

**FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS TECNOCIENTÍFICAS INCIDE
EN CAMBIOS DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO EN CIENCIAS
NATURALES DE ADOLESCENTES EN ZONA RURAL**

Adriana Elvira Gómez Castañeda

Trabajo de grado para optar al título de:

**Magister en Tecnología Educativa y
Medios Innovadores para la Educación**

Mag. Maricarmen Cantú Valdez
Asesor tutor

Dra. Catalina Rodríguez Pichardo
Asesor titular

TECNOLÓGICO DE MONTERREY
Escuela de Graduados en Educación
Monterrey, Nuevo León. México

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA
Facultad de Educación
Bucaramanga, Santander. Colombia

2014

Dedicatoria

Dedico esta tesis en primer lugar al Ser supremo quien con su luz y guía divina me acompaña y bendice durante toda la construcción de cada palabra registrada en la tesis.

En segundo lugar a mis amados hijos Ariadna, Oriana, Esteban y a mi primera nieta Maria Gabriela que nació en estos días, quienes constituyen el motor de mi vida.

En tercer lugar a mi gran amor Jairo, con su constante impulso me invita a seguir para llegar con éxito en todos los aspectos de mi existencia.

Finalmente a mis padres Siervo y Bertilda quienes son un total apoyo en todos mis proyectos.

Agradecimiento

Manifiesto mi infinito agradecimiento a los estudiantes, compañeros y comunidad educativa de la Institución Educativa Ecológico San Francisco de Cóbbita, Boyacá, Colombia; por permitirme avanzar en mi vida profesional ya que han constituido la motivación para profundizar en mis estudios.

Incalculable gratitud a la Doctora Catalina Rodríguez Pichardo y a Maricarmen Cantú Valadez, por los valiosos aportes en mi formación integral como Magister en Tecnología Educativa.

Fortalecimiento de competencias tecnocientíficas incide en cambios del rendimiento académico en Ciencias Naturales de adolescentes en zona rural

Resumen

El desafío de trabajar el pensamiento científico crítico en jóvenes de zona rural desde la construcción de competencias científicas, resulta un reto interesante dentro de los ambientes escolares de aprendizaje; y más aún cuando la tecnología que aporta diversidad de ayudas facilitan dicha construcción, la ciencia y la tecnología se integran de una manera dinámica logrando avances importantes en competencias tecnocientíficas que concentran la atención en el presente trabajo. Sin olvidar que todo proceso de construcción de pensamiento está integrado de varios conocimientos y dimensiones que constituyen y aportan a un todo. El presente proyecto se propuso describir cómo se da el cambio en el rendimiento académico de los estudiantes de grado 11^a de media Técnica, especialmente en las competencias tecnocientíficas (Según Estándares del Ministerio de Educación Nacional-MEN) cuando se intensifica el uso de la tecnología en un curso de Biología y Química para el contenido temático de Ciencias Naturales en la Institución Educativa Ecológico San Francisco, en zona rural del municipio de Cóbbita, departamento de Boyacá, país Colombia, Sur América. Se utilizó la metodología de enfoque mixto, con un diseño en dos etapas. Los participantes corresponden a un grupo de 12 estudiantes de grado 11^o de media técnica sobre los que se desarrolla el estudio por medio de los instrumentos cuestionarios y boletines de calificaciones. Algunos de los hallazgos relevantes son: la implementación de estrategias didácticas con tecnología para las actividades de Biología y Química, brindan a los estudiantes oportunidades de desempeños y avances en la construcción de pensamiento científico, crítico y desarrollo de competencias tecnocientíficas; en el rendimiento académico en Ciencias Naturales al ser utilizada con la tecnología se

observa un cambio en los resultados Institucionales y externos que se refleja en el aumento de las cifras de las calificaciones.

Índice

Dedicatoria	ii
Agradecimiento.....	iii
Resumen	iv
Capítulo 1. Planteamiento del problema	1
1.1 Antecedentes del problema.....	1
1.2 Planteamiento del problema	11
1.3 Supuestos.....	11
1.3.1 Variables.....	12
1.4 Objetivos.....	12
1.4.1 Objetivo general.....	12
1.4.2 Objetivos específicos	12
1.5 Justificación	13
1.6 Limitaciones	15
1.7 Delimitaciones	16
1.8 Definición de términos	¡Error! Marcador no definido.
Capítulo 2. Marco Teórico	18
2.1 Competencias Científicas para la Educación.....	191
2.1.1 Definición de competencias científicas.....	213
2.1.1.1 Declaración sobre la ciencia y el uso del saber científico desde la Unesco y otras organizaciones mundiales.	23
2.1.2 Resultados de Colombia en Ciencia ante la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico)	27
2.1.2.1 Principales factores asociados a los resultados en ciencias de la OCDE.	28
2.1.3 Clasificación competencias científicas en Colombia.....	29
2.1.3.1 Competencias científicas específicas en Ciencias Naturales	29
2.1.3.1.1 Identificar	30
2.1.3.1.2 Indagar.....	30
2.1.3.1.3 Explicar.	31
2.1.3.1.4 Comunicar.	31
2.1.3.1.5 Trabajar en equipo.	32
2.1.3.1.6 Disposición para aceptar la naturaleza abierta, parcial y cambiante del conocimiento.....	32
2.1.3.1.7 Disposición para reconocer la dimensión social del conocimiento y para asumirla responsablemente.....	32
2.1.3.2. Competencias específicas en Biología y Química.....	33
2.1.3.3 Competencias científicas desde las artes.	34
2.2 Concepto de Rendimiento académico	35
2.2.1 Algunos factores que influyen el rendimiento académico	35
2.3 Estrategias y herramientas tecnológicas.....	38
2.3.1 ¿Qué son estrategias y herramientas tecnológicas?	40

2.3.2	Posible ruta de inclusión de herramientas tecnológicas en educación de Ciencias Naturales?	43
2.3.3	¿Cuáles herramientas tecnológicas se usan para educación?	45
2.3.4	¿Qué se entiende por las herramientas y estrategias tecnológías?.....	46
2.3.5	¿Cuáles herramientas tecnológicas se utilizan con mayor frecuencia y efectividad en educación de Ciencias Caturales?.....	47
2.3.5.1	Uso de estrategias y herramientas tecnológicas en el aula.....	48
2.3.5.2	Experiencias de otras investigaciones sobre la interacción entre Ciencia y Tecnología.....	59
Capítulo 3. Metodología de la investigación.....		600
3.1	Método de investigación	62
3.1.1	Descripción de las fases de método mixto fase I, enfoque cuantitativo, método descriptivo	63
3.1.2	Descripción de las fases de método mixto fase II, enfoque cualitativo, método fenomenológico	64
3.1.3	Validación de la información	65
3.2	Población, participantes y selección de la muestra.....	66
3.2.1	Población.....	69
3.2.2	Participantes	72
3.2.3	Técnica de selección de la muestra.....	73
3.3	Marco Contextual.....	74
3.4	Técnica de Recolección de Datos e Instrumentos.....	7669
3.4.1	Técnicas de recolección de datos.....	7769
3.4.1.1	Integración de datos para análisis	78
3.4.2	Instrumentos de recolección de datos	79
3.4.2.1	Cuestionario 1 “Competencias Científicas”	80
3.4.2.2	Cuestionario 2 “Herramientas tecnológicas”	8173
3.4.2.3	Recolección de datos de los boletines y pruebas Icfes “Rendimiento académico”.....	82
3.4.2.4	Registro de los resultados del Rendimiento Académico.....	82
3.5	Validación de expertos	83
3.5.1	Selección y consulta de expertos	83
3.5.1.1	Modificaciones al cuestionario 1” Competencias Científicas” por sugerencia Experto 1	84
3.5.1.2	Modificaciones al cuestionario 2” Competencias Tecnológicas” por sugerencia Experto 2.....	84
3.5.3	Prueba piloto de los instrumentos.....	84
3.5.3.1	Validación de Instrumentos y prueba de confiabilidad	85
3.5.3.2	Resultados aplicación de prueba piloto	85
3.5.3.3	Modificaciones a los cuestionarios por prueba piloto	866
3.6	Procedimiento para la aplicación de los instrumentos	867
3.7	Análisis de datos	887
Capítulo 4. Análisis y discusión de resultados		907
4.1	Resultados del Coeficiente de Alfa de Cronbach a los 2 cuestionarios aplicados	907
4.2	Análisis descriptivo de la selección de la muestra.....	918
4.3	Análisis resultados Fase I- Enfoque cuantitativo, método descriptivo desde la distribución de frecuencia de los datos en los 2 cuestionarios ..	928

4.3.1 Cuestionario 1 “ Competencias Científicas”	939
4.3.1.1 Análisis de resultados Cuestionario 1	939
4.3.2 Cuestionario 2 “ Competencias Tecnológicas”	97
4.3.2.1 Análisis primera sección del cuestionario 2 “ competencias tecnológicas”	98
4.3.2.2 Segunda sección del cuestionario 2 “Competencias tecnológicas”	100
4.3.2.3 Tercera sección del cuestionario 2 “ Competencias tecnológicas”.	102
4.4 Análisis resultados Fase II- Enfoque cualitativo, método fenomenológico desde los resultados del rendimiento académico en Ciencias Naturales	104
4.3.3.1 Resultados del rendimiento académico de Ciencias Naturales en boletines bimestrales institucionales del año 2013.....	104
4.3.3.2 Resultados del rendimiento académico de ciencias naturales en reporte de resultados individuales examen Icfes del año 2013.....	106
4.5 Discusión de resultados y respuesta a los objetivos de la investigación.....	108
 Capítulo 5. Conclusiones.....	1177
5.1 Hallazgos	122
5.2 Recomendaciones	122
5.3 Futuras Investigaciones	123
5.4 Aportación científica	1234
 Referencias	125
 Apendice A. Carta de consentimiento.....	1300
 Apéndice B. Cuestionario competencias Científicas	1311
 Apéndice C. Cuestionario 2. Competencias Tecnológicas.....	138
 Apéndice D. Carta a expertos.....	140
 Evidencias E.	144
 Currículum vitae	144

Lista de tablas

Tabla 1. <i>Análisis de variables de estudio</i>	77
Tabla 2. <i>Resultados Coeficiente de Alfa de Cronbach a los dos cuestionarios aplicados: “ Competencias Científicas” y “Competencias Tecnológicas”</i>	91
Tabla 3. <i>Resultados numéricos del rendimiento académico boletines Institucionales en ciencias</i>	105
Tabla 4. <i>Resultados numéricos en competencias de ciencias naturale, en las asignaturas de biología y química, en la Prueba Icfes grado 11° abril de 2013</i>	107

Lista de Figuras

<i>Figura 1. Resultados del cuestionario I de competencias científicas</i>	94
<i>Figura 2. Resultados del cuestionario I de competencias científicas</i>	95
<i>Figura 3. Resultados del cuestionario I de competencias científicas pate II</i>	96
<i>Figura 4. Primera parte del cuestionario de competencias tecnológicas, contexto del estudiante, desarrollada el 17 de septiembre de 2013</i>	99
<i>Figura 5. Primera parte del cuestionario de competencias tecnológicas, contexto tecnología del estudiante, desarrollada el 17 de septiembre de 2013</i>	100
<i>Figura 6. Segunda parte del cuestionario de competencias tecnológicas, valoración del uso de las TIC por parte del estudiante, desarrollada el 17 de septiembre de 2013</i>	101
<i>Figura 7. Tercera parte del cuestionario de competencias científicas estrategias tecnológicas utilizadas en la clase de biología y química, desarrollada el 17 de septiembre de 2013</i>	103

Capítulo 1. Planteamiento del problema

La presente investigación se plantea como oportunidad pedagógica para ayudar a mejorar en alguna medida el fortalecimiento de las competencias tecnocientíficas de los estudiantes de la sección secundaria de la Institución Educativa Ecológico San Francisco zona rural del municipio de Cómbita, Boyacá; específicamente a los estudiantes de grado 11º, como oportunidad de incidir en los resultados en el rendimiento académico, de Ciencias Naturales; ya que en esta área del conocimiento resulta algo dispendioso construir los hábitos hacia el pensamiento científico debido al contexto en el que viven los estudiantes, pues es mínima la actividad científica y tecnológica que desarrollan los estudiantes, se limita a los conocimientos que se brindan en el Colegio y desconocen los alcances y beneficios que trae el trabajar en aspectos de la ciencia como camino para el progreso de una región o como proyecto de vida.

La investigación plantea una serie de estrategias y herramientas tecnológicas que servirán para desarrollar las actividades propias de las Ciencias Naturales en especial las materias de Biología y Química, que permitirán afianzar una serie de habilidades y aprendizajes que construirán en los estudiantes hábitos y destrezas en competencias tecnocientíficas que incidirán en los resultados de pruebas institucionales y externas.

1.1 Antecedentes del problema

Reflexionar sobre la construcción de la Ciencia y Tecnología desde ambientes escolares resulta algo complejo, pero interesante a la vez, porque permite indagar y cuestionar que se está haciendo y hacia dónde se dirige o se quiere llegar con lo que se hace en el aula. Desde las políticas Internacionales, Nacionales y Regionales, al respecto, se han establecido planes, programas, propuestas que direccionan y marcan

pautas importantes sobre la forma de culturizar y alfabetizar a los seres en temas y prácticas de ciencia y tecnología, sin olvidar que es un proceso que se construye en transdisciplinariedad con otras áreas.

Se observa en la mayoría de los estudiantes que el rendimiento y los hábitos académicos son muy limitados y presentan muchas debilidades. Según las pruebas externas Icfes y Saber, hay falencias en lectura comprensiva y argumentativa de temas científicos y tecnológicos, debido a causas como baja aplicabilidad para la vida y la poca motivación desde los hogares para proyectar a los hijos hacia el futuro en los estudios universitarios. Estos limitantes que se presentan afectan el aspecto académico en los bajos resultados.

Una de las dificultades más marcada es la baja motivación hacia la lectura de texto escrito, aspecto fundamental en los procesos académicos. Desde diferentes áreas se han desarrollado proyectos de investigación, cuyo principal objetivo ha sido subir los resultados y desempeños académicos desde la motivación de los estudiantes para que asuman otro tipo de actitudes que permitan el mejor aprovechamiento y adquisición de variedad de competencias desde la formación escolar (Gómez, 2011).

Uno de los proyectos que se ha adelantado en la Institución Educativa Ecológico San Francisco, zona rural del municipio de Cómbita, departamento de Boyacá, Colombia, está en la fase I y ha contribuido con el mejoramiento del rendimiento académico. Este proyecto es la creación de un espacio llamado Club de Ciencia, Tecnología y Arte: Emprendedores ambientales, (Gómez, 2011), lugar en donde se le permite a los estudiantes la construcción y un enfoque diferente en la formación de las competencias científicas, desde el desarrollo de ejercicios investigativos aplicado a especies animales y vegetales del entorno, siguiendo los parámetros de la metodología del programa ONDAS COLCIENCIAS BOYACA y adicionalmente con este trabajo

científico, se alterna la formación musical en competencias artísticas desde la interpretación vocal e instrumental, constituyendo un aporte importante para el desarrollo de la inteligencia emocional, cognitiva, social e investigativa en los estudiantes que participaran en la primera fase del proyecto pedagógico investigación.

Algunos de los resultados en esta primera parte de la investigación Institucional, referida en el párrafo anterior, dejaron ver que al estimular la Inteligencia Emocional en los estudiantes se construye en cierta medida, mejorar las actitudes hacia el mundo académico, hacia el rendimiento, fortalecimiento de hábitos lectores y disciplina de estudio, (Gómez, 2011). Esto se ve reflejado en el aumento de resultados académicos desde una actitud diferente en el desarrollo de competencias generales y específicas en ciencia, tecnología y arte.

La segunda fase del proyecto pedagógico, constituye esta investigación que se dedicará a trabajar las competencias tecnocientíficas. Teniendo en cuenta las competencias científicas que sugiere el Ministerio de Educación Nacional (MEN,2006) Colombiano, se plantea la formación en ciencias como “El desafío”, ya que la realidad actual de la formación en ciencia y tecnología ocupan un lugar fundamental en el desarrollo de los pueblos y en la vida cotidiana de las personas; por tal motivo se hace necesario que para enfrentar el mundo cada vez más complejo, cambiante y desafiante, se cultive en los estudiantes conocimientos y herramientas necesarias que provean las ciencias para comprender el entorno y aportar a la transformación, desde una postura analítica, crítica y ética frente a las posibilidades que ofrece la ciencia acompañada con la tecnología y en conexión con todas las otras áreas cognitivas, sensitivas y motoras.

Estos aspectos se tienen en cuenta en la práctica cotidiana de orientación en competencias científicas, desde la aplicación de diversos métodos que brindan habilidades en dónde se mantengan aspectos como la capacidad de asombro, la

observación del entorno con admiración y respeto, la capacidad de análisis de lo que sucede alrededor y en sí mismo, la formulación de interrogantes sobre situaciones problema, la búsqueda de explicaciones a inquietudes propias, la recolección y transformación de información obtenida en diferentes fuentes, el análisis de lo estudiado, establecer relaciones entre lo teórico y lo práctico, hacerse nuevas preguntas y mantener el nivel de inquietudes que permitan construir conocimiento frecuente desde el contexto. Son éstas algunas de las habilidades que se han querido implementar con los estudiantes en la sección secundaria de la Institución Educativa Ecológico San Francisco zona rural del municipio de Cóbbita.

Con respecto al área de ciencia en la Institución, se ha observado y valorado que durante dicho trabajo hay algunas dificultades en la parte académica durante la formación científica, específicamente en lectura interpretativa. En la mayoría de los estudiantes de la sección secundaria los hábitos lectores se deben estimular grandemente para el desarrollo de todas las asignaturas, ya que los estudiantes que participan en el presente estudio demuestran esta dificultad.

Desde el área de Ciencias Naturales en las asignaturas de Biología y Química se trabajan las Competencias Científicas con un enfoque hacia la construcción de la conciencia ambiental, comenzando por el reconocimiento de sí mismo, del propio cuerpo, de cada función, estructura anatómica, autoestima, autoimagen, proyección hacia lo laboral etc, y cómo cada ser humano influye desde sí en su entorno y en los alcances que puede brindar a los recursos. Durante el proceso de orientación del área, se utilizan algunos medios tecnológicos como videos didácticos, internet, enciclopedias digitales, fotografía, etc. (Gómez, 2013).

Un aspecto importante para considerar como antecedente para esta investigación es lo referente a las competencias científicas que hay que cultivar en los estudiantes de

educación básica y media técnica en la educación colombiana, que deben considerarse y apuntar con el proyecto nacional de la Revolución Educativa, Ministerio de Educación Nacional(MEN,2006), que invitan a la construcción y divulgación de Estándares Básicos en Competencias en Lenguaje, matemáticas, Ciencias Naturales, sociales, ciudadanas, laborales generales y orientaciones pedagógicas en educación artística. Para el presente estudio se relacionan las competencias científicas considerando los aportes desde este campo al fortalecimiento de la motivación de los estudiantes brindando a la Inteligencia Emocional y utilizando de manera adecuada los medios que aportan las Tecnologías de la Información y la Comunicación TIC para la orientación académica, dinamización del conocimiento científico, propiciando de alguna manera la adecuación de los Entornos Virtuales de Enseñanza Aprendizaje EVEA, desde el aula de clase que permitan integrar diversidad de conocimientos de desde las áreas cognitivas, sensitivas y motoras, con ayuda de la tecnología.

Desde la práctica, la labor escolar y resultados de la primera etapa del proyecto desarrollado con los estudiantes en el área de Ciencias Naturales, la experiencia demuestra que la instrucción cognitiva en los diferentes campos del saber y en especial la orientación de competencias intelectuales, para este caso las Científicas, complementadas con las competencias tecnológicas y artísticas, (Gómez 2011), se observa en los estudiantes que dicha estimulación no solamente fortalece el desarrollo de la Inteligencia Emocional- IE, sino que durante el tiempo del proceso se valoran las habilidades cognitivas las cuales repercuten en la actitud y la emocionalidad de los estudiantes, además se lograron alcances importantes en el desempeño escolar, en avances disciplinares y fortalecimiento en variadas competencias académicas, para la vida; y en el docente le permite considerarlo y adecuarlo las veces que sea necesario dentro de su planeación y ejecución en el proceso de enseñanza aprendizaje.

De acuerdo con los autores, Mayer, y Salovey 1997, referidos por (Extremera y Fernández-Berrocal,2004), contemplan además de los conceptos que brindan sobre IE las habilidades emocionales integrales encargadas de construir y aportar a su formación. Estos autores consideran como la percepción, facilitación, comprensión y regulación son aspectos fundamentales que permiten promover en los procesos pedagógicos escolares con niños y adolescentes el estímulo emocional, el cual es importante tener en cuenta en los momentos de orientar determinadas competencias cognitivas.

Dentro de otros estudios que se han adelantado sobre el tema de Inteligencia Emocional-IE, en algunos de los cuales al principio se creía que ésta era un proceso afectivo y cognitivo separado, referido por Extremera, y Fernández-Berrocal, (2004), estudios recientes han demostrado que es desde la conjunción de los dos procesos tanto lo afectivo como lo cognitivo, dentro de los ambientes educativos que permiten una mejor adaptación y resolución de los conflictos cotidianos mediante el uso, no solo de las capacidades intelectuales sino también de los estados afectivos(Salovey, Bedell,Detweiler y Mayer,2000), referidos también por Extremera, y Fernández-Berrocal, (2004).

Para la presente investigación se tienen en cuenta algunos aspectos sobre IE, debido a que es un aspecto fundamental en la motivación de cualquier ser, en este caso de los estudiantes en estudio, que permite integrar de manera transdisciplinar competencias científicas (cognitivas), sensitivas (artes) y motoras (Tecnología).

En cuanto a los referentes sobre el rendimiento académico encontramos que algunos autores consideran que está influenciado por factores personales, familiares y académicos, sobre los cuales hay que estar pendientes en los procesos formativos escolares ya que de ellos depende en gran medida el estado de atención, motivación y de rendimiento en los estudiantes, y que las variables de nivel académico de los padres,

el género, la motivación y las relaciones sociales en la clase son también determinantes en los resultados de rendimiento escolar, (Lozano, A. 2007).

Dentro de las variables personales la motivación y el autoconcepto son determinantes en el nivel de atención, son propiciadores de las implicaciones del sujeto que aprende; cuando un estudiante está altamente motivado, su esfuerzo y personalidad se orientan hacia el objetivo de su interés, (Lozano, 2007). En cuanto al autoconcepto, se tiene que es una variable que va desde la construcción del carácter por la influencia del grupo de iguales y de los educadores y determina en alto porcentaje el éxito/fracaso escolar; en cuanto mayor sea el autoconcepto mayor cantidad de estrategias se utilizarán para el aprendizaje, (Lozano, 2007).

Las otras variables como el grupo familiar y la influencia del ambiente escolar que afectan el rendimiento académico se consideraran puntos importantes que se tendrán en cuenta en el trayecto de la investigación.

Desde algunos antecedentes del uso de las TIC en los procesos educativos en el aula, algunos autores consideran que su implementación no solamente se reduce a lo técnico e instrumental, sino que va más allá y aborda una perspectiva educativa y cultural para desarrollar habilidades analíticas, cognitivas, creativas y comunicativas de alumnos, docentes y directivos, permitiendo incorporar la tecnología y a la información enseñanzas de distintos campos disciplinares, y facilitando tanto la expresión y visibilización de jóvenes de sectores desfavorecidos como las tareas pedagógicas, desde la creación en el contexto de ambientes de aprendizaje con el uso de las TIC (Batista, 2007).

El uso frecuente de la tecnología en el aula permite además, aprovechar los sistemas de apoyo a la cognición, también permitirá abrir las puertas a nuevas

posibilidades de acceso a un mayor flujo de información y mayores ocasiones para el acercamiento a fuentes de enseñanza favorables y diferentes, (Batista, 2007).

De acuerdo con las consideraciones anteriores, la presente investigación pretende mediar el bajo rendimiento académico intensificando en la orientación de las competencias científicas desde las asignaturas Biología y Química, con la utilización de más herramientas tecnológicas de software y hardware, y en alguna medida los diferentes recursos que brinda la Web 2.0, presentes o al alcance del contexto según las posibilidades de la Institución, de los estudiantes y de los padres de familia, quienes son los que permiten, en cierta medida, motivar los procesos de enseñanza aprendizaje, reconstruir los hábitos académicos y reorientar su proyección hacia el futuro de acuerdo con cada proyecto de vida, de manera integrada en forma transdisciplinar con otras áreas.

Adicionalmente este trabajo de maestría constituirá la segunda etapa de la investigación pedagógica, que pretende continuar mejorando el rendimiento académico, desde lo cognitivo científico, tecnológico práctico y lo emocional artístico de los estudiantes de la Institución hacia el fortalecimiento de la Inteligencia Emocional y la motivación por lo académico cognitivo, en donde la implementación e intensificación en el uso de herramienta tecnológicas de software y hardware empleados en la orientación de las asignaturas Biología y Química, constituyan una variable de estudio que influya en continuar dicho fortalecimiento de la IE, en la construcción de pensamiento crítico y analítico desde el trabajo colaborativo, con el uso de las TIC (Salinas,2010) integradas al desarrollo y la orientación de competencias científicas, en los estudiantes de grado 11°.

La interconexión e implementación en la orientación de las competencias científicas con las competencias tecnológicas para este estudio se asocian en

tecnocientíficas y aportarán efectos en los estudiantes, que se verán reflejados en el rendimiento académico disciplinar, en el actuar, en el pensarse diferentes y en el aportar ideas, dar además solución a algunos problemas del entorno y construir colaborativamente conocimiento con el uso de las TIC.

Entre uno de los retos educativos importantes está el de la alfabetización científica y tecnológica, desde algunas máximas como: “Comprensión pública de la ciencia, ciencia para todas las personas, cultura científica y tecnológica”, educación (Ciencia Tecnología Sociedad) CTS, determinadas por entidades como la UNESCO, el International Council for Science (UNESCO-ICSU), el International Bureau of Education y la Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura; así como en las posiciones de poderosas e influyentes asociaciones profesionales que han auspiciado ambiciosos proyectos para la educación científica y tecnológica; por ejemplo, en los EE.UU., la American Association for the Advancement of Science, la International Technology Education Association (ITEA), la National Science Teachers Association y el National Research Council (NRC), (Acevedo, Vasquez, y Manassero.2003). La propuesta de estas entidades es invitar además a que no solamente estas dos áreas sean las que construyan las estructuras mentales y el pensamiento de los estudiantes sino que de manera holística y transdisciplinar que se integren todos los conocimientos, emociones, sensitivos, motores, democráticos y la visión de un mundo diferente al que hasta hoy se ha creado.

La (UNESCO, 2008), además de lo anterior, planea que es posible mediante el desarrollo de competencias (en el documento Estándares de competencias en TIC) para docentes desarrollar:

Técnicas y tecnológicas, en donde se comprenda y apropie para el uso cotidiano el manejo de Medios y TIC, para proyectar escenarios colaborativos en los que hay participación de los diferentes miembros de la comunidad educativa.

Gestión Educativa, utilizando medios y TIC como herramientas de gestión para planear, dirigir, hacer seguimiento y evaluar los procesos de enseñanza aprendizaje.

Comunicación, que permita conformar una cultura que gestione procesos de conocimientos y comunicación para reconocer las necesidades y avanzar en la pertinencia y las exigencias del medio. Un ejemplo claro está la participación en las redes de aprendizaje con escenarios que ayuden al participante a convivir con las diferentes herramientas de información y comunicación.

Éticas, liderando procesos de uso y apropiación responsable de medios y TIC, teniendo en cuenta las implicaciones e impactos de carácter social, cultural o legal.

Pedagógicas, promoviendo a través de medios y TIC la reflexión de las prácticas de aula, la gestión de aprendizajes acordes con las necesidades actuales y el acompañamiento a los procesos que se integran al PEI.

Para dicho proceso de adecuación e incorporación de las TIC en el área de Ciencias Naturales, se permite permear y profundizar en la situación real de la Institución dejando ver las fortalezas, debilidades, oportunidades, cambios que van desde la estructura curricular hasta la cultura en las aulas y en la escuela (Salinas, 2008). Estas consideraciones permiten ampliar la visión de los puntos estratégicos que se deben tener en cuenta al momento de construir proyectos o planes que oxigenen con nuevos enfoques de enseñanza - aprendizaje y considerando además en primer lugar la presencia del sujeto como ser que es el protagonista y sobre el cual van a recaer todos los cambios en la práctica, las transformaciones de lo planeado y la guía en la construcción y producción de conocimiento.

Ante la presentación y puesta en marcha de esta propuesta pedagógica de Ciencias Naturales con tecnología, se constituirá en una adaptación de innovación con tecnología en educación para generar la nueva cultura organizacional y orientar la academia hacia la construcción de entornos virtuales de enseñanza aprendizaje (EVEA), con estrategias didácticas a partir de enfoques que se adecuan a estas nuevas formas de educar (Salinas,2008), que implican procesos dinámicos diferentes a los utilizados por la educación tradicional.

De acuerdo con lo referido en los antecedentes del problema, se hace necesario aplicar estrategias y didácticas que permitan mejorar las prácticas pedagógicas en el aula desde el área de Ciencia Naturales y tecnología, permitiendo fortalecer los hábitos académicos en los estudiantes y reconociendo si hay cambios en el rendimiento académico en competencias científicas y tecnológicas; el planteamiento del problema para la presente investigación comprendería los anteriores aspectos referidos.

1.2 Planteamiento del problema

¿Existe un cambio en el rendimiento académico de los estudiantes de grado 11° de media técnica, especialmente en el fortalecimiento de las competencias tecnocientíficas, cuando se intensifica el uso de la tecnología en el curso de Biología y Química?

1.3 Supuestos

S1. La implementación de ciertas actividades pedagógicas y del uso con estrategias didácticas y con el uso de la tecnología en los diferentes temas de Biología y Química dirigido a los estudiantes de grado 11°, inciden favorablemente en el rendimiento académico en la materia de Ciencias Naturales.

S2. El uso de la tecnología en la orientación de Biología y Química brinda aportes importantes a la construcción de competencias tecnocientíficas.

1.3.1 Variables

La variable independiente en la presente investigación corresponde al uso de la tecnología en el curso de Biología y Química.

La variable dependiente corresponde al rendimiento académico en Ciencias Naturales de los estudiantes de grado 11° y en el fortalecimiento de las competencias tecnocientíficas.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

Describir cómo se da el cambio en el rendimiento académico de los estudiantes de grado 11° de media Técnica, especialmente en las competencias tecnocientíficas, Según Estándares del (MEN, 2006), cuando se intensifica el uso de la tecnología en un curso de Biología y Química para el contenido temático de Ciencias Naturales en la Institución Educativa Ecológico San Francisco, en zona rural del municipio de Cóbbita, departamento de Boyacá, país Colombia, Sur América.

1.4.2 Objetivos específicos

- Identificar las competencias científicas que propone desarrollar el Plan de Estudios de Ministerio de Educación de Colombia para educación media técnica desde el área de Ciencias Naturales en la Institución.
- Implementar estrategias didácticas con uso de herramientas tecnológicas con la intención de favorecer competencias tecnocientíficas de los estudiantes del nivel 11° de media técnica, dentro del curso de Ciencias Naturales: Biología y Química
- Relacionar la manera que se presenta algún cambio en el rendimiento académico antes y después de la implementación e intensificación de las

estrategias con tecnología en las asignaturas de Biología y Química, desde el fortalecimiento de las competencias tecnocientíficas.

