



**UNIVERSIDAD PRIVADA NORBERT WIENER**

**Escuela de Posgrado**

Tesis

**ANÁLISIS DEL USO DE LAS TIC Y SU RELACIÓN  
CON EL ENTORNO DE APRENDIZAJE DE LAS  
CIENCIAS NATURALES DE LOS ESTUDIANTES DE  
5° GRADO DEL INSTITUTO TÉCNICO AGRÍCOLA  
RAFAEL ORTÍZ GONZÁLEZ, DE SANTA BÁRBARA,  
COLOMBIA, 2015**

Para optar al grado académico de  
**MAGÍSTER EN INFORMÁTICA EDUCATIVA**

Presentado por:  
**MILTON YESID RAMÍREZ ORTIZ**

Lima – Perú

2016

**ANÁLISIS DEL USO DE LAS TIC Y SU RELACIÓN  
CON EL ENTORNO DE APRENDIZAJE DE LAS  
CIENCIAS NATURALES DE LOS ESTUDIANTES DE  
5° GRADO DEL INSTITUTO TÉCNICO AGRÍCOLA  
RAFAEL ORTÍZ GONZÁLEZ, DE SANTA BÁRBARA,  
COLOMBIA, 2015**

Línea de Investigación

**Evaluación del Uso Didáctico de las TIC**

Asesor

**Dr. Rubens Houson Pérez Mamani**

## **Dedicatoria**

A mis padres, por su apoyo y amor permanente.

A mi esposa y mis hijos por estar junto a mí, motivándome, y concediéndome ese espacio para dedicarlo a esta investigación.

Milton Yesid Ramírez Ortiz

## **Agradecimientos**

A la Universidad privada Norbert Wiener del Perú por permitirme realizar mis estudios de maestría.

Al señor Rector, Directivos, Docentes y Estudiantes del Instituto Técnico Agrícola Rafael Ortiz González del Municipio de Santa Bárbara, por la colaboración brindada.

A mi Director de proyecto, Dr. Rubens Houson Pérez, por sus valiosas orientaciones, para que este proyecto tenga calidad y profundidad científica.

A todas las personas que de una u otra manera contribuyeron para la finalización exitosa de este proyecto.

Milton Yesid

## Índice General

	pág.
Portada	i
Título	ii
Dedicatoria	iii
Agradecimientos	iv
Índice General	v
Índice de Tablas	ix
Índice de Figuras	x
Resumen	xii
Abstract	xiii
INTRODUCCIÓN	xiv
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	18
1.1 Descripción de la realidad problemática	18
1.2 Identificación y formulación del problema	20
1.2.1 Problema general	20
1.2.2 Problemas específicos	20
1.3 Objetivos de la investigación	20
1.3.1 Objetivo General	20
1.3.2 Objetivos Específicos	21
1.4 Justificación de la Investigación y viabilidad de la investigación	21
1.5 Limitaciones de la Investigación	25

1.6 Delimitación de la Investigación	25
CAPITULO II. MARCO TEÓRICO	27
2.1 Antecedentes de la investigación	27
2.1.1 Antecedentes Internacionales	27
2.1.2 Antecedentes Nacionales	33
2.2 Bases Legales	38
2.2.1 Normas Nacionales	38
2.3 Bases Teóricas	42
2.3.1 El aprendizaje significativo	42
2.3.2 La enseñanza de las Ciencias Naturales	43
2.3.3 Las competencias científicas	46
2.3.3.1 Competencia científica de resolución de problemas	49
2.3.4 Estándares básicos de competencias en Ciencias Naturales	51
2.3.5 Las Tecnologías de la Información y la Comunicación, TIC	54
2.3.6 Aplicaciones de las TIC a la enseñanza de las ciencias	54
2.3.7 Uso pedagógico de las TIC y los materiales multimedia en las ciencias naturales	55
2.4 Formulación de hipótesis	56
2.4.1 Hipótesis General (HG)	56
2.4.2 Hipótesis Específicas (HE1, HE2, HE3)	57
2.5 Operacionalización de las variables	57
2.6 Definición de términos	58
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA	60

3.1 Tipo y nivel de la investigación	60
3.2 Diseño de la investigación	61
3.3 Población y muestra	61
3.4 Técnicas e instrumentos para la recolección de datos	62
3.4.1 Descripción de instrumentos	62
3.4.2 Validación de Instrumentos	63
3.5 Técnicas y procedimientos de análisis de información	64
CAPÍTULO IV. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	65
4.1 Procesamiento de datos: Resultados	65
4.1.1 Resultados de la aplicación de un cuestionario sobre conocimiento y uso de las TIC por parte de los estudiantes de 5º grado	65
4.1.2 Resultado sobre el aprendizaje de las ciencias naturales por parte de los estudiantes: apropiación de conceptos, construcción de conocimientos y resolución de problemas	71
4.2 Prueba de hipótesis	76
4.3 Discusión de resultados	77
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	80
5.1 Conclusiones	80
5.2 Recomendaciones	81
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	83
ANEXOS	90
Anexo 1. Matriz de consistencia	90
Anexo 2. Cuestionario para los estudiantes de Quinto Grado	93

Anexo 3. Cuestionario de evaluación sobre aprendizaje de las ciencias naturales	96
Anexo 4. Lista de participantes	100
Anexo 5. Constancia de aplicación de estrategias pedagógicas	101
Anexo 6. Carta de consentimiento informado	102
Anexo 7. Juicio de expertos	103
Anexo 8. Testimonio fotográfico	109



## Índice de Tablas

Tabla 1. Operacionalización de variables	57
Tabla 2. Ficha técnica del instrumento	62
Tabla 3. Resultados globales de la evaluación sobre calentamiento global	76

## Índice de Figuras

Figura 1. Competencias científicas y sus dimensiones	48
Figura 2. Los recursos TIC son un apoyo válido para mejorar el aprendizaje	65
Figura 3. En la clase se nos ha explicado cuáles son los recursos TIC y cómo utilizarlos	66
Figura 4. El uso de recursos TIC es frecuente en la clase de ciencias naturales	67
Figura 5. En la clase hay interés de los profesores por enseñar utilizando recursos TIC	67
Figura 6. Emplear recursos TIC en la enseñanza de las ciencias naturales no es importante	68
Figura 7. En la escuela la enseñanza de ciencias naturales está limitada porque no se cuenta con recursos TIC suficientes	69
Figura 8. Los estudiantes aprenderían más y mejor si en las clases se emplearán recursos TIC	69
Figura 9. En las escuelas rurales o del campo no deben utilizarse recursos TIC porque no son necesarios	70
Figura 10. Resultados a nivel de la competencia: Apropriación de conceptos	72
Figura 11. Construcción de conocimientos sobre calentamiento global	73

Figura 12. Resultados a nivel de la competencia: Construcción de conocimientos	73
Figura 13. Resultados a nivel de la competencia: Resolución de problemas	75

## Resumen

Estudio que tiene como objetivo determinar cómo el uso de recursos TIC se relacionan con el mejoramiento del aprendizaje de las ciencias naturales en estudiantes de 5º grado de una institución educativa de Santa Bárbara, Santander, Colombia. Metodológicamente el estudio es de tipo no experimental, con un enfoque de investigación cuantitativo. Participaron 22 estudiantes, cuyas edades se hallan entre los 8 y 11 años. Se utilizaron como instrumentos un cuestionario sobre uso y conocimiento de recursos informáticos y una evaluación escrita sobre el aprendizaje de las ciencias naturales en el tema del calentamiento global, en tres competencias básicas: apropiación de conceptos, construcción de conocimiento y solución de problemas, los resultados muestran que existe una relación directa entre el conocimiento y uso de recursos TIC y el aprendizaje de las ciencias naturales en estudiantes de 5º grado, en apropiación de conceptos (rho de Spearman: 0.8); construcción de conocimientos (0.82) y solución de problemas (0.72).

**Palabras Clave:** Ciencias naturales, enseñanza, aprendizaje, recurso TIC, relación, calidad educativa.

## **Abstract**

Study that aims to determine how the use of ICT resources are related to the improvement of natural science learning in 5th grade students from an educational institution in Santa Bárbara, Santander, Colombia. Methodologically the study is non-experimental, with a quantitative research approach. Twenty-two students participated, ranging in age from 8 to 11 years. A questionnaire on the use and knowledge of computer resources and a written evaluation on the learning of the natural sciences in the topic of global warming were used as instruments in three basic competences: concept appropriation, knowledge building and problem solving, results Show that there is a direct relation between the knowledge and use of ICT resources and the learning of the natural sciences in 5th grade students, in the appropriation of concepts (Spearman's rho: 0.8); Knowledge building (0.82) and problem solving (0.72).

**Keywords:** Natural sciences, teaching, learning, ICT resource, relationship, quality of education.

## INTRODUCCIÓN

La motivación para proponer como tema de investigación el uso de herramientas TIC para mejorar el aprendizaje de las ciencias naturales, es encontrar nuevas maneras de enriquecer la enseñanza, integrando las TIC y otras áreas, de modo que a partir de un tema relacionado con problemáticas significativas para el educando, se avance hacia la construcción de conocimientos, mediante un proceso cognitivo que precisa igualmente el desarrollo de competencias, en los estudiantes para apropiarse de conceptos, construir conocimiento, resolver problemas y aplicar ese saber a situaciones y problemáticas que plantee el contexto.

Se parte de la convicción de que las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) han sido reconocidas como recursos innovadores que permiten diseñar un conjunto de estrategias en las prácticas docentes, capaces de producir una verdadera revolución educativa en general y en la enseñanza de las Ciencias Naturales en particular.

Consecuentemente con esto, se propone un trabajo de investigación en el cual se buscó analizar el uso de las TIC y su relación con el entorno de aprendizaje de las ciencias naturales, por parte de estudiantes de quinto grado del Instituto Agrícola Rafael Ortiz González del municipio de Santa Bárbara, Santander, Colombia.

El proyecto responde a la necesidad de crear espacios para que los estudiantes exploren, construyan conocimiento y apliquen el saber de las

ciencias naturales en la resolución de problemas que plantea el contexto, para esto los estudiantes deben preguntarse, redescubrir, hacer ciencia y a su vez comprender y manejar el método científico, de modo que se promueva en ellos el pensamiento crítico, la resolución de problemas, la creatividad, el aprender "a ir más allá" , y no abordar un tema en forma superficial solo "por cumplir", un estudiante que sea capaz de asumir temas referentes a la ciencia y la tecnología, aprendiendo a trabajar en equipo, cooperativa y colaborativamente.

Un aspecto de esencial interés en esta investigación es analizar cómo el uso de las TIC se relaciona con el mejoramiento del aprendizaje de las ciencias naturales en los estudiantes de 5° grado, partiendo del hecho de que el Instituto ha obtenido bajos resultados académicos en las pruebas SABER, en esta área.

El presente documento se estructura de la siguiente forma:

**CAPÍTULO I:** Planteamiento del problema, en este capítulo se realiza una breve descripción de la realidad del contexto donde se lleva a cabo la investigación, se identifican los problemas, los objetivos, la justificación y las posibles limitaciones de la investigación.

**CAPÍTULO II:** Marco teórico, en este apartado se presenta los antecedentes de la investigación, el marco teórico y legal, las hipótesis, las variables y la definición de términos.

**CAPÍTULO III:** Metodología, en este capítulo se describe el diseño metodológico, la población y muestra, las técnicas e instrumentos de investigación.

**CAPÍTULO IV:** Resultados, en este capítulo se presentan los resultados de la aplicación de los dos instrumentos mediante los cuales se establece la relación entre el uso de las TIC y el aprendizaje de las ciencias naturales; prueba de hipótesis y discusión de resultados.

**CAPÍTULO V:** Se presentan aquí las conclusiones y recomendaciones pertinentes del estudio.



## **Declaratoria de Autenticidad**

Quien suscribe, Milton Yesid Ramírez Ortiz, identificado con CC N° 91.457.926 de San Andrés. (Santander) declaro que la presente Tesis: "análisis del uso de las tic y su relación con el entorno de aprendizaje de las ciencias naturales de los estudiantes de 5° grado del Instituto Técnico Agrícola Rafael Ortiz González, en el Municipio de Santa Bárbara, Santander Colombia", Investigación en la Universidad Wiener", ha sido realizada por mi persona, utilizando y aplicando la literatura científica referente al tema, precisando la bibliografía mediante las referencias bibliográficas que se consignan al final del trabajo de investigación. En consecuencia, los datos y el contenido, para los efectos legales y académicos que se desprenden de la tesis son y serán de mi entera responsabilidad.

Milton Yesid Ramírez

**Milton Yesid Ramírez Ortiz**

C.C. No. 91.457.926

## **CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **1.1 Descripción de la realidad problemática**

Los resultados de las evaluaciones que se aplicaron en Colombia, Pruebas de la Calidad SABER, realizadas por el MEN (Ministerio de Educación Nacional) en el año 2014, para medir las competencias y desempeños alcanzados por los niños de primaria y de secundaria en habilidades en ciencias naturales, mostraron resultados insatisfactorios para el Instituto Técnico Agrícola Rafael Ortiz González del municipio de Santa Bárbara, lo cual hace evidente que el modelo educativo, que se está siguiendo presenta carencias y no facilita el desarrollo de las competencias que los niños requieren, específicamente los resultados obtenidos por los estudiantes de 3° y 5° grado mostraron bajos niveles de desempeño académico en esta área.

- Concretamente en 3° de básica primaria, el 20% de los estudiantes no alcanza los desempeños mínimos, es decir, son insatisfactorios, el 32% se encuentran en el nivel mínimo, un 38% en satisfactorio y sólo el 10% de los estudiantes alcanzan un nivel avanzado.

- En 5° de básica primaria, el 21% de los estudiantes no alcanza los desempeños mínimos en la evaluación, el 33% están en el nivel mínimo, mientras que el 38% en el nivel satisfactorio y sólo el 8% de los estudiantes se ubica en un nivel avanzado.

Estos datos dan cuenta de las profundas carencias que enfrentan los niños de primaria respecto a los conocimientos, habilidades y destrezas necesarias en el área de ciencias naturales, los cuales no sólo son fundamentales para un buen desempeño escolar; sino que también son básicos para un desempeño adecuado en otras áreas y ámbitos de la vida.

Se reportan dificultades en la construcción de conocimientos, a partir de un proceso cognitivo, pues por lo general el estudiante aprende las cosas de manera memorística; se evidencian carencias para la resolución de problemas y la aplicabilidad de conceptos y conocimientos de esta área a problemas de la vida cotidiana. Hay que aclarar además de que las pruebas SABER se presentaron en forma on-line, situación a la cual los estudiantes del entorno rural no están acostumbrados, generando frustración al momento de demostrar lo aprendido, evidenciando el rezago que tienen los estudiantes rurales en el uso y manejo de los recursos TIC.

De acuerdo a la anterior problemática, se propone una investigación cuyo objetivo es determinar si el uso de recursos TIC contribuye al mejoramiento del aprendizaje de las ciencias naturales, por parte de los estudiantes en competencias relacionadas con la apropiación de conceptos, la construcción de conocimientos, la resolución de problemas y aplicabilidad del saber a situaciones y problemáticas del contexto.

## **1.2 Identificación y formulación del problema**

### **1.2.1 Problema general**

- ¿Qué relación existe entre el uso de las TIC y el mejoramiento del aprendizaje de las ciencias naturales, en estudiantes de 5º grado del Instituto Técnico Agrícola Rafael Ortiz González, del municipio de Santa Bárbara, Santander, Colombia?

### **1.2.2 Problemas específicos**

- ¿Qué relación existe entre el uso de las TIC y el mejoramiento en la apropiación de conceptos de las ciencias naturales, en estudiantes de 5º grado del Instituto Técnico Agrícola Ortiz González del municipio de Santa Bárbara, Santander, Colombia?
- ¿Qué relación existe entre el uso de las TIC y el mejoramiento en la construcción de conocimientos de ciencias naturales, en estudiantes de 5º grado del Instituto Técnico Agrícola Rafael Ortiz González, del municipio de Santa Bárbara, Santander, Colombia?
- ¿Qué relación existe entre el uso de las TIC y el mejoramiento en la resolución de problemas propios de las ciencias naturales, en estudiantes de 5º grado del Instituto Técnico Agrícola Rafael Ortiz González del municipio de Santa Bárbara?

## **1.3 Objetivos de la investigación**

### **1.3.1 Objetivo General**

Determinar qué relación existe entre el uso de las TIC y el mejoramiento del aprendizaje de las ciencias naturales, en los estudiantes de 5º grado del

Instituto Técnico Agrícola Rafael Ortiz del municipio de Santa Bárbara, Santander, Colombia.

### **1.3.2 Objetivos Específicos**

- Determinar qué relación existe entre el uso de las TIC y el mejoramiento en la apropiación de conceptos de las ciencias naturales en estudiantes de 5º grado del Instituto Técnico Agrícola Rafael Ortiz del municipio de Santa Bárbara, Santander, Colombia.
- Determinar qué relación existe entre el uso de las TIC y el mejoramiento en la construcción de conocimientos de ciencias naturales, en estudiantes de 5º grado del Instituto Técnico Agrícola Rafael Ortiz del municipio de Santa Bárbara, Santander, Colombia.
- Determinar qué relación existe entre el uso de las TIC y el mejoramiento en la competencia de resolución de problemas propios de las ciencias naturales, en estudiantes de 5º grado del Instituto Técnico Agrícola Rafael Ortiz del municipio de Santa Bárbara, Santander, Colombia.

