

**MATERIAL DIDÁCTICO PARA FAVORECER LA INNOVACIÓN EN ESTUDIANTES
DE GRADO SEXTO DEL COLEGIO PARROQUIAL DEL SANTO CURA DE ARS EN
EL ÁREA DE TECNOLOGÍA E INFORMÁTICA**

Javier Alberto Isaza Caicedo

Diego Alexander Puerto Rincón

Universidad Pedagógica Nacional

Facultad de Ciencia y Tecnología

Departamento de Tecnología

Licenciatura en Diseño Tecnológico

Bogotá D. C.

2016

**MATERIAL DIDÁCTICO PARA FAVORECER LA INNOVACIÓN EN ESTUDIANTES
DE GRADO SEXTO DEL COLEGIO PARROQUIAL DEL SANTO CURA DE ARS EN
EL ÁREA DE TECNOLOGÍA E INFORMÁTICA**

Javier Alberto Isaza Caicedo

Diego Alexander Puerto Rincón

Trabajo de grado para optar por el título de Licenciados en Diseño Tecnológico

Asesora

Pilar Leiva

**Universidad Pedagógica Nacional
Facultad de Ciencia y Tecnología
Departamento de Tecnología
Licenciatura en Diseño Tecnológico
Bogotá D. C.**

2016

Copyright © 2016 por Javier Alberto Isaza Caicedo & Diego Alexander Puerto Rincón. Todos los
derechos reservados.

NOTA DE ACEPTACIÓN

FIRMA DEL DIRECTOR

FIRMA DEL JURADO

FIRMA DEL JURADO

Bogotá D. C., 16 de agosto de 2016.


Agradecimientos

Agradezco primero que todo a la vida, a los errores y aciertos que he tenido durante la misma, a los aprendizajes que éstos me dejaron, a mis padres por estar siempre ahí, apoyándome en todo lo que pueden, a sus enseñanzas que han hecho de mi lo que soy hoy en día. A los profesores que me mostraron la importancia del conocimiento y que me hicieron enamorar de esta hermosa profesión y finalmente a todos los que de alguna u otra forma me ayudaron a llegar hasta este punto, profesores compañeros, amigos.

Javier Alberto Isaza Caicedo.

Agradezco a Dios y mi familia en especial a mis padres que con el transcurrir de los días dieron su mayor esfuerzo para guiarme y educarme, preparándome como persona íntegra que logre afrontar cada uno de los retos que la vida me propone. Igualmente agradezco a todas las personas que acompañaron este proceso formativo desde sus inicios, profesores y compañeros que han estado presentes en algún momento compartiendo conmigo sus experiencias y conocimientos. Por ultimo a mis amigos, quienes han ganado ese rotulo por no desfallecer a mi lado.

Diego Alexander Puerto Rincón

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>Escuela de la Ciudadanía</small>	FORMATO	
	RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE	
Código: FOR020GIB	Versión: 01	
Fecha de Aprobación: 10-10-2012	Página vi de 121	

1. Información General	
Tipo de documento	Trabajo de Grado.
Acceso al documento	Universidad Pedagógica Nacional. Biblioteca Central.
Título del documento	Material didáctico para favorecer la innovación en estudiantes de grado sexto del Colegio Parroquial del Santo Cura de Ars.
Autor(es)	Isaza Caicedo, Javier Alberto; Puerto Rincón, Diego Alexander.
Director	María del Pilar Leiva Bustos.
Publicación	Bogotá. Universidad Pedagógica Nacional, 2016. 115 P.
Unidad Patrocinante	Universidad Pedagógica Nacional.
Palabras Claves	EDUCACIÓN EN TECNOLOGÍA, INNOVACIÓN, ESCUELA ACTIVA, MATERIAL DIDÁCTICO.