1.5 Justificación

Una de las preocupaciones e interés de los educadores es propender desde el aula el mayor número y calidad de competencias para que los estudiantes puedan desempeñar diversidad de trabajos; por tal motivo, la didáctica invita a buscar estrategias y medios propicios para lograr con esta meta, en la Institución Educativa Ecológico San Francisco (zona rural del municipio de Cóbbita, departamento de Boyacá, Colombia, Sur América) y desde cada área del conocimiento desarrollar varios proyectos que permiten esta orientación, apuntando a que se den cambios en el rendimiento académico de los estudiantes.

En el área de Ciencias Naturales, se ha desarrollado un proyecto en su primera etapa denominado: Club de Ciencias, Tecnología y Arte: Emprendedores ambientales; éste se refiere en el planteamiento del problema de la presente investigación. En la fase I, se obtuvieron algunos resultados internos muy positivos a nivel Institucional, alcanzando logros en la motivación y construcción de hábitos académicos importantes; además de alguna mejoría en el rendimiento académicos, investigativo y artístico de los estudiantes. Y fuera de la Institución el proyecto fue clasificado como una experiencia significativa a nivel departamental en los años 2010 y 2011 (Secretaría de Educación de Boyacá, 2011).

La presente investigación de maestría, será la segunda fase del proyecto en continuidad con lo que se ha adelantado con los estudiantes, desde la construcción de competencias científicas, con la implementación de herramientas tecnológicas en las asignaturas de Biología y Química, y determinar cómo se ve afectado el rendimiento académico, con dicha implementación.

El desarrollo de esta investigación es importante además porque permitirá aportes sobre temas como la interacción entre la ciencia con la tecnología dentro del aula, en relación mutua para que se vea potencializado el rendimiento académico, a partir de la orientación en las competencias científicas junto con las tecnológicas.

Esto permitirá observar si ésta aplicabilidad tiene incidencia en el rendimiento académico y por ende permitirá revolucionar el sector educativo brindando posibilidades a la comunidad educativa de la región, desde las propuestas y lineamientos nacionales y latinoamericanos sobre ciencia tecnología, (Piñon, 2004) como una posibilidad para el desarrollo de los pueblos.

Otro aporte que beneficiará a la comunidad educativa de Cómbita, tiene que ver con los factores que afectan la motivación de los estudiantes durante hacia el desarrollo del rendimiento académico, que se ve fuertemente relacionado con aspectos personales, familiares y académicos, (Lozano, 2004).

La propuesta consiste en integrar la tecnología con la ciencia en las asignaturas de Biología y Química, a partir de la implementación de estrategias tecnológicas con software y hardware que permitirán registrar propuestas para su orientación, desde la capacidad de establecer ciertos tipos de relación de la ciencia con otras áreas como la tecnología, conjugándose en disciplinas híbridas, (Hernández, 2005), esto permitirá demostrar algún grado de diferencia en ese sentido.

También permitirá identificar cuales competencias científicas se están desarrollando, según las determinadas por el Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2006), desde la asignatura de Biología y Química.

Finalmente permitirá utilizar de otra manera los recursos tecnológicos presentes en la Institución, generando material e ideas para la orientación de las asignaturas de Biología y Química, estar en conexión con las políticas internacionales de la

Organización de Estados Iberoamericanos OEI, sobre la implementación y utilización de los recursos tecnológicos como instrumentos que permiten aportes significativos en los procesos de aprendizaje durante el desarrollo de actividades académicas a partir de la utilización de herramientas digitales que permitan propiciar estos ambientes escolares en construcción de la cultura tecnológica(Francesc, sf).

Desde la UNESCO,(Memobpi, 2006), también se dan directrices sobre la inclusión y trabajo de la ciencia y la tecnología dentro de los currículos y procesos educativos. Un aporte importante que brindan es el explicado en la Conferencia Mundial sobre la Ciencia, celebrada en Budapest en 1999–en los términos: “Es urgente renovar, ampliar y diversificar la educación básica para todos en el campo de las ciencias, haciendo hincapié en las competencias y los conocimientos científicos y tecnológicos necesarios para participar de manera significativa en la sociedad del futuro”, Memobpi, (2006, p.1)

Es urgente y necesario que desde el aula, en las orientaciones del saber científico apoyado con el tecnológico y artístico , se equilibre la construcción de pensamientos críticos, analíticos, autónomos, propositivos, líderes al servicio de las comunidades y veedores del entorno.

1.6 Limitaciones

El tiempo de desarrollo en la primera parte es de tres a cuatro semanas académicas, en dónde la implementación de estrategias con software y hardware se realizará dentro de las horas correspondientes a la asignatura de Biología y Química. Observando que es poco el tiempo que hay para el desarrollo del proyecto, se plantea una metodología que permita desarrollarlo.

El aspecto económico también está presente dentro de las limitaciones pues en algún momento se requiere adquirir material adicional y no siempre se cuenta con los

recursos económicos necesarios. Otra de las limitantes es el poco tiempo disponible. El proceso de autorización para relizar la investigación puede ser tardado y estos trámites pueden repercutir en el tiempo de desarrollo de la investigación para la consecución de los recursos necesarios según las condiciones del entorno.

El desarrollo de las actividades de la investigación se desarrollarán en las horas de la clase de Ciencias Naturales correspondientes a Biología y Química, más dos horas de clase de tecnología en dónde se practicará con las herramientas y estrategias tecnológicas.

La muestra seleccionada corresponde a los 12 estudiantes de grado 11° de la media técnica de la Institución Educativa Ecológico San Francisco.

1.7 Delimitaciones

Los estudiantes que desarrollarán las actividades correspondiente implementación, serán los jóvenes de grado 11° quienes llevan un proceso de formación en Competencias Científicas desde la fase uno del proyecto de investigación “Emprendedores Ambientales”. En un comienzo se había seleccionado al grupo de grado 8° pero el trabajo con ellos partiría de pocas bases y esto dificultaría el trabajo.

Las condiciones geográficas del lugar, que se encuentra en zona rural en dónde la señal a internet y los pocos equipos tecnológicos limitarían el trabajo. La idea es aprovechar lo que hay en el entorno y utilizarlo al máximo para el desarrollo del proyecto.

La metodología que desarrollará el presente trabajo se plantea con instrumentos y programas que sean de fácil adquisición, para que el registro de resultados permita establecer la manera conveniente de medir la efectividad de implementación de las estrategias tecnológicas en las asignaturas de Biología y Química con los estudiantes de grado 11°.

Como se observa en la pregunta problema y objetivos de la presente investigación se pretende hacer aportes pedagógicos en el área de Ciencias Naturales en el fortalecimiento de competencias científicas con el uso de la tecnología, para brindar a la comunidad educativa de esta institución al mejoramiento del rendimiento académico tanto en la Institución como en las pruebas externas que se aplican en todo el territorio colombiano como estrategia para el mejoramiento de los niveles académicos en competencias de todas las áreas del conocimiento en los estudiantes de básica primaria, básica secundaria y meda técnica.

A partir de los resultados que se obtienen con el grupo en estudio grado 11º, se proyectará e intensificará el trabajo de las Ciencias Naturales con uso de tecnología hacia los otros grupos de estudiantes de la Institución.

Capítulo 2. Marco Teórico

El mundo ha llegado a un punto en dónde la naturaleza humana y divina están pidiendo una reestructuración del actuar y del vivir de maneras diferentes en donde las dimensiones del hombre se puedan desarrollar con diferentes estrategias y procedimientos que permitan mayores y mejores oportunidades en el ambiente cada vez más complejo. Esta gran tarea y misión le es dada en gran medida a la educación, que para la UNESCO está llamada a devenir cada vez más una empresa que trate de liberar todas las potencialidades creadoras de la conciencia humana, practicando los principios de equidad y cumplimiento de indicadores que permitan contemplar la calidad de la educación, en cuanto a la efectividad, pertinencia y eficacia.

Las políticas educativas internacionales, pretenden brindar bienestar actual y futuro a sus ciudadanos. Las naciones deben atender las demandas de un contexto internacional competitivo y en constante cambio. Es por esto que tanto las economías desarrolladas, como las que aún se encuentran en vía de desarrollo, requieren sistemas educativos que proporcionen a los alumnos las habilidades y conocimientos necesarios para ser eficaces e innovadores, no solo en contextos locales y nacionales sino también en economías globalizadas, (OCDE, 2011).

La Organización de Estados Iberoamericanos-OEI también brinda orientaciones y metas para el mundo en los aspectos educativos para la generación de los bicentenarios, plantenado proyectos, planes y estrategias en pro de la calidad educativa de los países Iberoamericanos.

Dentro de las políticas educativas en Colombia, el Ministerio de Educación Nacional ha centrado sus acciones en la consolidación de un sistema de aseguramiento de la calidad que propiciará más y mejores oportunidades educativas para la población; favorecerá el desarrollo de competencias básicas, ciudadanas y laborales; mejorará los

resultados de la educación; y fortalecerá la descentralización y la autonomía escolar. Se busca así que los establecimientos educativos sean abiertos e incluyentes, además de que en ellos todos los estudiantes puedan aprender, desarrollar sus competencias básicas y convivir pacíficamente, (MEN, 2008) dicho proceso se asegura con el desarrollo de tres elementos: definición y socialización de estándares básicos de competencias para las áreas fundamentales, así como orientaciones para las demás áreas y para que las estrategias pedagógicas ofrecidas a los diversos grupos poblacionales sean pertinentes; evaluación de estudiantes, docentes, directivos e instituciones; y mejoramiento, (MEN, 2008).

Según las anteriores apreciaciones, el marco teórico para la presente investigación profundizará sobre las habilidades en competencias tecnocinetíficas que se fomentarán en los estudiantes de grado 11º y su incidencia en el rendimiento académico, respondiendo a los indicadores y lineamientos educativos en el área de Ciencias Naturales y Tecnología en los ámbitos internacionales, nacionales y regionales.

2.1 Competencias Científicas para la Educación.

Ante el reto y desafío de orientar competencias científicas en el contexto de la Institución Educativa Ecológico San Francisco en la zona rural del municipio de Cóbbita, en el departamento de Boyacá, Colombia, Sur América, lugar rico y bendecido por la naturaleza en ambiente exuberante; habitado por seres de costumbres y tradiciones socioculturales diversas y quienes limitan la valoración sobre el territorio privilegiado en el que viven. En proponerse direccionar las actitudes y hábitos hacia otros tipo de visión sobre el reconocimiento de la calidad del lugar y espacio, se encuentra el verdadero reto de aumentar el valor agregado de pensar en la importancia de concientizar a las gentes frente al tradicional concepto que tienen sobre el sitio que en que habitan, la propuesta es orientar a las nuevas generaciones de esta región,

desde el área de Ciencias Naturales, hacia la construcción de competencias y pensamiento científico, crítico, analítico, desde la pedagogía del trabajo colaborativo y ayudados con herramientas tecnológicas dentro de los procesos académicos determinando el efecto en el rendimiento de los estudiantes, propiciando además la concientización sobre los recursos naturales que poseen.

Combinar competencias científicas y digitales torna ambientes mediados con tecnología como una nueva forma de socialización de conocimientos disciplinares, (Villate, 2011). Apuntar a la calidad educativa permite reflexionar sobre la socialización de esta disciplina en relación a sus prácticas pedagógicas, métodos, resultados del aprendizaje y clase de conocimiento que adquieren, que permitan resultados diferentes a los que hasta ahora se han logrado para el área de Ciencias Naturales.

Al realizar prácticas pedagógicas en el aula desde la utilización de la tecnología, los estudios no solamente deben basarse en el aprendizaje pragmático de las herramientas o en el uso de entornos virtuales. Es importante plantear objetivos que puedan determinar la eficacia en las actividades de aprendizaje, (Pacheco, 2012) desde el uso de la tecnología.

Es importante y fundamental orientar a los estudiantes para brindarles oportunidades diferentes de emplear la tecnología, sin limitarla al conocimiento y prácticas que ellos posean sino ampliar el rango de posibilidades que les permitan avanzar en otros conocimientos y aprendizajes; para esta investigación las habilidades en competencias científicas desde la clasificación de las mismas en competencias científicas colombianas, que deben desarrollar los estudiantes según los estándares del Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2006) y habilidades de pensamiento científico como la participación en la construcción de conceptos el manejo de información, empleo de conceptos propios de Ciencias Naturales, trabajo en grupo, trabajo

colaborativo, (Cabero, 2007), discusión, y análisis de temas (Pacheco, 2012) la argumentación desde la socialización, permiten que en los estudiantes se apropien los conocimientos y desarrollen las competencias argumentativas y otras en el área.

2.1.1 Definición de competencias científicas.

Dar una definición a las competencias científicas resulta algo extraño por que implica pensar que son términos elevados, que solo pueden definir los expertos. Algunos de los autores que plantean definiciones sobre estos dos términos consideran la definición como la capacidad de establecer cierto tipo de relación en ciencias, (Hernández, 2005), con respecto al tipo de vínculo que establece el científico de profesión con la ciencia que otro que está fuera de ese medio.

Este autor también plantea que hay dos horizontes de análisis para definir las competencias científicas uno que tiene que ver con las competencias requeridas para hacer ciencia y el otro se refiere al tipo de competencia científica requerida para desarrollar a los ciudadanos, (Hernández, 2005), el primero sería un planteamiento específico para científicos sobre las habilidades y capacidades de desempeño que poseen para desarrollar la disciplina específica dentro del área científica, y el segundo está relacionado con el sector educativo en básica y media de la educación Colombiana, con relación a adquirir una información básica en ciencias si aspira a comprender su entorno y a participar en decisiones sociales, (Hernández, 2005).

Uno de los puntos de encuentro para la presente tesis que se relaciona con este autor es sobre la construcción y fortalecimiento de las competencias científicas en los estudiantes de media en la Institución Educativa, que permitirían aportes en la construcción de un ciudadano participativo, solidario, autónomo, reflexivo, con pensamiento crítico y analítico, capaz de transformar el mundo que requiere esta sociedad, (Hernández, 2005). Específicamente en el contexto de la Vereda San

Francisco se hace urgente fortalecer las estructuras mentales de los estudiantes en el sentido de potencializar los criterios de aprovechamiento de los recursos naturales, desde una perspectiva científica y técnica para la adecuada explotación y utilización de los medios naturales con los que cuenta la población de este sector rural.

Otro aporte importante en la definición de Competencias científicas que resalta el mismo autor se refiere a la acción de adquirir y generar conocimiento científico, y del modo como esa capacidad contribuye a la construcción ciudadana, pues la práctica específica en ciencias la enriquece y cualifica, (Hernández, 2005). Este aporte es muy significativo en el ámbito escolar, ya que se hace necesario conectar todos los conocimientos desde el aula y que sean llevados a la vida cotidiana. El autor (Hernández, 2005), resalta además que las ciencias hoy por hoy son reconocidas como patrimonios a los cuales todos los ciudadanos deben llegar en distintas formas.

Finalmente, el autor Hernández da una definición de competencia científica, que tiene en cuenta cada uno de los puntos trabajados anteriormente. La definición que plantea es: “Sería el conjunto de saberes, capacidades y disposiciones que hacen posible actuar e interactuar de manera significativa, en situaciones en las cuales se requiere producir, apropiarse o aplicar, comprensiva y responsablemente los conocimientos científicos”(Hernández, 2005. P.). Se observa que el autor adiciona un término fundamental sobre la “comprensión”, afirma que el conocimiento que se aplica sin comprenderlo, contradice el criterio fundamental de racionalidad de la ciencia. Esto en la práctica implica llevar a los estudiantes a que asuman los conocimientos desde la comprensión de cada término, idea, funcionamiento etc, para que pueda ser llevado a la aplicación en lo cotidiano.

La tecnología en la sociedad del conocimiento, es un elemento fundamental; además se ha convertido en un medio con el cual los avances y procesos en los que se

promueve y aplica permiten resultados muy significativos e importantes que en gran medida facilita a la ciencia su propagación, aplicación y profundización. Estas entre otras son las orientaciones que aporta Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe-OREALC, con respecto a las competencias científicas, agregan un componente fundamental sobre que todo conocimiento debe aportar a la Educación para el Desarrollo Sostenible, Macedo, (2008, P. 114) y define competencias teniendo en cuenta la investigación que sobre este tema cita a Cecilia Braslavsky: “Habilidades vinculadas con el desempeño autónomo, el conocimiento aplicado y aplicable, el conocimiento en acción, el saber resultante de saber hacer y saber explicar lo que se hace, la construcción de competencias supone la articulación entre la apropiación del saber, y el desarrollo de habilidades cognitivas. La pedagogía se ha preocupado más de los conocimientos, entendidos como información y conceptos, que del desarrollo de los procedimientos intelectuales, para operar sobre el conocimiento y producir nuevos conocimiento”.

Esta definición amplia el panorama sobre las habilidades que se deben fortalecer en los estudiantes durante la formación en esta disciplina científica, cuyos aportes se verán influenciados durante todo el proceso de instrucción y orientación, y no solamente profundizar y limitarse en la información cognitiva, también permite reflexionar sobre las didácticas y recursos que se pueden emplear, la cantidad y calidad de medios utilizados para tal fin.

2.1.1.1 Declaración sobre la ciencia y el uso del saber científico desde la Unesco y otras organizaciones mundiales.

Las entidades mundiales como la Organización de las Naciones Unidas para la Ciencia y la Cultura UNESCO, que direccionan la construcción del pensamiento científico desde las instituciones escolares plantean que, la nueva ciencia escolar debe

estar soportada bajo cuatro pilares que constituyen la base sobre los que se deben brindar los conocimientos y prácticas en ciencia para los estudiantes del planeta, consideran que al Saber, el saber hacer, saber valorar, saber convivir y vivir juntos, (Macedo, 2008); con estos pilares quieren asegurar que desde la dimensión científica su formación en los ambientes académicos, debe propender aprendizajes que se vean reflejados en un cambio importante en la vida de los estudiantes, en el análisis y participación en su entorno, manejar medios e información, cambios en las condiciones de vida, valorar la riqueza del trabajo en equipo respetando las diferencias y los aportes que cada uno tiene sobre los conocimientos y como proyectarlos para el progreso de sus comunidades.

Desde la práctica en el contexto y procurando la aplicación de estos pilares, la dimensión en ciencia logra en cierta medida cambios importantes en los estudiantes que permiten comprobar que el conocimiento científico si tiene una incidencia en la construcción del pensamiento de los jóvenes, brindando desde la utilización de estrategias y recursos la construcción de formas de pensamiento diferentes a las que cotidianamente utilizan.

Otros aspectos que desde la filosofía de la nueva ciencia escolar hay que propiciar en la orientación de competencias científicas en los estudiantes, tiene que ver con el desarrollo de la personalidad, del pensamiento, manejo de una cultura científica, desarrollarse como persona, comportarse como ciudadano consciente, creativo, solidario, crítico, activo, propone solución a problemas, capacidad de valoración de la ciencia que permita reconocerla como una empresa humana, en continua construcción, con avance y retroceso dentro de un contexto social, político, económico, histórico que condiciona su evolución(Macedo, 2008).

Todas estas orientaciones e indicaciones implican cambios en diferentes aspectos dentro del funcionamiento escolar que van desde la modificación del currículo y planes de área, capacitación permanente de docentes, desarrollo de investigaciones en contexto que permitan nuevos aportes en la construcción de conocimientos, sistematización de experiencias que propicien avances de procesos pedagógicos, propuestas de nuevas formas de valorar a los estudiantes desde las nuevas formas de orientación de la ciencia, de manera transdisciplinar con otras áreas como la tecnología, arte, investigación etc.

La UNESCO, además de las ideas anteriores, invita a reflexionar y recordar que todos vivimos en el mismo planeta en la misma biosfera, que el futuro depende en gran medida de la preservación y adecuado uso del conocimiento para hacer lo correcto, frente a los sistemas de sustentación y supervivencia de todas las formas de vida, los científicos y los países del mundo deben tener conciencia de utilizar adecuadamente el saber en todos los campos de la ciencia, para satisfacer necesidades y aspiraciones del ser humano (World Conference of science para el siglo XXI, 1999).

Es indispensable que desde cada Institución y Centro Educativo se tengan en cuenta esta importante recomendación para pensarse en conjunto, apuntar a la conciencia e imaginario colectivo sobre la trascendencia de sembrar en los estudiantes conocimientos científicos y tecnológicos acompañados de artes, muchos valores para que sean utilizados en propiciar avances importantes hacia sí mismos y proyectarlo a la humanidad y evitar catástrofes originadas por un mal uso de los diferentes conocimientos.

Otro aspecto fundamental que resalta la UNESCO es lo referente al proyecto Educación Para Todos -EPT, que consiste en trabajar con los jóvenes las competencias desde la educación para que puedan servirles en la vida laboral, dicho proyecto se traza en seis objetivos claros relacionados con: 1- Atención y Educación a la primera

infancia, 2-Enseñanza primaria Universal, 3-Atender las necesidades de educación de los jóvenes y adultos,4- Mejorar los niveles de alfabetización de los adultos,5- Evaluar la paridad e igualdad de género en la educación y 6- la calidad de la educación; para esta investigación relacionamos el objetivo 3; en el apartado de las competencias para los jóvenes de las zonas rurales un camino para salir de la pobreza, en dónde se brinda un informe a nivel mundial, que indica que la mayoría de jóvenes rurales no logran conseguir competencias que puedan ayudarles a tener trabajos diferentes a los agrícolas y que los que consiguen en otras áreas de trabajo son muy deficientes en competencias básicas, (UNESCO, 2012).

La Organización de Estados Iberoamericanos, OEI, desde el proyecto de Metas Educativas 2021, la educación que queremos para la generación del bicentenario, son claras y concretas las apreciaciones que sobre educación que considerar en todos los planes y proyectos educativos de los países latinoamericanos, del Caribe y de la Península Ibérica; cuyo objetivo principal es : “Fortalecer las políticas educativas y culturales, tendientes a asegurar el derecho a la educación de calidad desde la primera infancia, la cobertura universal y gratuita de la primaria y secundaria y a mejorar las condiciones de vida y las oportunidades reales de las y los jóvenes, que permitan su crecimiento integral para lograr mayores niveles de inclusión y desarrollo social en nuestros países y avanzar en la consolidación del Espacio Iberoamericano del Conocimiento, en el marco de las Metas Educativas 2021”, OEI, (2010, p.16).

Entre una de las once metas que plantean la OEI, esta la de fortalecer los sistemas de evaluación de los países que permitan aportes significativos a los jóvenes y jovencitas de los países, además de los programas que contribuyen con la lucha contra la pobreza, en el apoyo a la inclusión de la población más vulnerable, desarrollar y reforzar las capacidades científicas y tecnológicas de los países iberoamericanos y los

recursos humanos de alta cualificación, asesorar en el diseño y la puesta en marcha de acciones orientadas a la promoción de vocaciones científicas entre los estudiantes, (Oei, 2010).

La presente investigación se convierte en un pilar sobre el cual, la ciencia y la tecnología permiten dimensiones de desarrollo en el pensamiento, conocimiento y elaboración de proyectos a largo plazo, invitando y construyendo desde la formación en ciencia de los niños y jóvenes los fundamentos de investigación científica, que puede llevarlos al desempeñarse en un futuro como líderes de semilleros de investigación, como científicos de profesión; o simplemente adquirir competencias que pueden llevarlos a caminos de oportunidades laborales, agrícolas tecnificados o diferentes profesiones, que les permitan avanzar en sus proyectos de vida dignos y en abundancia.

2.1.2 Resultados de Colombia en Ciencia ante la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico OCDE.

La educación colombiana a través de su sistema de valoración del rendimiento académico en cada año, a través de pruebas, que realiza entidades como ICFES (Instituto Colombiano para el Fomento de la educación Superior). Adicionalmente desde el año 2009 Colombia participó por segunda vez en el programa para la Evaluación Internacional de Alumnos de la OCDE (PISA por sus siglas en inglés: Programme for International Student Assessment). PISA es una encuesta del conocimiento y las habilidades que se realizan cada tres años, a estudiantes de 15 años.

Se ha diseñado para poder hacer comparaciones válidas entre países y culturas. PISA 2009 se centra particularmente en la lectura, pero también cubre las matemáticas y las ciencias. La escala de desempeño de PISA está construida de forma que para cada una de las tres áreas, la puntuación media de los países OCDE la puntuación se sitúa en torno a 500, con aproximadamente dos tercios de estudiantes que puntúan entre 400 y

600 puntos. Una diferencia de 39 puntos que equivalen a un año de escolaridad, (Ocdey Banco Mundial, 2012).

Según los resultados en el área de ciencias de la prueba PISA 2009, se obtuvieron: En ciencias, el promedio de la OCDE fue de 501. Los estudiantes colombianos alcanzaron una puntuación de 402, o dos cursos y medio de escolaridad por detrás de un estudiante medio en los Estados Unidos, situando al país en el puesto 53-58. Chile fue el país de América Latina con los mejores resultados en ciencias (447, puesto 43-45), seguido de Uruguay (427, puesto 47-49) y México (416, puesto 50-51). Los resultados de Brasil con 405 (puesto 52-56) y Argentina con 401 (puesto 53-59) no fueron muy distintos a los de Colombia. Panamá (376) y Perú (369) se quedaron de nuevo rezagados,(OCDE y BM, 2012).

Estos datos permiten pensar y reflexionar sobre el trabajo que desde esta área hay que plantear en el aula con los estudiantes para propiciar rendimientos diferentes, que permitan otro tipo de resultados, desde la construcción de conocimientos en ciencias que puedan ser llevados a la comprensión y a la vida práctica de los estudiantes.

2.1.2.1 Principales factores asociados a los resultados en ciencias de la OCDE.

Según los resultados de las prueba PISA 2009, los factores analizados por los expertos frente a los resultados en ciencias se encuentra el aspecto socioeconómico, que determina que los estudiantes colombianos frente a PISA están en el nivel 1 y 2, y en nivel 2 y 4, frente a los países de OCDE, observándose además que el sector rural es en donde se encuentran los resultados más bajos frente a los estudiantes de zona urbana y de educación privada, (OEI, 2010).

Entre los recursos de aprendizaje que se tienen en cuenta para valorar las ciencias en Colombia están: Calidad de la enseñanza, responsabilidad de la escuela, cobertura

del currículo, nivel apropiado, tiempo para ciencias, número de cursos, interés para los estudiantes, relevancias de las ciencias, recursos escolares, tamaño favorable de la clase; en dónde los dos factores que se ven determinantes sobre el aprendizaje en los resultados está el de la cobertura del currículo y los recursos escolares,(OEI, 2010).

De acuerdo con estos resultados, se brindan aportes importantes para asumir el reto desde las Instituciones Educativas Rurales, en ajustar los currículos en Ciencias Naturales y reutilizar las herramientas tecnológicas y de otra índole para proyectar avances significativos en los aprendizajes de los estudiantes, desde la construcción y puesta en marcha de propuestas que lleven un proceso investigativo sistematizado, que permita observar cambios en el rendimiento desde la implementación de estrategias tecnológicas.

2.1.3 Clasificación competencias científicas en Colombia

Para la educación Colombiana en Ciencias Naturales se clasifican en siete competencias específicas, que se deben estimular en los estudiantes a través de la formación desde los niveles de básica secundaria y media técnica, estas son: Identificar, Indagar, Explicar, Comunicar, Trabajar en equipo, Disposición para reconocer la dimensión social del conocimiento y Disposición para aceptar la naturaleza cambiante del conocimiento (Pedraza, y Sáenz, 2007), de las siete competencias las tres primeras son evaluadas por el Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior-ICFES, por medio de pruebas Saber para los grados 3º, 5º, 7º, 9º, 11º que permiten valorar el avance o retroceso de las mismas, como parámetro de medida.

2.1.3.1 Competencias científicas específicas en Ciencias Naturales

De las siete competencias referidas en el numeral anterior, las competencias científicas valoradas por el Icfes son:

2.1.3.1.1 Identificar

La capacidad para reconocer y diferenciar fenómenos, representaciones y preguntas, pertinentes sobre estos fenómenos,(Pedraza y Sáenz, 2007), esta competencia se desarrolla a través de la vida escolar, comenzando por la diferenciación y reconocimiento de objetos y fenómenos; es la oportunidad de distinguir todo lo que les rodea, a través de información y comunicación con otros; además la capacidad de observar y tomar conciencia de los cuidados con los fenómenos del universo, lo ubican en un rol de individuo que forma parte de un gran sistema el cual tiene repercusiones y consecuencias sobre el mismo, de acuerdo con lo que haga o deje de hacer frente a la vida.

Con esta primera competencia se pretende que el estudiante no repita los contenidos de memoria sino que pueda aplicar todo lo estudiado a la comprensión de los fenómenos que lo rodean, tengas una interpretación desde lo científico, para acercarse a explicaciones de la realidad.

2.1.3.1.2 Indagar.

Capacidad para plantear preguntas y procedimientos adecuados, y para buscar, seleccionar y organizar e interpretar información relevante para dar respuesta a esas preguntas,(Pedraza y Sáenz, 2007); esta competencia en la práctica consiste en despertar en los estudiantes la capacidad de preguntar y a partir de estos interrogantes debe buscar información en diferentes fuentes, luego de obtener esa información debe explorarla, clasificarla, reflexionarla y hacer uso de ella en la solución de los interrogantes planteados al comienzo y los que salgan durante el proceso de búsqueda de información; además es importante que el estudiante experimente sobre lo que está consultando o investigando, tome sus datos, los compare con otros establecidos y saque su propia metodología.

Las indagaciones que pueda conseguir el estudiante sobre los interrogantes planeados deben ser llevadas a la reflexión para que el desarrollo de esta competencia tenga un efecto en la toma de conciencia del mismo, y le permita crear su propia indagación científica.

2.1.3.1.3 Explicar.

Capacidad para construir y comprender argumentos, representaciones o modelos que den razón de fenómenos (Pedraza y Sáenz, 2007), desde el trabajo en la ciencia escolar el estudiante debe ir desarrollando la capacidad de argumentar empleando cada vez más términos técnicos utilizados por la ciencia frente a las explicaciones que haga desde los fenómenos cotidianos hasta las explicaciones de teorías, leyes, conceptos o fenómenos biofísicos o bioquímicos, la complejidad en las explicaciones debe desarrollarse con el nivel escolar de los estudiantes, evolucionando el grado de complejidad.

2.1.3.1.4 Comunicar.

Capacidad para escuchar, plantear puntos de vista y compartir conocimiento, (Pedraza y Sáenz, 2007), la construcción de esta competencia desde la ciencia, permite fortalecer la capacidad de manejo del lenguaje desde lo oral y lo escrito, estableciendo comunicación directa consigo mismo, con los compañeros y con los integrantes de la comunidad educativa, se hace necesario estimular diariamente a los estudiantes para que hablen de temas científicos, se preocupen por profundizar sobre ellos, contribuir con la construcción de estructuras mentales que puedan en algún momento ayudarles a solucionar problemas de ellos en lo personal y en el entorno.

2.1.3.1.5 Trabajar en equipo.

Capacidad para interactuar productivamente asumiendo compromisos, (Pedraza y Sáenz, 2007), con estas competencias los estudiantes adquieren una de las más importantes herramientas del trabajo exitoso, que implica es cumplir un rol dentro de un equipo o grupo, motivando a que la función de cada uno es tan fundamental que cada cosa que se haga o se deje de hacer afecta a todos, además el trabajo colaborativo permite fortalecer el rol y hábitos sociales de los estudiantes, desde el respeto a las diferencias y la construcción colectiva de trabajos hasta los aportes en el desarrollo de la personalidad.