### **1.4 Justificación de la Investigación y viabilidad de la investigación**

La presente investigación se basa en los aportes de López (2008), en su artículo *“La integración de las tic en ciencias naturales”*, en la que postula que la actividad científica es una de las principales características del mundo contemporáneo y la educación debe responder de la mejor forma posible a esta realidad. El debate se ha centrado en cómo mejorar la educación de todos los estudiantes en ciencias, para que, por una parte puedan entender el mundo altamente tecnológico en el que viven y participar activamente en

él, y por otra parte ofrecer herramientas fundamentales para quienes ven en las ciencias una opción profesional.

Igualmente hay que considerar que son muchos los recursos que se encuentran en internet y que pueden ser de gran ayuda para el trabajo en el aula para los maestros, para enriquecer sus clases, entre ellos se encuentran: simulaciones, software, webquests, proyectos de clase, museos de ciencias, zoológicos, parques naturales, entre otros. Internet también contribuye al desarrollo profesional mediante cursos en línea, foros, listas de discusión para intercambiar opiniones y experiencias con maestros de todo el mundo, artículos y trabajos académicos de autoridades en el área.

Igualmente, autores como Bustamante (2013), en su tesis "Uso de las TIC para el aprendizaje de las ciencias naturales", intenta dar respuesta a la inquietud, de cómo las TIC pueden iniciar en el aprendizaje de las ciencias, para lo cual debe entenderse cómo se introducen las TIC en la enseñanza. El uso de las Tic no garantiza éxito educacional, ya que hay diversos factores que influyen en el proceso, lo fundamental es cómo se usan estas herramientas de información. El uso de estas tecnologías ha tenido con el pasar del tiempo, muchos cambios, tanto en sus capacidades de almacenamiento, como en la portabilidad de los mismos, todo lo anterior trae consigo algunas ventajas, pero también desventajas. Entre las ventajas se tiene el tener la posibilidad de realizar clases interactivas y dinámicas, pues es fácil y simple transmitir la información, almacenarla en pequeños dispositivos. Entre las desventajas se tiene el hecho de crear una dependencia en el uso de estas tecnologías, la gran cantidad de virus que se encuentran circulando en la red, que deterioran la información e impide

usarla en el momento oportuno y la constante actualización en el uso de los nuevos dispositivos. El uso de las TIC en el área de ciencias, así como en otras áreas, viene a reforzar la idea de obtener abundante información, a través de imágenes, videos, simulaciones agregándose además la posibilidad de relacionar temas específicos con otras disciplinas.

Un programa multimedia interactivo puede convertirse en una poderosa herramienta pedagógica y didáctica para aprovechar la capacidad multisensorial. La combinación de textos, gráficos, sonido, fotografías, animaciones y videos, permite transmitir el conocimiento de manera mucho más natural, vívida y dinámica, lo cual resulta crucial para el aprendizaje. Este tipo de recursos puede incitar a la transformación de los estudiantes, de sujetos pasivos de información a participantes más activos de su proceso de aprendizaje.

Estas tecnologías permiten al maestro revelar al estudiante nuevas dimensiones de sus objetos de enseñanza (fenómenos del mundo real, conceptos científicos o aspectos de la cultura), que la palabra, el tablero y el texto le han impedido mostrar en su verdadera magnitud.

A través de estos nuevos medios el estudiante puede experimentar el conocimiento de una manera que resultaría imposible utilizando la pedagogía tradicional. El acceso a estos recursos incide positivamente en la disposición que muestran los estudiantes para profundizar y enriquecer su conocimiento indagando más fuentes de información.

### **Justificación práctica**

Es importante agregar valor a los procesos educativos que se desarrollan en el aula, pues el uso de la tecnología, permite que el docente tenga una idea clara del potencial de cada uno de los recursos tecnológicos a su alcance, así como de las limitaciones de un proceso educativo, y su capacidad para diseñar y poner en funcionamiento ambientes de aprendizaje; además, las TIC, deben ser parte integral de la educación moderna, permitiendo con su uso efectivo llevar a cabo la misión de divulgación e investigación en las instituciones educativas.

Por otro lado, se espera que esta investigación sea útil para generar procesos de mejoramiento, en cuanto a aprendizaje de las ciencias naturales y de los resultados de evaluación por parte de los estudiantes de la institución y que sea considerados los resultados de la misma para futuras investigaciones sobre el uso de las TIC y su relación con el aprendizaje.

Además, es importante que los estudiantes cuenten con herramientas TIC para investigar, analizar, comunicarse y ser evaluados, dado el profundo cambio en las relaciones docente-educando.

Desde una perspectiva metodológica, es importante determinar cómo el uso de recursos TIC puede mejorar el aprendizaje de las ciencias naturales, y las competencias de los estudiantes para apropiarse de conceptos, construcción del aprendizaje y la resolución de problemas propios de esta área del saber.



## 1.5 Limitaciones de la Investigación

Limitación interna: El diseño de la presente investigación limita sus resultados en la medida que los datos obtenidos son válidos sólo para la muestra de estudio: 22 estudiantes, que es a su vez el total de la población del curso con el cual se trabajó.

- **Limitaciones geográficas:** la geografía y distancia dificultó ampliar la población de estudiantes, pues solo se pudo contar con 22 de ellos, porque era esa la cantidad de estudiantes matriculados en quinto grado.
- **Limitaciones Económicas:** Un gran limitante es el difícil acceso a los recursos TIC, ya que no se contaba con el servicio de internet permanente en la Institución, ni suficientes computadores, para que cada estudiante utilizara uno; los bajos recursos económicos no permiten que cada estudiante tenga su propia computadora y su acceso a internet.
- **Limitaciones de recursos humanos:** Por diversos motivos los estudiantes no estaban todos en el sitio acordado, en fecha determinada, dificultando llevar a cabo la aplicación de los instrumentos de medición.

## 1.6 Delimitación de la Investigación

- **Delimitación conceptual**

En la presente investigación el uso de las TIC, se relaciona con la utilización de materiales multimedia en el aprendizaje de las ciencias naturales.

El mejoramiento del aprendizaje del estudiante se centra en el desarrollo de competencias relacionadas con la apropiación de conceptos, construcción del conocimiento y resolución de problemas.

- **Delimitación geográfica**

El estudio se llevó a cabo en el Instituto Técnico Agrícola Rafael Ortiz del municipio de Santa Bárbara, Departamento de Santander, Colombia.

- **Delimitación cronológica**

El estudio se llevó a cabo desde el mes de enero de 2016, hasta el mes de octubre, de ese año.

## **CAPITULO II. MARCO TEÓRICO**

### **2.1 Antecedentes de la investigación**

#### **2.1.1 Antecedentes Internacionales**

Algunas investigaciones publicadas en el contexto internacional son las siguientes:

a) “Investigar para el futuro de la educación científica: nuevas formas de vivir, nuevas formas de vivir”, propuesta por Lemke (2006), en la cual se asegura que las nuevas tecnologías de la información y la comunicación hacen posible que los estudiantes aprendan sobre la ciencia natural con múltiples medios y entornos de aprendizaje; por esta razón es importante que la investigación se centre en determinar y entender cómo los estudiantes aprenden a través de medios virtuales. Otra preocupación es aprender cómo integrar efectivamente el aprendizaje en las escuelas con el aprendizaje en línea. Como objetivos para hacer de la enseñanza de la ciencia parte integral de la formación se recomienda que los niños pequeños experimenten la ciencia a través del contacto cercano con la naturaleza; hacer que los estudiantes experimenten la realidad de la ciencia y la tecnología a través de visitas frecuentes a laboratorios, fábricas, entornos

naturales, entre otros; apoyar a los estudiantes para que exploren y aprendan en comunidades y recursos en línea que den información sobre temas científicos, ambientales y tecnologías.

b) “Propuesta para analizar la práctica educativa durante la enseñanza de las ciencias naturales en educación primaria”, estudio desarrollado por Irigoyen y Jiménez (2004), en México, en el cual se resalta la pertinencia de la evaluación del estudiante en su ambiente de instrucción y el analizar las prácticas educativas tal como se llevan a cabo, se hace énfasis en que se requiere observar, describir y analizar las prácticas pedagógicas y determinar aquellas condiciones que están asociadas con efectos positivos en los estudiantes.

Se hace referencia a que en México, se han descuidado aspectos relevantes en el proceso de aprendizaje de las ciencias naturales; igualmente que poco se conoce sobre la correspondencia entre las actividades que se practican en el aula y el manejo conceptual y las competencias a promover. La propuesta que se hace centraliza la enseñanza de las ciencias naturales en la experiencia, la investigación del entorno, sus problemas y el desarrollo de competencias para saber pensar, saber hacer y saber ser.

c) “La enseñanza problémica de las Ciencias Naturales”, es una investigación realizada por Guanche (2004), en el Instituto Superior Pedagógico Enrique José Verón en Cuba, la cual tiene por objetivo determinar la estructura organizativa del proceso de la actividad cognoscitiva a partir de la aplicación de la enseñanza problémica. El proyecto logra

determinar el cuerpo categorial y propone un sistema metodológico para la enseñanza a partir de sus bases teóricas y sus posibilidades, plantean que los métodos que introducen la enseñanza problémica, en la actividad de aprendizaje de los estudiantes constituyen vías efectivas para lograr la estimulación cognoscitiva, además de que educan el pensamiento dialéctico; se afirma que durante el empleo de la enseñanza problémica no se requiere que constantemente los educandos estén solucionando problemas; hay momentos de búsqueda, recolección de conocimientos, consolidación, control de búsqueda de soluciones originales.

d) “Las TIC en la enseñanza de la biología en la educación secundaria: los laboratorios virtuales”, investigación realizada por López y Morcillo (2007), en España, en el cual se parte del problema de que la integración de las TIC en el área de ciencias adolece de falta de materiales para desarrollar el trabajo práctico de los estudiantes; por esta razón se proponen los laboratorios virtuales como espacios que permiten simular las condiciones de trabajo de un laboratorio presencial, desde esta perspectiva se muestran las posibilidades de este tipo de laboratorio virtual.

e) “Enseñanza de las ciencias con uso de TIC en escuelas urbano marginales de bajo rendimiento escolar”, trabajo presentado por Moenne, Verdi y Sepúlveda (2004), en Chile. Se describe una experiencia de utilización de TIC, en donde participaron dos grupos, a uno de los cuales se les enseñó utilizando ese recurso; los resultados reportan que a los estudiantes a los cuales se les enseñó con TIC mostraron mayor motivación

e incrementos de aprendizaje (conceptualización, relación y aplicación), y que se genera una alta disposición de los profesores para trabajar con estas tecnologías.

f) “Competencias comunicativas, aprendizaje y enseñanza de las ciencias naturales: un enfoque lúdico”, investigación realizada por Palacino (2007), en la cual se aborda una experiencia lúdica con estudiantes de secundaria para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias, la utilización del juego mostró eficacia en el desarrollo de competencias comunicativas; se muestran las características del juego y las propiedades de la estrategia que permitieron lograr resultados favorables tanto a estudiantes como a docentes.

g) “Internet, un espacio idóneo para desarrollar las competencias básicas”, investigación propuesta por Monereo (2012) en México, en la cual se identifican competencias como buscar información y aprender a aprender; competencias para aprender a comunicarse, a colaborar, y participar en la vida pública; se enfatiza en que las TIC más que el dominio tecnológico precisan su contextualización y apropiación de acuerdo a las circunstancias y necesidades educativas y culturales.

h) “Aplicación de las tecnologías de la información y comunicación en el interaprendizaje de las ciencias naturales para el octavo año de educación básica”, investigación propuesta por Pullas (2010), tesis de magister en educación y desarrollo social, de la Universidad Tecnológica Equinoccial en

Quito, Ecuador. Se parte del hecho, de que la tecnología siempre asegura el fortalecimiento del aprendizaje en el estudiante, por lo que es fundamental una enseñanza programada de forma automática con la aplicación de nuevos materiales educativos que le permitan al estudiante tener una visión precursora en el desarrollo de su capacidad. La informática e internet como fundamento de las TIC, posibilitan múltiples estrategias didácticas, las que a su vez favorecen la enseñanza activa y la conformación de ámbitos de trabajo insustituibles, en los que el estudiante puede, a través de procesos interactivos, encontrar respuesta a sus motivaciones internas, que generan interrogantes sobre la realidad de su entorno. Así mismo permiten asimilar nueva información en coherencia con sus estructuras de conocimiento, son recursos educativos que potencian el aprendizaje en el saber hacer, no sólo en el saber o conocer, en donde la comprensión pasa por el actuar y pensar para poder transformar los conocimientos en conocimientos de acción. Para el efecto existe un nuevo paradigma en la enseñanza de las ciencias en general, enfocado especialmente al desarrollo de competencias científicas en los estudiantes para atender las necesidades de un mundo direccionado por avances en esta área. Las nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación facilitan y potencian este desarrollo.

En conclusión, la temática es una propuesta innovadora que permite cumplir con el objetivo de renovar las viejas prácticas didácticas de los maestros y activar el proceso de inter-aprendizaje, para el efecto el análisis conceptual de las nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación, constituyen un antecedente importante como punto de partida sólido, sin éste previo conocimiento, no sería entendible su aplicabilidad en el área educativa.

i) “El uso de las (TICs), y el diseño de una Webques, como una herramienta para la enseñanza de las ciencias naturales en el 5° grado de primaria”, investigación desarrollada por Muñoz (2012), en México, dice que ante las nuevas exigencias que plantea el siglo XXI, México, ha tenido cambios y reestructuraciones de las diferentes políticas que tienen que ver en el desarrollo y progreso, entre ellas se encuentra la Educación, la cual ha sido, es y seguirá siendo un pilar fundamental de dicho proceso, por esta razón se han desarrollado planes y programas de carácter nacional, así como los correspondientes a cada nivel educativo, pero cuidando la vinculación entre todos ellos.

Se dice que los docentes tienen la gran responsabilidad y compromiso ético de conocer y aprehender los propósitos y objetivos que cada documento, para comprender y contribuir de manera eficiente en el logro de estos, no se puede ser agentes de cambios, si hay indiferencia a las necesidades de la sociedad y si no se está consciente de la demanda urgente de maestros comprometidos con la educación.

A través de la creación y aplicación de material didáctico digital y diseño de una WEBQUEST los alumnos del grupo de quinto grado de la escuela Primaria “Educadores Mexicanos” en el municipio de Teoloyucan, Estado de México, desarrollaron más interés en el aprendizaje de las Ciencias Naturales.



### **2.1.2 Antecedentes Nacionales**

a) “Valoración de herramientas virtuales para la enseñanza de las ciencias naturales en la Educación Media”, trabajo desarrollado por Osorio (2012), para obtener el título de Magister en enseñanza de las ciencias exactas y naturales de la Universidad Nacional de Colombia, Seccional Manizales. La calidad de la educación que incorpora el uso de la tecnología en el desarrollo específico del proceso de enseñanza y aprendizaje en parte, es mediada por la calidad de las herramientas virtuales que apoyan la práctica educativa. En el trabajo se describe la aplicación de un instrumento de evaluación que recopila información relacionada con las características pedagógicas y didácticas de las herramientas, a partir de indicadores como: lenguajes utilizados, presentación y secuenciación de contenidos, objetivos del material, entre otros, que permiten el análisis de las dimensiones relevantes en las prácticas de educación que incorporan las TIC. La investigación permitió dar respuesta a la pregunta clave en cuanto a diseño de materiales educativos multimedia ¿Qué aspectos optimizan los recursos didácticos como propuesta educativa para ser incluida en los procesos formativos?, las categorías y dimensiones instan al cuestionamiento y la reflexión de los aspectos que se deben mejorar en la intervención educativa que incluye las TIC.

El instrumento de evaluación fue aplicado a los recursos multimedia creados por docentes de la especialización en Edumática de la Universidad Católica de Pereira.

La evaluación se ubica en la perspectiva teórica del constructivismo en el enfoque del aprendizaje, por lo que se utiliza una metodología cualitativa, bajo la modalidad de estudio descriptivo.

En conclusión, el uso de la herramienta de valoración permitió obtener información cualitativa, para establecer la calidad de los objetos virtuales de aprendizaje, desde la perspectiva del diseño didáctico y tecnológico y, por tanto, presentar una propuesta de aplicación de las características sugeridas para este tipo de material didáctico.

b) “Apropiación, uso y aplicación de las tics en los procesos pedagógicos que dirigen los docentes de la institución educativa núcleo escolar rural Corinto”, desarrollado por Muñoz (2012), como investigación para obtener el título de Magíster en enseñanza de las ciencias exactas y naturales, Universidad Nacional de Colombia, sede Palmira.