2. Descripción
<p>El presente trabajo de grado pretende, por medio de una cartilla digital, pensada como un apoyo para el docente de tecnología e informática, favorecer la innovación en estudiantes de grado sexto del Colegio Parroquial del Santo Cura de Ars, el documento se divide en cinco partes, en la primera parte se habla sobre la educación en tecnología, en la segunda parte se aborda el tema de innovación; la importancia y necesidad de favorecerla en los estudiantes de grado sexto. En la tercera parte, la escuela activa es analizada desde los planteamientos de autores como Morales (2012) y Moreira (2007), para lograr identificar las bases de este modelo pedagógico y el papel que juegan alumnos y profesores dentro del mismo. En la cuarta parte, se busca definir qué es un material didáctico y qué se debe tener en cuenta a la hora de realizar uno, por último, en la quinta parte se habla acerca de las conclusiones a las que se llegaron después de elaborar el material didáctico y aplicarlo con los estudiantes de grado sexto del colegio antes mencionando.</p>

3. Fuentes

- Acevedo y Acevedo. (2009). Proyectos y materiales curriculares para la educación CTS: enfoques, estructuras, contenidos y ejemplos. OEI, sala de lectura CTS + I de la OEI. Recuperado de <http://www.oei.es/salactsi/acevedo19.htm>
- Aibar E., & Quintanilla, M. (2002). Cultura Tecnológica. Estudios de ciencia, tecnología y sociedad. Barcelona: Horsori Editorial.
- Comisión Europea. (2005). Libro verde de la innovación. Recuperado de: <http://www.ceeialbacete.com/corps/ceeialbacete/data/resources/file/zona%20documental/innovacion%20y%20tecnologia/libroinnovacion.pdf>
- Corporación Ruta N (2009), ¿Qué es innovación y cuál es su impacto socio-económico? Medellín: Área de Políticas Públicas en Ciencia, Tecnología e Innovación CT+i, Plan de Ciencia, Tecnología e Innovación.
- Maria, A. (2016). Fundamentos psicopedagógicos de la Escuela Activa - Pedagogía Activa. [online] Pedagogiaactiva.com. Available at: <http://www.pedagogiaactiva.com/escuela-activa/item.html>
- Ministerio de Educación Nacional (2008). Guía N° 30. Orientaciones generales para la educación en tecnología. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.
- Morales, P (2012). Elaboración de material didáctico. Tlalnepantla, Estado de México. RED TERCER MILENIO S.C., Primera edición: 2012
- Moreira Area, M (2007). Los materiales educativos: origen y futuro. Veracruz, México. Artículo del IV Congreso Nacional de Imagen y Pedagogía. Universidad de La Laguna (España
- Zubiria Samper, J. (1994). Los modelos pedagógicos. Bogotá: Fundación Alberto Merani para el Desarrollo de la Inteligencia.

4. Contenidos

Teniendo en cuenta que el presente trabajo de grado se enmarca en la educación en tecnología e informática, se hace una revisión de documentos en los que se habla acerca del interés por educar en tecnología y como se aborda el tema desde los estudios CTS, en la siguiente, parte se busca definir qué es innovación, así como la asociación que tiene con otros conceptos de educación en tecnología y el papel que juega en la sociedad. La tercera parte menciona la perspectiva educativa o modelo pedagógico empleado para esta propuesta, dando una visión general sobre los fundamentos de la escuela activa, forma de evaluación, así como un breve apartado sobre desarrollo cognitivo. En la cuarta parte se habla sobre qué es un material didáctico, qué consideraciones se deben tener en cuenta para crear el mismo y la metodología que se utilizó para la elaboración de las actividades, así como la relación de éstas con el modelo pedagógico empleado.

Por último, se muestran las conclusiones sobre el ejercicio de aplicación realizado con el material didáctico, qué resultados se obtuvieron y lo más importante ayuda o no a mejorar la enseñanza – aprendizaje del concepto de innovación.

5. Metodología

El presente trabajo corresponde a un material didáctico que tiene el objetivo de favorecer la innovación, está orientado a estudiantes de grado sexto del Colegio Parroquial del Santo Cura de Ars, consiste en una cartilla digital, la cual está estructurada de la siguiente manera: se trabajan seis sesiones, en las cuales hay una serie de actividades, cada actividad consta de un problema, un argumento o excusa, objetivos, intencionalidad, evaluación y actividades complementarias. Todas las actividades presentan una secuencia didáctica que va desde lo abstracto a lo concreto.

El material es aplicado a 40 estudiantes distribuidos en edades que van desde los 10 a 12 años, el grado se divide en 23 niños y 17 niñas, de la ciudad de Bogotá, localidad Antonio Nariño, barrio La Fragua. Los estudiantes pertenecen a los estratos socioeconómicos 2 a 4, la gran mayoría hace parte del 3.