2.1.3.1.6 Disposición para aceptar la naturaleza abierta, parcial y cambiante del conocimiento

De acuerdo con Pedraza y Sáenz, (2007), al trabajar la ciencia se debe tener la capacidad de pensar que todo va cambiando, que el conocimiento no es estático, sino que es un continuo flujo de ideas y que en el desarrollo de cada época, en el descubrimiento de cada fenómeno, en la explicación de cada teoría, se deben recordar y estudiar no solamente para repetir y repetir lo mismo, sino plantear diferentes interpretaciones desde las realidades de los estudiantes, esta manera puede contribuir a construir nuevos conocimientos desde fenómenos ya estudiados pero llevados a la actualidad, pensados desde la visión de la generación actual.

2.1.3.1.7 Disposición para reconocer la dimensión social del conocimiento y para asumirla responsablemente

La comunidad científica del planeta se integra en redes que permiten avances importantes para la humanidad, los medios de comunicación, la tecnología se convierten en herramientas esenciales para la construcción y mantenimiento de dicha red, además el conocimiento y avances van quedando registrados en diferentes formatos científicos

que están al alcance de las comunidades científicas y del público en general, permitiendo así ser base de otros estudios y fenómenos investigados; al brindarle esta óptica sobre el mundo científico a los estudiantes, se está asegurando que en ellos se siembre una ética especial en la construcción de nuevo conocimiento que sea para el bien y servicio de la humanidad y no para la destrucción o daño de cualquier ser sintiente (Pedraza y Sáenz, 2007).

2.1.3.2. Competencias específicas en Biología y Química

Estas competencias permiten establecer relaciones entre diferentes ramas de la biología para entender la vida, los organismos, sus interacciones y transformaciones, para este fin se abordan los procesos vitales, la descripción y organización de los seres vivos, la importancia de las especies en los ecosistemas, en la medida que modelan y transforman su entorno, las relaciones e intercambios energéticos, (Pedraza y Sáenz, 2007).

En el estudio de la biología como ciencia, se debe enfatizar en reconocer los procesos de surgimiento, organización y herencia genética, de la vida en la tierra, y las implicaciones de transformación en los genes, y el surgimiento de diversidad de especies, reconocer los grupos y sus características, los diferentes niveles de diversidad y el proceso de evolución de los organismos, (Pedraza y Sáenz, 2007); la Biología estudiada desde estas ideas planteadas permite en los estudiantes ubicarse dentro del ambiente y sobre la importancia de reconocerse a sí mismo como miembro de los ecosistemas en los que interactúa, reconocer además la importancia de cada estructura y funcionamiento de su cuerpo y las repercusiones de sus pensamientos, sentimientos y emociones sobre el entorno que habitan.

La química por su parte es la ciencia que estudia la materia su constitución y estructura, las transformaciones que experimenta y las variaciones de energía con ellas

desarrollada, comprender la naturaleza, buscar explicaciones, para los hechos y fenómenos observados, con métodos y trabajo propio, explicación de la realidad física, las sustancias, el átomo, la interacción entre la termodinámica, la fisicoquímica, con la presencia de partículas, átomos, moléculas, iones, para que la química pretenda dar razón al mundo material, (Pedraza y Sáenz, 2007), la orientación de estos conocimientos desde la perspectiva de aplicarlo para la vida, hace que los procesos bioquímicos, biofísicos, fisicoquímicos, permiten visionar cada fenómeno de manera más atractiva, dejando un poco de lado la idea de que esos conocimientos están lejos del alcance de los estudiantes, sino que todo lo contrario, son asequibles a ellos desde los primeros grados de educación básica, y se van familiarizando con su terminología y procedimientos, además de llevarlos a que observen cada aspecto de la vida y como la Biología y la química están inmersas en cada lugar, fenómeno natural o artificial, cumpliendo con funciones y constituciones importantes, que permiten comprender el universo como un todo constituido de varias partes unidas y ligadas dependientes las unas de las otras.

2.1.3.3 Competencias científicas desde las artes.

Como se viene observando el Ministerio de Educación Nacional-MEN, en Colombia ha considerado los lineamientos, estándares y construcción de las competencias científicas desde varias disciplinas del conocimiento, desde el área de Educación Artística, las considera como desarrollo de habilidades, actitudes y hábitos, frente a los fenómenos sociales o naturales, las clasifica desde los ejes centrales de la Educación Artística que son: sensibilidad, apreciación estética y comunicación, (Cuellar y Effio, 2010), favorece a la adquisición de hábitos mentales que propician el desarrollo de competencias científicas.

La clasificación de competencias científicas que plantea el MEN desde las artes son: aprender a observar, a expandirse, explorar, planear problemas y reflexionar; se observa en la práctica que esta clasificación es acertada ya que durante el desarrollo de procesos académicos tanto artísticos como científicos estos hábitos se van estimulando cada día en los estudiantes brindando aprendizajes importantes para la vida no solamente como requisito cognitivo sino como trascendencia para un buen vivir, reconstrucción de pensamiento, reconocimiento de otras culturas y sociedades.

2.2 Concepto de Rendimiento académico

Mucho se ha investigado sobre el rendimiento escolar y todos los factores que afectan los resultados académicos en los estudiantes, se especifica que hay que tener en cuenta aspectos internos y externos que de alguna forma afectan el aspecto cognitivo y emocional que tiene relevancia en los resultados.

2.2.1 Algunos factores que influyen el rendimiento académico

En Colombia, dentro de las investigaciones que se han adelantado con respecto a los factores que influyen en el bajo o alto rendimiento académico, se consideran entre otros la ley de los “cinco factores” propuesta por Edmonds: el liderazgo, altas expectativas, clima escolar, orientación hacia el aprendizaje y la evaluación y seguimiento constante, (Valencia, 2008), se observa y se analiza que cada factor expuesto es determinante y fundamental en la vida escolar de los estudiantes y que los educadores, directivos y padres de familia deben considerar en la construcción y formación de los hábitos que puedan estimular las agilidades mentales y formas de pensamiento de los estudiantes.

Otros factores para resaltar están los referentes con las condiciones afectivas, nutricionales y cognitivas de los estudiantes, las condiciones favorables del trabajo en aula y la organización jerárquica del colegio, (Valencia, 2008), también al tener en

cuenta estos otros factores se propende a que todos los agentes de las comunidades educativas se fijen metas y criterios de calidad para ayudar al progreso intelectual de los estudiantes y de la comunidad educativa.

Posteriormente además de los cinco factores señalados, las investigaciones de los años 1980, han agregado algunas variables sobre esos factores de influencia como son organización/ estructura y el proceso, que también marcan notable efecto en los procesos de eficacia escolar, (Valencia, 2008), como se observa son muchos los factores que hay que tener en cuenta en el momento de plantear proyectos y propuestas que están encaminadas a trabajar sobre el rendimiento escolar.

Otros factores que se han resaltado dentro de las escuelas eficaces son las relacionadas con el clima y la cultura del colegio, trabajo en el aula, las familias, la formación y sensibilidad multicultural, (Valencia, 2008); según esta investigaciones el entorno también cumple con una misión muy importantes sobre la motivación en los estudiantes para que encuentren condiciones favorables y apropiadas en el desarrollo de las diferentes competencias y habilidades académicas.

Según este autor se agrupan 12 factores que influyen en el rendimiento escolar: Los 12 grandes factores que agrupan las orientaciones hacia el rendimiento, el liderazgo educativo, el consenso y cohesión entre el personal, la calidad del currículo, el clima escolar, el potencial educativo, la implicación de los padres, el clima en el aula, el tiempo de aprendizaje, la docencia estructurada, el aprendizaje independiente y la atención a la diversidad.

Otros autores plantean y agregan los factores cognitivos, afectivos, volitivos y motivacionales son los que tienen clara influencia en el rendimiento escolar, y que en el momento de valorar el rendimiento este los afecta notoriamente, resaltan además dentro de la motivación el auto concepto concreto y académico, que influye sobre cada sujeto,

(Valle, González, Núñez, y González-Pienda, 1998), en sus investigaciones demuestran a partir de métodos como los factores motivacionales juegan un papel fundamental en el rendimiento académico.

En la presente investigación se tendrán en cuenta los factores que producen un cambio en el rendimiento académico en Ciencias Naturales, al brindar un ambiente motivador en el aula con la implementación de la tecnología desde la utilización en la práctica de diversas herramientas que permitan observar cambios en los resultados de Biología y Química.

Según estudios sobre el rendimiento académico a nivel mundial, las competencias requeridas para el desempeño exitoso en el mundo del trabajo son cada vez más coincidentes con las necesarias para el desempeño de la participación ciudadana (Braslavsky, 1993). Esta preocupación hasta hace poco tiempo sólo tenía como escenario el debate académico. De confirmarse esta tendencia se pondría fin a una dicotomía que no alcanzó a resolver el sistema educativo desde su origen hasta la actualidad. Una formación general esencialmente academicista y desvinculada del mundo del trabajo vs. una capacitación laboral propensa a caer en el mecanicismo y el adiestramiento instrumentalista. Como señalara la declaración de Ministros de Educación Iberoamericanos sobre la relación Educación y Trabajo (1993), actualmente “La mejor capacitación para el trabajo es una sólida formación general”. Claro que para que esto efectivamente sea así, la educación general debiera abandonar su tradición excesivamente academicista y aproximarse al conocimiento de la realidad, en especial la del sistema productivo, (Filmus, 1994).

Se integra el anterior aporte con la investigación sobre las habilidades que se deben fortalecer en los estudiantes para enfrentar el mundo global, dinámico y cambiante a la vez.

2.3 Estrategias y herramientas tecnológicas

Hace más o menos unos treinta años en adelante que la tecnología de la información y la comunicación TIC se ha esparcido por todo el planeta de una manera sorprendente, que ha permitido cambios trascendentes en todos los hábitos, maneras de trabajar y desarrollo de tareas, en todos los campos de las actividades humanas; en la educación dichos cambios se han venido implementando poco a poco, según el grado, interés y desarrollo de los integrantes de las comunidades educativas, se ve afectada por la llamada “brecha digital”, que es dinámica e involucra aspectos vinculados a la inequidad en el acceso a la infraestructura, soportes o conectividad, en las posibilidades de interacción y en las potencialidades de apropiación significativa por parte de los usuarios,(Batista, Celso, y Usubiaga, 2007).

Es así que en cada ambiente académico la preocupación y proceso de implementación el uso de la tecnología permite plantear propuestas de desarrollo e incorporación de los recursos tecnológicos en las actividades pedagógicas.

Desde la Organización de Estados Iberoamericanos OEI, sugieren guías de implementación, el diseño de los nuevos currículos y la práctica de la enseñanza han de tener en cuenta a sus destinatarios. Como señala el proyecto colectivo iberoamericano para la próxima década Metas Educativas 2021: la educación que queremos para la generación de los Bicentenarios, el análisis de las culturas juveniles es indispensable para afrontar los desafíos de una educación que llegue a todos los alumnos y en la que todos aprenden para integrarse de forma activa en la sociedad, (Carneiro, Toscano, y Díaz, s.f.).

Pensarse en estas posibilidades de implementación de la tecnología en la educación de Latinoamérica, no se queda atrás, se plantean también, posibilidades e incursiones que han venido demostrando que los resultados en los aprendizajes resultan

significativos propiciando en los estudiantes avances importantes para la vida escolar, como es el caso de Argentina, en dónde el Ministerio de Educación , Ciencia y Tecnología (MEC y T), ha logrado a partir de políticas inclusivas, disminuir la brecha con la tecnología actualmente en la educación Argentina, (Batista, Celso, y Usubiaga, 2007).

En Colombia, también se ha comenzado un proceso de inclusión de la tecnología como parte integral de los procesos educativos en las instituciones oficiales, desde el año 2006 el Ministerio de Educación Nacional, inició dentro del Plan Decenal de Educación, definido como el ejercicio de planeación en el que la sociedad determina las grandes líneas que deben orientar el sentido de la educación para los próximos diez años, en dicho plan se une el gobierno, diferentes sectores de la sociedad y la ciudadanía en general, para avanzar en las transformaciones que la educación necesita; para el caso de la incorporación de las TIC que plantean dos enfoques: a) 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. b) Garantizar el acceso, uso y apropiación crítica de las TIC, como herramientas para el aprendizaje, el avance científico, tecnológico y cultural, que permitan el desarrollo humano y la participación activa en la sociedad del conocimiento, (Cárdenas, y Tovar-Galvez, 2010).

Para el desarrollo de dichas disposiciones del Plan Decenal, el Ministerios de Educación Nacional implementó dos proyectos: Uno denominado Proyecto COMPARTEL de conectividad y el otro Computadores para Educar, cada uno de los cuales con objetivos específicos: el primero llegar a las Instituciones más apartadas y de bajos recursos con Internet banda ancha, para que sea utilizado dentro de procesos pedagógicos, permitiendo que las Instituciones se apropien y ayuden al desarrollo de

las mismas, el progreso individual y otros modos de comunicación; y el segundo proyecto con el objetivo de re-uso tecnológico, con la reutilización de equipos desechados de las entidades públicas, y actualizados para dotar a las Instituciones Educativas públicas bajo tres ejes de acción: Desarrollo de proyectos pedagógicos, implementación del sistema de gestión de la Institución y Sostenibilidad y ampliación de la infraestructura tecnológica; este proyecto se ha venido implementando desde el año 2006 hasta la actualidad en convenio con la Universidad Pedagógica Nacional (CPE-UPN), quienes aportan a docentes, estudiantes y directivos sobre planes y programas de utilización de las tecnologías, (Cárdenas, y Tovar-Galvez, 2010).

En la Institución Educativa en dónde se desarrolla la presente investigación, cuenta con los dos proyectos, que servirán como infraestructura para desarrollar la metodología y actividades que requiera el desarrollo del proyecto; y a partir de julio de 2013 se cuenta con otro convenio de tecnología junto con el ministerio de comunicaciones, Boyacá Digital, aspectos que permitirán un desarrollo efectivo de la implementación de tecnología en las actividades de ciencia de la Institución.

2.3.1 ¿Qué son estrategias y herramientas tecnológicas?

Mucho se escribe y se refiere sobre la tecnología en la educación, al llevar a la práctica alguna implementación, comenzando por la ruptura de paradigmas y cierto temor en su uso determinado, al aceptar el desconocimiento y poca habilidad de aplicación, se convierte en un motivo de dejar pasar el tiempo sin utilizarla, y solamente hasta cuando se decide romper la brecha del vacío tecnológico se puede iniciar la experiencia de exploración, utilización y experimentación.

Es así como los resultados de estudios sobre incorporación de la tecnología en el aula, sobre los que funciona con éxito se rige por varios principios de innovación, (Francesc, sf), quien refiere que la competencia, motivación, comodidad, relevancia,

eficiencia y unanimidad, contribuyen a que dicho proceso de innovación tecnológica desde la implementación de estrategias y herramientas en el aula obtenga resultados exitosos.

Las herramientas y estrategias al cumplir con el principio de competencia tiene que ver con la disponibilidad de recursos y conocimientos tecnológicos necesarios, en los lugares que se desarrolle la implementación y la capacidad de las personas de tener la habilidad necesaria para su aplicación.

El factor de motivación se ve desarrollado en estudiantes y docentes según los intereses particulares según preferencias y gustos, dichas estrategias desde esta perspectiva motivacional se convierte en un factor que ayuda en gran medida en programas de reeducación y con alumnos en riesgo, ayudando a controlar la deserción escolar y la desafección, (Francesc, sf); permitiendo además, el trabajo más efectivo, el ahorro de esfuerzos y mejorando la actividad profesional.

En cuanto al factor de la relevancia permite que las soluciones tecnológicas que se proponen sean adecuadas para tareas a desarrollar ojala que tengan relación entre la solución propuesta y la necesidad, (Francesc, sf), permitiendo que los resultados beneficien los procesos y no al contrario.

La comodidad también es un factor importante en la práctica con herramientas y estrategias tecnológicas en el aula, que está determinada por la conveniencia según la experiencia del usuario que permitirá el aprovechamiento de los recursos con flexibilidad y personalización, (Francesc, sf), generando entornos de aprendizaje más ricos y mejor adaptados a las preferencias o necesidades de cada usuario, con herramientas que le permitan entender y responder a las necesidades y proporcionar una experiencia más personalizada.

El principio de la eficiencia de las herramientas y estrategias tecnológicas permite mantener constante el nivel de esfuerzo, realizar actividades de carácter más productivo, de manera distinta con ayuda de las herramientas y estrategias tecnológicas, para obtener mayor rendimiento en el trabajo y mayor satisfacción,(Francesc, sf).

Finalmente de los factores que refiere este autor y que influyen en la aplicación de estrategias y herramientas tecnológicas, está la unanimidad, (Francesc, sf), constituye el factor grupal que permitirá que la conciencia colectiva en el uso de herramientas y estrategias colectivas, logrará resultados positivos en las actividades pedagógicas y académicas para el sector educativo.

Desde la perspectiva del proyecto Integra para Latinoamérica, se refieren a la innovación exitosa, determinada desde la idea de esta con la combinación de la construcción de redes colaborativas, generadoras de procesos que facilitan su promoción, difusión y sostenibilidad, en dónde se invita a cambiar el énfasis de las TIC, de simples herramientas de comunicación a instrumentos de desarrollo de comunidades creativas, con maneras de innovar como una manera de aprender, el trabajar en red en la escuela logra mejorar la enseñanza y optimizar el aprendizaje, los equipos que se forman transfieren la pasión por la innovación, invitando hacer las cosas de un modo diferente, (@lis – Integra, 2006).

La propuesta de estos proyectos de uso de las TIC, motivan a innovar desde las aulas con posibilidades de reorganizar y reutilizar al máximo las herramientas tecnológicas que puedan brindar aportes y habilidades en su aplicación práctica desde la construcción de conocimientos en Ciencias Naturales.

2.3.2 Posible ruta de inclusión de herramientas tecnológicas para utilizar en educación de Ciencias Naturales

Al modernizar los centros escolares con tecnología, es importante tener en cuenta factores que permiten medir que estrategias son las adecuadas para su implementación en la perspectiva de organizaciones encargadas a facilitar el aprendizaje y como su misión puede ser atendida por medio de un recurso intensivo a soluciones tecnológicas, (Francesc, sf); los ámbitos que debe considerar la organización al momento de implementar las estrategias son: lo económico, gestión del proceso y la comunicación interna y externa.

Según el aspecto económico la adopción de estrategias en los centros educativos comenzaría por la adquisición de copiadoras que facilitan y movilizan gran material impreso, aunque en los tiempos actuales el ahorro en el uso del papel se ha convertido en una conciencia ambiental importante para el cuidado de los recursos.

En cuanto a la gestión del proceso, la estrategia de elaborar el expediente académico o escolar digital permite el acceso y actualización de la información permitiendo controlar el estado de evolución de los estudiantes.

La comunicación también es un factor importante dentro de los establecimientos educativos, a partir de la construcción de redes internas, intranet o plataformas escolares que facilitan la comunicación entre los distintos actores de la Institución, las facilidades del correo electrónico que permite comunicación directa y oportuna con el establecimiento y los familiares de los estudiantes, con la información oportuna de todos los sucesos del mundo escolar.

La adopción de plataformas en las Instituciones Educativas Universitarias se han convertido en una de las estrategias funcionales para la comunicación interinstitucional, las ventajas que demuestran: facilitan un reflujo administrativo por medio de

evaluaciones formativas, y el expediente digital de los estudiantes; los estudiantes pueden acceder a una serie de materiales digitales creados por los docentes o libros de texto digital y las plataformas además sirven como soporte a los diseños pedagógicos de los docentes, (Francesc, sf). Esta opción de implementación en las Instituciones Educativas de Básica y media, se convertiría en una posibilidad de personalización del aprendizaje que aportaría adelantos importantes en los resultados académicos de los estudiantes.

La elaboración de material didáctico a partir de herramientas como la construcción del video, la edición de fotografía, las presentaciones interactivas en power point, los mapas conceptuales, entre otras serán utilizadas con las temáticas de Biología y Química, como interacción entre el conocimiento científico con el saber tecnológico para fortalecer las competencias tecnocientíficas.

Otra herramienta tecnológica utilizada en Ciencias Naturales, durante el desarrollo del presente proyecto, es la construcción colectiva de Blog educativos, en dónde los estudiantes con guía del docente, desarrollaran la consulta en diferentes fuentes y posterior organización de la información sobre temas específicos de las áreas de Biología y Química, y luego de su valoración y revisión de contenidos, quedaran en un banco de fuentes de información, para consulta y ampliación permanente.

También si el tiempo lo permite se construirá una WebQuest, con los temas de repaso de biología y química, que les pueda servir para la preparación de las pruebas Icfes, que presentaran los estudiantes de 11º, a finales del mes de agosto del presente año, y que después será material reutilizado por los otros estudiantes de los grados 7º y 9º, quienes también serán evaluados en octubre de los corrientes.

Las sociedades tecnocientíficas están llevando a los individuos a que se desarrollen y se cultiven habilidades desde la definición de orientaciones en la

enseñanza y aprendizaje de la ciencia y la tecnología, determinan en gran medida que la competitividad de la economía globalizada, tiene que ver con la cantidad de científicos que se generen en cada región, propiciando la construcción de las redes del conocimiento desde la investigación en contexto, (Martin y Osorio, 2003).

Estos autores en sus investigaciones orientan a los lectores en la tarea tan interesante que desde el aula se debe practicar con los estudiantes en los temas de la Ciencia Natural y de la tecnología artificial, orientando los conocimientos desde el desarrollo de diversidad de habilidades CTS (Ciencia Tecnología y Sociedad), que puedan ser utilizadas en el presente y futuro de los individuos con proyección al servicio social.

2.3.3 ¿Cuáles herramientas tecnológicas se usan para educación?

En la mayoría de países los planes y programas encaminados a implementar la tecnología en la educación, tienen en cuenta actividades en los siguientes dominios: la formación del profesorado, disponibilidad de contenidos y aplicaciones, la creación de redes de apoyo y el énfasis en investigación y desarrollo, (Francesc, sf), Propiciar y motivar a los educadores en su formación en tecnología repercutirá en avances importantes en el desarrollo de asignaturas desde el aula, desde la alfabetización y capacitación para aplicaciones pedagógicas y profesionales básicas en cualificaciones tecnológicas como procesador de texto, hoja de cálculo e Internet, el uso de currículo especializado por asignatura.

En muchos países de América Latina, como Argentina y Chile han creado grandes portales de educación que disponen de un gran abanico de recursos de aprendizaje tanto para profesores como para estudiantes, en Colombia se cuenta con uno de los portales educativos latinoamericanos más complejos, llamado la Red Colombia

Aprende, que ofrece a sus usuarios servicios de correo electrónico, disco duro virtual, foros de discusión y chat interactivo en tiempo real, (Francesc, sf).

Las redes de apoyo, permiten compartir recursos, conocimientos y experiencias entre docentes, una red importante en portales Educativos (RELPE), se constituyó en agosto de 2004 por acuerdo de ministro de educación de 16 países, brindando la oportunidad del libre intercambio de recursos educativos entre países miembros. En cuanto a la investigación y desarrollo, permite la implementación de nuevos modelos pedagógicos, en condiciones en donde los profesores y estudiantes encuentren más incentivos de la tecnología, el valor real de entornos virtuales de aprendizaje en contexto,(Francesc, sf).

Para la adecuación de estos espacios virtuales de aprendizaje además permiten el trabajo cooperativo, que organiza las actividades y el desarrollo de proyectos en donde se plantea una reciprocidad entre un conjunto de individuos, que saben contrastar y diferencias sus puntos de vista, llegando a la construcción de conocimiento, en donde cada parte comporta toda una estructura organizativa, que favorece una elaboración conjunta, (Guitier y Gimenez, 2000).

2.3.4 ¿Qué se entiende por herramientas y estrategias en tecnologías?

Son medios por los cuales se moviliza o se presenta información de varias maneras, por medios sonoros, visuales, escritos, interactivos, etc, que permiten posibilidades favorables a los aprendizajes y enseñanzas desde la transmisión de variados contenidos temáticos y posibilidades de proponer experiencias educativas.

En la actualidad el abordaje de la orientación en ciencias naturales requiere de mucha variedad de instrumentos e implementos que con la ayuda de la tecnología facilita gran variedad y diversidad de información y recursos, hay gran interés por mejorar la comprensión pública de la ciencia, y reflexionar frente a la comunicación

experto público, por la movilización de gran información que es confiable pero alguna no tanto, por eso es necesario preparar a los estudiantes en la adecuada búsqueda y manejo de información en Ciencia, (Zea, Atuesta, y Nicholls 2000).

La utilización de los recursos tecnológicos ofrecen una amplia gama de aplicaciones según los objetivos que se quieran alcanzar en determinada área, actividad o trabajo, que van desde una simple búsqueda de información, manejo de datos, resolución de problemas, hasta producir comunicaciones interactivas; para el desarrollo de diferentes disciplinas científicas, hay programas de ejercicios que responden a un modelo conductista, el uso de texto directo, el correo electrónico, un video o teleconferencia grabada, que permiten expandir conocimientos y experiencias de muchos, (Valeiras, 2006).

2.3.5 Herramientas que se utilizan con mayor frecuencia y efectividad en educación de Ciencias Naturales.

A través del tiempo y en los diferentes ambientes académicos, la implementación de estrategias y herramientas tecnológicas han ido incursionando en la educación, y desde variadas investigaciones sobre los impactos en el aprendizaje, dejan ver que algo sucede al tener un uso frecuente.

En lo relacionado con la construcción y orientación de competencias científicas en niveles de educación básica secundaria y media, se encuentran aportes importantes de los efectos que dejan las tecnologías llevadas a fortalecer procesos, como es el caso del fortalecimiento de competencia argumentativa en ciencias naturales,

Una estrategia que se puede practicar y plantear para la presente investigación es la de la ciencia en línea, en una primera actividad está el aprendizaje basado en la indagación partiendo de preguntas para resolver problemas de la vida real, tomando registros, analizar datos, sacando conclusiones y comunicar resultados con actividades

propias del descubrimiento científico, es el conocido aprendizaje basado en proyectos, que junto con la tecnología pueden construir los espacios que estimulen la indagación, (Valeiras, 2006).

Uno de los programas que en este sentido de investigación se utiliza en el mundo es el denominado “Science weare” 2004, creado por maestros investigadores de la universidad de Michigan, que tiene como objetivo proporcionar a los estudiantes elementos que facilitan la investigación y les ayudan a resolver problemas, (Valeiras, 2006).

Otro modelo de construcción científica está basado en la teoría constructivista, en la aplicación del método científico, llevado a situaciones concretas del aprendizaje, desde el hacer de los estudiantes y en su propio descubrimiento; con una visión social para la construcción del pensamiento y conocimiento científico, (Valeiras, 2006).

La visualización de fenómenos científicos a partir de medios como videos, simulaciones, recolección de datos en tiempos reales, o cualquier representación del fenómeno científico, propiciando un aprendizaje autónomo del estudiante, en donde el busca mucha información sobre un tema determinado, controlando deliberadamente su aprendizaje, y participando y promoviendo el trabajo colaborativo con otros generando interacciones sociales activas, (Valeiras, 2006).

2.3.5.1 Uso de estrategias y herramientas tecnológicas en el aula

El trabajo en el aula cada día requiere de muchas habilidades, didácticas e ingenio para mantener la atención y la motivación en los estudiantes hacia los diferentes temas de ciencias naturales que les permitan favorecer la participación activa, en la construcción de conocimiento, su propio sentido de vida, incentivar hábitos de lectura, de autonomía y despertar o reavivar la curiosidad, fascinación propias de la investigación y de la ciencia, (Palacino, 2007).

Un modelo importante de aplicación de TIC en el aula se refiere a implementar la metacognición, como una forma de aprendizaje de las ciencias pues los estudiantes “Aprenden de cómo se aprende”, reflexionando sobre las acciones y procesos de su propio pensamiento, desde la construcción del conocimiento científico y del pensamiento crítico, desde la indagación, reflexión y generalización, estos aspectos fortalecidos con las herramientas TIC, permiten conectar con facilidad a los estudiantes con los científicos y concertar estrategias de comunicación absolutamente novedosas, (Valeiras, 2006).

Mostrarle a los estudiantes por diferentes medios como trabajan los científicos en el mundo, en la construcción del conocimiento es permitirles elaborar sus propias categorías sobre el aprendizaje, favoreciendo al pensamiento crítico desde procesos metacognitivos, en la argumentación científica para refutar ideas, y proponer las propias, experimentando además a construcción de modelos computacionales y materiales que les permiten explicar sus propuestas y desarrollarlas, (Valeiras, 2006).

2.3.5.2 Experiencias de otras investigaciones sobre la interacción entre Ciencia y Tecnología.

Son incontables los avances y estudios que han demostrado desde la práctica aplicaciones pedagógicas en la ciencia auxiliada con la tecnología, uno de tantos estudios permite ver como en la actualidad la construcción del perfil del estudiante en la sociedad del conocimiento, ya no es alguien que se sienta en un pupitre a escuchar las sabias palabras de un maestro, ni repetir de memoria largos cuestionarios, ahora es un ser activo que investiga, critica y explora vías alternativas para construir conocimiento, que es necesario para enfrentar un mercado de trabajo cada vez más competido y estrecho, debe apuntar a un aprendizaje significativo llevado a la práctica, es responsable de su propio aprendizaje, busca información adicional de la que el

profesor le puede dar, compara, analiza y critica de manera fundamentada, (Sánchez, Lado y Gómez, 2013).

El estudiante del siglo XXI, necesita construir tantas habilidades complejas como la creatividad y la innovación, relacionar lo que leen con conocimientos previos en contextos distintos, los integran en un todo coherente y no como piezas separadas de un rompecabezas y el manejo de las herramientas tecnológicas también forman parte de las características del nuevo estudiante, deben preocuparse por dominar las computadoras, paquetería para el aprendizaje de su disciplina y bases de datos, (Sánchez, Lado y Gómez, 2013).

Las ideas que plantean los autores de la ponencia en mención, permiten reflexionar sobre las habilidades que se deben construir en los estudiantes desde la básica secundaria y la media técnica en el fortalecimiento de diversidad de competencias, desde esta investigación las tecnocientíficas que permiten reforzar y construir en los estudiantes posibilidades de que aumente su auto aprendizaje, destrezas para trabajar la ciencia y la tecnología en contextos.

Además las habilidades y competencias que hay que orientar y fortalecer en los estudiantes actuales, que propone la OCDE desde una investigación a todos los 17 países que la conforman, las clasifica en tres grandes categorías: habilidades funcionales tic, para aprender y habilidades propias del siglo XXI; que pretenden que los jóvenes sean efectivos y ciudadanos de la sociedad del conocimiento, en donde a través de cuestionarios valora la situación de cada país en el campo de las habilidades y competencias en tic; entre algunas de las conclusiones que se encuentran desde este estudio es que se discute si el uso de las tic, se debe incluir en un modelo curricular con todas las asignaturas?, qué tipo de evaluación deben tener?, Qué políticas educativas hay que plantear para el desarrollo de la tecnología en el sector formativo?,

cómo se debe implementar la capacitación a los educadores para actualizar procesos de adecuación y uso de la tecnología en el aula?.