Considera que la sociedad está cambiando a un ritmo tan acelerado que ya los sistemas de formación tradicionales no tienen la posibilidad de dar respuesta a todas las necesidades de los alumnos. Para satisfacer estas necesidades deben crearse mecanismos para que la educación alcance al mayor número de personas y durante el mayor tiempo posible. En este orden de ideas se planteó, entonces, la necesidad de potencializar las habilidades y destrezas de los docentes de la Institución Educativa Núcleo Escolar Rural Corinto, en el uso y manejo de las TIC.

Este proyecto abordó el diseño, implementación y administración de un aplicativo WEB 2.0 con el propósito general de capacitar a los docentes de la institución, en el fortalecimiento, uso y apropiación de las tecnologías de la

información y la comunicación (TIC), superando sus deficiencias en la apropiación y uso de las mismas en el quehacer docente, para, a su vez, mejorar y cualificar el proceso enseñanza- aprendizaje de sus estudiantes.

c) El proyecto de investigación “pequeños científicos, es una apropiación del Proyecto Francés LAMAP (La main à la pate)”, el cual se comenzó a desarrollar en el Liceo Francés Louis Pasteur de Bogotá con el apoyo y el acompañamiento científico de la Universidad de los Andes, la ejecución de este proyecto se hace bajo convenio entre la universidad de los Andes, Maloka, la Asociación Alianza Educativa y el Liceo Luis Pasteur de Bogotá debido a los resultados obtenidos en Francia; “Pequeños Científicos” como programa para el mejoramiento de la enseñanza y del aprendizaje de las Ciencias en la escuela primaria busca que los niños, se involucren con la ciencia desde pequeños para que adquieran una cultura científica elemental; desarrollen la observación, la experimentación, la argumentación, la puesta en común y la escritura, para estudiar los fenómenos del mundo que los rodea; desarrollen el espíritu científico, consoliden habilidades de comunicación y valores ciudadanos.

d) “El disco del tiempo: Propuesta de un juego didáctico para evaluar conocimientos en ciencias naturales”, trabajo desarrollado por Lemos y Orozco (2012), en la ciudad de Cali. El objetivo fue diseñar y elaborar un recurso didáctico dirigido a estudiantes de octavo y noveno, básicamente un juego de mesa que evalúa los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales de la temática “tectónica de placas”, en un tiempo geológico

que contempla diferentes eras. Como conclusiones, se reporta que el uso del juego didáctico, permite la interacción de los estudiantes; el intercambio de saberes; la búsqueda conjunta de soluciones a problemas, la socialización; el desarrollo de habilidades propias de la ciencia, y la posibilidad de generar vínculos afectivos.

e) “Uso de tecnologías en la enseñanza de las ciencias. El caso de una maestra de biología”; desarrollado por Blancas y Rodríguez (2013), el objetivo del trabajo es identificar y describir las formas concretas en que una docente usa determinadas herramientas tecnológicas en sus actividades didácticas; señalar rupturas y continuidades entre el diseño técnico-didáctico de las actividades y los usos efectivos que se hace de estas tecnologías. Se concluye que la incorporación de las TIC es un proceso irreversible en los procesos escolares, pero debe ser pensado más que como una solución, como un pretexto para innovar y crear formas alternativas de enseñar, aprovechando el interés de los educandos en esa tecnología.

f) “Competencias sociales y uso de TIC como factores predictores del desempeño académico en estudiantes de básica primaria con experiencia de desplazamiento forzado en el departamento del Atlántico”, es una investigación desarrollada por Avendaño, Cortés y Guerrero (2013), en este trabajo, desde el marco de la psicología social se aborda el análisis de las competencias sociales en el contexto de la problemática del desplazamiento forzado, y desde la psicología educativa se establece la relación entre el uso de las TIC y el desempeño académico. Participaron en el estudio 60

estudiantes, niños y niñas de dos establecimientos educativos. Los resultados muestran que el uso de TIC, se relaciona más con el desempeño académico que con el desarrollo de conducta prosocial, por lo general prefieren más el contacto cara a cara y la relación personal con amigos.

g) “Aprendiendo en el nuevo espacio educativo superior”, trabajo presentado por Durán (2008), cuyo objetivo es demostrar las ventajas del aprendizaje colaborativo mediado por el uso de las TIC, para la construcción continua del conocimiento y el desarrollo de conductas prosociales; la motivación escolar, la pérdida progresiva del egocentrismo y el desarrollo de una mayor independencia y autonomía. Se dice que el uso de las TIC en acciones formativas en la enseñanza permite enriquecer el aprendizaje y superar las limitaciones que ofrecen el espacio físico y el tiempo, propiciando el aprendizaje colaborativo.

h) “Prácticas innovadoras de enseñanza con mediación TIC que generan ambientes creativos de aprendizaje”, trabajo presentado por Lozano (2012), se describen experiencias de uso de las TIC en proyectos de aula desarrollados en centros educativos de Antioquia y Chocó, en las áreas de lengua castellana, matemáticas y ciencias naturales. El trabajo se enfocó en las transformaciones que se producen en los actores educativos cuando ellas tienen acceso a herramientas digitales que permiten la implementación de iniciativas pedagógicas, didácticas e investigativas. Se concluye que el uso de las TIC, en los procesos de enseñanza y aprendizaje trae consigo una nueva cultura digital para aprender y crear.

i) “Las TIC en la educación en ciencias en Colombia: Una mirada al estado actual de la investigación en la línea y a su contribución a los propósitos de la educación en ciencias”, trabajo presentado por Arias y López (2014), en el Congreso Iberoamericano de Ciencias, Tecnología y Educación. Se concluye que la integración de las TIC ha sido lenta en los procesos educativos y que hace falta mayor apropiación y contextualización de las mismas.

## **2.2 Bases Legales**

### **2.2.1 Normas Nacionales**

Esta investigación está fundamentada en la Constitución Política de Colombia, de 1991 que en el artículo 67, establece “*La educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social, con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura*”. En la misma norma, el artículo 70, afirma: “*El Estado tiene el deber de promover y fomentar el acceso a la cultura de todos los colombianos, en igualdad de oportunidades, por medio de la educación permanente y la enseñanza científica, técnica, artística y profesional en todas las etapas del proceso de creación de la identidad nacional*”.

La ley general de educación (o Ley 115 de 1994), en su artículo 5, sobre los fines de la Educación en Colombia, en algunos de sus numerales, establece lo siguiente:

Numeral 5, *“la adquisición y generación de los conocimientos científicos y técnicos más avanzados, humanísticos, históricos, sociales, geográficos y estéticos, mediante la apropiación de hábitos intelectuales adecuados para el desarrollo del saber”*.

Numeral 9, *“el desarrollo de la capacidad crítica, reflexiva y analítica que fortalezca el avance científico y tecnológico nacional, orientado con prioridad al mejoramiento cultural y de la calidad de vida de la población, a la participación en la búsqueda de alternativas de solución a los problemas y al progreso social y económico del país”*.

Numeral 13, *“la promoción en la persona y en la sociedad de la capacidad para crear, investigar, adoptar la tecnología que se requiere en los procesos de desarrollo del país y le permita al educando ingresar al sector productivo”*.

El artículo 20, de la Ley General de Educación, en lo concerniente a los objetivos generales de la educación básica, establece los siguientes objetivos en los literales a y c:

a) Propiciar una formación general mediante el acceso, de manera crítica y creativa, al conocimiento científico, tecnológico, artístico y humanístico y de sus relaciones con la vida social y con la naturaleza, de manera tal que prepare al educando para los niveles superiores del proceso educativo y para su vinculación con la sociedad y el trabajo.

c) Ampliar y profundizar en el razonamiento lógico y analítico para la interpretación y solución de los problemas de la ciencia, la tecnología y de la vida cotidiana.

La Ley 115, además expresa en el artículo 22, literales c y g, en cuanto a los objetivos específicos de la educación básica en el ciclo de secundaria, lo siguiente: los (4) grados siguientes de la educación básica que constituyen el ciclo de secundaria tendrán como objetivos específicos los siguientes:

c) El desarrollo de las capacidades para el razonamiento lógico, mediante el dominio de los sistemas numéricos, geométricos, métricos, lógicos, analíticos, de conjuntos de operaciones y relaciones, así como para su utilización en la interpretación y solución de los problemas de la ciencia, de la tecnología y los de la vida cotidiana.

g) La iniciación en los campos más avanzados de la tecnología moderna y el entrenamiento en disciplinas, procesos y técnicas que le permitan el ejercicio de una función socialmente útil.

Ley 1341 de 2009, respecto a nuevas tecnologías de la información y de la comunicación.

El plan decenal de educación 2006-2016. En la cual se hace referencia a:

1. Desafíos de la educación en Colombia. Título, Renovación pedagógica y uso de las TIC en la educación, en el Macro objetivo 4, que trata sobre el uso y apropiación de las TIC, establece: garantizar el acceso, uso y apropiación crítica de las TIC, como herramientas para el aprendizaje, la creatividad, el avance científico, tecnológico y cultural, que permitan el desarrollo humano y la participación activa en la sociedad del conocimiento.



Con lo que respecta a la renovación pedagógica y el uso de las TIC en la educación, se establece dentro del plan decenal, lo siguiente:

Macro objetivo 1. Dotación e infraestructura: dotar y mantener en todas las instituciones y centros educativos una infraestructura tecnológica informática y de conectividad, con criterios de calidad y equidad, para apoyar procesos pedagógicos y de gestión.

Macro objetivo 4. Fortalecimiento de procesos pedagógicos a través de las TIC: fortalecer procesos pedagógicos que reconozcan la transversalidad curricular del uso de las TIC, apoyándose en la investigación pedagógica.

Macro objetivo 7. Formación inicial y permanente de docentes en el uso de las TIC: transformar la formación inicial y permanente de docentes y directivos para que centren su labor de enseñanza en el estudiante como sujeto activo, la investigación educativa y el uso apropiado de las TIC.

Macro meta 2. Innovación pedagógica a partir del estudiante: en el 2010, todas las instituciones educativas han desarrollado modelos e innovaciones educativas y pedagógicas que promueven el aprendizaje activo, la interacción de los actores educativos y la participación de los estudiantes.

## **2.3 Bases Teóricas**

### **2.3.1 El aprendizaje significativo**

De acuerdo con Ausubel (1973), los tipos de aprendizaje que ocurren en el aula se diferencian de acuerdo a cómo se adquiere el conocimiento y cómo es incorporado en la estructura cognitiva del estudiante.

En este orden de ideas, la forma en que se adquiere un conocimiento puede ser por recepción o por descubrimiento, en la forma en que es incorporado puede ser un aprendizaje por repetición o significativo. La diferencia radica principalmente en que el aprendizaje por recepción, se adquiere para reproducirlo más adelante y en el segundo el estudiante es quien descubre el conocimiento y lo incorpora en su estructura mental.

No son tipos de aprendizaje opuestos, sino complementarios, primeramente se da la recepción de conocimiento, utilizando procesos de pensamiento básico, y a partir de esto puede evolucionar a un aprendizaje más complejo y significativo, en la medida en que a través de procesos cognitivos, se van conformando estructuras de pensamiento más complejas. (Piaget, 1986)

En el aprendizaje significativo, se requiere que las nuevas informaciones se relacionen con las ya existentes, mediante procesos cognitivos de asimilación y acomodación.

Según Bruner (1986), las ventajas del aprendizaje significativo son las siguientes:

- Produce una retención más duradera de la información.
- Facilita la generación de nuevos conocimientos a partir de los ya existentes, en una estructura cognitiva que facilita la retención de nuevos contenidos.

- La nueva información al ser relacionada con anteriores saberes, es guardada en la memoria a largo plazo.
- Promueve un aprendizaje activo, basado en el aprender haciendo y en la construcción cognitiva del conocimiento.

Según Novak y Gowin (1988) para que se produzca un aprendizaje significativo es necesario una significatividad lógica del material, que esté organizado; que tenga significatividad psicológica, que permita al estudiante relacionar el nuevo conocimiento con los saberes previos, que tengan interés para el que aprende porque de esto va a depender la motivación para aprenderlo; se precisa por lo tanto una actitud favorable del estudiante hacia el aprendizaje, disposiciones emocionales y actitudinales, en donde el maestro, solo puede incluir a través de la motivación (Bruner, 1988).

Según Vigotsky (1980), para que se dé un aprendizaje significativo este inscribirse en lo que él denomina zona de desarrolla próximo, en donde confluyen aptitudes cognitivas, motivación y deseo de aprender, en un proceso mediado por la cultura.

### **2.3.2 La enseñanza de las Ciencias Naturales**

La enseñanza de las ciencias naturales en Colombia, hasta hace muy poco se hacía través de metodologías conductistas, en que se transmitía información para ser memorizada y repetida. Este modelo conductista, entró en crisis y mostró sus debilidades como son: no permitir el desarrollo de un proceso cognitivo; descontextualización de la información, sin tener relación

con problemáticas significativas de los estudiantes y de las comunidades en que viven; aprendizaje memorística, teórico y acrítico.

Hoy día, el paradigma de la enseñanza ha cambiado y hay consenso en que el aprendizaje de la ciencia debe ser vivencial, situada en un entorno que plantea problemas científicos, los cuales deben ser abordados dentro de un proceso cognitivo a través del cual los estudiantes construyen el conocimiento. (Harlwn, 2003)

Desde esta perspectiva un modelo de enseñanza de las ciencias capaz de superar el modelo tradicional de transmisión de conocimiento, debe dar respuesta a dos cuestiones básicas, la primera es favorecer una práctica escolar fundamentado y rigurosa, y la segunda es que esta práctica tenga en cuenta las perspectivas e intereses de los que aprenden sus concepciones, creencias y contextos en donde ella se sitúa. (Fumagalli & Kaufman, 2009)

En este propósito, la investigación escolar puede orientar y promover el aprendizaje de las ciencias, se entiende está como un proceso de construcción del conocimiento a partir de problemas, que se nutre del saber cotidiano como del científico, que se concreta y aplica en la práctica y que persigue unos fines educativos determinados. (Fumagalli & Kaufman, 2009)

El área de las ciencias naturales permite despertar el interés en el estudiante por conocer el mundo que lo rodea, hacerse preguntas y tratar de encontrar respuestas. Igualmente da la posibilidad al estudiante de aplicar una mirada científica al descubrimiento de su entorno y de la naturaleza. (Deves & Revés, 2007)

Hoy día existe consenso en que la educación científica debe iniciarse a temprana edad en el ciclo escolar, tanto por su valor formativo, como por la

capacidad para promover en los niños el hacerse preguntas y buscar explicaciones; es entonces la ciencia una forma de descubrir y aprender y desarrollar competencias. (Harlen, 2010)

El aprendizaje de las ciencias naturales se guía por objetivos como: promover la comprensión de las ideas de la ciencia y la adquisición de habilidades de pensamiento científico, desarrollar el pensamiento crítico, la capacidad reflexiva y el aprender de los errores; de igual manera, se busca el fomentar actitudes científicas como el rigor, la honestidad, la búsqueda de la objetividad, el trabajo en equipo, el respeto por las ideas ajenas y el permanente interés por los hechos del entorno natural. (Pozo & Gómez, 2008)

A través de la enseñanza de las ciencias naturales se busca promover habilidades científicas como:

- Analizar, o sea estudiar los objetos, informaciones o procesos, sus relaciones, interacciones y características.
- Clasificar: agrupar objetos, elementos o eventos con características comunes según un criterio determinado.
- Comparar: examinar dos o más objetos, conceptos o procesos, identificando similitudes y diferencias entre ellos.
- Comunicar: transmitir una información de forma verbal o escrita mediante dibujos, ilustraciones, gráficas, tablas o recursos TIC.
- Formular preguntas: plantear interrogantes, proponer hipótesis, clasificar hechos y su significado mediante la indagación.

- Investigar: conjunto de actividades por medio de las cuales se busca dar respuesta a preguntas y solucionar problemas, incluye indagar, averiguar, generar nuevos conocimientos.

### **2.3.3 Las competencias científicas**

En los estándares básicos de competencias propuesta por el Ministro de Educación Colombiano, se plantea la pregunta: ¿qué saberes y competencias deben desarrollar los estudiantes en los diferentes grados del ciclo escolar?

Para resolver esta pregunta, primero hay que definir qué es una competencia científica, básicamente, por esta se entiende la capacidad para utilizar el conocimiento científico en contextos cotidianos, de aplicar los procesos que caracterizan a la ciencia y sus métodos de investigación, y de ser consciente del papel que ejerce la ciencia y la tecnología en la solución de problemas y en la generación de nuevos interrogantes. (OCDE, 2006)

Los cambios que hoy se presentan en la enseñanza y apropiación de las ciencias sociales responden a las necesidades de la sociedad, a los problemas que vive en su entorno, por esta razón los ciudadanos deben tener conocimientos sólidos sobre ciencias, estar informados y desarrollar habilidades y competencias para realizar cualquier actividad intelectual.