La construcción de éste material presenta cuatro fases de realización:

Fase 1: Diagnostica. En esta fase se realiza el análisis de las problemáticas presentadas en el entorno escolar, se enfoca en la apropiación de los conceptos de tecnología, en particular el concepto de innovación. Se realiza la observación y la contextualización del ambiente formativo y la incidencia del problema en el área de Tecnología e Informática.

Fase 2: Revisión y elaboración conceptual: Es aquí donde se argumenta la propuesta para el material didáctico, teniendo en cuenta lo presentado en la fase anterior, abordando la problemática desde los autores que han realizado estudios o se han aproximado a los temas relacionados al problema. También se tienen en cuenta las investigaciones previas, antecedentes, y demás elementos que permiten dar sustento a la realización de dicho material.

Fase 3: Elaborar y aplicar el material didáctico: Con los fundamentos, orientaciones y consideraciones realizadas, se procede a la elaboración del material didáctico, en base al problema identificado en institución educativa.

Para este caso la cartilla pretende favorecer la innovación dentro de la enseñanza de la tecnología, en un contexto específico determinado en las fases anteriores; es cuando se aplica el material y se observa propiamente la incidencia que este tiene en los niños y niñas de grado sexto.

Fase 4: Análisis y conclusiones: En esta última fase se sintetiza la información obtenida a través de la aplicación, resultados de las actividades y evaluación; lo anterior, atendiendo a los aspectos del material didáctico y los objetivos planteados para la elaboración del mismo.

Es así como se propone la cartilla: “Innovación en acción: fomento de la tecnología e innovación para la solución de problemas”.

6. Conclusiones

A partir del interés que surgió desde la práctica educativa de los autores del presente trabajo de grado por favorecer la innovación en tecnología, y que generó en los mismos la inquietud sobre la

dificultad que representa la apropiación por parte de los niños y niñas de los conceptos básicos de tecnología planteados en la guía 30 del MEN; se propuso la elaboración de un material didáctico (cartilla), que tiene la intencionalidad de favorecer la innovación, en primera instancia, mientras se refuerzan conceptos como: tecnología, artefacto, proceso y sistema.

Para poder elaborar dicho material didáctico, se empezó a indagar sobre los elementos necesarios que se necesitaban para proponer el mismo; se realizó un ejercicio de consulta de fuentes de información para hacer una conceptualización que se desarrolló a través del documento. Se evidencia una vez más la relación recíproca que existe entre tales conceptos y se establece una rejilla donde se incluye la innovación vinculada a artefacto, proceso y sistema como subcategorías en las que se presenta el tema principal que plantea el presente trabajo.

La consulta realizada, permitió encontrar y reafirmar la importancia que representa la innovación en el área de Tecnología e Informática, y la necesidad de apropiarse dicho concepto desde la educación básica y media, para la incorporación del mismo en la vida profesional. Así como los beneficios que ésta puede traer a los estudiantes de grado sexto, tanto a nivel individual, a la institución educativa e incluso a la sociedad.

El material didáctico que consta de una cartilla compuesta de seis sesiones en las cuales se propuso una serie de actividades enmarcadas en la pedagogía activa, como se vio en el apartado dedicado a la escuela activa y la implementación del material didáctico en el aula de clase, se consolida que los niños y niñas son el eje de éste modelo pedagógico, el docente deja de ser la figura de autoridad que representaba en el modelo prusiano o tradicional, donde se encargaba de inculcar los intereses de la sociedad industrial y a “cambiar la conducta” de los estudiantes de acuerdo a las necesidades de la época.

Por medio de la acción directa y la experimentación se evidenció que los niños y niñas comprenden mejor los conceptos cuando realizan la interacción con los diferentes elementos e intentan generar una innovación. La escuela activa rescata el uso del material didáctico y de las actividades lúdicas como herramientas con las que los niños y niñas son quienes, por medio de la acción sobre algún objeto apropian mejor el mismo y las relaciones entorno a este.

Por tal razón, se elabora la cartilla, teniendo en cuenta para tal fin la metodología del ABP que también busca fomentar la acción como excusa para favorecer el aprendizaje en los estudiantes, aunque no es evidente el uso de la misma en todas las actividades, el material didáctico en general se estructuró bajo las consideraciones del ABP. Es por eso que los niños son la parte central en las

actividades propuestas y el docente simplemente acompañó y guío a los educandos durante la realización de éstas.