Algunas de estas preguntas, arrojaron respuestas sorprendentes como por ejemplo que las habilidades y destrezas para el siglo XXI se construyen de manera transversal con todas las asignaturas curriculares; también que el fortalecimiento y construcción de habilidades y destrezas para el siglo XXI requiere de una reforma educativa que permita su contextualización, (Ite, 2010).

Otra investigación aporta a la presente en cuanto al uso de la tecnología por parte de los docentes, puede plantear la existencia de dos usos diferenciados de los recursos tecnológicos por parte del profesorado: a) personal-profesional, y b) con el alumnado en el salón de clase; que existe una conexión estrecha entre las competencias en TIC, tanto tecnológicas como pedagógicas, con el uso que hace el profesorado de las mismas. Esta relación es más intensa respecto al uso que realiza el profesorado a nivel personal-profesional que el que desarrolla con los alumnos en el aula, (Almerich, Suárez, Jornet y Orellana, 2011), por eso en este último aspecto esta investigación fortalece la importancia de realizarla.

Todos los anteriores aportes de los autores con sus estudios sustentan la tesis en cuanto a los avances que hay que tener desde las aulas de clase con los estudiantes en la construcción de pensamiento científico desde la orientación y fortalecimiento de las competencias científicas, y como la tecnología se convierte en un medio y herramienta poderosa para ayudar en dicho proceso.

También la tesis pretende cumplir con los lineamientos y políticas Internacionales y Nacionales en cuanto a la educación para la generación actual que debe estar orientada con variedad de didácticas y dinámicas que permitan aportes significativos a los estudiantes en cuanto a las habilidades que deben adquirir con el conocimiento que se

desarrolle aprovechando los recursos que brinda el gobierno nacional con planes y programas para el uso de las tic en el aula.

Otras investigaciones desde la UNESCO junto con la Oficina Regional de Educación para America Latina y el Caribe(OEALC), dentro de sus enfoques estratégicos de las TIC en Educación en America Latina y el Caribe, plantean como las nuevas generaciones viven la omnipresencia de las tecnologías digitales al punto que esto podría estar modificando sus destrezas cognitivas, se trata de jóvenes que no han conocido el mundo sin Internet, y para los cuales las tecnologías digitales son mediadoras de gran parte de sus experiencias. Estan desarrollando algunas destrezas distintivas, aprenden de manera diferente(UNESCO,2013). Esta tesis se apoya en los planteamientos expuestos, enfrentando desde el aula de clase las propuestas con la didáctica de intensificar las TIC, dentro de las clases de Biología y Química, sin olvidar que su utilización contribuye a impactos en aspectos académicos que permiten favorecer el desarrollo de nuevas prácticas educativas, evaluación de los aprendizajes.

Otro aporte fundamental de la (UNESCO,2013), es lo referente con una educación relevante en dónde plantea que las TIC aportan a los estudiantes habilidades de aprender hacer, conocer, ser y vivir juntos, que constituyen las competencias básicas junto a las competencias específicas “científicas” y otras, que se deben fortalecer dentro de los procesos educativos, propiciando desde la escuela cambios de paradigmas en la enseñanza, focalizando la orientación para mejorar los proceso y resultados académicos y de la vida de los estudiantes.

Estos nuevos cambios de paradigmas en las prácticas educativas vigentes, según la demanda de la sociedad del conocimiento, para la (UNESCO, 2013), plantea que son seis prácticas características que deben desarrollar las escuelas: personalización, foco en los resultados de aprendizaje, ampliación de los tiempos y espacios para el aprendizaje,

nuevas experiencias de aprendizaje, construcción colaborativa del conocimiento, gestión del conocimiento basada en evidencias; esta tesis estaría focalizada en los seis aspectos planteados, pero resaltando no solamente desde la práctica en los resultados académicos de los estudiantes sino teniendo en cuenta el proceso en el desarrollo y avance de la formación en Ciencias Naturales; también se relaciona con nuevas experiencias de aprendizaje en cuanto a la intensificación del uso de las TIC y con la construcción colaborativa del conocimiento ya que todos los estudiantes que participan en el estudio aportan con sus avances a la construcción del conocimientos en sus compañeros.

En cuanto a la medición de los avances y resultados de los estudiantes por parte de las pruebas externas, la (UNESCO, 2013), aporta que hay dos tipos: las mediciones formativas, o mediciones “para el aprendizaje”, que buscan entregar información acerca del proceso educativo y apoyar la toma de decisiones pedagógicas basadas en la evidencia del progreso; y las mediciones sumativas o mediciones “del aprendizaje”, que busca reflejar el resultado final e impacto del proceso educativo en relación a estándares esperados de resultados; el primer tipo se aplica en el aula escolar a pequeños grupos de estudiantes mientras el segundo tipo se aplica a gran número de estudiantes aleatoriamente como grupo de control. Se observa que este aporte para la presente tesis se relaciona en los dos tipos la valoración, la formativa en el fortalecimiento de competencias tecnocientíficas desde la formación en Ciencias Naturales con ayuda de las TIC y con la valoración sumativa en los resultados de las pruebas externas ICFES ahora denominadas Pruebas SABER 11°.

Por otra parte la (UNESCO, 2013), propone que se potencie la inclusión en el uso de las TIC con fines pedagógicos en los currículos, para construir puentes entre los jóvenes, los docentes y el conocimiento para la co-construcción del conocimiento,

generando espacios de experimentación con las TIC como herramientas para la formación de habilidades del siglo XXI; esta tesis como propuesta pedagógica investigativa, se convierte en un espacio de experimentación desde la práctica en la orientación de las Ciencias Naturales con el uso de las TIC, con los jóvenes en la Institución Educativa rural de San Francisco.

Entre las habilidades que se deben desarrollar en los estudiantes del siglo XXI, que no son solamente las técnicas y cognitivas sino las humanísticas, entre otras, que les permitan desenvolverse en una época de acelerados cambios, e incertidumbres, (Cobo y Moravec,2011), consideran que los jóvenes deben ser capaces de: pensar sistémicamente, simulando, prosperar en medio de cambios, retos e incertidumbres, crear y manipular pasados, presentes y futuros alternativos, adquirir y responder a las metas y desafíos, entender y utilizar eficazmente la información existente, construir y utilizar conocimiento aplicable a nivel individual, construir y utilizar nuevos conocimientos relacionados con los contextos, procesos y culturas; estos aspectos para fortalecer las habilidades sustentan la presente tesis ya que en el contexto de trabajo en la población rural, que necesitan propiciar estrategias que permitan desarrollar abundantes habilidades en el sentido cognitivo, tecnológico y humanístico de los estudiantes.

Ademas de las consideraciones anteriores, la UNESCO resalta otro aspecto fundamental que tiene en cuenta las orientaciones educativas y es lo relacionado con el desarrollo sostenible desde la formación en ciencia y tecnología, plantea que el papel de la educación para esta década tiene el deber de trabajar en pro del desarrollo de un futuro sostenible (2005-2014), en donde pretende promover la educación como fundamento de una sociedad más viable para la humanidad, e integrar el desarrollo sostenible, en el sistema de la enseñanza escolar en todos los niveles, (Barrios, 2008).Este aspecto se relaciona con la tesis en que la finalidad de construir y fortalecer

competencias tecnocientíficas, no es solamente como tarea de cumplimiento con los estándares de calidad sino que permitan construir en las estructuras de pensamiento de los estudiantes, la manera más conveniente de aplicar los conocimientos y habilidades tecnocientíficas en actividades y proyectos que ayuden al desarrollo sostenible de su entorno.

Algunas de las propuestas y planes que ha nivel de Colombia, relacionan estudios que aportan a la presente tesis, las plantea (Vasco, 2006), dentro de los siete retos de la educación colombiana para los años 2006-2019; en dónde se plantea que pasar de un sistema de evaluación por logros y objetivos al de valoración por competencias, desde los estándares del MEN; que pretenden construir estándares básicos de calidad, en dónde los procesos educativos son medidos con pruebas masivas y que dan valoración de calidad por los resultados a los docentes y a las instituciones; en los casos en dónde dichos resultados son bajos, se pretende por medio de planes de mejoramiento, propiciar espacios y tiempos para fortalecer dicho proceso de construcción por competencias; el desarrollo de la presente tesis se relaciona con dicho plan de mejoramiento en el área de Ciencia Naturales en la institución.

Otro de los retos para la educación Colombiana, según los aportes de (Vasco, 2006), consiste en conciliar la necesidad de altos niveles de educación en los docentes de Ciencias Naturales y Tecnología, ya que los jóvenes muestran bastante apatía por estas áreas debido a factores como poca y casi ninguna didáctica, ni pedagogía en la orientación de estas áreas, disminución de horas en los currículos, entre otras; desde esta tesis se pretende la implementación de estrategias en ciencia y tecnología, integrándolas para el fortalecimiento de las competencias tecnocientíficas en los estudiantes de grado 11°.

Con respecto a la construcción de competencias tecnocientíficas en el aula, uno de los objetivos más importantes de la educación científica es que los estudiantes de secundaria y bachillerato, lleguen a conseguir una mejor comprensión de la naturaleza de la ciencia, componente esencial de la alfabetización científica y tecnológica para todas las personas en la educación de Ciencia, Tecnología y Sociedad- CTS, además de desarrollar una mejor comprensión de la ciencia y sus métodos y contribuir a tomar más conciencia de las interacciones entre ciencia, tecnología y sociedad(Acevedo, Acevedo, Manassero, Olivar,Paixao y Vasquez, 2004), el aporte en este sentido de la contribución en la construcción de pensamiento sobre la importancia de adquirir las competencias tecnocientíficas para aplicarlas y desarrollarlas en la sociedad del contexto en el que se desenvuelven los estudiantes, en el caso de esta tesis es el sector rural, que encuentren la forma de implementarlas y aplicarlas en la región.

Algunos de los métodos de enseñanza de la naturaleza de la ciencia que han demostrado efectividad, cuando abordan aspectos básicos de manera explícita y reflexiva, esto es si se hace con una buena planificación, desarrollando los contenidos en actividades variadas, y evaluando los procesos llevados a cabo y los resultados obtenidos, y desde la práctica de los procedimientos de la ciencia y otros contenidos indirectos, considerando además procesos sociales de la construcción del conocimiento científico, aspectos democráticos, culturales, axiológicos, relacionadas con la enseñanza y aprendizaje de los conceptos científicos (Acevedo, Acevedo, Manassero, Olivar,Paixao y Vasquez, 2004); esta parte se conecta con la presente tesis en que al acercar a los estudiantes al conocimiento científico, utilizando didácticas y estrategias mediadas con la tecnología, los conocimientos científicos se hacen mas atractivos y divertidos a pesar de su rigidez.

El estudio de otras investigaciones sobre las estrategias y didácticas en la orientación de la ciencia, se deben además considerar aspectos como: el papel de la argumentación en los razonamientos, la relación entre los conocimientos entre la naturaleza de la ciencia y la toma de decisiones sociocientíficas, la evaluación de información relativa a los asuntos sociocientíficos incluyendo la comprensión de lo que tiene valor para la prueba, influencia de la comprensión de los conceptos involucrados en el tema, razonamiento moral, valores, normas, emociones, sentimientos, creencias culturales, sociales y políticas, (Acevedo, Acevedo, Manassero, Olivar, Paixao y Vasquez, 2005), estos aportes sustentan a esta tesis en cuanto a las consideraciones de implementar la ciencia, la tecnología y su relación con la sociedad CTS, permitiendo construir las competencias tecnocientíficas sin olvidar la naturaleza humana del hombre en su constitución de diferentes dimensiones que se deben considerar en los procesos educativos.

Otras investigaciones sobre la naturaleza y didáctica de las Ciencias Naturales desde el aula, han concluido históricamente que: hay creencias que tienen los estudiantes sobre la naturaleza de las ciencias, hay que incluirlas dentro del currículo y observar el aprendizaje de los estudiantes, las creencias que tienen los educadores sobre la naturaleza de las ciencias, eficacia de los enfoques de enseñanza implícita y explícita sobre la naturaleza de la ciencia, (Acevedo, Acevedo, Manassero, Olivar, Paixao y Vasquez, 2008), la consideración de estos aportes para la investigación se relacionan con la orientación de las Ciencias Naturales desde didácticas que permitan comprender a los estudiantes los significados y aportes que traen esos conocimientos para la vida del estudiante dentro de los contextos que vive. Además las iniciativas creativas y profundización de los profesores que orientan los procesos en Ciencias Naturales determinan en gran medida que se desarrollen los currículos flexibles y didácticos

diversas para la formación tecnocientífica sea muy significativa, sin olvidar la naturaleza de la ciencia.

En cuanto a la alfabetización en tecnología en los contextos educativos escolares y su influencia en la construcción del conocimiento científico, las investigaciones afirman que se ha venido implementando en los últimos tiempos con mayor intensidad y los estudiosos, filósofos e ingenieros de la tecnología han dado poderosas reflexiones sobre sus prácticas educativas y la relación que tienen con la ciencia, (Cajas, 2001).

También afirman que la introducción de la tecnología en los currículos se ha venido aumentando como una importante reforma en educación científica, investigaciones específicas en didáctica de las ciencias afirman que el entendimiento de ideas acerca de materiales está contribuyendo a que los niños y las niñas aprendan conceptos científicos desde las ideas tecnológicas, (Cajas, 2001); esta parte enriquece la investigación ya que la integración intensificada de la tecnología en tareas y trabajos de Ciencias Naturales en el aula y en la casa, integran favorablemente al avance en competencias tecnocientíficas, fortaleciendo habilidades consideradas dentro del currículo de ciencias en la Institución.

Finalmente, resalto los estudios que acentúan la importancia de implementar acciones educativas que transformen, las concepciones, los hábitos, perspectivas que orienten en acciones a llevar a cabo, en las formas de participación social, en las políticas medioambientales, para avanzar hacia una mayor eficacia, hacia una sociedad sostenible, acciones fundamentadas lo que requiere estudios científicos que nos permitan lograr una correcta comprensión de la situación y concebir medidas adecuadas, (Barrios, 2008), esta tesis desde la construcción de hábitos académicos y fortalecimiento de competencias tecnocientíficas pretende que los estudiantes tomen conciencia de lo que aprenden y lo lleven a la vida de cada uno pensando siempre en

ayudar a construir una sociedad que cuide y vele por el uso adecuado de los recursos naturales, desde los avances tecnocientíficos que adquieren en el aula y les permitan avances importantes en la construcción de proyectos de vida dignos y en abundancia con proyección a las comunidades en dónde se desenvuelven.

Capítulo 3. Metodología de la investigación

La presente investigación se plantea como una posibilidad de implementar en el trabajo pedagógico de aula desde las asignaturas de Biología y Química, algunas estrategias y herramientas tecnológicas que permitan observar si su implementación indice en algún cambio en el rendimiento académico en los estudiantes de grado 11° de la Institución Educativa Ecológico San Francisco; con dicha investigación se pretende brindar aportes significativos desde el trabajo pedagógico en el aula para que puedan ser utilizados por la comunidad educativa, procurándoles posibilidades de avanzar en el campo de competencias y habilidades tecnocientíficas, en integración constante y en transdisciplinariedad con otras áreas del conocimiento.

La investigación es de enfoque mixto, con el diseño en dos etapas, con alta tendencia cuantitativa, ya que utiliza para su desarrollo datos cuantitativos en el proceso de construcción de competencias tecnocientíficas en estudiantes de grado 11° en la Institución Educativa Ecológico San Francisco y datos cualitativos, para describir la incidencia sobre el rendimiento académico en Ciencias Naturales; este estudio desde el enfoque mixto pretende llegar mas alla de la recolección de datos, por que la mezcla de diferentes fuentes de recolección permite establecer una conexión entre el planteamiento del problema, recolección de la información, análisis y reporte del estudio.

El enfoque mixto ademas para esta investigación pretende recolectar datos cuantitativos para la variable dependiente competencias científicas y tecnológicas, y datos cualitativos para la variable independiente el rendimiento académico; buscando practicar la metodología de cada enfoque con los componentes, características y posibilidades para el desarrollo y análisis de este estudio; desde el diseño mixto en dos

etapas, que consiste en desarrollar la primera etapa cuantitativa y luego desarrollar la etapa cualitativa, según las técnicas asociadas a cada enfoque correspondientes.

Otra ventaja que tiene la aplicación del método mixto es la de la multiplicidad de tipos de datos permite diversidad de fuentes, contextos, ambientes y análisis, brindándole un dinamismo especial a la investigación, (Hernández, Fernández-Colledo, y Baptista, 2006).

La técnica y recolección de datos para la presente investigación se basó en la construcción de dos cuestionarios que permiten datos sobre aspectos en orientación de “Competencias Científicas” que corresponde al primero y sobre “Competencias Tecnológicas” corresponde al segundo cuestionario; la otra variable sobre la incidencia de cambios en el rendimiento académico en Ciencias Naturales se analizarán los resultados numéricos de los boletines de resultados académicos institucionales y los extrainstitucionales en el año 2013, en el área de Ciencias Naturales de cada uno de los estudiantes en estudio.

Se describirá el proceso de construcción y adecuación de los instrumentos desde la selección, consulta de expertos, luego la prueba piloto, enseguida la aplicación del instrumento al grupo de estudio y luego la recolección de los datos para ser analizados desde la pregunta de investigación, dar respuesta a las hipótesis planteadas, que pretenden demostrar que existe un cambio en el rendimiento académico de los estudiantes de grado 11° al intensificar la práctica pedagógica en la construcción de Competencias Científicas desde el uso de diferentes recursos tecnológicos, que ayudan en la construcción de las competencias Tecnocientíficas.

La realización del proyecto se adelanta en diferentes etapas, la primera consistió en buscar la situación problema para resolver desde la construcción de competencias tecnocientíficas desde la utilización de herramientas tecnológicas, investigación

pedagógica científica que permitirá observar algún cambio sobre el rendimiento académico; una vez encontrado el problema se indaga sobre las diferentes teorías que se han desarrollado sobre el tema; luego se selecciona el método más conveniente desde el enfoque mixto secuencial con el diseño de dos etapas, para recolectar los datos cuantitativos y cualitativos, y posterior análisis de la información que brinde unos resultados lo más aproximados a la efectividad y realidad; finalmente se analizarán, discutirán esos resultados y brindarán los aportes que deje la presente investigación, al servicio de la comunidad rural educativa de San Francisco, desde la orientación en el área Ciencias Naturales en las asignaturas de Biología y Química, en interacción con la Tecnología.

3.1 Método de investigación

Según esta combinación de enfoques cuantitativo y cualitativo de manera secuencial con el diseño de aplicación independiente, la investigación comprende un enfoque mixto predominantemente cuantitativo. Se emplea el tipo de método mixto de diseño inmerso para el análisis de datos, en las etapas 1 y 2, que permiten dar explicación a la incidencia de la construcción de competencias tecnocientíficas sobre el rendimiento académico de los estudiantes en estudio.

La tipología del enfoque mixto se desarrolla en 2 fases las que por cronología en la aplicación se define como fase I y fase II (Pereira, 2011). La fase I, corresponde al enfoque cuantitativo el que temporalmente se desarrolló de primero. La segunda dentro de un enfoque cualitativo, que para su diseño y desarrollo se nutrió de la fase I.

3.1.1 Descripción de las fases de método mixto fase I, enfoque cualitativo, método descriptivo

Por medio de este método en la fase I se describe situaciones, eventos o fenómenos, que permiten detallar cómo se desarrolla el proceso de construcción de

competencias tecnocientíficas desde el aula, cómo se refuerza su construcción desde la casa y cuáles son los aportes que deja el uso de la tecnología dentro de las clases de Biología y Química. Esta fase que permite un acercamiento a la temática.

Para esta fase I, la técnica de recolección de información fueron 2 cuestionarios, los cuales permitieron la obtención de datos cuantitativo de tipo no experimental que permite dar explicaciones o posibles causas del fenómeno bajo estudio sin la manipulación de variables, que permitirá la medición de condiciones después del tratamiento como afirma (Valenzuela y Flórez. 2012); o como plantea Perira (2011) citando a Danke sobre los estudios descriptivos “(...) buscan especificar las propiedades, las características y los perfiles de las personas, grupos comunidades o cualquier otro fenómeno que es sometido a un análisis”.

3.1.2 Descripción de las fases de método mixto fase II, enfoque cuantitativo, método fenomenológico

Este método por su naturaleza introspectiva recupera las características esenciales de las experiencias que viven los paticipantes, desde un método intepretativo de resultados del rendimiento académico en boletines bimestrales y prueba externa Icfes obtenidas en el año 2013, para la recolección y descripción de datos cualitativos.

La descripción, tabulación y análisis de los datos en esta fase II de la investigación, estuvo a cargo de la investigadora, quien revisa cada documento oficial de evaluación de cada estudiante y registro los resultados en tablas apara su análisi y manejo de esta variable.

3.1.3 Validación de la información

El procedimiento para garantizar la validación fue el siguiente:

- Contrastación de los datos obtenidos en los 2 cuestionarios

- Triangulación por teorías, resultado del método descriptivo y fenomenológico, fuentes de recolección de datos, en los boletines de calificaciones.

El cruce de información entre los datos cuantitativos, obtenidos de los 2 cuestionarios con los reportes de valoraciones del rendimiento académico y los datos cualitativos se realizan, de la siguiente manera:

Indagar a partir de las preguntas de los 2 cuestionarios, cuál es la situación que manifiesta el estudiante en su hogar, sobre los hábitos de estudio de las ciencias naturales y la utilización de la tecnología en las actividades académicas.

Explorar cuáles estrategias complementarias se desarrollan para la construcción de Competencias Científicas y Tecnológicas desde las asignaturas de Biología y Química.

A partir de la parte práctica, indagar como construye habilidades desde la tecnología con aplicación a las 2 asignaturas, que le permiten afianzar los conocimientos y competencias científicas que son evaluadas en pruebas internas y externas de la institución.

Observar los resultados en el rendimiento académico de Ciencias Naturales después de hacer varios trabajos de temáticas de Biología y Química integrándole la tecnología, y demostrando si se produce algún cambio después de dicha aplicación.

3.2 Población, participantes y selección de la muestra

3.2.1 Población

La población en la que se desarrolla la presente investigación corresponde a los estudiantes de la sección secundaria de la Institución Educativa Ecológico San Francisco zona rural del municipio de Cómbita, estos estudiantes se caracterizan por ser preadolescentes y adolescentes, que comparten las actividades académicas propias de la

Institución, con las labores agrícolas de campo como cultivar la tierra, y pecuarias como ordeñar ganado y cuidado de los animales.

Otra característica para resaltar de esta población estudiantil es la referente a los hábitos de lectura y escritura que practican son muy bajos, se limitan al trabajo que se desarrolla en la Institución y difícilmente los complementan en casa, desde la práctica del presente proyecto se pretende estimular el interés hacia la lectura científica y hábitos investigativos con ayuda del incremento de la tecnología en los procesos de estimulación de las competencias tecnocientíficas.

Este proyecto además pretende demostrar en la población estudiantil si dicha práctica con la intensificación de la Tecnología desde el área de Ciencias Naturales afecta en algún cambio hacia el rendimiento académico de los estudiantes.

3.2.2 Participantes

El grupo de participantes escogido para la aplicación de esta investigación, son los estudiantes de grado 11° (ver apéndice E.1), formado por 12 jóvenes, 4 mujeres y 8 hombres, con promedio de edad entre los 15 y 18 años, este grupo además de las características descritas en el numeral anterior, manifiestan ser muy inquietos con la tecnología, desde el manejo del celular, programas interactivos, etc, estas habilidades se van a tener en cuenta para el desarrollo de las diferentes actividades programadas para la investigación en el uso de la tecnología.

Otro aspecto fundamental que se tuvo en cuenta para la elección de este grupo, es la presentación del examen de estado Icfes 2013, prueba externa que mide y valora en los estudiantes los niveles en todas las competencias básicas, las competencias científicas, y valora el nivel en que se encuentra la Institución a nivel nacional y departamental, por tal motivo es importante el desarrollo del presente proyecto intensificando la práctica de estrategias, actividades con el uso de la tecnología en el

repaso de las asignaturas biología y química, proceso que permitirá observar si se ve afectado en algún cambio el rendimiento académico en el área de Ciencias Naturales.

3.2.3 Técnica de selección de la muestra

Se considera muestra a las personas que participan en una investigación científica en calidad de sujeto de estudio; o también se define como la fracción de población en estudio cuyas características se van a medir, el tipo de muestreo utilizado para la presente investigación corresponde al método no probabilístico de juicio, en donde el investigador selecciona los elementos del grupo a que pertenecen.

Esta elección de muestreo corresponde al grupo de estudiantes de grado 11º, a quienes se les presentaran y desarrollaran las diferentes actividades sobre el uso de la Tecnología en la orientación de las asignaturas Biología y Química, observando, describiendo y valorando si dicho proceso permite o tiene efectos en cambios sobre el rendimiento académico de los estudiantes en estudio.

Este método de muestreo no probabilístico puede caer en la subjetividad del investigador, (Giroux, sf) debido a que el grupo se conoce desde hace seis años y se lleva un proceso de participación en varios ejercicios investigativos adelantados en la Institución, claro está que el presente ejercicio es diferente por qué se centra en la construcción de competencias científicas desde el uso de la tecnología y en la primera etapa se trabajaron las competencias científicas desde la estimulación y formación musical, con el mismo grupo de estudiantes.

3.3. Marco Contextual

La presente investigación se desarrolla en la Institución Educativa Ecológico San Francisco, zona rural del municipio de Cóbbita, provincia centro en el departamento de Boyacá, Colombia, Sur América, (ver apéndice E.2).

La Institución es del sector público, orienta los niveles de enseñanza en varias sedes; preescolar: sedes San Francisco, San Martín, Tres Esquinas, las Mercedes, el Carmen, San Isidro y la Toma. Básica primaria: sedes San Francisco, San Martín, Tres Esquinas, las Mercedes, el Carmen, San Isidro y la Toma. Básica Secundaria: sede Central San Francisco. Media Técnica: sede central San Francisco. Educación de adultos: sede central San Francisco, Tres Esquinas, las Mercedes, San Martín (PEI San Francisco, 2011).

La Sección de la Institución en dónde se desarrolla la investigación, es la media técnica cuenta con una modalidad en Ecología, con profundización en cuidado de los recursos naturales que se trabaja en convenio con el Sena, todo el Proyecto Educativo Institucional PEI se relaciona con la modalidad, la parte académica trabaja el conocimiento científico en Ecología y Ciencias Naturales, se pretende fortalecer y construir las competencias científicas.

Dentro de las metas educativas Institucionales desde lo pedagógico, se pretende desarrollar en los estudiantes la capacidad crítica, analítica y reflexiva orientada a la solución de problemas y al progreso social. Concientizar a la comunidad educativa en la conservación, protección y mejoramiento del medio ambiente creando una cultura ecológica para lograr una mejor calidad de vida (PEI San Francisco, 2011).

Entre uno de los objetivos pedagógicos está además, el diseñar y aplicar estrategias innovadoras del aprendizaje incentivando la investigación en torno al desarrollo ambiental y del ser (PEI San Francisco, 2011).

El municipio de Cóbbita se ubica geográficamente 05°39'25" de latitud norte y 73° 20' longitud Oeste de Greenwich; posee una altura de 2825 metros sobre el nivel del mar y una temperatura media de 13°C. Posee una extensión rural de 149 Km²,

correspondientes a 14.853,62 Hectáreas y un perímetro urbano que abarca 45.84 hectáreas, (Gómez, 2011).

Los límites del municipio al norte con el municipio de Arcabuco y el departamento de Santander, por el nororiente con el municipio de Sotaquirá; por el sur con Tunja y Motavita, por el oriente con Oicatá y Tuta, y por el occidente con Motavita y Arcabuco.

La Vereda San Francisco es el sitio en donde se ubica la Institución Educativa es una zona, que se caracteriza por tener gran riqueza agrícola, en donde los frutales como el durazno, ciruela, peras, manzanas, mora, papa, y otras especies vegetales constituyen la base de la económica de la mayoría de gente que la habita, y se constituye en la fuente de ingresos desde la práctica de la agricultura.

La ganadería de reses, aves, peces, ovinos, caprinos, también se desarrolla por otro número de pobladores.

Otra forma de actividad socioeconómica de la gente es por medio de la elaboración de ladrillos, tejas y materiales para la construcción de viviendas, en fábricas denominadas chircales, que arrojan contaminación al ambiente.

De acuerdo con la cultura socioeconómica descrita, que desarrollan las actividades de los habitantes de esta zona, el grupo de estudiantes en estudio grado 11º, reciben esta influencia de los padres, cuyos hábitos hacia la lectura y avances académicos son escasos o casi nulos en la mayoría, por tal motivo, ellos envían a sus hijos a la Institución Educativa para adelantar sus aprendizajes académicos en competencias básicas de las áreas del conocimiento y las competencias específicas en educación ambiental, especialidad de la Institución, cuyo Proyecto Educativo Institucional(PEI), constituye el eje central que coordina los proyectos curriculares, extracurriculares, y todas las áreas básicas.

El área de ciencias naturales de la Institución en su plan curricular tiene en cuenta la orientación de las asignaturas Biología y Química (Gómez, 2013), en la construcción de competencias científicas con las temáticas propias del área, encaminadas además a profundizar y concientizar a los estudiantes en educación ambiental; la formación en tecnología se desarrolla también como área fundamental curricular, para la presente investigación se ha integrado el uso de la tecnología como herramienta que estimula el desarrollo pedagógico de competencias científicas desde la orientación de biología y química a los estudiantes de grado 11°.

Con dicho trabajo integrador de tecnología y construcción de competencias científicas, se pretende observar los efectos que este proceso tiene en el rendimiento académico de los estudiantes de grado 11° en las asignaturas de Biología y Química.

3.4 Técnica de Recolección de Datos e Instrumentos

Generalmente los instrumentos de medición en la investigación cuantitativa, son de tipo cerrado, esta característica permite que las respuestas sean codificadas objetivamente y procesadas estadísticamente, (Valenzuela, y Flores. 2012), para la presente investigación se tendrán en cuenta instrumentos que permitan medir el rendimiento académico, las habilidades y competencias científicas desde el uso de la tecnología. Para el proceso se utilizarán 2 cuestionarios que medirán los datos cuantitativos de las competencias científicas y de las competencias tecnológicas y un reporte de registros numéricos del rendimiento académico de pruebas internas de la Institución Educativa Ecologico San Francisco y pruebas externa del Instituto Colombiano de Fomento a la Educación Superior Icfes.

3.4.1 Técnicas de recolección de datos

Para la presente investigación se ha definido como variable dependiente las competencias científicas, que serán estimuladas por el uso de la tecnología desde la

aplicación de estrategias como desarrollo de blogs con los temas de Biología y Química, elaboración de videos, presentaciones interactivas en Power Point y la construcción de WebQuest, procesos que permitirán la estimulación de habilidades tecnocientíficas, en los estudiantes en estudio. Las variables independientes consideradas son el rendimiento académico y el uso de la tecnología, en cuanto si se presenta algún cambio en el proceso y en los resultados académicos.

Para recolectar la información se aplicó la técnica de encuesta con la aplicación de dos cuestionarios. el cuestionario 1) “Competencias Científicas” tiene como objetivo recolectar información sobre las competencias científicas, su construcción y su fortalecimiento en casa y en el colegio y el cuestionario 2) “Competencias Tecnológicas” su objetivo es diagnosticar y propiciar la construcción y fortalecimiento de las competencias tecnológicas con integración de temas de Ciencias Naturales.