Según Hernández (2005), hoy los ciudadanos necesitan una formación básica en ciencias que les permita comprender su entorno, asumir comportamientos responsables respecto a él y participar en la toma de decisiones que pueden afectarlo, especialmente en las concernientes a la defensa y protección del medio ambiente. En este proceso formativo, la

escuela debe promover el desarrollo de competencias necesarias para la formación de un modo de relación con las ciencias. A nivel general, el sistema educativo colombiano propone competencias comunicativas, argumentativas, interpretativas y propositivas que están integradas por el conjunto de conocimientos, habilidades y destrezas que los estudiantes deben tener.

Desde un enfoque socioformativo, Tobón (2005), define las competencias como actuaciones integrales de las personas ante actividades y problemáticas situadas en un contexto, las cuales se asumen con responsabilidad y compromiso ético, integrando el saber conocer, saber hacer y saber ser.

De acuerdo con Quintanilla (2007), el desarrollo de competencias debe centrarse en tres ejes básicos: el lenguaje, el pensamiento y la experiencia; en tres dimensiones que son el saber, saber hacer y saber ser.

Respecto a las competencias científicas, Cañas, Díaz y Niedo (2007) aseguran que una persona que ha adquirido competencia científica es capaz de aplicar el conocimiento científico a situaciones y problemas cotidianas; a aplicar los procesos y los métodos que caracterizan a las ciencias naturales; igualmente de tener un sentido crítico respecto del papel que ejerce la ciencia y la tecnología, en la sociedad, su uso y la manera como contribuyen a la solución de problemas y a la generación de nuevos conocimientos.

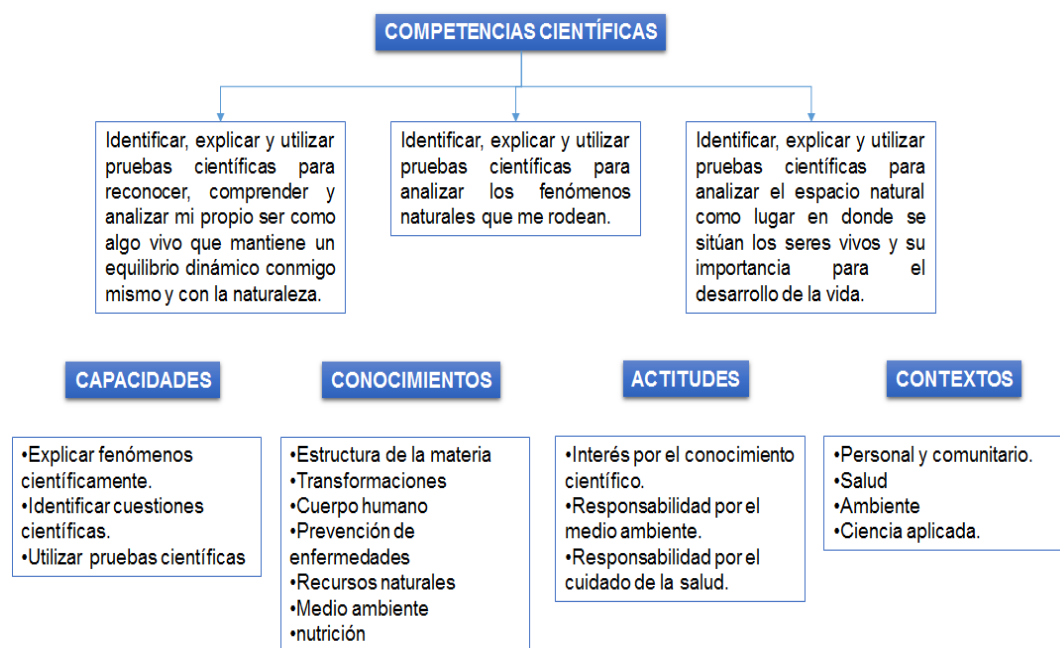
De acuerdo con los anteriores autores, la competencia científica, debe permitir el usar el conocimiento científico, identificar cuestiones científicas, buscar su explicación en base a la evidencia y establecer conclusiones que ayuden a tomar decisiones. Ese desarrollo de competencias científicas

implica la exploración de hechos y fenómenos naturales, el analizar problemas, la observación y la utilización de distintos métodos para recolectar y analizar la información.

Para promover las competencias científicas es necesario que la enseñanza de las ciencias esté enfocada en la investigación en el aula y la resolución de problemas, este se apoya tanto en el conocimiento cotidiano como en el científico y constituye la base para la investigación en el aula, pues si no existe problema, no hay motivo para investigar. (Porlan, 2005)

En la siguiente figura, se muestran las competencias científicas y sus dimensiones:

Figura 1. Competencias científicas y sus dimensiones



Fuente: ZUÑIGA y NARANJO. Nivel de desarrollo de las competencias científicas en estudiantes de secundaria. En: Rev. Iberoamericana de Educación, No. 56, 2011.

Todas las dimensiones anteriores, remiten a una formación en ciencias basada en la vivencia, experimentación, reconocimiento y aplicación del



conocimiento científico, que promueve el saber pensar, saber hacer y saber ser, en donde se interrelacionan las capacidades, los conocimientos, las actitudes y el contexto con sus problemas y oportunidades de aprendizaje.

Las competencias científicas a desarrollar en la clase de ciencias naturales son entre otras:

- Identificar: capacidad para reconocer y diferenciar fenómenos, representaciones y preguntas pertinentes.
- Indagar: capacidad para plantear preguntas y procedimientos adecuados para buscar, seleccionar, organizar e interpretar información relevante para responder preguntas.
- Explicar: capacidad para construir y comprender argumentos, representaciones y modelos.
- Disposición para aceptar que el conocimiento es algo cambiante.
- Disposición para reconocer la dimensión social del conocimiento.

La resolución de problemas como competencia científica, precisa de todas las competencias anteriores, pero se ubicarían en la competencia indagación.

### **2.3.3.1 Competencia científica de resolución de problemas**

La enseñanza de las ciencias naturales debe desarrollarse a partir de planteamiento de situaciones problemáticas, las cuales permiten la aplicación de conceptos; el desarrollo de procesos cognitivos de análisis, comprensión, interpretación, inferencia y generalización; generando

hipótesis argumentadas, las cuales exigen el compromiso personal y social.  
(Garret, 2001)

Por problema puede entenderse una situación en la que se desconoce una solución, una dificultad que exige la realización de actividades para su resolución, en las cuales se integran los conocimientos previos con los conocimientos que ofrece la ciencia, buscando confirmar o refutar hipótesis de trabajo.

Para Perales (2001), un problema es una situación conocida o espontánea que plantea preguntas, que hace que las personas busquen una respuesta o solución. La resolución de problemas plantea dos aspectos, una es que precisa la utilización de estrategias y procedimientos de forma contextual, particular y concreta; otro aspecto es que en su solución se necesitan habilidades generales que dependen de los aprendizajes y presaberes que han sido constituidos por la persona. (Farzer, 2008)

Según Garret (2001), para dar una respuesta a un problema, lo primero que hay que hacer es abordar o enfrentarse a ese problema, pues aquí se activan procesos de pensamiento creativos y alternativas para darle solución.

La resolución de problemas, en el campo educativo se plantea como estrategia en el proceso de enseñanza y aprendizaje, involucrando el desarrollo conceptual, procedimientos y actitudes.

Los conceptos propios de las ciencias naturales se retoman con el fin de profundizar y reforzar teorías, leyes e hipótesis necesarias para fundamentar la resolución del problema.

Los procedimientos por su parte, permiten desarrollar habilidades como guiar al educando en técnicas y destrezas; comprender y utilizar métodos científicos de investigación. Las actividades, contribuyen a fomentar las cuestiones problemáticas, a valorar el trabajo, a adoptar decisiones razonadas orientadas al beneficio social y colectivo. (Margie, 2005)

#### **2.3.4 Estándares básicos de competencias en Ciencias Naturales**

La formación en ciencias naturales en la educación básica debe orientarse a la apropiación de unos conceptos claves muy aproximados de manera explicativa a los procesos de la naturaleza, y a una forma de proceder en la relación con el entorno, matizado por la observación rigurosa, la sistematización de las acciones y la argumentación. (MEN, 1996)

La formación en ciencias contempla el abordar problemas, que necesitan una comprensión holística, para que el estudio en contexto, además de tener en cuenta intereses y saberes de los estudiantes, permita el empleo de conceptos, procedimientos, enfoques y propuestas aportados por las disciplinas científicas.

Una de las metas de la formación en ciencias es que los estudiantes se aproximen al conocimiento científico, tomando como punto de partida su conocimiento empírico natural del mundo, fomentando en ellos una posición crítica como consecuencia de un proceso de análisis y reflexión, todo lo anterior permite la construcción de nuevos conocimientos, la identificación de problemas y la búsqueda de alternativas de solución. (MEN, 1996)

La formación en ciencias es básica primaria tiene las siguientes grandes metas:

Favorecer el desarrollo del pensamiento científico, fomentando la capacidad de pensar analítica y críticamente, explorando su entorno, haciendo preguntas y planteando alternativas de solución.

Desarrollar la capacidad de seguir aprendiendo, teniendo en cuenta que el conocimiento es inacabado y siempre en todas las etapas de la vida se sigue aprendiendo.

Desarrollar la capacidad de valorar críticamente la ciencia, es decir, comprender y contextualizar los problemas y analizar críticamente la información y las ideas y contenidos científicos.

Los estándares básicos de competencias naturales, señalan lo que los estudiantes deben saber y saber hacer de acuerdo al grado en que se encuentren, para alcanzar esos estándares es necesario una serie de acciones concretas de pensamiento y de producción.

Los ejes articuladores para las acciones concretas de pensamiento y de producción consideradas por el Ministerio de Educación Nacional de Colombia, son: la manera de aproximarse al conocimiento como lo hacen los científicos, el manejo de conocimientos propios y el desarrollo de compromisos personales y sociales.

Me aproximo al conocimiento como científico(a)

Un científico formula preguntas y problemas; desarrolla procesos de búsqueda e indagación; considera varios puntos de vista; comparte y confronta con otros lo que sabe, y responde por sus acciones.

Manejo conocimientos propios de las ciencias naturales

La competencia implica usar el conocimiento en la realización de acciones o producciones, de otras áreas, también los conocimientos cotidianos o empíricos.

Desarrollo compromisos personales y sociales, se relaciona con las responsabilidades como personas o como miembros de una sociedad, las cuales se asumen cuando se conocen y se valoran los descubrimientos y avances de la ciencia.

El desarrollar competencia científica implica el desarrollo de actitudes en relación a la ciencia y al conocimiento del mundo o natural, las cuales exigen la realización de actividades secuenciales, como uno de los rasgos más características y diferenciales en la práctica educativa.

Las secuencias didácticas, según Tobón, García y Pimienta (2010), son actividades de aprendizaje y evaluación articulados, mediadas por un docente para alcanzar metas educativas, por medio de recursos. Dentro de esto, la unidad didáctica es una forma de planificar el proceso de enseñanza y aprendizaje centrándolo en un elemento de contenido como eje integrador del proceso; aportando pertinencia y significancia (Escamilla, 1993). Esta forma de organizar conocimientos y experiencias, debe considerar el contexto del que aprende, medio sociocultural y familiar; el proyecto educativo institucional (PEI), los recursos disponibles; los contenidos a enseñar, objetivos básicos, metodología, entre otros.

La unidad didáctica es definida por Coll (2010), como una unidad de trabajo relativa a un proceso de enseñanza y aprendizaje que contempla objetivos, contenidos, actividades y evaluación.

En síntesis, las unidades didácticas son instrumentos de trabajo que apoyan la labor docente, en donde se integran todos los elementos curriculares. Las decisiones metodológicas se suelen planificar teniendo en cuenta el tipo de actividades, concretándose el papel que va a desempeñar el docente y el tipo de tareas a realizar el educando; el tiempo y el espacio en donde la actividad se llevará a cabo; los recursos a utilizar. El diseño de unidades didácticas contextualizadas implica el relacionar los contenidos de las ciencias con los intereses de los estudiantes y con hechos, situaciones y problemas significativos para ellos.

### **2.3.5 Las Tecnologías de la Información y la Comunicación, TIC**

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), son un conjunto de tecnologías de la información para gestionar información y transmitir a los usuarios, abarcan un conjunto de soluciones muy amplio en donde se integran aplicaciones multimedia, almacenaje y transmisión de información, en tiempo real.

### **2.3.6 Aplicaciones de las TIC a la enseñanza de las ciencias**

En la actividad profesional y en la investigación científica en todas las áreas, pero particularmente en las ciencias naturales es común que se realicen mediciones, experimentos, construcción de modelos y realización de inferencias para la toma de resultados (Fantini, 2014).

En este orden de ideas el investigador recopila, organiza y procesa información, generando resultados y conclusiones que son socializados en la

comunidad científica.

En distintas fases de la investigación científica se apoya en el conocimiento construido; en experimentos, instrumentos, metodologías y aplicaciones tecnológicas de acuerdo a sus necesidades.

La accesibilidad a los recursos de las tecnologías de la comunicación (TIC), le permiten divulgar la información y el conocimiento, con distintas comunidades científicas, y esto exige tener las competencias necesarias para aprovechar los recursos TIC.

La aplicación de las TIC a la enseñanza escolar, necesita ser contextualizada, de modo que todo no se reduzca al manejo operativo de las tecnologías, sino que sean un apoyo para diversificar la manera de aprender a través de la combinación de texto, video y audio, en materiales multimedia. Autores como Magio (2012); Tortosa (2012); Aksela (2005), coinciden en que la inclusión de las TIC en la enseñanza, aporta oportunidades para construir entornos de aprendizaje más significativos para los estudiantes.

### **2.3.7 Uso pedagógico de las TIC y los materiales multimedia en las ciencias naturales**

La incorporación de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) en los procesos educativos de enseñanza y aprendizaje se plantea como un reto para mejorar la calidad de la educación. Su integración a este proceso es fruto de la transformación social y afecta a elementos como la propia organización educativa, las características, necesidades e intereses de los educandos, el tipo de recursos, la metodología y los medios tecnológicos que se utilizaron. (Tandos, Jiménez & González, 2002)

El potencial, para transmitir comunicación y posibilitar el acceso a la información de estas herramientas, genera un valor agregado, a los procesos de enseñanza y aprendizaje en función de su adecuación didáctica. Lo importante, no es la tecnología implícita en estos medios, sino integrar los recursos multimedia a un nuevo modelo de enseñanza que permita reconceptualizar un nuevo modelo de enseñanza y de construcción del conocimiento.

Un entorno multimedia efectivo para el aprendizaje debe: proporcionar a los estudiantes la posibilidad de participar en el proceso de construcción del aprendizaje; permitir el aprendizaje autónomo, proponer preguntas y resolver problemas; facilitar la interactividad y el “aprender haciendo”; integrar las experiencias y presaberes de los que aprenden; crear un entorno de aprendizaje que permita realizar tareas, resolver problemas y conseguir metas; centrarse en problemas reales y significativas (Fandos, 2003).

## **2.4 Formulación de hipótesis**

### **2.4.1 Hipótesis General (HG)**

Existe relación directa y significativa entre el uso de las TIC y el mejoramiento del aprendizaje de las Ciencias naturales, por parte de estudiantes de 5° grado del Instituto Técnico Agrícola Rafael Ortiz, del municipio de Santa Bárbara, Santander.



## 2.4.2 Hipótesis Específicas (HE1, HE2, HE3)

- **Hipótesis Específica HE1.** Existe una relación directa y significativa entre el uso de las TIC y el mejoramiento en la apropiación de conceptos de las ciencias naturales, por parte de estudiantes de 5° grado del Instituto Técnico Agrícola Rafael Ortiz del municipio de Santa Bárbara, Santander.
- **Hipótesis Específica HE2.** Existe una relación directa y significativa entre el uso de las TIC y el mejoramiento en la construcción de conocimiento de las ciencias naturales, en estudiantes de 5° grado del Instituto Técnico Agrícola Rafael Ortiz del municipio de Santa Bárbara, Santander.
- **Hipótesis Específica HE3.** Existe una relación directa y significativa entre el uso de las TIC y el mejoramiento de la competencia para solucionar problemas propios de las ciencias naturales, por parte de estudiantes de 5° grado del Instituto Técnico Agrícola Rafael Ortiz del municipio de Santa Bárbara, Santander.

## 2.5 Operacionalización de las variables

Tabla 1. Operacionalización de variables

Variable	Definición Operacional	Dimensiones	Indicador	Reactivos	Escala
Uso de las TIC	Utilización de recursos informáticos como apoyo a la comunicación y al proceso de	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Video</li> <li>• Blogs</li> <li>• Material multimedia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registro</li> <li>• Percepción</li> <li>• Interacción</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuestionario tipo Likert</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nominal</li> </ul>

	formación en la educación.				
Aprendizaje de las ciencias naturales	Proceso de construcción del conocimiento, desarrollo y aplicación del saber para la resolución de problemas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apropiación de conceptos</li> <li>• Construcción de conocimiento</li> <li>• Resolución de problemas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo de conceptos</li> <li>• Pensamiento racional</li> <li>• Plantear alternativas de solución</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuestionario tipo Likert</li> <li>• Cuestionario de evaluación de aprendizaje</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nominal</li> </ul>

## 2.6 Definición de términos

**APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO:** tipo de aprendizaje del modelo constructivista, en el cual se construye conocimiento mediante un proceso cognitivo, a partir de los presaberes y conocimiento previos.