La intervención en el colegio parroquial del santo cura de Ars, con grado sexto, y la aplicación metodológica del material didáctico con los niños y niñas de ese grado, permitieron observar la pertinencia del mismo. El desarrollo de las actividades que se propusieron en la cartilla demostró que éstas logran mejorar la apropiación del concepto de innovación y lo que esta implica para los estudiantes en grado sexto. El ejercicio de observación durante la intervención en dicha institución educativa, en lo que tiene que ver con el antes y después del uso del material didáctico, sugiere que el material es pertinente para favorecer la innovación, así también, puede ayudar a reforzar conceptos propios de la tecnología, como son, artefacto, proceso y sistema.

Elaborado por:	Isaza Caicedo, Javier Alberto; Puerto Rincón, Diego Alexander.
Revisado por:	María del Pilar Leiva Bustos.

Fecha de elaboración del Resumen:	12	05	2016
--	----	----	------

Tabla de Contenidos

Capítulo 1.....	1
1. Introducción	1
1.1 Problema	2
1.2 Formulación.....	6
1.3 Antecedentes.....	6
1.3.1 Sobre la institución educativa	6
1.3.2 Sobre educación en tecnología.....	7
1.3.3 Sobre innovación.....	8
1.3.4 Sobre la escuela activa.....	11
1.3.5 Sobre material didáctico	16
1.3.6 Sobre el cine en la educación.....	19
1.4 Objetivo General.....	20
1.4.1 Objetivos específicos	21
Capítulo 2.....	21
2. Marco referencial.....	21
2.1 Marco teórico.....	25
2.1.1 Educación en Tecnología e Informática	25
2.1.2 Educación en tecnología en América Latina y el Caribe.....	27
2.1.3 Contexto nacional	30
2.2 Innovación.....	32
2.2.1 Fundamentos de la innovación.....	32

2.2.2 Innovación asociada a tecnología, invención y descubrimiento.....	36
2.2.3 Innovación y sociedad.....	37
2.2.4 Innovación en el área de Tecnológica e Informática	40
2.3 Perspectiva educativa: Escuela activa.....	44
2.3.1 Generalidades.....	46
2.3.2 ¿Qué es la escuela activa?.....	47
2.3.3 Fundamentos pedagógicos	48
2.3.4 Evaluación en la escuela activa.....	50
2.3.5 Desarrollo cognitivo.....	52
2.4 Material didáctico.	53
Capítulo 3.....	57
3. Metodología.	57
Capítulo 4.....	62
4. Desarrollo del Material Didáctico.....	62
4.1 Análisis y Discusión	80
5. Conclusiones	84
6. Referencias.....	87
7. Anexos.	91

Tabla de figuras e imágenes

Figura 1. Componentes y competencias para grado sexto y séptimo propuestos en la Guía 30.

Fuente: MEN (2008) Orientaciones generales para la educación en tecnología, ser competente en tecnología: ¡una necesidad para el desarrollo! (p. 20) Bogotá,

Colombia.....22

Figura 2. Relaciones presentes entre tecnología y técnica, tecnología y ciencia y demás

relaciones mencionadas en la Guía 30 del MEN. Fuente: MEN (2014) MAESTRO: expedición currículo, el plan de área de Tecnología e Informática (p. 10) Medellín,

Colombia.....24

Figura 3. Tabla de categorización del concepto de innovación. (2016) J, Isaza, D, Puerto,

Bogotá, Colombia.....42

Figura 4. Mapa conceptual entorno al material didáctico procedimiento de elaboración de

material didáctico. Fuente: Red Tercer Milenio (2012), P. Morales, Elaboración de material didáctico (p.6) Tlalnepantla, Estado de México.....56

Capítulo 1

1. Introducción

El presente trabajo plantea favorecer la innovación en el área de Tecnología e Informática, para tal fin se propone un material didáctico en el cual hay una serie de actividades; entre las cuales se utiliza el cine como herramienta didáctica. Vale aclarar que cuando se habla del cine en la educación, se pueden tomar dos enfoques, de acuerdo a Rojano (2015) existe la educación por la imagen y la educación para la imagen.

Aunque es claro para los autores del presente documento que es mucho más provechoso utilizar la imagen desde un punto de vista crítico y reflexivo, es decir, educación para la imagen; toman el primer enfoque (educación por la imagen), debido a la complejidad que representa educar para la imagen, el poco tiempo con el que se cuenta, además, el objetivo del presente trabajo, que como se mencionó en principio es proponer un material didáctico para favorecer la innovación. El cine sólo es utilizado en algunos momentos, sin embargo, queda abierto el tema a estudios posteriores.