También para el estudio se analizan documentos oficiales de la institución, específicamente los boletines de resultados académicos bimestrales y los reportes de resultados de las pruebas cognitivas externas Icfes.

Por medio de la construcción de los 2 cuestionarios: “Competencias Científicas” y “Competencias Tecnológicas” que servirán además de la obtención de datos, permitirán profundizar sobre la situación particular de los estudiantes de grado 11º, con respecto a los niveles de competencias científicas, las habilidades en la utilización de tecnología en las asignaturas de Biología y Química, así como el proceso y resultado en el rendimiento académico en ciencias naturales después de la intensificación del trabajo con las estrategias tecnológicas.

El diseño metodológico mixto utilizado es el inmerso que consiste en coleccionar y analizar datos tanto cuantitativos como cualitativos, dentro de un diseño tradicional cuantitativo, en un diseño inmerso el investigador podría añadir, un componente

cualitativo dentro de un diseño cuantitativo, en el diseño inmerso el componente suplementario se añade para mejorar el diseño de alguna manera, (Valenzuela y Flores, 2012).

3.4.1.1 Integración de datos para análisis

El manejo de la información descrita permitió la integración de datos para comprender el proceso de construcción y fortalecimiento de Competencias Científicas, y de acuerdo con los resultados en el rendimiento académico en Ciencias Naturales, se relacionaran las dos fases del Método Mixto, que permitirán dicha integración coherente a partir de la triangulación se podrá brindar respuesta a la problemática planteada en la presente investigación.

3.4.2 Instrumentos de recolección de datos

Los cuestionarios son los instrumentos escogidos para el desarrollo de la presente investigación con los cuales se pretende valorar el nivel de competencias científicas de los estudiantes de grado 11º, así como las estrategias tecnológicas que les brindan efectividad en el aprendizaje de ciencias naturales y observar si el rendimiento académico en esta área sufre algún cambio, se desarrollaron los dos cuestionarios, en forma de Encuestas, que permitirán reconocer los niveles de competencias tecnocientíficas estimuladas en los estudiantes con el uso de tecnología que corresponde a la variable independiente; estos instrumentos se aplicarán una vez se le hayan practicado las pruebas necesarias de efectividad, confiabilidad, validez de la información y se ajusten a los aportes y sugerencias que brinden los expertos, aproximadamente en la segunda semana de septiembre de 2013, se le aplicó a los estudiantes de grado 11º de la Institución educativa, que permita de manera apropiada en el desarrollo de la investigación.

Además se describió la incidencia en el rendimiento académico desde los registros de los resultados en competencias científicas en los boletines de calificaciones y las pruebas externas, regionales y nacionales; que proporcionan la valoración de resultados numéricos del rendimiento escolar y niveles de competencia científica, en el área de Ciencias Naturales, corresponde a la variable dependiente de la investigación.

3.4.2.1 Cuestionario 1 “Competencias Científicas”

En este cuestionario “Competencias Científicas” (Véase Apéndice. B) se indagó la información sobre aspectos básicos de los estudiantes como el nombre, género, edad, etc. Generalidades básicas en aspectos del hogar como son los hábitos de estudio en Ciencias Naturales, la presencia de textos e información sobre los temas, acceso a medios y recursos tecnológicos, tiempo que le dedica a la profundización en el área de Ciencias Naturales para su estudio, cual competencia científica se le facilita y cual no.

Características del cuestionario 1. El cuestionario “Competencias Científicas” (Ver apéndice B), se compone de dos partes que recuperan información sobre las competencias científicas; la parte uno con cinco preguntas y la parte dos con siete preguntas, para un total de 12; que aportan información de los estudiantes de grado 11° con respecto a la construcción de las competencias científicas. Los ítems planteados en este primer cuestionario pretenden indagar sobre las prácticas académicas y hábitos que tiene cada estudiante sobre la construcción, fortalecimiento y afianzamiento de las competencias científicas, orientadas en el aula y que son complementadas en casa.

Este instrumento se construyó en la parte inicial por el investigador, teniendo en cuenta las estrategias que se utilizan por el docente de ciencias en la orientación, guía y fortalecimiento de competencias científicas (Argumentativas, propositivas, interpretativas), desde el aula en las asignaturas de Biología y Química, como las

afianzan fuera de ella ya que este aspecto es significativo en la construcción del pensamiento científico, tan complejo de orientar en los estudiantes rurales.

La manera de medir la variable independiente con este cuestionario 1, desde cada ítems que se construyó en dos partes la primera sobre los recursos y medios científicos con los que cuentan los estudiantes en casa por medio de una tabla de frecuencia de: Frecuentemente: al menos una vez al día (F), Regularmente: 3 a 5 veces a la semana (R), Escasamente: menos de 5 veces al mes (E). No lo aplico (N); los cuales indicaron los valores relacionados por los participantes.

3.4.2.2 Cuestionario 2 “Herramientas tecnológicas”

En el cuestionario “Herramientas Tecnológicas” (Véase Apéndice. C), se aplicará a los jóvenes de grado 11º, para indagar información sobre el uso de la tecnología, valorar las habilidades tecnológicas, cómo utiliza la tecnología para los avances académicos, que programas conoce y aplica para su beneficio cognitivo, que usos le da a internet, en el contexto del aula y fuera de ella como se trabaja la tecnología aplicada a la ciencia natural, y que estrategias se utilizaran para el presente estudio.

Características del cuestionario 2. Este cuestionario “Competencias Tecnológicas” (Ver apéndice C), se aplicará a los estudiantes de grado 11º una vez, desarrolladas las herramientas y estrategias tecnológicas, en las asignaturas de biología y química, para valorar la información de uso y efecto sobre los avances o retrocesos en el rendimiento académico en el área de Ciencias Naturales.

En este segundo cuestionario se registran aspectos fundamentales sobre las competencias tecnológicas, el cuestionario está construido por tres partes, en la primera se registra el Contexto hogar de los estudiantes de grado 11º con cinco preguntas; en la segunda parte valoración del uso de las TIC por parte de los estudiantes de grado 11º

con 15 preguntas y en la tercera parte las estrategias tecnológicas que se trabajaran en esta investigación con 10 interrogantes.

Este cuestionario se diligenciará por parte de los estudiantes de grado 11°, una vez desarrollada las actividades con las herramientas tecnológicas que se utilizaran en ciencias naturales Biología y Química, tema central en esta investigación.

Las preguntas de este cuestionario dos se establecieron sobre criterios de la indagación de los aportes en la práctica de la tecnología con temas de ciencia sobre la implementación de competencias tecnocientíficas; y siguiendo las pautas de la metodología de construcción de instrumentos portada, introducción, instrucciones del cuestionario, modelos de tarjeta de respuestas, agradecimiento y distribución de los cuestionarios (Hernández, Fernández-Colledo, y Baptista, 2006).

Este cuestionario 2 mide también la variable independiente, profundizando sobre los recursos tecnológicos que poseen los estudiantes, las estrategias de uso, a partir de la frecuencia con que practican lo guiado en las clases de Ciencias Naturales, para este cuestionario se utilizaron tres partes cada una con su respectiva escala de frecuencia la tercera parte sobre el uso de estrategias tecnológicas en las actividades de Biología y Química la escala utilizada nada, poco, mucho bastante ; que brinda datos importantes para la investigación.

3.4.2.3 Recolección de datos de los boletines y pruebas Icfes “Rendimiento académico”

Se tendrán en cuenta los boletines de valoraciones numéricas Institucional de cada bimestre en el área de ciencias naturales, por medio de recursos estadísticos de registro de gráficas, análisis y discusión de los aciertos y desaciertos de los estudiantes de grado 11° en el área de ciencias naturales, este boletín consta de un resumen de evaluación del periodo 1,2,3 del año 2013; que cada uno contiene el nombre y apellido

del estudiante, código de la materia, valorada en una escala de 1 a 5 que determina el nivel de rendimiento y las ausencias por periodo y otro registro de rendimiento académico lo constituye el resultado de las pruebas cognitivas externas Icfes 2013 de abril y agosto del año en curso, a las cuales se presentan los estudiantes de grado 11° de todo el país, como parte del análisis de resultados en competencias científicas y competencias básicas, para la presente investigación se observará y registrará el resultado de competencias científicas variable dependiente en este proyecto, en los estudiantes de grado 11° de la Institución Educativa Ecológico San Francisco.

Una vez desarrollado este examen Icfes, entregan un informe individual de resultados, que contiene número de registro, apellidos y nombres del estudiante, tipo de documento y número, nombre área de la prueba núcleo común (Lenguaje, Matemáticas, Ciencias Sociales, Filosofía, Biología, Química y Física); profundizaciones e interdisciplinarias (Biología, Sociales, Lenguaje, Matemáticas, violencia y sociedad) y la prueba de Inglés.

De dichos resultados se tomarán los valores en las pruebas de Biología y Química únicamente, por medio de las gráficas del programa Excel se tabularán las cifras obtenidas en los reportes de boletines bimestrales institucionales y los resultados Icfes 2013, para analizar el resultado en el rendimiento académico del área de Ciencias Naturales.

Finalmente para la valoración del rendimiento académico en el nivel Institucional, se procedió a llevar registro de los resultados en los boletines bimestrales de calificaciones por cada periodo académico y a nivel de las pruebas externas, se valorará el resultado de la prueba de estado Icfes 2013, de abril, permitiendo comparar los resultados en el área de Ciencias Naturales, con sus asignaturas Biología y Química.

Con este instrumento se mide la variable dependiente de la investigación, permitiendo dar explicación al efecto en el rendimiento académico de Ciencias Naturales, haciendo una comparación entre los resultados institucionales con los nacionales.

3.4.2.4 Registro de los resultados del Rendimiento Académico

En cuanto al registro del Rendimiento académico, se procedió a retomar de los boletines bimestrales de primer y segundo periodo, las valoraciones numéricas en ciencias naturales por cada bimestre transcurrido de grado 11°, a la fecha van registrados dos bimestres primero y segundo del año 2013, en dónde se registró el nombre del estudiante, y la valoración numérica obtenida por cada uno en los bimestres que han transcurrido en el primer semestre del año 2013, que permitirán describir los alcances de los estudiantes de grado 11° en el fortalecimiento de las competencias científicas.

En la Tabla 1, se muestra el análisis de las variables del estudio que se tiene en cuenta en la presente investigación, en dónde se destacan las variables, competencias científicas, tecnológicas y el rendimiento académico.

Tabla 1.
Análisis de variables de estudio

Variables	Dimensión del dominio	Indicador de desempeño.
Competencias Científicas Cuantitativa Independiente	Nivel argumentativo	Utiliza un lenguaje científico oral y escrito adecuado. Localiza fuentes variadas de información en ciencias. Lee y consulta suficiente información sobre ciencias naturales.
	Nivel propositivo	Organiza la información consultada. Plantea proyectos y ejercicios de investigación del contexto. Prepara la información para pasarla a terceros.
	Nivel interpretativo	Reconoce los referentes de la información consultada. Interpreta, gráficas, histogramas, tablas, esquemas y diagramas.
Competencias Tecnológicas Cuantitativa Independiente	Manejo de medios tecnológicos	Utiliza el computador como herramienta de trabajo escolar. Consulta por internet temas de Ciencias Naturales
	Manejo de programas tecnológicos	Utiliza las TIC para desarrollar tareas y trabajos escolares Desarrolla trabajos con la mayoría de herramientas de Microsoft office.
	Uso de estrategias tecnológicas	Utiliza navegadores, editores y herramientas para trabajo colaborativo en la red. Explora algunas herramientas de la Web 2.0 y los laboratorios virtuales.
Rendimiento Académico Cualitativa Dependiente	Resultado numérico boletín Institucional.	Registra resultado numérico en Biología y Química, en cada periodo académico de dos meses.
	Resultado prueba Icfes	Registra el resultado numérico en Biología y Química, cada seis meses. Grafica resultados en competencias tecnocientíficas.

Nota: Elaboración propia para este estudio.

Con esta tabla se resume las dimensiones en las que se concentra el presente estudio de fortalecimiento de competencias tecnocientíficas y su incidencia en los resultados del rendimiento académico en Ciencias Naturales, en estudiantes de grado 11° en zona rural.

3.5 Validación de expertos

Los cuestionarios “Competencias Científicas” y “Competencias Tecnológicas” se sometieron a validez de contenido de ítems por expertos. Las observaciones de los expertos orientaron la construcción de los ítems.

Los criterios de selección de los expertos se basaron en la amplia experiencia que sobre el tema específico de competencias pedagógicas científicas y tecnológicas posee cada uno de los expertos seleccionados.

3.5.1 Selección y consulta de expertos

El Experto 1. Es la doctora en pedagogía (véase apéndice D), a quien se le solicitó su colaboración en la presente investigación en lo referente al fortalecimiento de competencias científicas, por su alta experiencia en el trabajo sobre “Cómo se construye el pensamiento científico en el niño”, ella observa las preguntas e interrogantes sobre las competencias científicas, si la información registrada permite datos sólidos y oportunos para el desarrollo de la investigación. El Experto 2. Es Maestro, en Tecnología Educativa, quien guía el proceso y los interrogantes sobre las estrategias y herramientas en tecnología que permiten aportes importantes a los procesos pedagógicos en el aula, en la orientación de las ciencias naturales desde las asignaturas de Biología y Química.

La selección de los expertos se hace teniendo en cuenta la experiencia de cada uno en su campo laboral. El Experto 1 trabaja con la construcción del pensamiento científico en el niño rural y el Experto 2 labora en el campo de la construcción de competencias tecnológicas en adolescentes.

Se le planteó a cada uno de los expertos que diera la opinión y ajustes sobre los dos cuestionarios (véase Apéndices B y C), que se utilizarán para la recolección de datos, cada uno sugirió de acuerdo a la óptica propia de su especialidad, quienes

replantearan algunas preguntas que por su carácter eran preguntas de respuesta sencilla, y que se ajustaran a algunos contenidos de otras preguntas y la redacción de las mismas.

La candidata a Doctora, Experta 1, es estudiante de doctorado en Educación de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia cohorte 8, su tema doctoral se enfoca en el estudio del pensamiento investigativo en los niños; su maestría de la Universidad Externado de Colombia, la realizó en administración y supervisión educativa, con varias especializaciones, titulada en pre-grado en psicología educativa y 79olombia79ión7979(uptc), docente de formación media por 23 años y catedrática universitaria en los últimos 7 años, ha participado como investigadora en programas ministeriales: Ondas (Colciencias), entrepares (Men), grupo docentes investigadores de la Secretaría de Educación de Boyacá.

3.5.1.1 Modificaciones al cuestionario 1” Competencias Científicas” por sugerencia Experto 1

Las sugerencias que realizó el Experto 1, (véase apéndice D), sobre cuestionario de “competencias científicas” sobre el cual realizó los siguientes aportes:

- Realizó preguntas con respecto a la pertinencia y uso de los ítems de la edad y el sexo, pretender medir cual posee más competencias los hombres o las mujeres? Inicialmente eso es válido en la investigación hay que, justificar que esa variable es fundamental.
- En la 4 pregunta, el no, es sesgar la respuesta del estudiante.
- Cuando pones el no, ya está llevando al niño a que responda lo que tú quieres que respondan.
- Cuando preguntas si cuenta con espacio de estudio, tu sabes que no lo tiene; cámbiala, por ejm, si le agrada estar frecuentemente en el sitio donde estudia

- Los estudiantes saben definir histogramas
- En cuanto a las competencias, la 8 pregunta, no se, pero es posible quitar la palabra argumentación y preguntar, si les gusta hablar de temas científicos en espacios de clase y en otros momentos como el descanso, mirar el nivel de argumentación sin utilizar el término argumentación.
- La 9 pregunta: considero que no es necesario las 4 primeras palabras lee gráficas relacionadas con biología.
- En la doce: solo pregúntale si le gusta leer sobre la vida de científicos
- Faltan palabras de agradecimiento y la fecha
- la edad es bueno preguntarla, si se encuestan niños de diferentes grados de lo contrario sobra la edad.
- Una vez leídas las observaciones de la candidata a Doctora, Experto 1 se procedió a ajustar el cuestionario sobre “Competencias científicas”, antes de la prueba piloto.

3.5.1.2 Modificaciones al cuestionario 2” Competencias Tecnológicas” por sugerencia Experto 2

El Experto 2, de la I. E. Ciudad de Asís, Putumayo, es líder Formador del programa TEMATICAS del Ministerio de Educación Nacional, Senior Trainer del programa Intel Educar, Asesor en sistemas, Ingeniero de soporte técnico de la empresa Quintec Colombia, desarrollador de sitios web Desarrollador de software de gestión académica Gasoft – Sisutal, candidato a magister en Tecnología Educativa y Medios Innovadores para la educación en el Instituto Tecnológico de Monterrey en convenio con la UNAB, Matriculado en el IV Semestre.

Sobre el cuestionario de “Competencias tecnológicas” sugirió:

- En los datos generales de la encuesta, desde mi punto de vista el encuestado debe marcar rango de edad. Esto facilita que no sea tan directa la pregunta sobre su edad.
- En la pregunta 1, Esta pregunta no permitiría tabular la información porque el encuestado no sabría que responder, que tal que él tenga blog pero no tenga internet o que tenga Internet pero no tenga blog, lo ideal sería separar la pregunta para cada elemento y preguntar SI O NO.

Ejemplo: Cuenta con servicio de internet SI NO

- Tiene cuenta de Correo SI NO
El correo usted los usa F _____ R _____ E _____ N _____
Y así sucesivamente...
- ESTA NO IRIA. En caso de que vaya tendría que ser Los juegos usted los utiliza F _____ R _____ E _____ N _____
- Para que el encuestado responda esta pregunta debe conocer el término TIC y sus alcances. Debería haber una pequeña introducción explicando el término.
- ESTA OPCION NO CABE AQUÍ. Si la quieres colocar sería. Cuando emplea las TIC para actividades académicas fuera del aula usted la usa F _____
R _____ E _____ N _____
- Aquí es necesario separar la pregunta Y SERIA ASI: La lectura de correo electrónico es F _____ R _____ E _____ N _____
- LA PREGUNTA SERIA: Utiliza videos para las actividades académicas
O usted utiliza los videos para complementar contenidos, ocio, gusto, tareas del colegio, etc, la palabra descarga no es tan importante porque ahora no necesita descárgalos, se sobre entiende que los videos permanecen en un servidor.

Una vez leídas las observaciones del experto 1, se procedió a ajustar el cuestionario, adecuando en las preguntas que requerían algún cambio.

3.5.3 Prueba piloto de los instrumentos

Se realiza la prueba piloto con los dos cuestionarios una vez ajustadas las sugerencias dadas por los expertos, a un grupo de 9 estudiantes de grado 9º, para observar que la información y forma de planteamiento de las preguntas sean claras, entendidas y brinden los aportes que se necesitan recopilar para la investigación.

3.5.3.1 Validación de Instrumentos y prueba de confiabilidad

Para la validación de la recolección de datos del cuestionario 1 sobre competencias científicas se aplicó el Coeficiente Alfa de Cronbach con el programa Excel con los siguientes resultados:

$$\alpha = \frac{K}{k - 1} \left[1 - \frac{\sum Si^2}{S_T^2} \right]$$

$$K = 12$$

$$\sum Si^2 = 6,024$$

$$S_T^2 = 46,22$$

$$\alpha = \frac{12}{12 - 1} \left[1 - \frac{6,024}{46,22} \right]$$

$$\alpha = 0,94$$

De la misma manera se procedió a hallar el Coeficiente de alfa de Cronbach en el programa Excel para la validación de la recolección de datos del cuestionario 2 sobre “Competencias tecnológicas” arrojando los siguientes resultados:

$$K = 28$$

$$\sum S_i^2 = 17,407$$

$$S_T^2 = 61,506$$

$$\alpha = \frac{28}{28 - 1} \left[1 - \frac{17,407}{61,506} \right]$$

$$\alpha = 0,736$$

Una vez observados los dos valores del Coeficiente de alfa de Cronbach para cada uno de los cuestionarios, el primero con $\alpha = 0,94$ y el segundo con $\alpha=0,736$; los dos resultados nos indican que son instrumentos confiables en los datos que arrojen ya que los dos están con valores cercanos a 1, luego se procedió a su aplicación al grupo de estudio.

El Coeficiente de Alfa de Cronbach es una medida de consistencia interna que estima la confiabilidad de los ítems de un instrumento de medida, 83olombia83ión83 el grado en que los ítems de una escala se correlacionan entre sí. El alfa de Cronbach varía entre 0 y 1 (0 es ausencia total de consistencia y 1 es consistencia perfecta). No existe un acuerdo de cual es el valor de corte, sin embargo, de 0.7 en adelante es aceptable. La teoría radica en que la puntuación observada es igual a la puntuación verdadera más una medida del error ($Y= T+E$). Un test confiable debe minimizar la medida del error de modo que tal error no esté altamente correlacionado con la verdadera puntuación. El alfa de Cronbach examina la matriz de varianzas y covarianzas, sin embargo, no toda la información de la matriz es útil ya que las varianzas y la duplicidad de las covarianzas no es útil. La varianza es una medida de cómo la distribución de una variable (ítem) esta

dispersa, la covarianza es la medida de la dispersión entre dos variables. Entre más alto sea el coeficiente de correlación, más alta es la covarianza. Entre más alto sea el coeficiente alpha, más consistente es el test.

Es importante mencionar que puede ocurrir que un instrumento tenga distintos alfa de Cronbach. Esto significa que él está midiendo una variable compleja, multidimensional y es ahí cuando se hace necesario establecer un alfa para cada dimensión, aunque de igual manera se puede obtener un alfa único para toda la variable (Palella y Martins, 2004).

3.5.3.2 Resultados aplicación de prueba piloto

De acuerdo con los resultados de la prueba, a los 9 estudiantes de grado 9º, se continuaran haciendo los ajustes a los instrumentos, los cuales se aplicarán de manera impresa y se estará presente para tomar nota de las observaciones que se presenten durante el desarrollo.

Después de la aplicación de la prueba piloto a los nueve estudiantes de grado 9º, seleccionados para esta valoración, los resultados obtenidos a partir de las sugerencias de los participantes fueron:

Una vez desarrollada la prueba piloto sobre material impreso los resultados fueron los siguientes:

1. Estudiante 1:

Tiempo en la encuesta: 14 minutos

Comentario: En la parte I del contexto Hogar de la encuesta de “Competencias científicas”, se explicara mejor la valoración de cada frecuencia.

2. Estudiante 2:

Tiempo en la encuesta: 14 minutos

Comentario: En la parte I del contexto Hogar de la encuesta de “Competencias científicas”, se explicara mejor la valoración de cada frecuencia y además en la parte III de la encuesta de “competencias tecnológicas” se escogía una opción o varias.

3. Estudiante 3:

Tiempo en la encuesta: 15 minutos

Comentario: Mismo comentario de la estudiante 1.

4. Estudiante 4:

Tiempo en la encuesta: 15 minutos

Comentario: Mismo comentario de la estudiante 1.

5. Estudiante 5:

Tiempo en la encuesta: 17 minutos

Comentario: Mismo comentario de la estudiante 1.

6. Estudiante 6:

Tiempo en la encuesta: 18 minutos

Comentario: Mismo comentario de la estudiante 1.

7. Estudiante 7:

Tiempo en la encuesta: 19 minutos

Comentario: Mismo comentario de la estudiante 1.

8. Estudiante 8:

Tiempo en la encuesta: 20 minutos

Comentario: Ningún comentario

9. Estudiante 9:

Tiempo en la encuesta: 22 minutos

Comentario: Ningún comentario.

3.5.3.3 Modificaciones a los cuestionarios por prueba piloto

Luego de estos resultados realizados por los estudiantes de grado 9º en la prueba piloto, se procedió a ajustar el cuestionario 1 en el punto I de Contexto Hogar en la encuesta de “Competencias Científicas”, que fue en este punto del cuestionario 1, en el que 6 estudiantes participantes en la prueba piloto, tuvieron la misma duda, se aclaró la escala de frecuencia que debía elegir una sola letra de la escala de valor en la lista dada y se procedió a ajustarla en el texto del cuestionario.

La modificación del cuestionario 2, consistió en consignar la escala de frecuencia en la parte II del cuestionario que no se especifica.

3.6 Procedimiento para la aplicación de los instrumentos

Las Fases para el desarrollo de la metodología en la presente investigación se desarrolla en el periodo comprendido entre julio y octubre de 2013 a partir de las siguiente manera:

- Fase 1. Revisado de literatura para escoger y construir los instrumentos más indicados según el corte de investigación mixta con alto componente cuantitativo, se escogió el instrumento de cuestionario, en formato de encuesta, para los datos cuantitativos, para profundizar sobre las variables dependiente, competencias tecnocientíficas y su incidencia en el rendimiento académico, en el mes de mayo de 2013.
- Fase 2. Diseño del instrumento cuestionario 1 y 2, con preguntas sobre lo referente con las competencias tecnocientíficas, se aplicaran al grupo de estudiantes grado 11º en la clase de biología, química y tecnología, en el mes de junio de 2013.
- Fase 3. Solicitud de los permisos pertinentes y el consentimiento informado, se aplicará en la segunda semana de septiembre de 2013(Apendice A).

Fase 4. Prueba por expertos, con sus aportes se ajustarán los instrumentos, primera semana de septiembre de 2013.

Fase 5. Aplicación de los cuestionarios, tercera semana de setiembre de 2013.

Fase 6. Recolección de datos de los dos cuestionarios y de los registros del rendimiento académico en ciencias naturales, primera semana de octubre de 2013.

Fase 7. Análisis de los datos, para la variable dependiente las competencias tecnocientíficas se utilizara Excel para deteminar las distribuciones de frecuencia a partir de gráficas histogramas que aportaren sobre los hábitos de fortalecimiento de competencias científicas y tecnologicas desde actividades en casa y en el colegio, y para el análisis del rendimiento académico, que es la variable independiente, se compararán y se describirán los valores numéricos de los resultados en boletines bimestrales institucionales y los de pruebas externas Icfes, con los alcances que cada estudiabte obtuvo en el desempeño de Biología y Química; segunda semana de octubre de 2013.

Cuestionarios competencias: Una vez realizada la aplicación del cuestionario 1, se realizará la tabulación y análisis con distribuciones de frecuencia de los resultados con respecto a las competencias científicas, de la misma forma se valorará el cuestionario 2 de competencias tecnológicas, que permitirá valorar el uso de las estrategias tecnológicas desde la distribuciones de frecuencia en la construcción de competencias tecnocientíficas.

Rendimiento académico: Registro, comparación y descripción de los resultados numéricos de ciencias naturales en los boletines bimestrales y en las pruebas Icfes.

Fase 8. Socialización de resultados, cuarta semana de octubre de 2013.

3.7 Análisis de datos

El análisis de datos de los 2 cuestionarios permitirán indagar sobre el fortalecimiento y construcción de las competencias científicas y tecnológicas, tanto en casa como en las actividades del áreas de Ciencias Naturales desde el aula en las asignaturas de Biología y Química por parte de los estudiantes de grado 11º, los datos obtenidos en cada parte de los dos cuestionarios se llevaran al programa Excel y a partir del análisis de las distribuciones de frecuencia en cada uno de los 880lom que se analizaran desde la valoraciones dada por cada estudiantes tanto en competencias científicas como tecnológicas.

Una vez analizadas las cifras arrojadas por los dos cuestionarios en las gráficas de histogramas, se describirá cual es el nivel de competencia científica y tecnológica que tiene y maneja cada estudiante de grado 11º; luego estos resultados se comparan con los resultados numéricos de los instrumento de registro de rendimiento académico, en los boletines de calificaciones bimestrales institucionales se registran en una tabla que indicará la valoración de los tres bimestres obtenida por cada estudiante de grado 11º, se obsevará el promedio del rendimiento académico en ciencias naturales; y el resultado de las pruebas externas Icfes 2013, se constuirá otra tabla comparativa de los resultados numéricos por nivel de competencia inteprerativo, propositiva y argumentativa; a partir de la información escrita se describirá los alcances del rendimiento académico.

Los datos cuantitativos de los 2 cuestionarios serán registrados en Excel, para su interpretación y los datos cualitativos se analizan por descripción de resultados.

Para entrelazar los datos de los 2 cuestionarios con los boletines de resultados de rendimiento académico, se explicara las condiciones de construcción y fortalecimiento de las competencias científicas y tecnológicas de los estudiantes tanto en casa como en las actividades académicas en el colegio y por ende este desarrollo como repercute o

incide en algún cambio en los resultados del rendimiento académico en Ciencias Naturales.

Los dos cuestionarios y los registros del rendimiento académico además permitirán demostrar si hay incidencia de los unos sobre los otros; los primeros ayudarán a determinar si dentro del proceso de construcción y fortalecimiento de las competencias tecnocientíficas, los estudiantes reciben habilidades tecnológicas significativas que van a incidir en el rendimiento académico de Ciencias Naturales, este rendimiento se observará en las valoraciones numéricas de los boletines de calificaciones bimestrales y los resultados Icfes, que permitirán comparar los valores numéricos y llevarlos a la descripción de la incidencia de dichas competencias tecnocientíficas les sirven para mejorar o no en el rendimiento académico.

La parte cualitativa de la investigación será comparar los resultados numéricos institucionales con los resultados nacionales, que permitirán dar explicación, exploración y argumentos de manera fenomenológica sobre el efecto en los resultados del rendimiento académico.

El presente capítulo permite llevar el proceso de desarrollo de la investigación profundizando en cada uno de los criterios del método mixto, conectando y relacionando los datos cuantitativos con los cualitativos describiendo la incidencia de los primeros sobre los segundos.

Capítulo 4. Análisis y discusión de resultados

El análisis de datos para la investigación desde el enfoque mixto, con el diseño en dos etapas, con alta tendencia cuantitativa, ya que utiliza para su desarrollo datos cuantitativos en cuanto a la variable independiente de “Competencias Científicas” y “Competencias Tecnológicas”; valoradas con los dos cuestionarios, en primer lugar se analiza el resultado del Coeficiente de Alfa de Cronbach, en cuanto a la validación de los ítems; luego se analizarán con el programa Excel las respuestas de los estudiantes de grado 11º, con las distribuciones de frecuencia según los diferentes ítems, y graficados en los histogramas con varios estilos que permitirán analizar como es el fortalecimiento desde las diferentes actividades que fortalecen las competencias tecnocientíficas desde los hábitos en casa y en las actividades escolares en el aula para el desarrollo de las asignaturas de Biología y Química, en integración con el uso de la tecnología.

Para el análisis del rendimiento académico, que es la variable dependiente se analiza desde el método fenomenológico, luego de manera empírica descriptiva se explica lo observado en las cifras cómo repercute el fortalecimiento de los hábitos en la construcción de competencias científicas y tecnológicas desde casa y en el aula y la incidencia en los resultados del rendimiento académico de Ciencias Naturales desde el trabajo en las asignaturas de Biología y Química, registrando en tablas los resultados numéricos de los boletines bimestrales institucionales del rendimiento en Ciencias Naturales, al igual que los resultados en la prueba externa Icfes, en los tres niveles de competencias en Ciencias Naturales en las asignaturas de Biología y Química.

4.1 Resultados del Coeficiente de Alfa de Cronbach a los 2 cuestionarios aplicados

Como se observa en la Tabla 2, los resultados de la prueba de Coeficiente de Cronbach a los dos cuestionarios el de “Competencias Científicas” y el de

“Competencias Tecnológicas” fueron muy satisfactorias, pues el resultado del cuestionario 1 fue de 0,9 y el resultado del cuestionario 2 fue de 0,7; lo que indica que los dos son instrumentos confiables para la recolección de información de los ítems.