**APRENDIZAJE:** proceso permanente a través del cual se transmite y se construye el conocimiento en múltiples dimensiones.

**CALIDAD EDUCATIVA:** logro de estándares de competencia y suficiencia de acuerdo a estándares de evaluación de la calidad.

**CIENCIAS NATURALES:** ciencias dedicadas al estudio e investigación del medio natural, recursos y del medio ambiente.

**COGNICIÓN:** proceso intelectual en el cual ocurren operaciones mentales en el tratamiento de la información como interpretación, comprensión, análisis, inferencia y contextualización-transferencia.

**COMPETENCIA:** capacidad en contexto, habilidades y aptitudes relacionadas con el saber pensar, saber hacer y saber ser.

**EDUCACIÓN:** proceso permanente de formación en múltiples dimensiones, a través del cual la persona obtiene conocimientos, destrezas y habilidades para dar respuesta a problemas que le plantea el entorno.

**ENSEÑANZA:** proceso de transmitir e instruir en el conocimiento a través del uso de metodología y actividades formativas.

**ESTRATEGIA PROCEDIMENTAL:** medio para enseñar contempla objetivos, metas, actividades, evaluación.

**LOGRO EDUCATIVO:** adquisición de un saber, capacidad, modificación de una conducta.

**PROCESO COGNITIVO:** proceso a través del cual se construye el conocimiento mediante operaciones mentales.

**RECURSO TIC:** producto o medio creado por la informática, por ejemplo el blog.

**RELACIÓN:** correspondencia entre dos o más variables, involucrando causas y efectos.

**TIC:** Tecnologías de la Información y Comunicación.

**TRANSVERSALIDAD:** integración de varias áreas en la enseñanza de un tema.

## **CAPÍTULO III. METODOLOGÍA**

### **3.1 Tipo y nivel de la investigación**

Tipo de investigación básico con enfoque no experimental. Es de tipo básico porque se orienta a generar conocimiento particular respecto de una población específica. Es de enfoque no experimental porque se orienta a analizar la relación que existe entre el uso de las TIC y el mejoramiento del aprendizaje de las ciencias naturales, sin mediar la manipulación de las variables.

Según Hernández, Fernández y Baptista (2003), los estudios relacionales se enfocan en establecer la relación entre dos o más variables, y tienen en cierta forma un valor explicativo respecto del comportamiento de dichas variables.

Según, los autores mencionados, la investigación básica se caracteriza por sustentarse en un marco teórico, a partir del cual busca incrementar el conocimiento de algún aspecto de la realidad o a la verificación de hipótesis.

### **3.2 Diseño de la investigación**

Según Hernández, Fernández y Baptista (2003), el término diseño hace referencia a un plan o estrategia preestablecida para acceder a información que se necesita en la investigación de la manera más específica posible.

En el presente estudio el diseño es no experimental de corte transversal.

Según Hernández, Fernández y Baptista (2003), en los diseños no experimentales no se realiza manipulación deliberada de las variables, y se observan los fenómenos en su ambiente natural para después analizarlos.

Es de corte transversal porque los datos se recolectan en un solo momento para establecer qué saben y qué uso hacen de las TIC los estudiantes, y relacionar esto con el mejoramiento del aprendizaje de las ciencias naturales.

### **3.3 Población y muestra**

La población participante en la investigación estuvo constituida por 22 estudiantes del grado quinto, niños y niñas que habitan el sector rural del municipio de Santa Bárbara. Sus edades se hallan en un rango que va desde los 10 a 13 años, sociodemográficamente pertenecen a estratos 2 y 3.

Dado que la población participante es reducida, se consideró conveniente y pertinente trabajar con todos los estudiantes, por lo tanto no se escogió una muestra.

### 3.4 Técnicas e instrumentos para la recolección de datos

#### 3.4.1 Descripción de instrumentos

Se utilizó como técnica la entrevista y como instrumento un cuestionario de tipo Lickert, a través del cual se indagó por el conocimiento y uso de las TIC por parte de los estudiantes participantes en la investigación.

El cuestionario tiene 8 ítems, cuatro de los cuales se responden con las siguientes opciones: Nunca, algunas veces, siempre. Otros cuatro ítems corresponden a proposiciones, que los estudiantes responden con las opciones: totalmente en desacuerdo, en desacuerdo, no sabe, no responde, de acuerdo y totalmente de acuerdo.

Otro instrumento que se utiliza es una evaluación sobre conocimientos de los estudiantes en un tema de ciencias naturales (el calentamiento global); este se aplica al final del proceso, mediante el cual se relaciona el uso de las TIC con el aprendizaje de las ciencias naturales.

Tabla 2. Ficha técnica del instrumento

<b>Técnica</b>	Entrevista
<b>Instrumento</b>	Cuestionario tipo likert
<b>Ítems</b>	Ocho (8) relacionados con el conocimiento y uso de las TIC
<b>Aplicación</b>	A 22 estudiantes de una institución educativa
<b>Tratamiento de los datos</b>	Cuantitativo
<b>Confiabilidad</b>	95%

Fuente: Autor del proyecto

### 3.4.2 Validación de Instrumentos

La validación del cuestionario sobre conocimiento y uso de las TIC por parte de los estudiantes, se realizó a través del juicio de expertos, docentes con maestría en investigación y en ciencias naturales.

En la validación de instrumentos se consideraron los siguientes aspectos:

- Validez:
  - De contenido
- Confiabilidad
  - Medidas de coherencia interna
- Análisis de ítems
  - Índice de dificultad

La validez se relaciona con si el instrumento sirve para medir la variable de estudio, y la confiabilidad, con el hecho de que pueda ser utilizado por varios sujetos, sin presentarse resultados contradictorios.

La validez del contenido, fue determinada por el juicio de tres expertos, los cuales a partir de cada pregunta, evaluaron pertinencia, relevancia, claridad, redacción y suficiencia.

En cada ítem, se determinó su redacción, opciones de respuesta, número de ítems y presentación del instrumento. Los tres aspectos consideraron que el instrumento tiene validez en su contenido.

La confiabilidad indica el grado en que un instrumento produce resultados, para determinar la coherencia interna se utilizó el alfa de Cronbach, en el cual se obtuvo un valor de 0.82, el cual es aceptable.

En la validación de la evaluación sobre ciencias naturales se utilizó el análisis de ítems, se determinó la dificultad del ítem.

Se consideró el índice de dificultad, para saber si un ítem es fácil o tiene algún grado de dificultad, se utilizó la fórmula propuesta por Mehrens y Lehman (1982).

$$ID = \frac{C}{T} * 100\%$$

Donde:

C, es el número de sujetos que contestan correctamente el ítem

T, número total de sujetos que responden el ítem

Se encontró un índice de dificultad del 45%, considerado óptimo.

### **3.5 Técnicas y procedimientos de análisis de información**

La técnica es la estadística inferencial, en la cual del estadístico obtenido en la población, se infiere en la población de estudio, generalizando leyes de comportamiento con un cierto grado de confianza medido por la probabilidad.

Se determinó la confiabilidad de los datos (programa Excel 2010 y SPSS versión 20.0 (Statistical package for Social Sciences)).

La estadística descriptiva se utiliza para hacer diferentes tipos de gráficos de básicos, para cada una de los ítems del cuestionario aplicado.



## CAPÍTULO IV. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

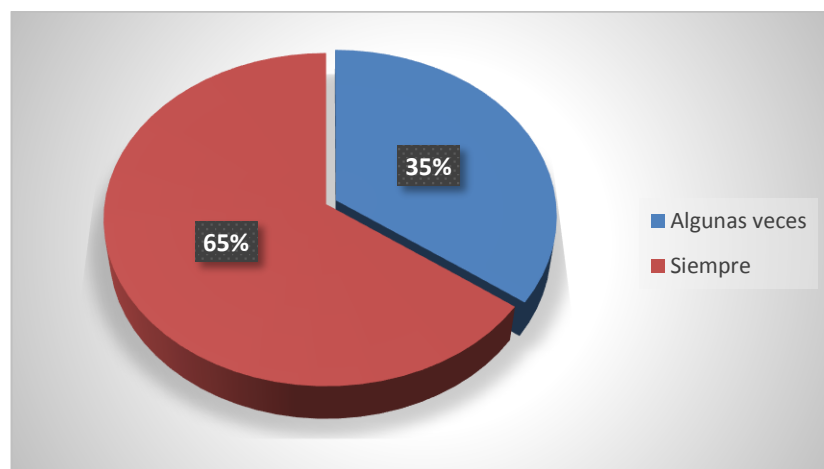
En este capítulo se presentan los resultados de la aplicación de los dos instrumentos, sobre conocimiento y uso de las TIC y aprendizaje de las ciencias naturales; verificación de hipótesis y discusión de resultados.

### 4.1 Procesamiento de datos: Resultados

#### 4.1.1 Resultados de la aplicación de un cuestionario sobre conocimiento y uso de las TIC por parte de los estudiantes de 5º grado

Variable: Uso de las TIC en las clases

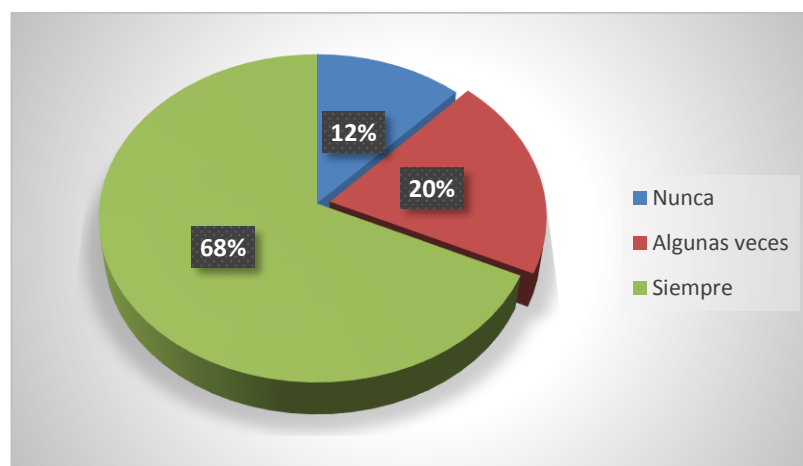
Figura 2. Los recursos TIC son un apoyo válido para mejorar el aprendizaje



De los 22 estudiantes consultados, un 65% considera que los recursos TIC son un apoyo válido para mejorar el aprendizaje y un 35% consideran que esto se da algunas veces. La experiencia, vivencia o percepción de los estudiantes lleva a considerar esos recursos como algo positivo con efecto beneficioso para aprender de mejor manera.

Variable: Uso de las TIC en las clases

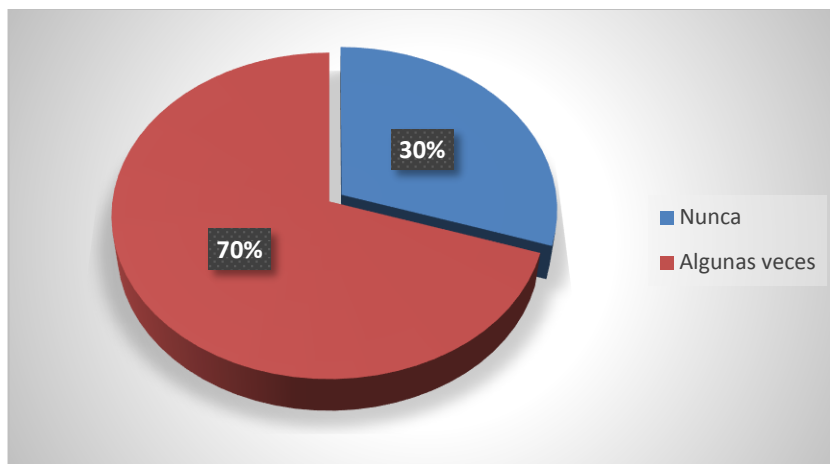
Figura 3. En la clase se nos ha explicado cuáles son los recursos TIC y cómo utilizarlos



Aunque el uso de recursos TIC puede ser masificado hoy día, con el sector rural la situación es distinta; un 68% de los estudiantes consideran que algunas veces se les ha explicado cuáles son los recursos TIC y cómo utilizarlos. Una mayor socialización de estos recursos y su aplicación a la educación y a la enseñanza, es una tarea que aún está por realizar, porque principalmente el uso se relaciona con el divertimento.

Variable: Uso de las TCI en las clases

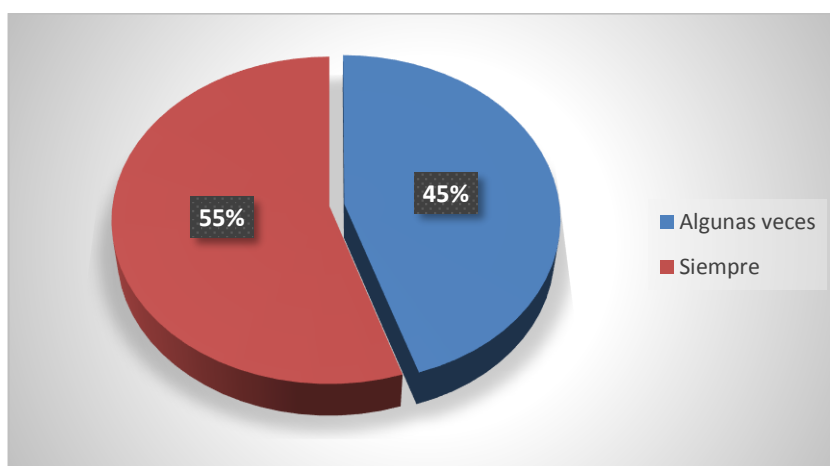
Figura 4. El uso de recursos TIC es frecuente en la clase de ciencias naturales



El uso de los recursos TIC para apoyar la enseñanza de las ciencias naturales, es algo que solo se da algunas veces, por limitantes como poco número de computadores disponibles y a que la señal de internet no es buena, a pesar de esto se persiste en complementar la enseñanza con estos recursos.

Variable: Uso de las TIC en las clases

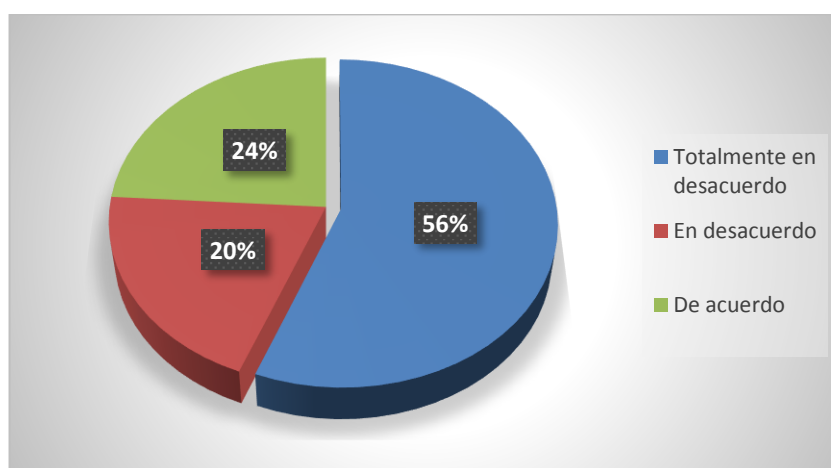
Figura 5. En la clase hay interés de los profesores por enseñar utilizando recursos TIC



Un 55% de los estudiantes reconocen que los profesores muestran siempre interés por integrar y enseñar las ciencias naturales utilizando recursos TIC; otros reconocen que alguna vez se muestra ese interés (45% de los estudiantes). Del interés docente por integrar y aplicar estos recursos va a depender la motivación del estudiante en contextualizar y hacer suyos dichos recursos.

Variable: Uso de las TIC en las clases

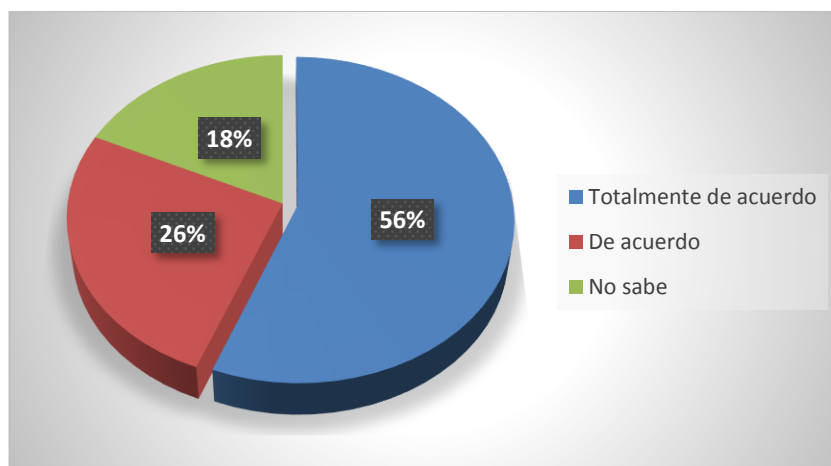
Figura 6. Emplear recursos TIC en la enseñanza de las ciencias naturales no es importante



Un 56% de los estudiantes consultados están totalmente en desacuerdo con la afirmación de que emplear recursos TIC en la enseñanza de las ciencias naturales no es importante, según lo anterior, se reconoce que el uso de estos recursos es importante.