Tabla 2.

Resultados Coeficiente de Alfa de Cronbach a los dos cuestionarios aplicados: “ Competencias Científicas” y “Competencias Tecnológicas”.

Nombre del cuestionario	Resultado Coeficiente Alfa de Cronbach
1.Cuestionario Competencias Científicas	0.9
2.Cuestionario Competencias Tecnológicas	0,7

El significado de esta tabla indica el resultado del grado de confiabilidad de los dos cuestionarios, que se encuentran ubicados dentro de los valores requeridos para que los instrumentos aporten datos cuantitativos confiables para el estudio.

4.2 Análisis descriptivo de la selección de la muestra

La selección de la muestra es no probabilística, la población total corresponde a todos los estudiantes del colegio y se selecciona para la muestra a los estudiantes de grado 11° por cumplir las condiciones de: facilidad logística con el trabajo en los computadores desde las asignaturas de Biología, Química y Tecnología; por los procesos pedagógicos que se han trabajado sobre construcción de competencias científicas; los estudiantes de grado 11° además tienen experiencia en otras competencias y esta integralidad permite observar cambios en el rendimiento académico.

Los doce estudiantes de grado 11° , conformado por cuatro mujeres y ocho hombres, cumplen condiciones específicas de habilidades para ser medidas las competencias Científicas y Tecnologías, a través del seguimiento y la orientación desde hace cinco años atrás cuando ingresaron a la Institución en grado 6° en el año 2008, dejaron ver la calidad de seres que son, el dinamismo en cada actividad y propuesta de

trabajo que se les plantea, son muy creativos, amantes de la tecnología, demuestran marcado interés en los temas científicos, tienen curiosidad e interés por aprender lo relacionado con la investigación, cuentan con innumerables destrezas artísticas, las altas capacidades de integración con todos los compañeros y una importante capacidad de servicio, por tales motivos descritos se escogió a este grupo sobre el cual se pretende observar su incidencia en el desarrollo del rendimiento académico de Ciencias Naturales en las asignaturas de Biología y Química, con integración de la Tecnología, llevando a la práctica en el desarrollo de la presente tesis, todas las habilidades anteriormente descritas.

4.3 Resultados Fase I- Enfoque cuantitativo, método descriptivo desde la distribución de frecuencia de los datos en los 2 cuestionarios

Una vez hechos los ajustes que se plantearon en la prueba piloto se procede a aplicar los cuestionarios de “Competencias Científicas” y el de “Competencias Tecnológicas” al grupo de estudio los 12 estudiantes de grado 11º, quienes desarrollaron los cuestionarios guardados en un archivo de Word en la sala de informática en la clase de tecnología, se utilizó este medio pues no se cuenta con servicio de Internet en la Institución, una vez desarrollados los cuestionarios se procedió a registrar los resultados que determinan los niveles de las “competencias tecnocientíficas” que desarrollan los estudiantes de grado 11º desde las asignaturas de Biología y Química.

Los dos cuestionarios fueron aplicados a los estudiantes de grado 11º, una vez que se les solicitó la colaboración para la investigación, y dimensionar su participación dentro de este proceso investigativo, en dónde se les planteó que los desarrollaran de la manera más sincera y con la información lo mas válida posible, cada estudiante se

concentró en el diligenciamiento de los cuestionarios, llenando en cada ítem la información solicitada para las competencias “Tecnocientíficas”.

Se reunió la información de los cuestionarios y se procedió a registrar cada una de las respuestas de los ítems, en el programa Excel, para hallar la distribución de frecuencia a través de histogramas, cuyos datos obtenidos se ilustran a continuación:

4.3.1 Cuestionario 1 “ Competencias Científicas”

Para la tabulación y registro del cuestionario 1 “Competencias científicas”, se realizó una tabla en Excel en dónde se relacionaron en el eje vertical el número de cada pregunta escrita en el cuestionario (ver apéndice B) y en el eje Horizontal un número para cada uno de los estudiantes del grado 11º, recordando que son 12 estudiante participantes en este estudio; luego se relacionó cada pregunta con la escala de frecuencia utilizada en los ítems, una vez obtenidas las respuesta dada por cada estudiantes con la letra correspondiente a la escala de frecuencia que se utilizó en el instrumento cuestionario 1.

Luego se procedió a contar cuantos estudiantes habían tenido las respuestas iguales y se procedió a llenar otra tabla que relacionaba en el eje vertical el número de la pregunta y en el eje horizontal la palabra completa de la escala de frecuencia utilizada.

De esta manera se obtuvo una gráfica (Ver figura1), con las distribuciones de frecuencia, que permite observar las respuestas dadas por los estudiantes en cuanto a la construcción de competencias científicas.

4.3.1.1 Análisis de resultados Cuestionario 1

Las valoraciones que obtuvieron en este cuestionario se muestran a continuación en la Figura 1.

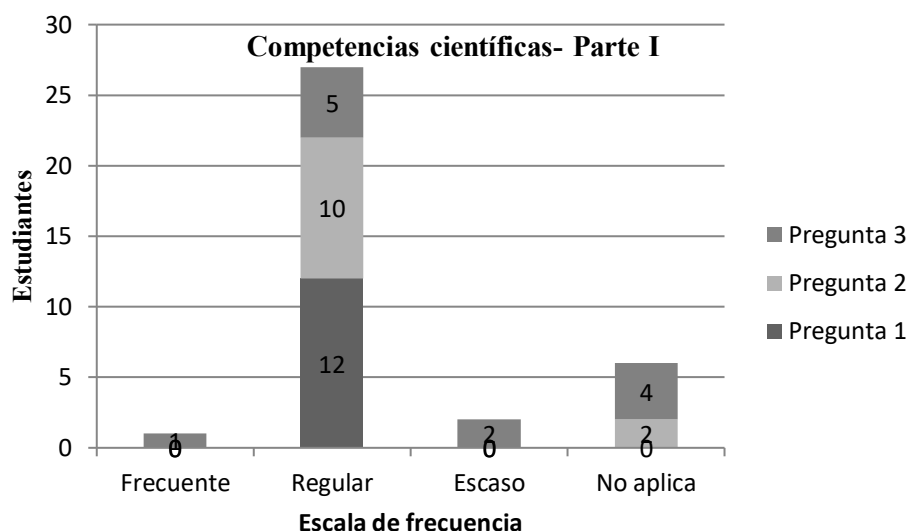


Figura 1. Resultados del cuestionario 1 de competencias científicas

Al analizar los resultados de la *Figura 1*, según las respuestas que dieron los estudiantes en el cuestionario 1 sobre “Competencias Científicas”, se observa que en la pregunta 1, las respuestas de los 12 estudiantes es de regular la lectura de textos científicos, revistas, artículos científicos; punto desfavorable para el estudio y construcción de competencias científicas; en la pregunta 2 sobre si respasa en casa los temas estudiados en la clase de ciencias se observa que 10 estudiantes lo hacen de manera regular y dos no lo hacen; en las respuestas a la pregunta 3 si planea dentro de las actividades en casa estudio de ciencias naturales 5 estudiantes solamente practican esta planeación, los otros no aplican.

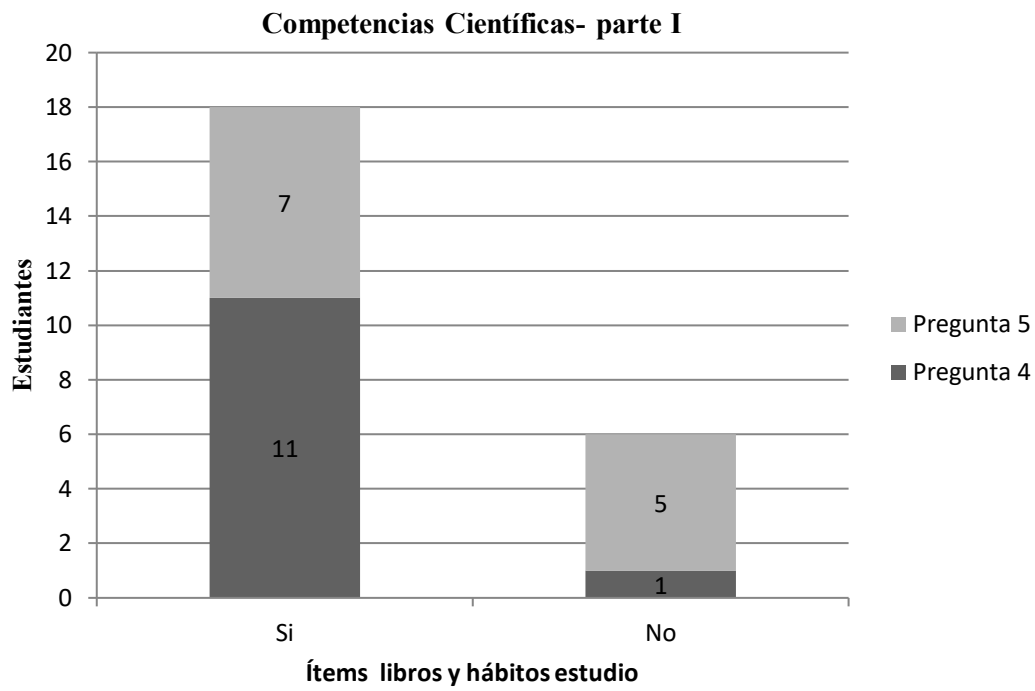


Figura 2. Resultados del cuestionario 1 de competencias científicas

En las preguntas 4 y 5 sobre los materiales y espacios para estudio de las ciencias, la mitad de los estudiantes cuentan con materiales y espacios adecuados para estudio en casa.

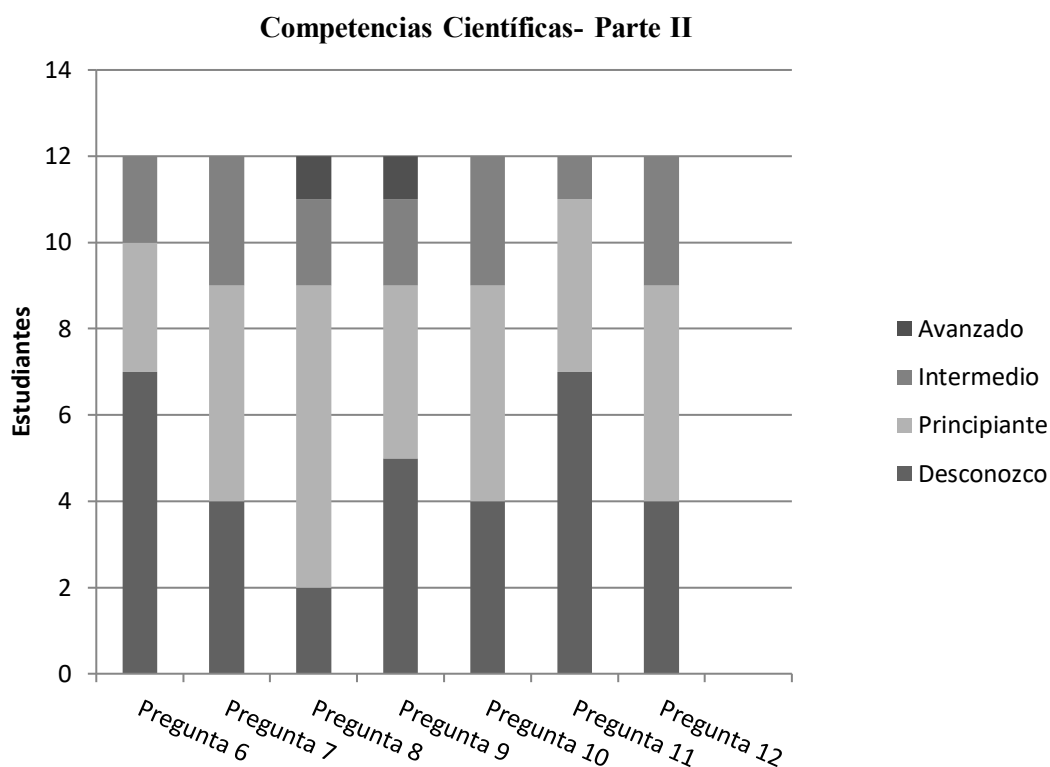


Figura 3. Resultados del cuestionario 1 de competencias científicas parte II

De la pregunta 6 que indica si profundiza y complementa más allá de los materiales que le brinda el docente en clase, solamente tres estudiantes realizan este tipo de actividades, muy pocos estudiantes de la muestra de doce.

La pregunta 7 que se refiere a la interpretación de gráficas, histogramas etc, se observa que la mitad de la muestra practica esta actividad; en la pregunta 8 que se refiere a las competencias científicas argumentativas, si les gusta hablar de temas de ciencias, se observa que a un grupo reducido le interesa la práctica de esta competencia; la pregunta 9 se refiere a las competencias interpretativas de texto y de gráficas, las respuestas dadas por 5 estudiantes indican que la practican el resto de la muestra no.

En la pregunta 10 que explora si practica actividades investigativas las respuestas afirmativas corresponden a 5 estudiantes, que es un grupo reducido, de la muestra; en la pregunta 11 se indaga sobre el conocimiento de investigación cuantitativa, la mayoría

de estudiantes manifiestan desconocer este tipo de investigación; y finalmente la pregunta 12 que explora si les gusta saber de biografías de científicos del mundo, las respuestas dadas es que a la mitad de los estudiantes les interesa el mundo científico; según las respuesta a este cuestionario 1, sobre “Competencias científicas”, en general hay que motivar más a los estuciantes para que practiquen y se interesen en el fortalecimiento de las competencias científicas, se onserva que con los métodos tradicionales de orientación el interés es mínimo en los temas científicos.

4.3.2 Cuestionario 2 “ Competencias Tecnológicas”

Para la tabulación y registro de resultados del cuestionario 2 “Competencias tecnológicas”, se elaboraron 3 tablas en Excel, correspondientes a cada una de las secciones en que se distribuye las diferentes preguntas del cuestionario; la primera sección que corresponde al contexto del estudiantes se construyó una tabla que relaciona en el eje vertical el número de preguntas de esta sección que son 5 y en el eje horizontal un númeo para cada estudiante, luego se relacionó la letra correspondiente a la tabla de frecuencia utilizada para el instrumento en esta sección del cuestionario.

Luego con esta información se procedió a elaborar otra tabla en cuyo eje vertical se ubicaron las preguntas de la sección 1 y en el eje horizontal la escala de frecuencia utilizada para estas preguntas y se contabilizaron las respuestas de los estudiantes, generándose de esta manera un gráfico de histograma(Ver gráfica 2), que permite analizar el contexto de los estudiantes en sus hogares sobre la presencia de equipos tecnológicos por parte de ellos, y la frecuencia de uso.

En la segunda sección del cuestionario 2 correspondiente a la valoración del uso de las tic, construyó una tabla en Excel en cuyo eje vertical se ubican las 15 preguntas de esta sección y en el eje horizontal se ubican los estudiantes de grado 11º, y se

relacionan los dos ejes con las letras utilizadas en la tabla de frecuencia utilizada en esta sección.

Luego con esta tabla se construye una tabla sumando las respuestas dadas por los estudiantes de grado 11º, para obtener el gráfico de esta sección (ver figura 3), datos que permiten valorar en que forma y con que frecuencia utilizan las TIC, en el desarrollo de actividades de ciencias naturales.

Finalmente la tercera sección del cuestionario 3, que corresponde a las estrategias tecnológicas que se usan en las actividades de ciencias naturales, se procedió como en la sección 1 y 2 de este cuestionario 2, obteniendo los resultados que se muestran en la figura 4; a continuación se interpretan y se analizan los resultados de las distribuciones de frecuencia que arrojaron los dos cuestionarios y el registro de resultados académico en ciencias naturales de los estudiantes de grado 11º.

Las valoraciones que se obtuvieron en las respuestas de este cuestionario 2 en sus tres secciones.

4.3.2.1 Análisis primera sección del cuestionario 2 “ competencias tecnológicas”

A continuación se analizan los resultados de la primera parte del cuestionario de “Competencias Tecnológicas”, en las Figuras 4 y 5.

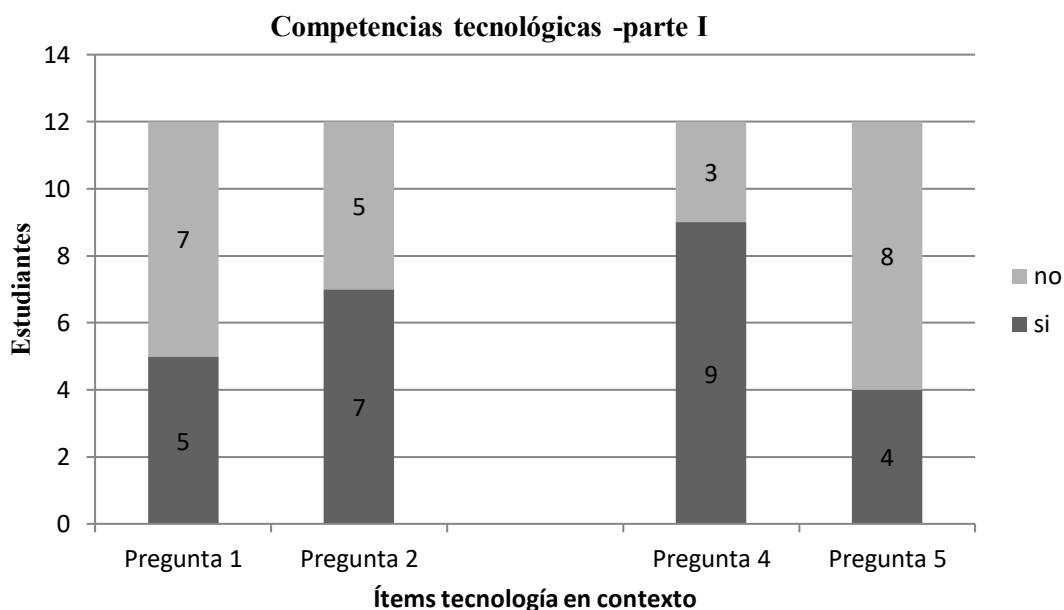


Figura 4. Primera parte del cuestionario de competencias tecnológicas, contexto del estudiante, desarrollada el 17 de septiembre de 2013.

En esta primera parte del cuestionario se relacionan las preguntas con el contexto del hogar de los estudiantes para saber si tienen facilidad de medios y recursos tecnológicos en casa, las preguntas 1 y 2 se refieren si tiene computador en casa se observa que 7 estudiantes cuentan con este recurso, la pregunta 3 se refiere al tiempo en que dura frente a un computador, 8 estudiantes manifiestan pasar tiempo regular equivalente a 3 a 5 veces por semana, y los otros 4 estudiantes frecuentemente lo utilizan es decir una vez por día; las preguntas 4 y 5 interrogan sobre el uso de las tic en sus actividades académicas, Se observa que en la práctica 9 estudiantes, utilizan las tic en las actividades académicas.

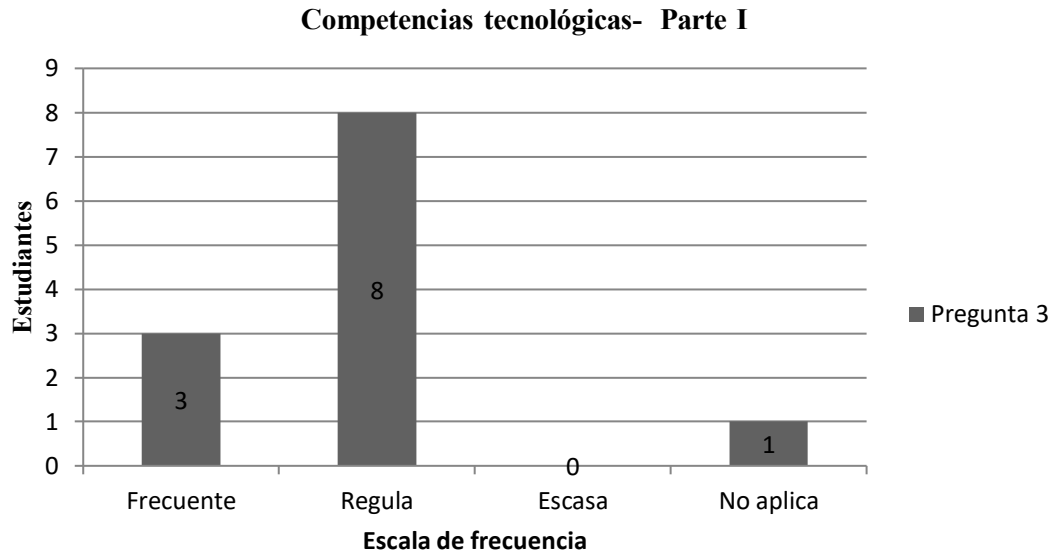


Figura 5. Primera parte del cuestionario de competencias tecnológicas, contexto tecnología del estudiante, desarrollada el 17 de septiembre de 2013.

4.3.2.2 Segunda sección del cuestionario 2 “Competencias tecnológicas”

A continuación se analizan los resultados de la sección 2 del cuestionario de “Competencias tecnológicas”, registrados en la *Figura 6*.

**Competencias tecnológicas-parte 2
valoración uso de TIC**

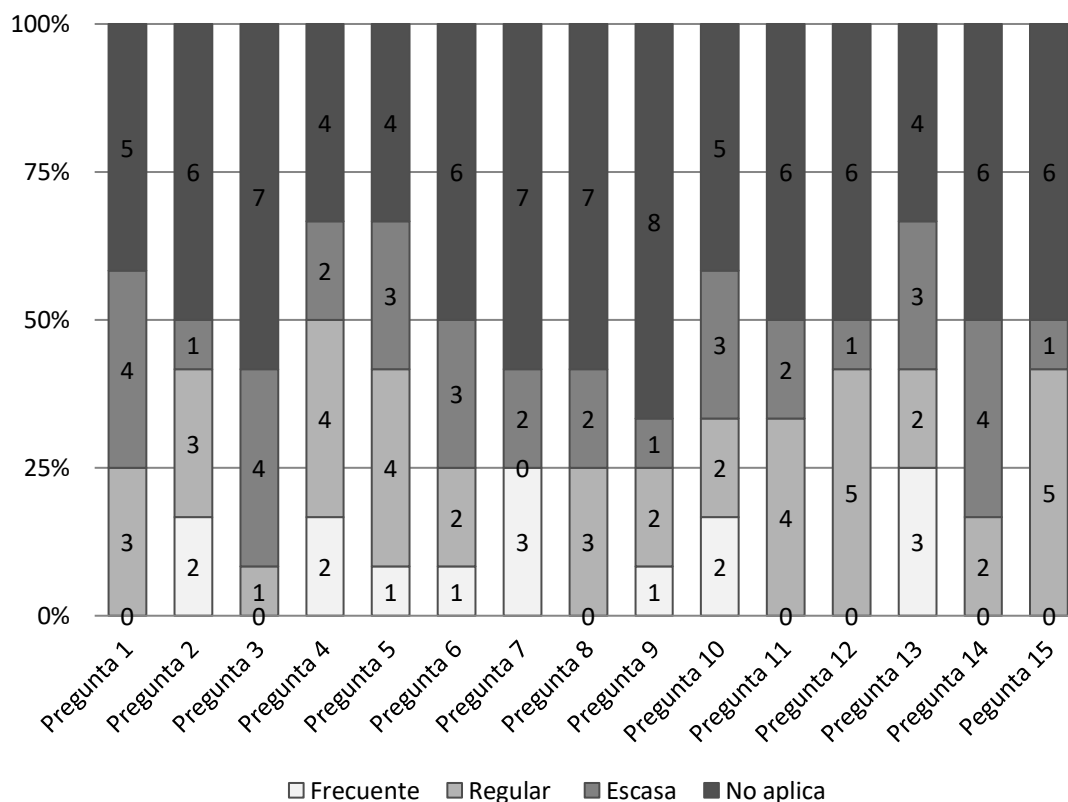


Figura 6. Segunda parte del cuestionario de competencias tecnológicas, valoración del uso de las TIC por parte del estudiante, desarrollada el 17 de septiembre de 2013.

Los resultados obtenidos en esta sección del cuestionario sobre la valoración del uso de las tic, en la pregunta 1 se refiere al uso de juegos en línea, solamente 3 estudiantes lo utilizan de manera regular, 5 lo utilizan de manera escasa, y 4 no lo utilizan; la pregunta dos se refiere al uso del chat, 2 estudiantes lo utilizan de manera frecuente, 3 de manera regular, uno de manera escasa y 6 estudiantes no lo utilizan; la tercera pregunta sobre la participación en los foros de discusión, un estudiante lo hace de manera regular, 4 de manera escasa, y 7 estudiantes no lo utilizan; la pregunta 4 y 5 utiliza tic dentro del aula y la frecuencia, 2 estudiantes las utilizan frecuentemente, 4 estudiantes de manera regular, 2 escas y 4 no las utilizan; en la pregunta 6, sobre el uso de correo electrónico, solo un estudiante lo hace de manera frecuente, dos estudiantes de manera regular, 3 de manera escasa y 6 estudiantes no lo usan; en la pregunta 7 sobre

uso favorable del Facebook, 3 estudiantes lo utilizan de manera frecuente, 2 estudiantes de manera escasa y el resto no lo utilizan; la pregunta 8 sobre el uso de Skype, para elaborar trabajos es 3 estudiantes lo usan de manera regular, 2 escasa y 7 no lo usan.

La pregunta 9 sobre el uso de twitter, un estudiante lo usa de manera frecuente, 2 de forma regular, 1 escasa y 8 no lo usan; la pregunta 10 sobre realizar proceso de autoformación en la Web, 2 estudiantes lo realizan de manera regular, 2 de manera frecuente, 3 de manera escasa y 5 no lo utilizan; la pregunta 11 sobre si utiliza las presentaciones multimedia en Ciencias Naturales, 4 estudiantes lo hacen de manera regular, 2 en casa y 6 no lo usa.

La pregunta 12 sobre el uso de blogg para actividades de ciencias, 5 estudiantes lo usan de manera regular, uno escasa y 6 no lo usan; la pregunta 13 sobre si realiza consultas satisfactorias en internet, tres estudiantes lo hacen de manera frecuente, 2 de forma regular, 3 de manera escasa y 4 no lo realizan; la pregunta 14 sobre si utiliza video de la red para complementar lo académico, 2 lo hacen de manera regular, 4 estudiantes de manera escasa y 6 no lo hacen; y finalmente en la pregunta 15, sobre la utilización de videos específicos de ciencias naturales, 5 estudiantes lo hacen de manera regular, 1 escaso y 6 no lo hacen.

Al analizar los resultados en general de esta segunda sección del cuestionario de “Competencias tecnológicas” se observa que hay más actividad en la construcción del conocimiento científico, por parte de los estudiantes mediado con el uso de las herramientas tecnológicas.

4.3.2.3 Tercera sección del cuestionario 2 “Competencias tecnológicas”.

A continuación se analizan los resultados de la sección 3 del cuestionario de “Competencias tecnológicas”, concentrados en la *Figura 7*.

**Competencias tecnológicas-Parte 3
Estrategias tecnológicas**

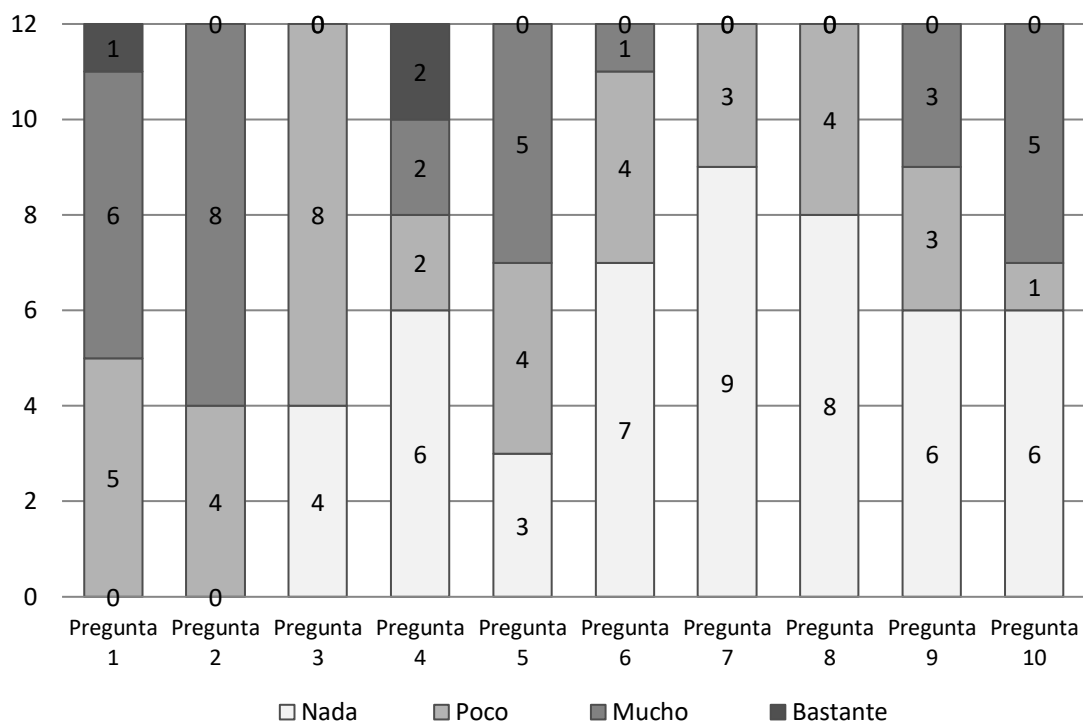


Figura 7. Tercera parte del cuestionario de competencias tecnológicas con estrategias utilizadas en la clase de biología y química, desarrollada el 17 de septiembre de 2013.

Los resultados de esta tercera sección del cuestionario de “competencias tecnológicas”, permite describir algunas estrategias tecnológicas que se utilizaron con los estudiantes en las asignatura de biología y química, como aporte a la construcción de competencias tecnocientíficas, la primera pregunta se relaciona con el uso de procesador de texto Word, para crear documentos, un estudiante lo utiliza bastante, 6 lo utilizan mucho y 5 lo usan poco; la pregunta 2 sobre el uso de Power Point interactivo en ciencias naturales, 8 estudiantes lo usan mucho y 6 lo utilizan poco; la pregunta 3 sobre el uso de hojas de cálculo y fórmulas de Excel, 4 estudiantes lo usan bastante y 8 poco; la pregunta 4, sobre uso de navegadores, 2 estudiantes lo utilizaron bastante, 2 poco, 2 mucho y 6 nada.

La pregunta 5, sobre el uso de correo electrónico, 5 estudiantes lo utilizan mucho, 4 lo usan poco y 3 bastante; la pregunta 6 sobre archivos adjuntos, 1 mucho, 4 poco y 7

nada; la pregunta 7 sobre editores HTLM, 3 estudiante poco y 9 nada; en la pregunta 8 sobre la práctica de diseño gráfico, las respuestas 4 estudiantes lo utilizan poco y 8 no la utilizan; la pregunta 9 sobre el uso adecuado del chat, 3 estudiantes la usan mucho, 3 poco y 6 nada; y a pregunta 10 sobre el uso de herramientas para trabajo colaborativo(Wiki, docs, blogg, webQuest, redes, etc), 5 estudiantes lo usan mucho, 1 poco y 6 nada.

En general se observa que el uso de estrategias tecnológicas para la clase de biología y química, estimula al trabajo académico de los estudiantes, gran número de los ellos las utiliza fortaleciendo sus competencias tecnocientíficas.