Variable: Uso de las TIC en las clases

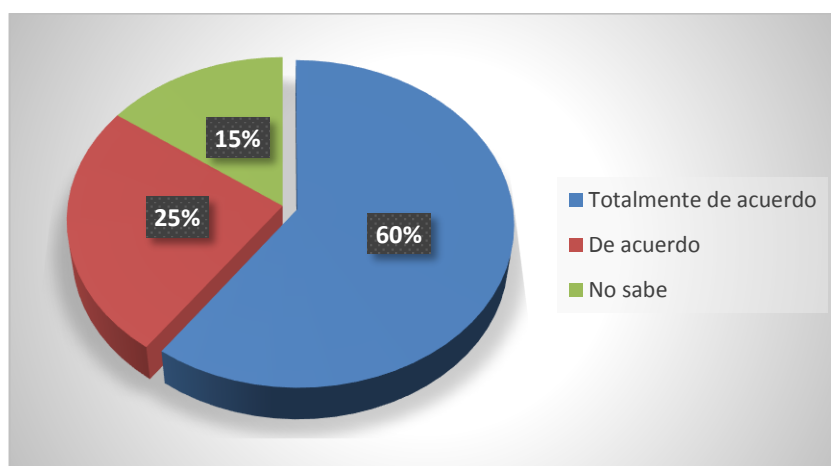
Figura 7. En la escuela la enseñanza de ciencias naturales está limitada porque no se cuenta con recursos TIC suficientes



La insuficiencia de los recursos tecnológicos de las TIC en la institución es algo conocido por los estudiantes; un 56% de los estudiantes está totalmente de acuerdo en que la enseñanza de las ciencias naturales no se cuenta con los suficientes recursos.

Variable: Uso de las TIC en las clases

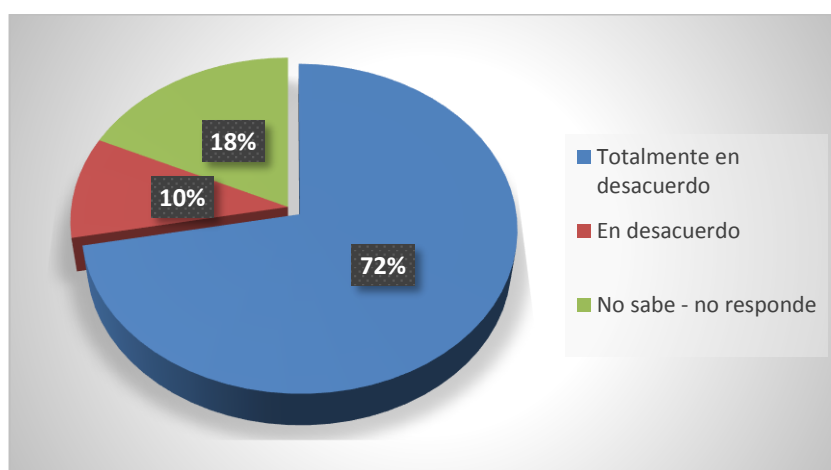
Figura 8. Los estudiantes aprenderían más y mejor si en las clases se emplearán recursos TIC



Un 60% de los estudiantes consideran que aprenderían más y mejor si en las clases se emplearan recursos TIC como apoyo pedagógico, lo cual da legitimidad a su uso, visto como algo positivo y beneficioso.

Variable: Uso de las TIC en las clases

Figura 9. En las escuelas rurales o del campo no deben utilizarse recursos TIC porque no son necesarios



Un 72% de los estudiantes no están de acuerdo con la afirmación de que en las escuelas rurales no deben utilizarse recursos TIC, de lo cual se infiere que se da importancia a estos recursos como apoyo al aprendizaje.

En general, a pesar de las limitaciones y carencias que se presentan en infraestructura, disponibilidad de recursos TIC y conocimientos de utilización, los estudiantes valoran y reconocen los esfuerzos que los docentes realizan para integrar las TIC en la enseñanza de las ciencias naturales. Se valoran estos recursos como potencialidades de un mejor proceso de enseñanza y aprendizaje.

#### **4.1.2 Resultado sobre el aprendizaje de las ciencias naturales por parte de los estudiantes: apropiación de conceptos, construcción de conocimientos y resolución de problemas**

Para dar cumplimiento a este objetivo se diseñó un material virtual sobre el tema del calentamiento global, propio de las ciencias naturales, se eligió esta temática por su actualidad, por la problemática ambiental y las consecuencias que tiene para la supervivencia del planeta (ver video).

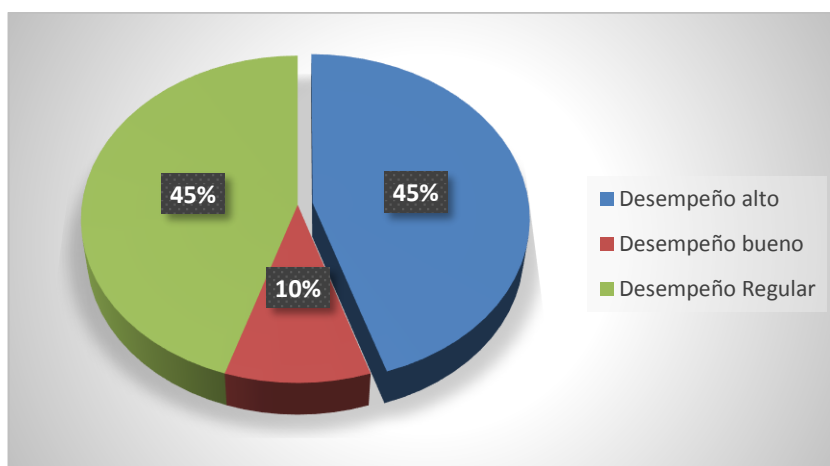
En el material virtual, que se socializó con los estudiantes se buscó el desarrollo de competencias relacionadas con: apropiación de conceptos; construcción de conocimientos y resolución de problemas.

- **Resultados a nivel de la competencia apropiación de conceptos**

La utilización y socialización del material virtual permitió la definición y comprensión de conceptos como:

- Calentamiento global
- Gases invernadero
- Aumento de la temperatura del planeta
- Cambios climáticos con fríos y calores extremos
- Desertización de tierras
- Aumento de huracanes y ciclones
- Aumento de enfermedades causadas por vectores de transmisión que ahora encuentran condiciones favorables para propagarse
- Deshielo de glaciares

Figura 10. Resultados a nivel de la competencia: Apropiación de conceptos



La apropiación de conceptos evaluó la definición y comprensión de conceptos como: calentamiento global, cambio climático, desequilibrio ambiental, contaminación, supervivencia. Un 90% de los estudiantes obtuvieron un desempeño alto o bueno en la evaluación realizada; o sea que el desempeño en esta competencia fue excelente o bueno.

- **Resultados a nivel de construcción de conocimientos**

La socialización de material virtual sobre calentamiento global, permitió la construcción de conocimientos, mediante un proceso cognitivo. Una síntesis de ese conocimiento se presenta en la figura 10.



Figura 11. Construcción de conocimientos sobre calentamiento global

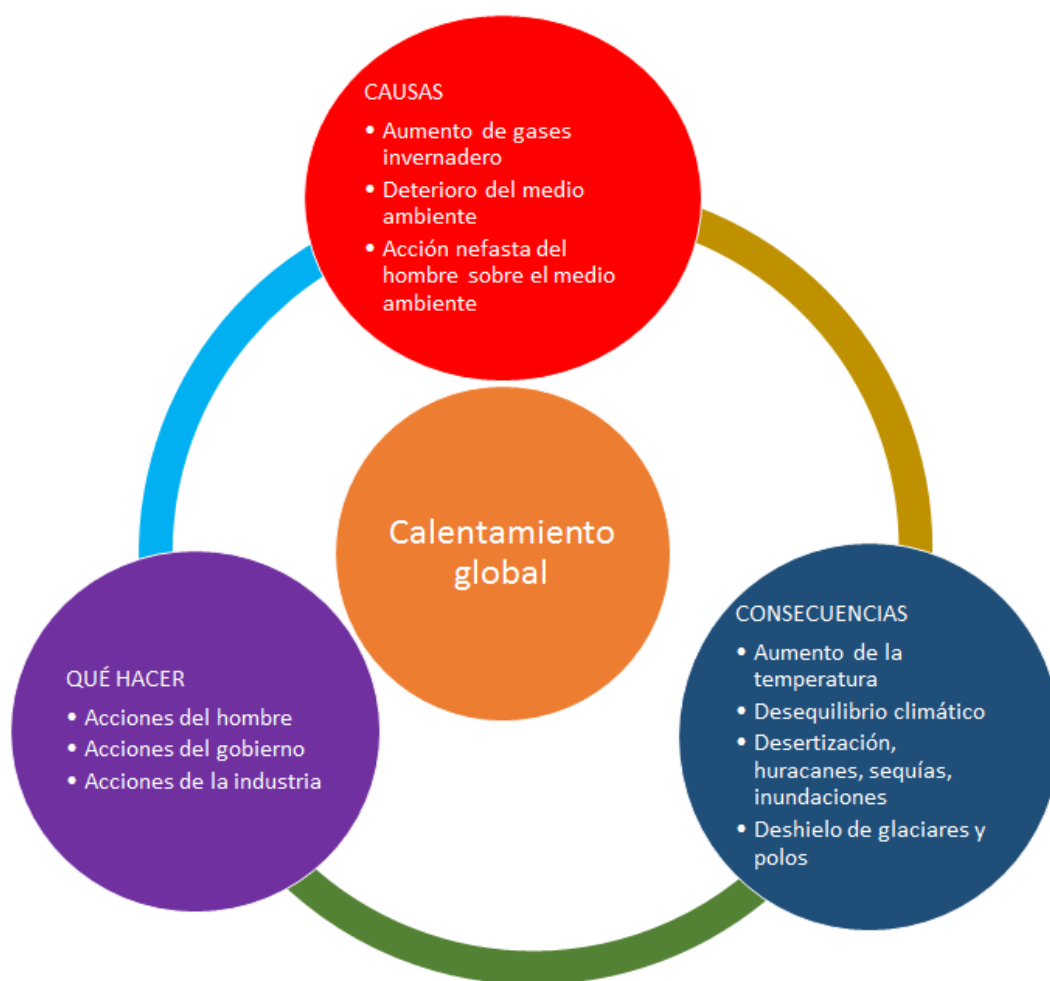
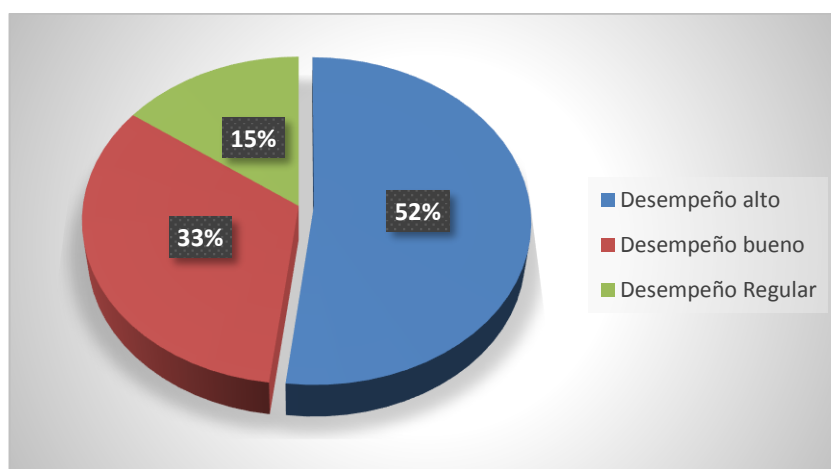


Figura 12. Resultados a nivel de la competencia: Construcción de conocimientos



En la evaluación, la competencia construcción de conocimientos se determinó según la capacidad demostrada por los estudiantes para relacionar el calentamiento global, con sus causas, consecuencias y acciones que pueden ser desarrolladas. Los resultados muestran que un 52% de los estudiantes alcanzan un desempeño alto; un 33% un desempeño bueno y solo un 15% muestra un regular desempeño.

- **Resultados a nivel de resolución de problemas**

Los problemas que se plantearon fueron los siguientes:

- ¿Qué es el calentamiento global, cuáles son sus causas y consecuencias?
- ¿Qué implicaciones tiene el calentamiento global para la supervivencia del planeta?
- ¿Qué pueden hacer las personas para evitar el calentamiento global?

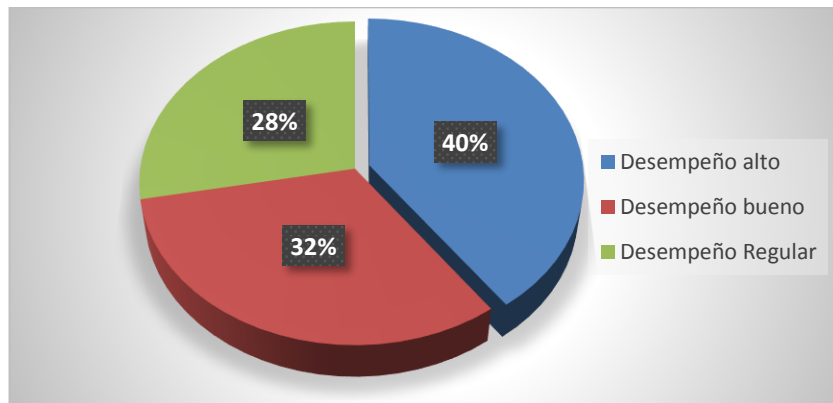
La evaluación a través de la cual se valoraba la apropiación de conceptos, construcción de conocimientos y resolución de problemas, se aplicó a 22 estudiantes, constó de siete (7) ítems, dos (2) de opción múltiple; dos (2) de completar oraciones; dos (2) de respuesta abierta y una relacionada con la solución de un crucigrama (ver anexo 3).

Las preguntas se relacionaron con las siguientes cuestiones:

- ¿En qué consiste el calentamiento global?
- ¿Qué alternativas existen para reemplazar el uso de combustibles fósiles?
- Uso de combustibles fósiles y la destrucción de bosques
- Calentamiento global y la agricultura

- Acciones para evitar el calentamiento global, qué hacer a nivel personal y familiar.
- ¿Qué es la deforestación?
- ¿Qué términos se asocian al calentamiento global?

Figura 13. Resultados a nivel de la competencia: Resolución de problemas



La competencia resolución de problemas, se relaciona con la capacidad de plantear acciones y estrategias para enfrentar el calentamiento global, desde lo que puede hacerse a nivel familiar y personal.

Los resultados muestran que un 40% de los estudiantes tienen un buen desempeño y un 28% un regular desempeño. Esta es la competencia del aprendizaje de las ciencias naturales, en donde más se encuentran desempeños regulares.

En la siguiente tabla se sintetizan los resultados de la evaluación.

Tabla 3. Resultados globales de la evaluación sobre calentamiento global

<b>Nivel de desempeño</b>	<b>No. de estudiantes</b>	<b>Porcentaje</b>
Excelente	6	27%
Bueno	12	54%
Regular	3	15%
Deficiente	1	4%

De acuerdo con estos resultados los estudiantes obtuvieron buenos desempeños (excelente y bueno), un 81% de ellos se situaron en este nivel cuando se les evaluó en el tema de calentamiento global, en competencias relacionadas con apropiación de conceptos, construcción de conocimientos y resolución de problemas; para lo cual fue importante como apoyo pedagógico y de aprendizaje el uso de material virtual.

#### **4.2 Prueba de hipótesis**

Los resultados sobre el conocimiento y el uso de los recursos TIC y el aprendizaje de las ciencias naturales, muestran que existe una relación directa entre ambas variables. Si se utilizan los recursos TIC para apoyar el aprendizaje de un tema -caso: calentamiento global- los estudiantes obtienen mejores aprendizajes, en competencias relacionados con apropiación de conceptos, construcción de conocimientos y resolución de problemas.

El cálculo de correlación según el coeficiente de correlación de Spearman, porque permite relacionar dos variables en un análisis bivariado, la fórmula utilizada es la siguiente:

$$\rho = R_o$$

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum D^2}{N(N^2 - 1)}$$

Donde:

D: Diferencia entre los correspondientes estadísticos de orden x-y

N: número de parejas para 22 sujetos observados

$\rho = 0,76$ , indica correlación positiva

- **Hipótesis Específica HE1.** Existe una relación directa y significativa entre el uso y conocimiento de las TIC y el aprendizaje de las ciencias naturales, en la competencia apropiación de conceptos (Rho de Spearman: 0.80). Se cumple la hipótesis.
- **Hipótesis Específica HE2.** Existe una relación directa y significativa entre el uso y conocimiento de las TIC y el aprendizaje de las ciencias naturales, en la competencia construcción de conocimientos (Rho de Spearman: 0.82). Se cumple la hipótesis.
- **Hipótesis Específica HE3.** Existe una relación directa y significativa entre el uso y conocimiento de las TIC y el aprendizaje de las ciencias naturales, en la competencia resolución de problemas (Rho de Spearman: 0.72). Se cumple la hipótesis 3.