4.4 Resultados Fase II- Enfoque cualitativo, método fenomenológico desde los resultados del rendimiento académico en Ciencias Naturales

Para analizar los cambios en el rendimiento académico del área de Ciencias Naturales en los estudiantes de grado 11°, registraron los resultados numéricos de los boletines bimestrales institucionales y las pruebas Icfes presentadas en el año 2013, el método fenomenológico que es de tipo introspectivo, favorece a la búsqueda y comprensión de las características de la experiencia de manera empírica a partir de la observación en el rendimiento académico en Ciencias Naturales, cuyos resultados se muestran a continuación en las tabla 3; aunque son datos cuantitativos se analizaran de forma cualitativa describiendo lo que representa cada cifra en el cambio y resultado del rendimiento académico.

4.3.3.1 Resultados del rendimiento académico de Ciencias Naturales en boletines bimestrales institucionales del año 2013

La tabla 2 se construyó con base a los resultados académicos numéricos, que se entregan al final de cada periodo bimestral a los estudiantes y padres de familia, que permite determinar el rendimiento que el estudiante tiene en todas las asignaturas

curriculares de la institución; para el presente estudio se tomaron los resultados de ciencias naturales y se registran en la siguiente Tabla 3.

Tabla 3.

Resultados numéricos del rendimiento académico boletines Institucionales en ciencias

Estudiantes grado 11°	Primer periodo	Segundo periodo	Tercer periodo	promedio
1. Estudiante 1	2.0	3.2	4.0	3.0
2. Estudiante 2	2.0	3.2	5.0	3.4
3. Estudiante 3	3.3	3.4	5.0	4.2
4. Estudiante 4	2.0	3.4	5.0	3.4
5. Estudiante 5	3.5	4.0	5.0	4.1
6. Estudiante 6	3.6	3.8	5.0	4.2
7. Estudiante 7	3.4	3.8	5.0	4.1
8. Estudiante 8	2.5	3.8	5.0	3.7
9. Estudiante 9	3.0	4.0	5.0	4.0
10. Estudiante 10	4.5	4.5	5.0	4.6
11. Estudiante 11	3.7	4.5	5.0	4.4
12. Estudiante 12	4.0	4.2	5.0	4.4

La escala de valores en el proyecto de evaluación Institucional que se encuentra registrada en el (Pei, 2013), se determina que un estudiante aprueba las asignaturas con una valoración igual o superior a 3.0, si la valoración es menor a este valor el estudiante va reprobando la asignatura y se le asigna como nivel de rendimiento bajo; si la valoración obtenida está entre 3.0 de 4.0 se valora como sobresaliente y si la valoración está en la escala entre 4.0 a 5.0 el resultado es superior, (Pei, 2013).

Según los resultados en ciencias naturales en la Tabla 3, en el promedio de cada estudiante se observa que 3 estudiantes están en el rango por debajo del valor de 3.0 lo que indica que su rendimiento académico en ciencias naturales es bajo, en los dos primeros periodos bimestrales, que deben dedicar tiempo para superar ese nivel en que se encuentran.

Seis estudiantes se encuentran en el rango de 3.0 a 4.0 en nivel sobresaliente; y 3 estudiantes en el rango 4.0 a 5.0 en nivel superior; observando que el rendimiento académico en ciencias naturales en el primer semestre de 2013 en la mayoría de estudiantes en estudio esta en nivel sobresaliente; la investigación pretende estimular las competencias tecnocientíficas y su incidencia en el rendimiento académico en ciencias naturales se observará en el resultado de tercer bimestre de 2013.

4.3.3.2 Resultados del rendimiento académico de ciencias naturales en reporte de resultados individuales examen Icfes o SABER 11° del año 2013

Las pruebas Icfes son pruebas estándar colombianas que se aplican al sector educativo oficiales y privado, que presentan todos los estudiantes de Colombia que terminan el grado 11° en todas las Instituciones Educativas, que permiten evaluar las competencias básicas, científicas, en inglés y áreas de profundización, en cuanto a las competencias científicas que evalúa esta prueba son las de tipo 1 identificar, las de tipo 2 explicar, y las de tipo 3 indagar.

La escala de valores que utiliza el Icfes para interpretar los resultados es la siguiente:

- De 0,0 a 4,5 un desempeño Significativamente Bajo ó Bajo
- De 4,5 a 5,4 un desempeño Medio
- De 5,5 a 6,9 un desempeño Alto
- De 7,0 a 10,0 un desempeño Significativamente Alto

Se procedió a registrar los valores numéricos de los informes individuales de los resultados de las pruebas Icfes, en el área de ciencias naturales en las asignaturas de Biología y química obtenidos por 8 estudiantes de grado 11°, el 14 de abril de 2013, y se esperan los resultados de las segundas pruebas Icfes, desarrolladas el 25 de septiembre de 2013, por todos los estudiantes del grado 11°, cuyas valoraciones serán

registradas en octubre del año en curso. Las cifras de los resultados del mes de abril se presentan a continuación en la Tabla 4.

Tabla 4.

Resultados numéricos en competencias de ciencias naturales, en las asignaturas de biología y química, en la Prueba Icfes grado 11° abril de 2013.

Nombre	Competencias científicas biología tipo			Competencia científica química		
	1 Identificar	2 Explicar	3 Indagar	1 Identificar	2 Explicar	3 Indagar
1. Estudiante 1	NP	NP	NP	NP	NP	NP
2. Estudiante 2	NP	NP	NP	NP	NP	NP
3. Estudiante 3	4,65	3,01	4,17	4,56	4,3	0
4. Estudiante 4	NP	NP	NP	NP	NP	NP
5. Estudiante 5	4,65	4,12	4,17	4,56	4,95	4,52
6. Estudiante 6	4,65	3,01	5,34	4,56	5,51	5,27
7. Estudiante 7	5,11	4,12	0	5,45	0	4,52
8. Estudiante 8	4,65	7,09	4,17	3,33	4,3	5,27
9. Estudiante 9	NP	NP	NP	NP	NP	NP
10. Estudiante 10	6,55	6,3	7,3	3,33	8,18	6,7
11. Estudiante 11	4,09	4,91	5,34	5,45	5,51	6,7
12. Estudiante 12	6,01	5,6	7,3	8,33	6,05	5,95

NP. No presentó

Los resultados en el rendimiento académico en ciencias naturales en las asignaturas de Biología y química, en la primera pruebas Icfes año 2013, se analizan a continuación:

En las competencias científicas en Biología: de tipo 1 identificar, un estudiante se ubica en el rango de desempeño significativamente bajo, 5 estudiantes en el rango de desempeño medio y 2 estudiantes en rango de desempeño alto; los resultados en la competencia de tipo 2 explicar, 4 estudiantes se ubican en el rango de desempeño significativamente bajo, 1 en el rango de desempeño medio, 2 en el rango alto y 1 en el rango de desempeño significativamente alto; y finalmente en la competencia de tipo 3 indagar, 4 estudiantes en el rango de desempeño significativamente bajo; 2 estudiantes

en rango de desempeño medio, 2 estudiantes en rango de desempeño significativamente alto.

Se observa que hay muchos estudiantes del grupo que presentó esta primera prueba que mantienen un rango de desempeño bajo; la investigación pretende que se presente algún cambio en el rendimiento académico de biología al aplicar las estrategias tecnológicas durante el año 2013, y observan los resultados de la segunda prueba Icfes en el mes de octubre.

En las Competencias Científicas en Química: de tipo 1 Identificar, 2 estudiantes se encuentran en rango de desempeño significativamente bajo, 3 estudiantes en rango de desempeño medio, 2 en rango de desempeño alto, y un estudiante en rango de desempeño significativamente alto; en el tipo 2 Explicar, 3 estudiantes en el rango de desempeño significativamente bajo; un estudiante en rango de desempeño medio, 3 estudiantes en rango de desempeño alto, y un estudiante en rango de desempeño significativamente alto; en el tipo 3 Indagar.

Tabla 5.

Triangulación entre variables, los 2 cuestionarios y rendimiento académico, en la presente investigación.

Variables	Instrumentos Cuestionario 1 y 2	Resultado pruebas Icfes y calificaciones
Independiente	Competencias científicas con Competencias tecnológicas	Competencias en Biología Competencias en Química
Dependiente	No aplica	Rendimiento académico promedio en cada periodo y resultado del Icfes.

La anterior tabla 5, representa el proceso de triangulación de los tres componentes básicos trabajados en la investigación, para demostrar como se relacionaron los tres en los resultados descritos en este capítulo 4.

4.5 Discusión de los resultados y respuesta a los objetivos de la investigación

Los supuestos planteados para la presente investigación desarrollada con metodología mixta son:

S1. La implementación de actividades pedagógicas con estrategias didácticas con el uso de la tecnología en los diferentes temas de Biología y Química, permite a los estudiantes de grado 11º, incidir en algún cambio del rendimiento académico en Ciencias Naturales.

El presente supuesto S1, se resuelve desde la teoría en que las diferentes didácticas que se utilicen para profundizar sobre la naturaleza de la ciencia contribuyen a que en el pensamiento de los jóvenes se construyan las bases científicas que contribuyen a fortalecer las competencias tecnocientíficas, con el uso de diferentes herramientas, tecnología en el aula, sobre las que funciona con éxito se rige por varios principios de innovación, (Francesc, sf), quien refiere que la competencia, motivación, comodidad, relevancia, eficiencia y unanimidad, contribuyen a que dicho proceso de innovación tecnológica, tenga efectos favorables en el avance cognitivo de los estudiantes.

Este supuesto atiende además a los nuevos cambios de paradigmas en las prácticas educativas vigentes, según la demanda de la sociedad del conocimiento, para la (UNESCO, 2013), plantea que son seis prácticas características que deben desarrollar las escuelas: personalización, foco en los resultados de aprendizaje, ampliación de los tiempos y espacios para el aprendizaje, nuevas experiencias de aprendizaje, construcción colaborativa del conocimiento, gestión del conocimiento basada en evidencias; esta tesis cumple con los seis aspectos planteados, pero resalta no solamente desde la práctica en los resultados académicos de los estudiantes sino teniendo en cuenta el proceso en el desarrollo y avance de la formación en Ciencias Naturales; también se relaciona con nuevas experiencias de aprendizaje en cuanto a la intensificación del uso de las TIC y con la construcción colaborativa del conocimiento ya que todos los estudiantes que participan en el estudio aportan con sus avances y vivencias en la construcción del conocimiento científico de sus compañeros.

S2. El uso de la tecnología en la orientación de Biología y Química, brinda aportes importantes en la construcción de competencias tecnocientíficas.

Para este supuesto S2, la teoría aporta que al combinar competencias científicas y digitales torna ambientes mediados con tecnología como una nueva forma de socialización de conocimientos disciplinares, (Villate, 2011). Apuntar a la calidad educativa permite reflexionar sobre la socialización de esta disciplina en relación a sus prácticas pedagógicas, métodos, resultados del aprendizaje y clase de conocimiento que adquieren, que permitan resultados diferentes a los que hasta ahora se han logrado para el área de Ciencias Naturales.

Además, en las sociedades tecnocientíficas están llevando a los individuos a que se desarrollen y se cultiven habilidades desde la definición de orientaciones en la enseñanza y aprendizaje de la ciencia y la tecnología, determinan en gran medida que la competitividad de la economía globalizada, tiene que ver con la cantidad de científicos que se generen en cada región, propiciando la construcción de las redes del conocimiento desde la investigación en contexto, (Martin y Osorio, 2003).

Entre los hallazgos que se encontraron en la presente investigación para responder la pregunta de investigación se tiene:

Desde los resultados de la investigación, la respuesta al objetivo general sobre la descripción de cómo se da el cambio en el rendimiento académico se observa que a medida que se implementa el uso de las estrategias didácticas de tecnología en el curso de Biología y Química, los resultados numéricos muestran que va subiendo en las valoraciones, de los boletines bimestrales (ver tabla 3), se observa en el promedio de los tres bimestres que todos los estudiantes tienen un valor superior o igual a 3.0 lo que indica que todos aprueban la calificación dentro de la escala numérica de la institución.

Desde la teoría llevada a la práctica, se han tenido en cuenta los factores que influyen en el bajo o alto rendimiento académico, se consideran entre otros la ley de los “cinco factores” propuesta por Edmonds: el liderazgo, altas expectativas, clima escolar, orientación hacia el aprendizaje y la evaluación y seguimiento constante, (Valencia, 2008), se observa y se analiza que cada factor expuesto es determinante y fundamental en la vida escolar de los estudiantes y que los educadores, directivos y padres de familia deben considerar en la construcción y formación de los hábitos que puedan estimular las agilidades mentales y formas de pensamiento de los estudiantes.

Otros factores que se consideraron para el rendimiento académico son los relacionados con las condiciones afectivas, nutricionales y cognitivas de los estudiantes, las condiciones favorables del trabajo en aula y la organización jerárquica del colegio, (Valencia, 2008), también al tener en cuenta estos otros factores se propende a que todos los agentes de las comunidades educativas se fijen metas y criterios de calidad para ayudar al progreso intelectual de los estudiantes y de la comunidad educativa.

También cuando se explora el fortalecimiento de las Competencias Científicas sobre los aportes de los estudiantes en los 2 cuestionarios aplicados a los 12 estudiantes de grado 11º, también el uso intensificado de la tecnología hace más atractivo el estudio y profundización del conocimiento científico proyectando en ellos habilidades en Competencias Tecnocientíficas.

En cuanto a los resultados para el primer objetivo específico planteado en la presente investigación, en el que se identifican las Competencias Científicas que el Ministerio de Educación Nacional de Colombia, plantea se desarrollen en los estudiantes del sistema escolar en los niveles de media técnica en el área de Ciencias Naturales son la Competencia Científica de: interpretar, argumentar y proponer; las

cuales se fortalecen desde la clase de Ciencias Naturales con temas de Biología y Química.

Con la lectura de textos científicos, interpretación de gráficas, ejercicios investigativos, desarrollo de proyectos, cada actividad auxiliada con herramientas tecnológicas; se observa en los resultados de pruebas externas Icfes 2013, que aumentan las valoraciones del rendimiento académico las dos asignaturas al compararlos desde el primer examen en abril con los resultados del segundo examen en septiembre del 2013, en un aumento de entre 3 y 4 puntos, de la valoración en Competencias Científicas.

A la luz de la teoría desde la Educación Colombiana en Ciencias Naturales que clasifica en siete competencias específicas, que se deben estimular en los estudiantes a través de la formación desde los niveles de básica secundaria y media técnica, estas son: Identificar, Indagar, Explicar, Comunicar, Trabajar en equipo, Disposición para reconocer la dimensión social del conocimiento y Disposición para aceptar la naturaleza cambiante del conocimiento (Pedraza, y Sáenz, 2007), de las siete competencias las tres primeras son evaluadas por el Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior- ICFES; se observó desde la práctica que la estimulación con las actividades descritas permitió un resultado favorable en dichas pruebas en las tres competencias científicas evaluadas.

Para el segundo objetivo específico sobre la implementación de estrategias didácticas con el uso de la tecnología, se trabajaron con los estudiantes el diseño y elaboración videos en Movie maker con temas de química orgánica, se elaboraron presentaciones interactivas en Power point, con los temas de cada bimestre para la exposición en plenaria, se diseñaron mapas conceptuales en Xmime, para los resúmenes de Biología y Química; y una vez construido este material se alimenta un Blog del colegio que está en proceso de construcción, en dónde se alimenta un banco

de estos materiales didácticos en biología y química para futuras consultas; este tipo de trabajo de integración de competencias tecnocientíficas desarrollan en los estudiantes habilidades específicas en las dos áreas.

Desde la teoría la construcción de competencias tecnocientíficas en el aula, es uno de los objetivos más importantes de la educación científica en el que los estudiantes de secundaria y bachillerato, lleguen a conseguir una mejor comprensión de la naturaleza de la ciencia, componente esencial de la alfabetización científica y tecnológica para todas las personas en la educación de Ciencia, Tecnología y Sociedad- CTS, además de desarrollar una mejor comprensión de la ciencia y sus métodos y contribuir a tomar más conciencia de las interacciones entre ciencia, tecnología y sociedad(Acevedo, Acevedo, Manassero, Olivar,Paixao y Vasquez, 2004), el aporte de la tesis en este sentido de la contribución en la construcción de pensamiento sobre la importancia de adquirir las competencias tecnocientíficas para aplicarlas y desarrollarlas en la sociedad del contexto en el que se desenvuelven los estudiantes, en este caso del sector rural, que encuentren la forma de implementarlas y aplicarlas en la región.

Los datos que se obtuvieron en los dos cuestionarios uno sobre “Competencias Científicas” y el otro sobre “Competencias Tecnológicas” permitieron determinar los resultados del fortalecimiento de competencias tecnocientíficas desde el aula y desde los hábitos en casa, observando en las figuras 1 y 4 que la mitad de los estudiantes construyen hábitos en lecturas y consultas científicas, al igual que la práctica de habilidades tecnológicas con los temas consultados, dejándolos registrados en diferentes recursos como presentaciones interactivas en power point y mapas conceptuales.

Y la respuesta al tercer objetivo específico sobre relacionar como se da un cambio en el rendimiento académico de Ciencias Naturales con la intensificación de la tecnología, se observa que en el cuestionario sobre competencias tecnológicas el 90%

de los estudiantes utiliza la tecnología en las actividades planteadas en el área de Ciencias Naturales lo que incide en los resultados académicos tanto en la valoración bimestral de los tres periodos académicos institucionales en donde sus valoraciones numéricas de resultados fueron aumentando bimestre a bimestre; y en las pruebas externas aumento en algunos puntajes en los niveles de competencias científicas de Biología y Química.

Los anteriores logros desde la teoría se cumplen en que al emplear algunos de los métodos de enseñanza de la naturaleza de la ciencia que han demostrado efectividad, cuando abordan aspectos básicos de manera explícita y reflexiva, desde una buena planificación, desarrollando los contenidos en actividades variadas, y evaluando los procesos llevados a cabo y los resultados obtenidos, y desde la práctica de los procedimientos de la ciencia y otros contenidos indirectos, considerando además procesos sociales de la construcción del conocimiento científico, aspectos democráticos, culturales, axiológicos, relacionadas con la enseñanza y aprendizaje de los conceptos científicos (Acevedo, Acevedo, Manassero, Olivar, Paixao y Vasquez, 2004); esta parte se cumple con la presente tesis en que al acercar a los estudiantes al conocimiento científico, utilizando didácticas y estrategias mediadas con la tecnología, los conocimientos científicos se hacen mas atractivos, se les orienta sobre su utilización en contexto, se contribuye a la construcción de formas de pensamiento diferentes, se plantean alternativas en la forma de abordar el conocimiento científico y se hace divertidos a pesar de su rigidez.

Los dos supuestos planteados para la presente investigación, se resuelven desde los resultados en que por ejemplo para el S1 que se planteó sobre la implementación de actividades pedagógicas con estrategias didácticas con el uso de la tecnología en los diferentes temas de Biología y Química, permite a los estudiantes de grado 11º, incidir

en algún cambio del rendimiento académico en Ciencias Naturales; se afirma que si hay cambio favorable en el rendimiento académico en Ciencias Naturales según los datos de los boletines bimestrales de la Institución, las cifras van aumentando cada uno de los bimestres, y además se observa que en el resultado del promedio final ningún estudiante obtiene un resultado inferior a 3.0; de igual manera se puede observar en los resultados de la prueba Icfes 2013 en las dos fechas que se presentaron los estudiantes, aumentaron algunos puntos en los niveles de competencias científicas: argumentativa, propositiva e interpretativa.

Para el segundo supuesto que se planteó S2 sobre el uso de la tecnología en la orientación de Biología y Química, brinda aportes importantes en la construcción de competencias tecnocientíficas; según las actividades y estrategias didácticas de uso de tecnología aplicadas en las clases de Biología y Química, que se valoraron en los 2 cuestionarios de competencias científicas y tecnológicas, se afirma que la aplicación de estrategias como elaboración (ver apéndice E.3), videos en Movie maker con temas de química orgánica, la elaboraron presentaciones interactivas en Power point, con los temas de cada bimestre para la exposición en plenaria, el diseñaron mapas conceptuales en Xmime, para los resúmenes de Biología y Química; y una vez construido este material se alimenta un Blog del colegio que está en proceso de construcción, estas actividades estimulan las habilidades en competencias tecnocientíficas.

Con estos hallazgos queda resuelta la pregunta de investigación: ¿Existe un cambio en el rendimiento académico de los estudiantes de grado 11° de media técnica en zona rural, especialmente en el fortalecimiento de las competencias tecnocientíficas, cuando se intensifica el uso de la tecnología en el curso de Biología y Química?; a partir de la construcción y fortalecimiento de competencias tecnocientíficas, desde las actividades de aula con temas de Ciencias Naturales en las asignaturas de Biología y Química,

enriquecidas con estrategia didácticas en uso de tecnología y complementadas con los hábitos de estudio en casa de los estudiantes se logran cambios importantes en los resultados del rendimiento académico en estas áreas del conocimiento.

Los resultados también demuestran que la tecnología dinamiza los procesos en el aula propiciando nuevas formas de aprender desde la construcción de auto estudio, teniendo en cuenta las diferencias y particularidades de cada estudiante; construyendo y creando ambientes de estudio favorables a los procesos y resultados académicos.

Los aportes que esta tesis deja sobre algunas de las propuestas y planes que ha nivel de Colombia, se relacionan con los planteamientos de (Vasco, 2006), dentro de los siete retos de la educación colombiana para los años 2006-2019; en dónde él plantea que pasar de un sistema de evaluación por logros y objetivos al de valoración por competencias, desde los estándares del MEN; que pretenden construir estándares básicos de calidad, en dónde los procesos educativos son medidos con pruebas masivas y que dan valoración de calidad por los resultados a los docentes y a las instituciones; en los casos en dónde dichos resultados son bajos, se pretende por medio de planes de mejoramiento, propiciar espacios y tiempos para fortalecer dicho proceso de construcción por competencias; el desarrollo de la presente tesis constituye parte del plan de mejoramiento en el área de Ciencia Naturales en la institución, contribuyendo a mejorar las competencias tecnocientíficas, los procesos académicos, construcción de pensamiento científico aplicado al contexto y cambios en los resultados de las pruebas internas y externas.

Capítulo 5. Conclusiones

5.1 Hallazgos

Dentro del proceso de esta investigación se logró concluir que el trabajo en el aula desde el área de Ciencias Naturales con las competencias científicas de: interpretar, argumentar y proponer; las cuales se fortalecen con temas de Biología y Química, haciendo lecturas con textos científicos dentro y fuera de clase; la interpretación de gráficas desde la lectura de documentos científicos en revistas y sitios web; la práctica de ejercicios investigativos; el desarrollo de proyectos en contexto; y cada actividad auxiliada con herramientas tecnológicas, permiten avances significativos en los hábitos científicos de los estudiantes de grado 11°.

Según algunas respuestas del trabajo en construcción de competencias científicas resulta un poco complejo motivar y llevar a la práctica a los estudiantes para construir hábitos de la lectura de textos científicos, les resulta difícil la práctica de este lenguaje, por eso son pocos los estudiantes que le dedican tiempo a estos avances científicos.

El apoyo en casa es mínimo en lo que tiene que ver con práctica de hábitos académicos en construcción de competencias científicas, son pocos los estudiantes que complementan y profundizan en temas científicos.

La investigación permite afirmar que cuando se implementa el uso de las tic en las actividades de clase o fuera de ella para la realización de trabajos con temas de Biología y Química, el avance positivo es significativo en el desarrollo de las competencias tanto científicas como tecnológicas.

Es decir, el uso de programas y estrategias tecnológicas (ver apéndice E.3), como elaboración videos en Movie maker con temas de Química Orgánica, Biología y Química desde la elaboraron presentaciones interactivas en Power Point, con los temas de cada bimestre para la exposición en plenaria, el diseño de mapas

conceptuales en Xמידe, para los resúmenes de Biología y Química, contribuyen al fortalecimiento y construcción de competencias tecnocientíficas.

Las habilidades del pensamiento científico como la participación en la construcción de conceptos, manejo de información, empleo de conceptos propios en ciencias, se ven fuertemente estimuladas cuando se trabaja con las herramientas tecnológicas.

Promoviéndose en el estudiante la formación integral, con las habilidades tecnológicas y científicas; se permite un aprovechamiento en el ambiente educativo, de formas positivas de aprendizaje significativo llevado a la práctica.

El aprendizaje de las Ciencias Naturales complementado con el uso de la tecnología, se constituyen en factores importantes en la construcción y desarrollo del pensamiento científico, aspecto que se vé reflejado en los resultados del rendimiento académico de Ciencias Naturales.

El uso de la tecnología en Ciencias Naturales dinamiza todo los procesos de enseñanza aprendizaje, por que el estudiante debe utilizar un tiempo para construir los materiales que le brindaran conocimientos especiales sobre determinado tema científico, que mas adelante le servirá para responder a las pruebas institucionales y las pruebas externas.

En el rendimiento académico en Ciencias Naturales al ser utilizada con la tecnología se observa un cambio en los resultados Institucionales y externos que se observan en el aumento de las cifras del rendimiento.

El uso de la tecnología permite fortalecer y aportar las competencias científicas en los niveles de intepretar, argumenta y proponer; ya que los estudiantes valorados por las pruebas externas Icfes, demuestran rendimiento académico alto, en las asignaturas de Biología y Química.

La implementación de estrategias didácticas con tecnología para las actividades de Biología y Química, brindando a los estudiantes oportunidades de desempeños y avances en la construcción de pensamiento científico y crítico, así como lo indica y resalta la UNESCO es lo referente al proyecto Educación Para Todos EPT, que consiste en trabajar con los jóvenes las competencias desde la educación para que puedan servirles en la vida laboral, dicho proyecto se traza en seis objetivos claros relacionados con: 1- Atención y Educación a la primera infancia, 2- Enseñanza primaria Universal, 3- Atender las necesidades de educación de los jóvenes y adultos, 4- Mejorar los niveles de alfabetización de los adultos, 5- Evaluar la paridad e igualdad de género en la educación y 6- la calidad de la educación; para esta investigación relacionamos el objetivo 3; en el apartado de las competencias para los jóvenes de las zonas rurales un camino para salir de la pobreza, en donde se brinda un informe a nivel mundial, que indica que la mayoría de jóvenes rurales no logran conseguir competencias que puedan ayudarles a tener trabajos diferentes a los agrícolas y que los que consiguen en otras áreas de trabajo son muy deficientes en competencias básicas, (UNESCO, 2012).

Otro aspecto en el que esta investigación aporta a los estudiantes rurales se relacionan con lo que planea la Organización de Estados Iberoamericanos OEI, desde el proyecto de Metas Educativas 2021, la educación que queremos para la generación del bicentenario, son claras y concretas las apreciaciones que sobre educación hay que considerar en todos los planes y proyectos educativos de los países latinoamericanos, del Caribe y de la Península Ibérica; cuyo objetivo principal es : “Fortalecer las políticas educativas y culturales, tendientes a asegurar el derecho a la educación de calidad desde la primera infancia, la cobertura universal y gratuita de la primaria y secundaria y a mejorar las condiciones de vida y las oportunidades reales de las y los jóvenes, que permitan su crecimiento integral para lograr mayores niveles de inclusión y desarrollo

social en nuestros países y avanzar en la consolidación del Espacio Iberoamericano del Conocimiento, en el marco de las Metas Educativas 2021”OEI, (2010. P. 26,27).

Otro aporte importante al mundo científico es la creación de un semillero de investigación desde el aula con jóvenes rurales que se piensen hacia el futuro de su vereda con aportes científicos para el campo, así como se plantea entre una de las once metas que de la OEI, está la de fortalecer los sistemas de evaluación de los países que permitan aportes significativos a los jóvenes y jovencitas de los países, además de los programas que contribuyen con la lucha contra la pobreza, en el apoyo a la inclusión de la población más vulnerable, desarrollar y reforzar las capacidades científicas y tecnológicas de los países iberoamericanos y los recursos humanos de alta cualificación, asesorar en el diseño y la puesta en marcha de acciones orientadas a la promoción de vocaciones científicas entre los estudiantes, (OEI, 2010).

Los estándares básicos en Competencias Científicas y Tecnológicas que propone el MEN en Colombia permite alcanzarlas a partir de variedad de actividades de aula que estimulen el fortalecimiento de las habilidades científicas y tecnológicas.

Los objetivos propuestos para esta investigación alcanzaron un desarrollo total sobre la práctica en el aula con los temas de Biología y Química.

El fortalecimiento de las Competencias Tecnocientíficas brindan aportes importantes a las habilidades desde la construcción del desempeño autónomo, el conocimiento aplicado y aplicable, el conocimiento en acción, el saber resultante de saber hacer y saber explicar lo que se hace, la construcción de competencias supone la articulación entre la apropiación del saber, y el desarrollo de habilidades cognitivas.

La nueva ciencia escolar permite propiciar en la orientación de competencias científicas en los estudiantes, tiene que ver con el desarrollo de la personalidad, del pensamiento, manejo de una cultura científica, desarrollarse como persona, comportarse

como ciudadano consciente, creativo, solidario, crítico, activo, propone solución a problemas, capacidad de valoración de la ciencia que permita reconocerla como una empresa humana en conexión con lo Divino.

Los resultados en la escala de desempeño de las pruebas PISA en el área de Ciencias Naturales, del años 2009 Colombia obtuvo un resultado de 402 de los 501 puntos promedio que era básico por alcanzar por parte de los estudiantes, esta investigación a través de los datos obtenidos permite brindar herramientas en fortalecimiento de Competencias Científicas que se convierte en una forma de preparación académica para subir en alguna medida los resultados en el área.

Otra observación que se planteó después de las pruebas de PISA en el año 2009, en el área de Ciencias Naturales sobre que los resultados eran más bajos en estudiantes rurales que en los estudiantes urbanos, con el desarrollo de la presente investigación se demuestra que desde el aula se puede aumentar el interés por los temas científicos con ayuda de las herramientas tecnológicas.

Según los factores que influyen en el rendimiento académico de los estudiantes están los emocionales, familiares, nutricionales, de organización, de estructura, de progreso, cognitivas entre otras; los resultados de la presente investigación aportan sobre los factores emocionales de motivación, clima y cultura en el colegio, trabajo en el aula, progreso y cognitivas, desde la adquisición de habilidades y fortalecimiento de Competencias Científicas con el uso de la tecnología.

Los proyectos de conectividad y adecuación de tecnología en los colegios rurales de Colombia, brindan aportes significativos en los estudiantes para el desarrollo y estimulación de aprendizajes hacia las áreas cognitivas, y en la presente investigación las Ciencias Naturales aprovechan dicho recurso tecnológico para fortalecer la guía de Biología y Química.

Los recursos y conocimientos tecnológicos, desde la práctica permiten el desarrollo y avance de habilidades particulares según preferencias y gustos, dichas estrategias desde esta perspectiva motivacional se convierte en un factor que ayuda en gran medida en programas de reeducación y de ayuda a los alumnos en riesgo, controlando las debilidades apoyando el trabajo para que sea más efectivos en los procesos y resultados educativos, mejorando la actividad académica.

5.2 Recomendaciones

De acuerdo con la investigación se le recomienda a los estudiantes que al complementar y dedicar un tiempo prudente en casa con lecturas científicas en textos escritos y en el uso de las herramientas tecnológicas, el fortalecimiento de competencias tecnocientíficas les ayudará en sus desempeños académicos.