#### 4.3 Discusión de resultados

El uso de recursos TIC representa una oportunidad para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje en el área de las ciencias naturales y en otras áreas de formación, por varias razones permite interactividad,

despierta la motivación para aprender, y la combinación de audio y texto potencializa el impacto del conocimiento transmitido.

Desde esta perspectiva se propuso este proyecto de grado en el cual se reporta como resultado una relación directa y significativa entre el conocimiento y uso de recursos TIC y el mejoramiento del aprendizaje de las ciencias naturales en competencias relacionadas con la apropiación de conceptos, construcción de conocimientos y resolución de problemas.

Estos resultados se apoyan en lo reportado por Bustamante (2013) cuando dice, que la integración de las TIC permite realizar clases interactivas y dinámicas a partir de información transmitida en forma de imágenes, videos y simulaciones, pues la combinación de estos elementos permite transmitir el conocimiento de manera mucho más natural, vivida y dinámica, lo cual es crucial para el aprendizaje.

Los resultados encontrados aquí, son similares a los reportados por Moenne, Verdi y Sepúlveda (2004), en Chile, en donde los estudiantes a los cuales se les enseñó utilizando TIC, mostraron mayor motivación e incrementos de aprendizaje (conceptualización, relación y aplicación), respecto a otros estudiantes, a los cuales se les enseñó de manera tradicional.

Se ratifica lo encontrado por Pullas (2010), cuando asegura que la tecnología siempre asegura el fortalecimiento del aprendizaje en el estudiante, por lo que es necesario una enseñanza programada de forma automática con la aplicación de nuevos materiales educativos que permitan tener una visión precursora en el desarrollo de su capacidad.

En conclusión, existe una relación directa y significativa entre el uso y conocimiento de los recursos TIC y el aprendizaje de las ciencias naturales

en dimensiones como apropiación de conceptos (Rho de Spearman: 0.80); construcción de conocimientos (Rho de Spearman: 0.82) y resolución de problemas (Rho de Spearman: 0.72).

## **CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **5.1 Conclusiones**

#### **Conclusión General**

Existe una relación directa y significativa entre el uso de las TIC y el mejoramiento del aprendizaje de las Ciencias Naturales por parte de los estudiantes participantes en el estudio; la comparación de las evaluaciones al inicio y al final del proceso refleja avances significativos en definir un concepto de las ciencias naturales y diferenciarlo o relacionarlo con otros conceptos; se evidenció la construcción de conocimientos respecto al tema del calentamiento global, en qué consiste, las causas y consecuencias, y lo que puede hacerse a nivel individual y colectivo para mitigar o prevenir los efectos nocivos; a nivel de resolución de problemas, los estudiantes plantean alternativas de solución al calentamiento global.

#### **Conclusiones Específicas**

- Existe una relación directa y significativa entre el uso de las TIC y el mejoramiento de la competencia de apropiación de conceptos de las ciencias naturales, por parte de los estudiantes de 5º grado (Rho de



Spearman: 0.80), la evaluación final reportó la apropiación de conceptos como calentamiento global, gases invernadero, aumento de temperatura, desequilibrios climáticos, desertización y acciones antrópicas nocivas hacia el medio ambiente. Estos términos fueron entendidos, relacionados dentro de la problemática medioambiental que representa el calentamiento global.

- Existe una relación directa y significativa entre el uso de las TIC y el aprendizaje de las ciencias naturales en la competencia construcción de conocimientos (Rho de Spearman: 0.82). El material virtual utilizado como apoyo pedagógico, permitió un mejor desempeño a través de un proceso cognitivo, en donde el estudiante relaciona el calentamiento global, con sus causas, consecuencias y pronóstico, de lo que puede suceder, si no median acciones humanas correctivas.

- Existe una relación directa y significativa entre el uso de las TIC y el mejoramiento de la competencia relacionada con la resolución de problemas (Rho de Spearman: 0.72). En la evaluación realizada se evidenció que problemas relacionados con el calentamiento global como ¿cuál es la problemática del calentamiento global?, ¿qué efectos tiene el calentamiento global?, ¿qué acciones desde lo personal y familiar se deben realizar para disminuir el impacto negativo del calentamiento global?; son entendidos en sus efectos y consecuencias y a partir de ellos los estudiantes proponen acciones de intervención, a nivel individual y colectivo.

## **5.2 Recomendaciones**

El autor del proyecto se permite hacer las siguientes recomendaciones:

- A los docentes para que diseñen y apliquen material virtual que permita integrar el uso y conocimiento de las TIC con la apropiación de conceptos, definiéndolos, relacionándolos en torno a un tema, como primer paso para construir conocimiento.
- Diseñen material virtual aplicado a las ciencias naturales que permitan construir conocimiento a partir de una pregunta problema, sus causas, consecuencias y pronóstico (acciones a realizar).
- Diseñar material virtual sobre temas de las ciencias naturales y a partir de él se proponga la resolución de problemas, de manera que propositivamente se propongan estrategias para contribuir al equilibrio ambiental, desde lo que pueda hacerse a nivel familiar, social y personal.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arias, V. & López, S. (2014). *Las TIC en la educación en ciencias en Colombia: Una mirada al estado actual de la investigación en la línea y su contribución a los propósitos de la educación en ciencias*. Recuperado el 1 de marzo de 2016, de <http://www.oei.es/congreso2014/memoriactei/953.pdf>
- Ausubel, D. (1973). El aprendizaje verbal significativo. Recuperado el 10 de marzo de 2016, de [www.redalyc.org](http://www.redalyc.org)
- Avendaño, I.; Cortes, O. & Guerrero, H. (2013). *Competencias sociales y uso de TIC como factores predictores del desempeño académico en estudiantes de básica primaria con experiencia de desplazamiento forzado en el departamento del Atlántico*. Barranquilla: Corporación Universidad de la Costa. Recuperado el 10 de marzo de 2016, de <http://repositorio.cuc.edu.co/xmlui/bitstream/handle/11323/428/6.%20COMP.%20SOCIAL.%20USO%20TIC.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Blancas, J.L. & Rodríguez, D.P. (2013). Uso de las tecnologías en la enseñanza de las ciencias. El caso de una maestra de biología de secundaria. En: *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (Colombia), vol. 9, núm. 1, enero-junio*. Manizales: Universidad de Caldas, p. 162-186. Recuperado el 10 de marzo de 2016, de <http://www.redalyc.org/pdf/1341/134129372008.pdf>

- Bruner, J. (1986). Significado más allá de la revolución cognitiva. Madrid: Alianza Editorial.
- Bruner, J. (1988). Desarrollo cognitivo y educación. Madrid: Ediciones Morata, p. 52.
- Cañas, A.; Díaz, M. y Niedo, J. (2007). *Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico. La competencia científica*. Madrid: Alianza Editorial.
- Coll, C. (2010). *La interactividad en la enseñanza y el aprendizaje de la unidad didáctica*. Recuperado el 10 de marzo de 2016, de [www.recursosbiblioteca .utp.edu.co/tesis](http://www.recursosbiblioteca.utp.edu.co/tesis)
- Deves, R. & Revés, P. (2007). *Principios y estrategias del programa de educación en ciencias basada en la indagación*. En: Rev. Pensamiento Educativo, Vol. 41, Nº 2, p. 115-131.
- Durán, J.F. (2008). *Aprendiendo en el nuevo espacio educativo superior*. Madrid: Ediciones Morata, p. 50.
- Escamilla, A. (1993). *Unidades didácticas una propuesta de trabajo en el aula*. Zaragoza: Edelvives.

- Farzer, J. (2008). *La enseñanza y el aprendizaje de las ciencias de la naturaleza en la educación secundaria*. La resolución de problemas. Madrid: kG Editorial, p. 109.
- Fumagalli, L. & Kaufman, M. (2009). *Enseñar ciencias naturales*. Reflexiones y propuestas didácticas. Buenos Aires.
- Garret, R.M. (2001). *Resolución de problemas y creatividad: Implicaciones para el currículo en ciencias*. Madrid: Editorial Paidós, p. 19.
- Guanche, A. (2004). *La enseñanza problémica de las ciencias naturales*. Recuperado el 14 de marzo de 2016, de [www.caribeña.eumed.com](http://www.caribeña.eumed.com)
- Harlen, W. (2010). *Principios y grandes ideas de la educación en ciencias*. Association for science education.
- Harlwn, W. *Enseñanza y aprendizaje de las ciencias*. Madrid: Ediciones Morata, 2003, p. 21.
- Hernández, C.A. (2005). *Foro educativo nacional ¿Qué son las competencias científicas?* Recuperado el 10 de marzo de 2016, de <http://www.grupofederici.unal.edu.co/documentos/HernandezCompCientificas.pdf>
- Hernández, R.; Fernández, C. & Baptista, P. (2003). *Metodología de la investigación*. México: Prentice Hall, p. 102.

- Irigoyen, J.J. & Jiménez, M. (2004). *Análisis funcional del comportamiento y Educación*. Hermosillo: Universidad de Sonora.
  
- Lemke, J. (2006). *Investigar para el futuro de la educación científica: Nuevas formas de aprender, nuevas formas de vivir*. En: *Revista Enseñanza de las Ciencias*, vol. 24 No. 1, p. 5-12
  
- Lemos, Z. & Orozco, D. (2012). *El disco del tiempo, propuesta de un juego didáctico para evaluar conocimientos en ciencias naturales*. Santiago de Cali: Universidad del Valle. Recuperado el 10 de marzo de 2016, de <http://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/10893/4582/1/CB-0461184.pdf>
  
- Lope, M. & Morcilla, L. (2007). Las TIC en la enseñanza de la biología en la educación secundaria: los laboratorios virtuales. En: *Revista Electrónica de la Enseñanza de las Ciencias*, Vol. 6, Num. 3, p. 562-576.
  
- Lozano, S. (2008). Prácticas innovadoras de enseñanza con mediación TIC que generan ambientes creativos de aprendizaje. En: *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, No. 43, p. 148-160. Recuperado el 10 de marzo de 2016, de <http://www.computadoresparaeducar.gov.co/PaginaWeb/images/biblioteca/InvestigaTIC/region%208/investigacion%201/articulo.pdf>

- Margie, C. (2005). Resolución de problemas y enseñanza de las ciencias naturales. Bogotá: UPN, p. 22.
  
- Ministerio de Educación Nacional. *Estándares básicos de competencias en la educación primaria y media*. Recuperado el 10 de marzo de 2016, de [www.mineducacion.gov.co](http://www.mineducacion.gov.co)
  
- Monereo, C. (2012). Internet, un espacio idóneo para desarrollar competencias básicas. Barcelona: Editorial Grao, p. 21.
  
- Novak, J.; Gowin, B. (1988). Aprendiendo a aprender. Madrid: Editorial Martínez Roca, p. 31.
  
- OCDE. (2006). Informe PISA. Competencias científicas para el mundo del mañana. Madrid: Editorial Santillana.
  
- Palacino, F. (2007). Competencias comunicativas, aprendizaje y enseñanza de las ciencias: Un enfoque lúdico. En: *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias Vol. 6, Nº 2, p. 275-298*. Recuperado el 10 de marzo de 2016, de [http://docenciauniversitaria.org/volumenes/volumen6/ART4\\_Vol6\\_N2.pdf](http://docenciauniversitaria.org/volumenes/volumen6/ART4_Vol6_N2.pdf)
  
- Perales, P. (2001). Enseñanza de las ciencias. En: *Rev. de Investigación y Experiencias Didácticas*. Bogotá: UPN.

- Porlan, R. (2005). *Constructivismo y escuela. Hacia un modelo de enseñanza-aprendizaje basado en la investigación*. Sevilla: Diada Editores.
- Pozo, J. & Gómez, M. (2008). *Aprender y enseñar ciencia del conocimiento cotidiano al conocimiento científico*. Madrid: Morata.
- Pullas, J. (2010). *Aplicación de las tecnologías de la información y comunicación en el interaprendizaje de las ciencias naturales para el octavo año de educación básica. Tesis de Maestría en Gerencia Estratégica de la Comunicación Organizacional. Universidad Tecnológica Equinoccial*. Recuperado de <http://repositorio.ute.edu.ec/handle/123456789/12615>
- Quintanilla, M. (2007). *Competencias científicas. Identificación y caracterización de competencias científicas en el aula*. Pontificia Universidad Católica de Chile. Recuperado el 10 de marzo de 2016, de [http://www.colombiaaprende.edu.co/html/docentes/1596/articles-88344\\_archivo1.pdf](http://www.colombiaaprende.edu.co/html/docentes/1596/articles-88344_archivo1.pdf)
- Tandos, M.; Jiménez, J. & González, A. (2002). Estrategias didácticas en el uso de las tecnologías de la información y la comunicación. En: *Rev. Acción Pedagógica, vol. 11, No. 1*.
- Tobón, S. (2005). *Formación basada en competencias. Pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica*. Bogotá: ECOE Ediciones.



- Tobón, T.; García, J. & Pimienta, J. (2010). *Secuencias didácticas: Aprendizaje y evaluación de competencias*. Madrid: Prentice Hall.
- Vigotsky, L. (1980). *Lenguaje y pensamiento*. Moscú: Editorial MIR, p. 13

## ANEXOS

### Anexo 1. Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA	POBLACIÓN
<p><b>Problema general</b>            Qué relación existe entre el uso de las TIC y el mejoramiento del aprendizaje en ciencias naturales, en estudiantes de 5º grado del Instituto Técnico Agrícola Rafael Ortiz González, del municipio de Santa Bárbara, Santander, Colombia?</p>	<p><b>Objetivo General</b>            Determinar qué relación existe entre el uso de las TIC y el mejoramiento del aprendizaje de las ciencias naturales, en los estudiantes de 5º grado del Instituto Técnico Agrícola Rafael Ortiz del municipio de Santa Bárbara, Santander, Colombia.</p>	<p><b>Hipótesis general</b>            Existe relación directa y significativa entre el uso de las TIC y mejores aprendizajes de las Ciencias naturales, por parte de estudiantes de 5º grado del Instituto Técnico Agrícola Rafael Ortiz, del municipio de Santa Bárbara, Santander.</p>	<p><b>Variable Independiente:</b>            Recurso TIC</p> <p><b>Variable Dependiente:</b>            Aprendizaje de las ciencias naturales</p>	<p>Tipo de investigación básica, nivel correlacional            Diseño:            No experimental.            Técnica: Encuesta            Instrumento:            Cuestionario</p>	<p>22 estudiantes</p>
<p><b>Problemas específicos</b>            ¿Qué relación existe entre el uso de las TIC y el mejoramiento en la</p>	<p><b>Objetivos específicos</b>            Determinar qué relación existe entre el uso de las TIC y el mejoramiento en</p>	<p><b>Hipótesis específicas</b>  <b>HE1:</b> Existe una relación directa y significativa entre el nivel de uso de</p>			

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA	POBLACIÓN
<p>apropiación de conceptos de las ciencias naturales en estudiantes de 5º grado del Instituto Técnico Agrícola Ortiz González del municipio de Santa Bárbara, Santander, Colombia?</p> <p>¿Qué relación existe entre el uso de las TIC y el mejoramiento en la construcción de conocimientos de ciencias naturales, en estudiantes de 5º grado del Instituto Técnico Agrícola Rafael Ortiz González, del municipio de Santa Bárbara, Santander, Colombia?</p>	<p>la apropiación de conceptos de las ciencias naturales en estudiantes de 5º grado del Instituto Técnico Agrícola Rafael Ortiz del municipio de Santa Bárbara, Santander, Colombia.</p> <p>Determinar qué relación existe entre el uso de las TIC y el mejoramiento en la construcción de conocimientos de ciencias naturales, en estudiantes de 5º grado del Instituto Técnico Agrícola Rafael Ortiz del municipio de Santa Bárbara, Santander, Colombia.</p>	<p>las TIC y el mejoramiento en la apropiación de conceptos de las ciencias naturales, por parte de estudiantes de 5º grado del Instituto Técnico Agrícola Rafael Ortiz del municipio de Santa Bárbara, Santander.</p> <p><b>HE2:</b> Existe una relación directa y significativa entre el uso de las TIC y el mejoramiento en la construcción de conocimiento de las ciencias naturales, en estudiantes de 5º grado del Instituto Técnico Agrícola Rafael Ortiz del municipio de Santa</p>	<p><b>Variable Independiente:</b> Recurso TIC</p> <p><b>Variable Dependiente:</b> Aprendizaje de las ciencias naturales</p>	<p>Tipo de investigación básica, nivel correlacional</p> <p>Diseño: No experimental.</p> <p>Técnica: Encuesta</p> <p>Instrumento: Cuestionario</p>	22 estudiantes

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA	POBLACIÓN
¿Qué relación existe entre el uso de las TIC y el mejoramiento en la resolución de problemas propios de las ciencias naturales, en estudiantes de 5º grado del Instituto Técnico Agrícola Rafael Ortiz González del municipio de Santa Bárbara?	Determinar qué relación existe entre el uso de las TIC y el mejoramiento en la competencia de resolución de problemas propios de las ciencias naturales, en estudiantes de 5º grado del Instituto Técnico Agrícola Rafael Ortiz del municipio de Santa Bárbara, Santander, Colombia.	Bárbara, Santander.  <b>HE3:</b> Existe una relación directa y significativa entre el uso de las TIC y el mejoramiento de la competencia para solucionar problemas propios de las ciencias naturales, por parte de estudiantes de 5º grado del Instituto Técnico Agrícola Rafael Ortiz del municipio de Santa Bárbara, Santander.	<b>Variable Independiente:</b> Recurso TIC  <b>Variable Dependiente:</b> Aprendizaje de las ciencias naturales	Tipo de investigación básica, nivel correlacional Diseño: No experimental.  Técnica: Encuesta  Instrumento: Cuestionario	22 estudiantes

## Anexo 2. Cuestionario para los estudiantes de Quinto Grado

### INTRODUCCIÓN

El presente cuestionario se aplica con el objetivo de recopilar información sobre el conocimiento y uso de las TIC, por parte de los estudiantes participantes en el estudio.

### DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Nombre: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_

### PREGUNTAS

En las preguntas 1, 2, 3 y 4 se realiza una afirmación, las opciones de respuesta son Nunca, Algunas veces y Siempre, seleccione lo más ajustada a lo que considera cierto.

1) Los recursos TIC (video, multimedia) son un apoyo válido para mejorar el aprendizaje.

Nunca \_\_\_\_                      Algunas veces \_\_\_\_                      Siempre \_\_\_\_

2) En las clases se nos enseña cuáles son los recursos TIC y cómo utilizarlos.

Nunca \_\_\_\_                      Algunas veces \_\_\_\_                      Siempre \_\_\_\_

3) el uso de los recursos TIC es frecuente en la clase de ciencias naturales.

Nunca \_\_\_\_                      Algunas veces \_\_\_\_                      Siempre \_\_\_\_



8) En las escuelas rurales o del campo no deben utilizarse recursos TIC,  
porque no son necesarias:

Totalmente en desacuerdo \_\_\_\_

En desacuerdo \_\_\_\_

No sabe, no responde \_\_\_\_

De acuerdo \_\_\_\_

Totalmente de acuerdo \_\_\_\_

### **Anexo 3. Cuestionario de evaluación sobre aprendizaje de las ciencias naturales**

El calentamiento global es producido debido a la actividad humana, principalmente por las emisiones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), la deforestación y el uso de combustibles fósiles (petróleo, gasolina, carbón).

#### **LOS PRINCIPALES RIESGOS QUE CORRE EL PLANETA TIERRA CON ESTE AUMENTO RÁPIDO DE TEMPERATURA COMO RESULTADO DEL CALENTAMIENTO GLOBAL SON:**

- Más huracanes y más fuertes.
- Los glaciales se están derritiendo lentamente y muchas islas pueden desaparecer.
- Muchas especies vegetales y animales se tendrán que desplazar (migrar) hacia lugares más fríos y otras podrían desaparecer.
- Se producirán muchas olas de calor y de mayor intensidad que ocasionarían la muerte a muchas personas.
- Habrán muchos más períodos de sequía, y a largo plazo.
- Todo el hielo del Océano Ártico se puede derretir.

**PARA MEJORAR ESTA SITUACIÓN DEBEMOS TOMAR ACCIÓN PARA REDUCIR EL CONSUMO Y LA DEPENDENCIA DE LOS COMBUSTIBLES FÓSILES (GASOLINA, ELECTRICIDAD) Y DETENER LA DEFORESTACIÓN.**



## **ALGUNAS OTRAS ACCIONES QUE PODEMOS REALIZAR SON:**

- No malgastar agua, gas y, en general, todos los recursos naturales y no renovables.
- Separar los desechos sólidos según su tipo (vidrio, papel, aluminios, etc.) para facilitar su recolección y reciclaje.
- Uso de materiales, artefactos, y recursos ecológicos tales como: papel reciclado, vehículos que funcionen con energía no contaminantes, uso de energía solar, eólica, reemplazo de bombillas tradicionales (luz amarilla) por bombillas ahorradores de energía (luz blanca), etc.
- No usar productos contaminantes, tales como los aerosoles que contienen CFC, detergentes,

## **ACTIVIDAD**

MARCA CON UNA X LA RESPUESTA CORRECTA:

1. ¿En qué consiste el calentamiento global?
  - a. Migración de especies.
  - b. Aumento de la temperatura del planeta.
  - c. La tierra está congelada.
  
2. Qué otras alternativas se pueden utilizar para reemplazar el uso de combustibles fósiles.
  - a. Uso de la energía solar.
  - b. Uso de la energía eólica.
  - c. Todas las anteriores.

3. Jugamos a razonar completando las oraciones:

El uso de combustibles \_\_\_\_\_ como el petróleo, el gas, el carbón y la destrucción de los \_\_\_\_\_ tropicales, trae como consecuencia el calentamiento global de la tierra.

- a. Inflamables – frutas.
- b. Industriales – mares.
- c. Fósiles – bosques.

4. El calentamiento global de la \_\_\_\_\_ origina cambios climatológicos, afectando las \_\_\_\_\_ y haciendo que suba el nivel de los océanos

- a. Zonas – vidas.
- b. Tierra – cosechas.
- c. Mares – especies.

5. Escribe: ¿Qué es lo que hace tú y tu familia para disminuir los efectos del cambio climático?

---

---

---

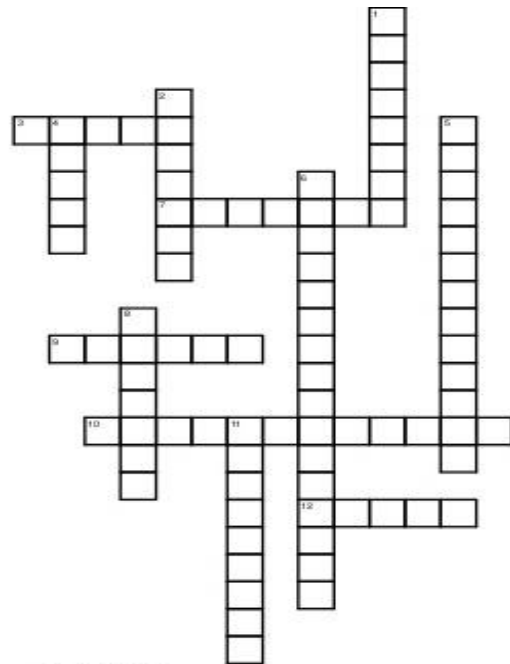
---

---

---

6. Escribe: ¿qué entiendes por deforestación?

7. Actividad en casa. Con ayuda de tus padres desarrolla el siguiente crucigrama.



**Verticales**

1. Actualmente, el \_\_\_\_\_ es la principal fuente de energía utilizada por el ser humano
2. Al quemar combustibles se desprende un gas llamado dióxido de...
4. La atmósfera regula la temperatura y el...
5. El aumento en la producción de bióxido de carbono provoca el \_\_\_\_\_ de la atmósfera.
6. La atmósfera es el medio por el que viajan las ondas para la...
8. A las sustancias orgánicas que a través del tiempo, por condiciones especiales de temperatura y presión, se transformaron en gas, petróleo y carbón mineral se les llama combustibles...
11. Masa de gases que rodea a la Tierra

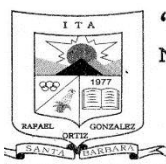
**Horizontales**

3. Cuando el monóxido de carbono y los óxidos de azufre y nitrógeno se disuelven con vapor de agua se forma la lluvia...
7. La atmósfera contiene este gas que gracias a él se puede realizar la combustión.
9. Al aumento de la temperatura en la Tierra se le conoce como calentamiento...
10. La atmósfera nos protege de los rayos...
12. Estados Unidos y \_\_\_\_\_ son los dos países más contaminantes.

#### Anexo 4. Lista de participantes

<b>NOMBRE</b>	<b>APELLIDOS</b>
Yonier Augusto	Barajas López
José Luis	Cáceres Quintero
Iván Darío	Cárdenas Parra
Yaneth Mariana	Delgado soto
Jaiber Alirio	García Hernández
Britny Yuliana	García Pinto
Neyder Javier	Gómez Parra
Davinson Arley	Gómez Rojas
Jenifer	Gómez Rojas
Erick Yohan	Gómez Torres
Camilo Andrés	Jaimés Quintero
Marlon Andrés	Padilla Padilla
Yumaira Andrea	Padilla Soto
Alder Mauricio	Parra Quintero
Yurley	Pinto Cáceres
Lisbeth Karina	Prada Soto
Eimar Orlay	Prada Soto
Marlín Dayana	Prada Soto
Ana Yulithza	Quintero López
William Olinto	Rojas Galván
Yuliet Judith	Suárez Padilla
Samuel Yesid	Vargas Vargas

## Anexo 5. Constancia de aplicación de estrategias pedagógicas



**“INSTITUTO TÉCNICO AGRÍCOLA RAFAEL ORTIZ GONZÁLEZ”**  
NIT.: 800.083.362-9 DANE: 168705000016

Creado por Decreto No. 1951 de 19 de Julio de 1976 (antes Escuela Agropecuaria), cambia de nombre mediante la Ordenanza Departamental No. 048 de Diciembre 9 de 1992. Aprobado por Resolución de Integración No. 006578 de 17 de Mayo de 2012 de la Secretaría de Educación Departamental de Santander, en los niveles de PreEscolar, Básica Primaria, Básica Secundaria, Media Académica y Media Técnica. Jornada completa.

EL RECTOR DEL INSTITUTO TÉCNICO AGRÍCOLA “RAFAEL ORTIZ GONZÁLEZ” DEL MUNICIPIO DE SANTA BÁRBARA, DEPARTAMENTO DE SANTANDER

DANE: 168705000016  
INSCRIPCIÓN S.E: 032

HACEN CONSTAR:

Que el Docente: **MILTON YESID RAMIREZ ORTIZ**, identificado con la Cédula de Ciudadanía No. **91.457.926** expedida en San Andrés - Santander, Docente del nivel de Básica Primaria aplico la temática “Influencia de las TICS en el área de Ciencias Naturales” proyecto presentado en la tesis de grado Maestría en Informática Educativa con los estudiantes del “Instituto Técnico Agrícola Rafael Ortiz González” del Municipio de Santa Bárbara.

Expedida en el “Instituto Técnico Agrícola Rafael Ortiz González” del Municipio de Santa Bárbara - Santander, a los trece (13) días del mes de Septiembre de Dos Mil Dieciséis (2016).

LIC. ANGEL EDELMIRO ORTEGA RUBIO  
C.C. No. 13.351.595 Pamplona  
Rector

TeleFax: (097) 6569084 - SANTA BARBARA - SANTANDER  
Email: itarafaelortizsantabarbara@gmail.com

## Anexo 6. Carta de consentimiento informado

### CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA TRABAJAR CON MENORES DE EDAD

Yo **Ana Victoria Ortiz**, identificada con CC N° 28.355.935 de San Andrés, Autorizo a: **MILTON YESID RAMIREZ ORTIZ** identificado con CC N° 91457926, estudiante de maestría en informática Educativa de la Universidad Wiener del Perú, para llevar a cabo el estudio de tesis titulado: "Análisis del uso de las TIC y su relación con el entorno de aprendizaje de las ciencias naturales de los estudiantes de 5° de primaria del Instituto Técnico Rafael Ortíz González del municipio de Santa Bárbara.

He comprendido que dicha actividad se lleva a cabo por medio de la observación y entrevista inicial y que participaré activamente en esta actividad. Conozco que la información derivada de este trabajo será confidencial y usada solamente para objetivos académicos.

Como constancia firmo:

  
\_\_\_\_\_

CC 28.355.935 de San Andrés.

## Anexo 7. Juicio de expertos

### DISEÑO DEL INFORME DE OPINION DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

#### I.- DATOS GENERALES:

1.1. Apellidos y nombres del informante: BARRAGÁN, JOSÉ LUIS

1.2. Cargo e institución donde labora: Docente – Magíster en Enseñanza de las Ciencias Naturales. Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD, Bucaramanga.

1.3. Nombre del instrumento motivo de la evaluación: Cuestionario sobre uso y conocimientos de recursos TIC

1.4. Autor del Instrumento: MILTON YESID RAMÍREZ, Estudiante Universidad Norbert Wiener (Perú)

#### II.- ASPECTOS DE EVALUACION:

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente	Regular	Buena	Muy Buena	Excelente
		00-20%	21-40%	41-60%	61-80%	81-100%
1.CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.				SÍ	
2.OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.				SÍ	
3.ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.				SÍ	
4.ORGANIZACION	Existe una organización lógica.				SÍ	
5.SUFICIENCIA	Comprende los aspectos				SÍ	

	en cantidad y calidad					
6.INTENCIONALID	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias científicas.					Sí
7.CONCISTENCIA	Basado en aspecto teórico-científico.				Sí	
8.COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones.				Sí	
9.METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.				Sí	

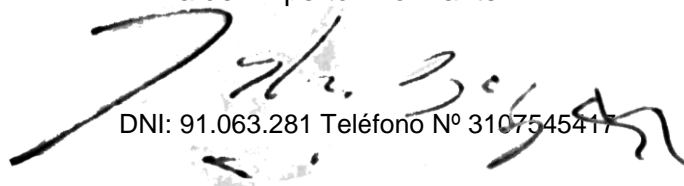
**III. OPINION DE APLICABILIDAD:** Muy bueno

**IV. PROMEDIO DE VALORACION:**

Lugar y fecha:

Bucaramanga, marzo 12 de 2016

Firma del Experto Informante:



DNI: 91.063.281 Teléfono N° 3107545417



## DISEÑO DEL INFORME DE OPINION DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

### I.- DATOS GENERALES:

1.1. Apellidos y nombres del informante: BUENO, ANGELA MARÍA

1.2. Cargo e institución donde labora: Docente. Magíster en Docencia,  
Universidad Industrial de Santander

1.3. Nombre del instrumento motivo de la evaluación: Cuestionario sobre uso  
y conocimientos de recursos TIC

1.4. Autor del Instrumento: MILTON YESID RAMÍREZ, Estudiante  
Universidad Norbert Wiener (Perú)

### II.- ASPECTOS DE EVALUACION:

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente	Regular	Buena	Muy Buena	Excelente
		00-20%	21-40%	41-60%	61-80%	81-100%
1.CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.					Sí
2.OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.				Sí	
3.ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.				Sí	
4.ORGANIZACION	Existe una organización lógica.				Sí	
5.SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad				Sí	
6.INTENCIONALID	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias científicas.					Sí
7.CONCISTENCIA	Basado en aspecto				Sí	

	teórico-científico.					
8.COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones.					Sí
9.METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.				Sí	

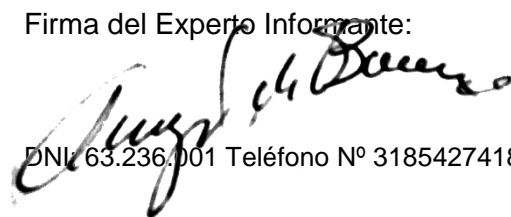
**III. OPINION DE APLICABILIDAD:** Muy bueno

**IV. PROMEDIO DE VALORACION:**

Lugar y fecha:

Bucaramanga, marzo 8 de 2016

Firma del Experto Informante:



DNI: 63.236.001 Teléfono N° 3185427418

## DISEÑO DEL INFORME DE OPINION DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

### I.- DATOS GENERALES:

1.1. Apellidos y nombres del informante: GÓMEZ CELIS, FELIPE

1.2. Cargo e institución donde labora: Docente. Magíster en Docencia, Universitaria de Investigación y Desarrollo, UDI.

1.3. Nombre del instrumento motivo de la evaluación: Cuestionario sobre uso y conocimientos de recursos TIC

1.4. Autor del Instrumento: MILTON YESID RAMÍREZ, Estudiante Universidad Norbert Wiener (Perú)

### II.- ASPECTOS DE EVALUACION:

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente	Regular	Buena	Muy Buena	Excelente
		00-20%	21-40%	41-60%	61-80%	81-100%
1.CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.				Sí	
2.OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.				Sí	
3.ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.					Sí
4.ORGANIZACION	Existe una organización lógica.				Sí	
5.SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad				Sí	
6.INTENCIONALID	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias científicas.					Sí
7.CONCISTENCIA	Basado en aspecto				Sí	

	teórico-científico.					
8.COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones.				Sí	
9.METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.					Sí

**III. OPINION DE APLICABILIDAD:** Muy bueno

**IV. PROMEDIO DE VALORACION:**

Lugar y fecha:

Bucaramanga, marzo 12 de 2016

Firma del Experto Informante:



DNI: 91.246.321 Teléfono N° 3206856512

## Anexo 8. Testimonio fotográfico



Fachada Instituto Técnico Agrícola Rafael Ortiz González



Acta donde consta docentes y personal administrativo y directivo de la institución



Formación de los estudiantes



Participación de estudiantes en actividad cultural



Actividad cultural