Las habilidades tecnológicas son un camino para construir y fortalecer competencias y habilidades científicas.

Las tic se constituyen en unas herramientas primordiales para el rendimiento académico de los estudiantes, dándoles el debido uso.

Al dinamizar cualquier área del conocimiento con el uso de la tecnología, se brindan aportes en la integralidad de áreas.

Dentro de las dificultades en la realización del presente proyecto se resalta la falta de manejo de programas básicos de procesamiento de datos estadísticos, aspecto que motiva profundizar y a prepararse en esta área del conocimiento.

Otra dificultad encontrada durante el desarrollo del proyecto fue la poca o nula práctica sobre el manejo de normas APA, para algunos criterios dentro de la estructura y diseño del proyecto.

5.3 Futuras Investigaciones

Explorar que otras actividades con tecnología contribuyen a la construcción de Competencias Científicas como manejo de programas y herramientas digitales; facilitan la profundización de temáticas, hacen mas divertido el abordaje de temas densos y permiten aportes cognitivos, motores y sensibles; con el fin de la formación integral del estudiante.

Trabajar en los estudiantes la construcción de texto científico, con el fin de aportar a la vida intelectual y académica de ellos.

Investigar sobre la efectividad con el uso de las TIC en las diferentes áreas del conocimiento y su incidencia en el rendimiento académico, para disminuir el paradigma de que las herramientas digitales no sirven en los ambientes escolares y darles un posicionamiento mas elevado sobre los valiosos aportes para la vida escolar.

De la investigación surgen nuevos interrogantes sobre: ¿Qué otras competencias se pueden fortalecer desde el aula utilizando la tecnología como medio didáctico en los procesos pedagógicos?

Cómo motivar a los estudiantes hacia la construcción de pensamiento científico más profundo, no solamente para dejar registros numéricos en las pruebas cognitivas?

5.4 Aportación científica

La presente investigación logra brindar aportes significativos a la comunidad rural de la vereda San Francisco del municipio de Cóbbita Boyacá, Colombia por que permite demostrar como desde el aula se pueden construir competencias tecnocientíficas que van desde la creación de hábitos de estudio con temas científicos hasta la construcción de material didáctico con herramientas tecnológicas en diferentes temáticas de Biología y Química.

Demostrar que el uso de las Tic en sentido académico produce efectos muy positivos en el estudio de conocimientos de cualquier área del pensamiento.

Se logran fortalecer las habilidades y hábitos académicos con influencia en la construcción de competencias básicas y científicas.

Es importante crear espacios de reflexión y fortalecimiento de competencias tecnocientíficas, junto con otras para aportar con la construcción integral del pensamiento de los jóvenes rurales, brindándoles más habilidades para ayudar a su progreso personal, intelectual y productivo de manera transdisciplinar.

Referencias

- Acevedo, J, Vasquez,A y Manassero, M,(2003). *Papel de la Educación CTS e Una alfabetización Científica y Tecnológica para todas las personas*. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias.Vol 2. Nº 2. 80-111
- Acevedo, J, Acevedo, P, Manassero, M, Olivar, J, Paixao, M y Vasquez,A. (2004).*Naturaleza de la ciencia, didácticas de las ciencias,práctica docente y toma de decisiones tecnocientíficas*.Revista perspectiva, ciencia, tecnología y sociedad una innovación de educación en Ciencia.Universidad de Aveiro, Portugal.
- Acevedo, J, Acevedo, P, Manassero, M, Olivar, J, Paixao, M y Vasquez,A. (2005).*Comprensión de la naturaleza de la ciencia y decisiones tecnocientíficas*.Enseñanza de las ciencias.Número extra.VII congreso. http://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc_a2005nEXTRA/edlc_a2005nEXTRAp2comnat.pdf
- Acevedo, J. (2008). *El estado actual de la naturaleza de la ciencia, en la didáctica de la ciencia*. Revista Eureka. Enseñanza y divulgación de la ciencia. http://www.cytcd.agua.uba.ar/postgrado/especialidad/Estado_actual_didactica_de_las_Ciencias_Acevedo.pdf
- Almericho. G,Suarez, J., Jornet, J. Orellana, M. (2011). *Las competencias y el uso de las tecnologías de la información y la comunicación: por parte del profesorado estructura dimensional*.Revista Electronida de Investigación Educativa, 13(1), 2842. Recuperado el 15 noviembre de 2013 de: <http://www.scielo.org.mx/pdf/redie/v13n1/v13n1a2.pdf>
- Barrios, C, (2008). *Didáctias de la ciencia: Nuevas perspectivas*. V Congreso Internacional de didáctica de las Ciencias. Palacio de las Convenciones. La Habana, Cuba.
- Batista, M. A. Celso, V., y Usubiaga, G. (2007). *Tecnologías de la información y la comunicación en la escuela: trazos, claves y oportunidades para su integración pedagógica*. [Versión electrónica]. Buenos Aires, Argentina: Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación. Recuperado el 28 de febrero de 2013 de: <http://www.oei.es/tic/tic.pdf>
- Carneiro, R., Toscano, J. C., y Díaz, T. (Coordinadores). (s.f). *Metas Educativas 2021: desafíos de las TIC para el cambio educativo. Organización de Estado Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura*. Madrid, España. Recuperado el 28 de marzo de 2013 de: <http://www.oei.es/metas2021/LASTIC2.pdf>.
- Cárdenas, N y Tovar-Galvez,J.(2010). *Computadores y red en Colombia: posibilidad de interacción globalizadora en Instituciones Educativas públicas y desarrollo regional*. Revista de Medios y Educació. ISSS: 1133-8482 – Nº 38 Julio-Diciembre 2010pp. 177 – 186. Recuperado 12 abril de 2013 de: <http://www.sav.us.es/pixelbit/actual/14.pdf>.

- Caja, F. (2001). *Alfabetización científica y tecnológica: La transposición didáctica del conocimiento tecnológico*. Asociación Americana para el avance de la ciencia. Enseñanza de la ciencia.
<http://ddd.uab.es/pub/edlc/02124521v19n2p243.pdf>
- Cobo, R, C y Moravec, J, W. (2011). *Aprendizaje invisible. Hacia una nueva ecología de la educación*. Colección transmedia XXI. Publicaciones de la Universidad de Barcelona, España.
- Cóleman, D (1998). *La práctica de la inteligencia Emocional*. Editorial: Kairos. Barcelona, España.
- Cuellar, J y Effio, M. (2010). *Orientaciones Pedagógicas para Educación Artística en Básica y media*. Guía No. 16. Bogotá, D.C. Colombia.
- Extremera, N. y Fernández-Berrocal, P.(2004). *El uso de las medidas de Habilidad en el ámbito de la Inteligencia Emocional*. Boletín de psicología N° 80.
- Filmus, D. (1994). El papel de la Educación frente a los Desafíos de la transformaciones Científico-Tecnológicas. Módulo V del curso de formación de administradores. Ministerio de Educación y cultura Argentina. Grupo Editorial Norma. Buenos Aires.
- Francesc, P. sf. *Tecnología y Escuela: lo que funciona y por qué*. Documento Básico. XXVI Semana Monográfica de la Educación. La Educación en La Sociedad Digital. Edición Santillana..
- Gómez, A (2011). *La Magia de la música le conecta lo holístico al Conocimiento –Aprendizaje en Adolescentes en la Vereda San Francisco municipio de Cóbbita Boyacá*. Monografía. Biblioteca Universidad Pedagógica Nacional (UPN). Bogotá, Colombia.
- Gómez, A (2013). *Plan de Área Ciencias Naturales, Institución Educativa Ecológico San Francisco*. PEI 2013. Cóbbita, Boyacá, Colombia.
- Guter, M y Jimenez, F (2000). *El trabajo cooperativo en ambientes virtuales de Aprendizaje*.
- Hernández, C.A (2005, octubre). *Qué son las Competencias Científicas?*. Trabajo Presentado en el Foro Educativo Nacional, Para comprender la Ciencia. Bogotá, Colombia.
- Hernández, R., Fernández-Colledo, C. y Baptista, P. (2006). *Metodología de la Investigación*. McGraw-Hill, Interamericana. Iztapalapa, México.
- Integra (2006). *Herramientas para le gestión de proyectos educativos con tic*. Unesco, Organización de las naciones unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura; Iiep, Instituto Internacional de Planeamiento de la Educación, Sede regional Buenos Aires.

- ITE, (2010). *Habilidades y competencias del siglo XXI para los aprendices del nuevo milenio en los países de la OCDE*. Instituto de Tecnologías Educativas. Paris.
- Lozano A. (2004). *Factores Personales, Familiares y Académicos que afectan el fracaso escolar en Secundaria*. Almería, España.
- Macedo, B. (2008, febrero). *Habilidades para la vida: Contribución desde la educación Científica en el marco de la década de la educación para el desarrollo sostenible. Trabajo presentado en el Congreso Internacional de la Didáctica de las ciencias*. La Habana, Cuba.
- Matins, I y Osorio, C. (2003). *La Educación Científica y Tecnológica para el espacio Iberoamericano del Conocimiento*. Metas Educativas 2021. Buenos Aires, Eudeba.
- Memobpi,(2006). *Enseñanza de la Ciencia y la Tecnología*. Oficina de información pública de la Unesco. Recuperado 12 de marzo de 2013.
- Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estándares Básicos de Lenguaje, matemáticas, ciencias y ciudadanas*. Documento N° 3. Recuperado el 09 de febrero de 2013 de:
<http://www.mineducacion.gov.co/1621/propertyvalue-32731.html>
- Ministerio de educación Nacional, (2006). *Competencias laborales generales*. Guía N° 21. Recuperado el 09 de febrero de 2013 de:
<http://www.mineducacion.gov.co/1621/propertyvalue-32731.html>
- Ministerio de Educación Nacional.(2006). Orientaciones pedagógicas En educación artística. Guía N° 16. Recuperado. El 09 de febrero de 2013 de: <http://www.mineducacion.gov.co/1621/propertyvalue-32731.html>
- Ministerio de Educación Nacional, (2008). *Guía para el mejoramiento Institucional, de la autoevaluación al plan de mejoramiento*. Guía N° 34. Cargraphic, SA. Bogotá.
- OCDE (2011). *Establecimiento de un marco para la evaluación e incentivos docentes: Consideraciones para Mexico*, OEC D publishing. Recuperado el 22 de junio de 2013 de: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264059986-es>
- OCDE y Banco Mundial. (2012). *Evaluaciones de Políticas Nacionales en Educación Superior en Colombia*. ISBN 978-92-64-18071-0 (PDF).
- OEI (2010). *Metas Educativas 2021:La educación que queremos para la generación del bicentenario*.Madrid, España.
- Organización de Estados Iberoamericanos. (2010). *Iberoamerica en PISA,2006*. Informe Regional. Recuperado el 22 de junio de 2013 de:
http://www.oei.es/pdf2/informe_pisa_iberoamerica_colombia.pdf
- Pacheco, S. M(2012).*Desarrollo del pensamiento científico, a través de la*

socialización de conocimientos de ciencias naturales mediados en el blog (Tesis Maestría). Base de datos de la biblioteca virtual del Tecnológico de Monterrey.

- Palacino, F. (2007). *Competencias comunicativas, aprendizaje y enseñanza de las Ciencias Naturales: Un enfoque lúdico*. Revista electrónica de enseñanza de las Ciencias. Vol 6. Nº 2. Pp 275-298. Institución Educativa Departamental Diversificado, Cundinamarca, Colombia.
- Pedraza, F y Sáenz, C. (2007). *Fundamentación Conceptual, Área de ciencias Naturales*. ICFES. Grupo de procesos editoriales, ICFES. Bogotá, Colombia.
- Pérez, N. y Castejón, J(1997). Relación entre la Inteligencia Emocional y el Cociente intelectual con el rendimiento académico en estudiantes Universitarios. Revista electrónica de Motivación y Emoción. REME Volumen: IX Número:22. Recuperado el 31 enero de 2013 de: <http://reme.uji.es/articulos/numero22/article6/texto.html>
- Pereira Pérez, Z. (2011, enero-junio). Los diseños de método mixto en la investigación en educación: Una experiencia concreta. Revista Electrónica Educare, XV(1), 15-29. Recuperado el 03 octubre de 2013 de: <http://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3683544.pdf>
- Piñon, F (2004). *Ciencia y Tecnología en América Latina: Una posibilidad para el desarrollo Temas de Iberoamerica*. Globalización. Ciencia y Tecnología.
- Salinas, J. (2008). *Innovación Educativa y uso de las TIC*. Universidad Internacional de Andalucía. Sevilla, España.
- Salinas, J. (s.f). *Flexibilidad del currículum y TIC*. Tema 1. *Texto base curso Gestión Curricular e Incorporación de tecnología*. Bucaramanga: UNAB VIRTUAL.
- Sánchez, L. , Lladó, M. Gómez, M. (2013, agosto). El perfil y competencias de los estudiantes y docentes de la educación superior en el marco de la sociedad del conocimiento. Ponencia en el primer congreso internacional de investigación educativa RIE-UANL. México.
- Secretaría de Educación de Boyacá,(2011). *Área Misional. Experiencias Significativas 2011*. Recuperado 02 abril de 2013 de: http://www.sedboyaca.gov.co/descargas2012/LISTADO_DEFINITIVO_EXPERIENCIAS_encuentro.pdf
- Unesco, (2008). *Estándares de competencia en TIC para docentes*. Londres.
- Unesco, (2012). *Los jóvenes y las competencias: trabajar con educación*. París, Francia.
- Unesco, (2013). *Enfoques estreatégicos sobre las TIC en educación en America Latina y el Caribe*. Santiago de Chile.

- Valeiras, B. N, (2006). *La tecnología de la información y la comunicación integradas en un modelo constructivista para la enseñanza de las ciencias*. Tesis doctoral. Universidad de Burgos, programa internacional de doctorado enseñanza de las ciencias.
- Valencia, J. R. y Flores, M. (2012). *Fundamentos de Investigación Educativa, Volumen 2*. Monterrey, México.
- Valencia, G. (2008). *Eficacia escolar: retos y desafíos para mejorar la calidad y equidad en el sistema educativo colombiano*. Unipluri/versidad. Vol. 8 No.2 Universidad de Antioquia.
- Valle, A. González, R. Núñez, J. y González-Pienda, J. (1998). Variables Cognitivo-Motivacionales, enfoques de aprendizaje y rendimiento académico. *Psicothema* Vol. 10, N° 2. pp 393-412. Universidad de la Coruña, España.
- Vasco, C. (2006). *Siete retos de la educación Colombiana para el periodo 2006-2019*. Universidad de EAFIT. Medellín, Colombia
<http://www.eduteka.org/pdfdir/RetosEducativos.php>
- Villate, M.L (2011). *Dificultades Educativas de los Estudiantes de Grado Décimo de Educación Media Vocacional de la Institución John F. Kennedy del Municipio de Facatativá, Colombia en la Apropiación de un Conocimiento Científico en el Área de Ciencias Naturales Mediado por Herramientas Tecnológicas* (Tesis Maestría). Bases de datos de la biblioteca virtual del Tecnológico de Monterrey.
- WorldConference of science para el Siglo XXI. (1999,Julio). *Declaración sobre la ciencia y el uso delSaber científico*. Adoptado por la conferencia mundial sobre la ciencia. Budapest,Hungary.
- Zea, Cl, Atuesta, M. y Nicholls, N.(2000). *Proyectos colaborativos y mapas Conceptuales: Una propuesta válida para lograr aprendizajes significativos en Ciencias naturales*. Universidad EAFIT, Medellín, Colombia.

Apéndice A. Carta de consentimiento.



San Francisco- C6mbita , Mayo_____ de 2013

Yo _____, identificado (a) con Documento de identidad () No. _____ de _____, estoy de acuerdo en participar en el proyecto de investigaci6n **¿Existe un cambio en el rendimiento acad6mico de los estudiantes de grado 11^a de media t6cnica, especialmente en las competencias cient6ficas, cuando se intensifica el uso de la tecnolog6a en el curso de Biolog6a y Qu6mica?**, el cual tiene como objetivo: Describir c6mo se da el cambio en el rendimiento acad6mico de los estudiantes de grado 11^a de media T6cnica, especialmente en las competencias cient6ficas (Seg6n Est6ndares del MEN), cuando se intensifica el uso de la tecnolog6a en un curso de Biolog6a y Qu6mica para el contenido tem6tico de Ciencias Naturales en la Instituci6n Educativa Ecol6gico San Francisco, en zona rural del municipio de C6mbita, departamento de Boyac6, pa6s Colombia, Sur Am6rica; propuesto por una estudiante de Maestr6a en Tecnolog6a Educativa y medios para la innovaci6n Educativa del Tecnol6gico de Monterrey de M6xico y la Universidad Aut6noma de Bucaramanga, para el desarrollo del Proyecto de Investigaci6n I, la recolecci6n de datos se realizar6 durante los d6as 02 al 15 de septiembre de 2013. La participaci6n incluye responder los cuestionarios con una serie de preguntas.

Firma del participante

Apéndice B. Cuestionario competencias Científicas



MAESTRÍA EN TECNOLOGÍA EDUCATIVA –

Tecnológico de Monterrey (México) – UNAB(Colombia)

Estimado(a) estudiante:

Reciba un cordial saludo. Soy Adriana Gómez y estoy trabajando en mi tesis de maestría en Tecnología Educativa, en el Tecnológico de Monterrey, en relación con la construcción de competencias tecnocientíficas que incidan en algún cambio en el rendimiento académico de los estudiantes de grado 11º en el área de ciencias naturales. El presente cuestionario se desarrolla con el fin de solicitar información sobre el proceso que se ha desarrollado en la construcción de competencias tecnocientíficas desde el área de ciencias naturales, en las asignaturas de biología y química.

Propósito:

Recopilar información relacionada con la construcción de competencias científicas y su relación en el rendimiento académico.

Le solicito muy respetuosamente su ayuda respondiendo a la siguiente encuesta, lo cual le tomará unos 15 minutos. La información que proporcione se manejará con confidencialidad y se utilizará con propósitos de investigación, por lo que su participación supone un riesgo mínimo. Las opiniones de los encuestados serán sumadas e incluidas en conjunto en la tesis, pero no se comunicarán datos individuales. Los resultados de la investigación servirán para determinar aporten en la construcción de competencias tecnocientíficas y aporten al rendimiento académico de los estudiantes.

Nombre. _____

Edad. Marque con X. Entre 10-15 años _____ Entre 15-20 _____ Entre 20-25 _____

Sexo. Marque con una X. M _____ F _____

- I. CONTEXTO HOGAR. Con una X ubique al frente de cada pregunta según la valoración de la siguiente tabla de frecuencia.

Frecuentemente: al menos una vez al día (F)

Regularmente: 3 a 5 veces a la semana €

Escasamente: menos de 5 veces al mes €

No lo aplico (N)

1. ¿Practica la lectura en casa de (periódicos, novelas, revistas, artículos científicos etc)

F _____ R _____ E _____ N _____

2. ¿Suele Repasar los temas estudiados en el aula?

F _____ R _____ E _____ N _____

3. ¿En su planeación diaria considera el tiempo de estudio en casa para Ciencias naturales?

F _____ R _____ E _____ N _____

4. ¿Cuenta con libros de biología y química en casa propios? SI _____ NO _____

5. ¿Le agrada estar frecuentemente en el sitio de estudio? SI _____ NO _____

II. COMPETENCIAS CIENTIFICAS. A continuación se presenta una lista de destrezas relacionadas con la competencia científica, Marque su nivel de dominio que considera posee, según los datos de la siguiente lista de opciones.

D. Desconozco mi nivel

P. Principiante.

I. Intermedio.

A. Avanzado.

Items	Desconozco mi nivel(D)	Principiante (P)	Intermedio (I)	Avanzad o (A)
6. ¿Suelo consultar revistas científicas sobre temas vistos en clase, adicional al material que proporciona el docente?				
7.¿Practica la lectura científica de				

texto, histogramas, gráficas, etc?				
8.¿Le gusta hablar de temas científicos o socialización oral de temas en ciencias naturales en clase?				
9. ¿Construye competencias interpretativas en lectura de Gráficas de ciencias naturales Biología y química?				
10. ¿Realiza ejercicios de investigación documental en revistas especializadas y científicas?				
11. ¿Realiza ejercicios de investigación cuantitativos, descriptivos e inferenciales				
12. ¿Manifiesta curiosidad por explorar vidas de científicos?				

Muchas gracias por su tiempo y respuestas.

Apéndice C. Cuestionario 2. Competencias Tecnológicas.



MAESTRÍA EN TECNOLOGÍA EDUCATIVA –

Tecnológico de Monterrey(México) – UNAB(Colombia)

Estimado(a) estudiante:

Reciba un cordial saludo. Soy Adriana Gómez y estoy trabajando en mi tesis de maestría en Tecnología Educativa, en el Tecnológico de Monterrey, en relación con la construcción de competencias tecnocientíficas que tengan algún cambio en el rendimiento académico de los estudiantes de grado 11º en el área de ciencias naturales con la implementación de herramientas tecnológicas.

El presente cuestionario se desarrolla con el fin de solicitar información sobre el proceso que se ha desarrollado en la construcción de competencias tecnocientíficas desde el área de ciencias naturales, en las asignaturas de biología, química y tecnología.

Propósito:

Recopilar información relacionada con la construcción de competencias Tecnocientíficas y su relación en el rendimiento académico.

Le solicito muy respetuosamente su ayuda respondiendo a la siguiente encuesta, lo cual le tomará unos 15 minutos. La información que proporcione se manejará con confidencialidad y se utilizará con propósitos de investigación, por lo que su participación supone un riesgo mínimo. Las opiniones de los encuestados serán sumadas e incluidas en conjunto en la tesis, pero no se comunicarán datos individuales.

Los resultados de la investigación servirán para determinar aporten en la construcción de competencias tecnocientíficas y aporten al rendimiento académico de los estudiantes.

Nombre. _____

Edad. Marque con X. Entre 10-15 años _____ Entre 15-20 _____ Entre 20-25 _____

Sexo. Marque con una X. M _____ F _____

I.CONTEXTO HOGAR. Escoger la letra del siguiente listado, según corresponda al frente de cada pregunta.

Frecuentemente: al menos una vez al día (F)

Regularmente: 3 a 5 veces a la semana (R)

Escasamente: menos de 5 veces al mes (E)

No lo aplico (N)

1. ¿Cuenta con medios tecnológicos en casa:

MEDIO	SI	NO	Frecuencia
Internet			
Correo electrónico			
Blog			
Tablet			
Teléfono inteligente			

2. ¿Tiene computador en casa?

Si _____ No _____

3. ¿Cuánto tiempo dedica frente a un computador?

F _____ R _____ E _____ N _____

4. ¿Los recursos tecnológicos los utiliza para avances personales?

Si _____ No. _____

5. ¿El lugar en el que hace sus trabajos le brinda buenas condiciones?

Si _____ No. _____

II. VALORE SU USO DE TIC.

Frecuentemente: al menos una vez al día (F)

Regularmente: 3 a 5 veces a la semana (R)

Escasamente: menos de 5 veces al mes (E)

No lo aplico (N)

Items	Frecuentemente: al menos una vez	Regularmente: 3 a 5 veces a la semana (R)	Escasamente: menos de 5 veces al mes (E)	No lo aplico (N)

	al día (F)			
6. Usted juega en línea				
7. ¿Utiliza el chat?				
8. ¿Participa en Foros?				
9. ¿Usa TIC(Tecnología de la Información y Comunicación) en actividades académicas dentro del aula?				
10. ¿Con que frecuencia usa TIC en actividades académicas fuera del aula?				
11. ¿Con que frecuencia Lee su correo electrónico a diario?				
12. ¿Cada cuánto revisa la cuenta Facebook?				
13. ¿Cada cuánto usa Skype?				
14. ¿Con que frecuencia usa Twitter?				
15. ¿Realiza actividades de autoformación/autoaprendizaje en la web?				
16. ¿Elabora y utiliza presentaciones multimedia les o hipermedia les?				
17.¿Cada cuánto actualiza blogs o				

web blogs como recurso pedagógico en el desarrollo de las clases?				
18.¿Realiza búsquedas y consultas satisfactorias por Internet?				
19. ¿Utiliza videos de la red en las actividades académicas?				
20. ¿Consulta videos de ciencias naturales en la red?				

III. ESTRATEGIAS TECNOLÓGICAS.

Valore algunas estrategias que se pueden usar como herramientas y programas para facilitar la orientar en la clase de biología y química en actividades de aula: (Seleccione la opción y dele la valoración que usted estime conveniente: nada, poco, mucho, bastante)

	Nada	Poco	Mucho	Bastante
Uso del Procesador de texto (ejemplo Word) para crear documentos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Programa de presentaciones (Ejemplo Power point)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Uso de hojas de cálculo para aplicar fórmulas y	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	Nada	Poco	Mucho	Bastante
generar gráficas				
Uso de navegadores				
EJEM	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso del Correo				
electrónico	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso del correo				
electrónico con	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
archivos adjuntos				
Editores HTML (Front,				
Dreamweaver, etc)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Diseño gráfico	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Chat	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Herramientas para				
trabajo colaborativo				
(Wiki, docs, blogs,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
WebQuest, redes				
sociales, etc)				

Apéndice D. Carta a expertos.



MAESTRÍA EN TECNOLOGÍA EDUCATIVA – Tecnológico de Monterrey(México) – UNAB(Colombia)

29 agosto de 2013

Dra. Marien Lucia Pava Guerrero

Catedrática de Pedagogía Facultad de Estudios a Distancia

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

Estimada Señora,

La presente tiene por objetivo solicitarle muy respetuosamente la revisión de un instrumento que servirá para la recolección de información en la investigación que realizo para la tesis de Maestría en Tecnología Educativa en el TEC de Monterrey México.

A continuación planteo las ideas generales sobre lo que se desarrolla en el proyecto, el título “ **La integración de competencias tecnocientíficas producen cambios en el rendimiento académico de adolescentes rurales**”; cuyo objetivo general es describir cómo se da el cambio en el rendimiento académico de los estudiantes de grado 11^a de media Técnica, especialmente en las competencias científicas (Según Estándares del MEN), cuando se intensifica el uso de la tecnología en un curso de Biología y Química para el contenido temático de Ciencias Naturales en la Institución Educativa Ecológico San Francisco, en zona rural del municipio de Cómbita, departamento de Boyacá, país Colombia, Sur América.

Los objetivos específicos consisten en:

1. Identificar las competencias científicas que propone se desarrollen en el Plan de Estudios de Ministerio de Educación de Colombia para educación media técnica.
2. Determinar las estrategias con implementación de herramientas tecnológicas (software y hardware específico) que han demostrado ser exitosas a través de la revisión de la literatura: artículos de investigaciones y tesis, en las cuales se busque favorecer el aprendizaje de los estudiantes del nivel 11° de media técnica y sean aplicadas en cursos de ciencias naturales: biología y química.
3. Relacionar de qué manera existe un cambio en el rendimiento académico antes y después de la intensificación de las estrategias con tecnología en las asignaturas de biología y química.

La población en la que se desarrolla la investigación es la sección secundaria de la Institución Educativa Ecológico San Francisco zona rural del municipio de Cóbbita, y la muestra corresponde a los estudiantes de grado 11° del año 2013, un número de 12 estudiantes.

Los instrumentos utilizados para la etapa cuantitativa son dos encuestas, una que valora las competencias científicas formada por 12 reactivos y la segunda encuesta valora las competencias tecnológicas formada por 34 reactivos, para su revisión antes de realizar la prueba piloto, que solicito muy respetuosamente su valiosa ayuda.

Atentamente,



Adriana Elvira Gómez Castañeda
A01314247

Recibido conforma,



Marien Lucia Pava Guerrero

Apéndice E. Evidencias



Figura E. 1. Grupo de estudio grado 11° del año 2013 de la Institución Educativa Ecológico San Francisco, zona rural del municipio de Cóbbita, Boyacá, Colombia.

Descripción. En esta figura se observa el grupo de 12 estudiantes, 4 mujeres y ocho hombres, que cursan grado 11° junto a la investigadora que desarrolla la presente tesis, en la institución educativa Ecológico San Francisco zona rural del municipio de Cóbbita, Boyacá, Colombia; con los que se desarrollan las actividades planteadas en la metodología de esta investigación, son jóvenes adolescentes de zona rural que comparten sus actividades académicas con las labores propias del campo.



Figura E. 2. Planta física de la Institución Educativa Ecológico San Francisco zona rural del municipio de Cómbita, Boyacá, Colombia.

Descripción. Esta es la planta física de la Institución Educativa Ecológico San

Francisco ubicada en zona rural del municipio de Cómbita, Boyacá, Colombia. Es una Institución de carácter oficial, es la sección de bachillerato, cuenta con 8 sedes para la sección de primaria. En bachillerato se encuentran matriculados 100 estudiantes distribuidos en los seis grados, cuenta con 8 educadores que trabajan en las diferentes áreas del conocimiento.



*Figura E.3.*Exposición de trabajos elaborados con tecnología y temas Biología y Química.

Descripción. Se observa a los estudiantes de grado 11º, haciendo exposición de los trabajos aplicando la tecnología con temas de Biología y Química, frente a sus compañeros de grado 10º; los estudiantes desarrollaron materiales interactivos en Poweepoin, mapas conceptuales en Xmind, elaboración de videos en Moviemaker, edición de fotografía, entre otras actividades.

Currículum Vitae

Adriana Elvira Gómez Castañeda, Registro CVU 573793

Correo electrónico personal: adrianapies@gmail.com.

Originaria de Tunja, Boyacá-Colombia, Adriana Elvira Gómez Castañeda realizó estudios profesionales en Ciencias de la Educación, es Licenciada en Biología y Química de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia en Tunja, Boyacá, Especialista en Educación Personalizada de la Universidad Católica de Manizales y Licenciada en Música de la Universidad Pedagógica Nacional de Bogotá, Cundinamarca por selección del programa Nacional Colombia Creativa UPN- profesionalización de artistas. Adriana presenta en este documento su investigación titulada “Fortalecimiento de competencias tecnocientíficas incide en cambios del rendimiento académico de Ciencias Naturales en adolescentes de la zona rural”, para aspirar al grado de Maestría en Tecnología Educativa.

Su experiencia de trabajo ha girado, principalmente, alrededor del campo de las Ciencias Naturales, la Espiritualidad, la Tecnología y las Artes, específicamente en el área de Biología, Química y Música desde hace 22 años. Asimismo ha participado en iniciativas de Investigación Científica Juvenil Ondas Colciencias Boyacá; Maestros investigadores de Boyacá- Pies; Plan Nacional de Música para la convivencia- PNMC; Colombia Creativa UPN; ponente en Congreso Internacional de Investigación y Pedagogía en la UPTC; es Directora de coros- Asodicor y Sanadora Pránica Capítulo Boyacá.

Actualmente, Adriana Elvira Gómez Castañeda, funge como educadora en el sector oficial en la Institución Educativa Ecológico San Francisco zona rural del municipio de Cómbita Boyacá, en el área de ciencias naturales y música en la sección de bachillerato en los grados 6° a 11°; y como educadora catedrática de investigación en la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, seccional Sogamoso, en la facultad de estudios a distancia con futuros licenciados en Educación Básica y como empresaria de la música llevando la pedagogía musical, científica, tecnológica y espiritual, de manera integral para contribuir en la construcción de pensamiento crítico, analítico y sensitivo en los nuevos ciudadanos de colombianos.