El trabajo está estructurado de la siguiente manera: En la primera parte del documento se hace un breve recuento sobre la educación en tecnología, aspectos generales; a partir de cuándo surge el interés por educar en ciencia y tecnología y cómo se aborda el tema desde los estudios CTS. En la segunda parte se busca definir qué es innovación, así como la asociación que tiene con otros conceptos de educación en tecnología, el papel que juega en la sociedad y categorías en las cuales se aborda la innovación para el área de Tecnología e Informática. La tercera parte menciona la perspectiva educativa o modelo pedagógico empleado para esta propuesta, dando una visión general sobre los fundamentos de la escuela activa, forma de evaluación y desarrollo

cognitivo. En la cuarta parte se habla sobre qué es un material didáctico, qué consideraciones se deben tener en cuenta para crear el mismo y la metodología que se utilizó para la elaboración de las actividades, así como la relación de éstas con el modelo pedagógico empleado.

Por último, se muestran las conclusiones sobre el ejercicio de aplicación realizado con el material didáctico, qué resultados se obtuvieron y lo más importante, ayuda o no a mejorar la enseñanza – aprendizaje del concepto de innovación.

1.1 Problema

Los estudiantes de grado sexto del Colegio Parroquial del Santo Cura De Ars presentan dificultad con la apropiación de los conceptos básicos de tecnología mencionados en la Guía 30 del MEN, a saber: innovación, invención y descubrimiento, así como artefactos, procesos y sistemas. Los niños y niñas muestran en especial una mayor dificultad con la apropiación del concepto de innovación, lo anterior, se pudo evidenciar durante un ejercicio de observación en ésta institución educativa.

Por la forma en que toma el colegio en cuestión la educación en Tecnología e Informática; únicamente se ve la parte de informática, no hay claridad en el grupo de estudiantes de grado sexto sobre qué es la innovación y cómo se relaciona con otros conceptos, por ejemplo, artefacto, proceso y sistema; al no tener unas bases sólidas acerca de dichos conceptos, es difícil proponer actividades en las cuales se hable de los mismos. Al pedirles que realicen una pequeña innovación sobre algún producto presente en su entorno, la gran mayoría presentan dificultad para cumplir con lo propuesto.

Al proponer esas actividades, se espera que los niños y niñas logren llegar a respuestas diferentes, sin embargo se observa que gran parte del curso tiende a copiar lo que el primer

alumno o grupo de alumnos den como respuesta, muestran un mayor interés por la calificación, lo que importa es entregar y recibir una nota, muchas veces sin pensar en cómo se podría mejorar lo que se está copiando, esta observación hace reflexionar sobre la importancia de fomentar la innovación en los educandos y buscar generar en ellos un pensamiento diferente.

El problema fue detectado, en principio, durante la práctica educativa en el Centro Integral José María Córdoba. Se observó durante el desarrollo de la misma que los estudiantes de grado sexto mostraban cierto impedimento para expresar de forma oral o escrita qué entendían por innovación. De la reflexión sobre ésta observación surgió el interés por favorecer el concepto en niños y niñas de grado sexto. Teniendo en cuenta las orientaciones propuestas por el MEN para la educación en Tecnología e Informática se propone un material didáctico que permita, en primera instancia, apropiarse del concepto de innovación y que, por otra parte, ayude a la comprensión de otros conceptos como: invención, descubrimiento, artefacto, proceso y sistema.

Oppenheimer (2014) se preocupa por la necesidad que representa la apropiación e implementación de la innovación a nivel mundial, pero le da una mayor importancia al fomento y a la práctica de la misma en América Latina. Al respecto, al autor se pregunta cuáles son las principales dificultades que se presentan en estos países con relación a la poca innovación que se produce en los mismos. Entre algunas de las situaciones que menciona, están: la falta de cooperación o trabajo en equipo y la falta de articulación del sector industrial con las universidades. Ésta última razón, es uno de los factores de éxito para Japón y Estados Unidos de acuerdo a la Comisión Europea (2005). Por otra parte, la OCDE (2006) afirma que más del 50% del PIB que generan los países desarrollados está relacionado con investigación, desarrollo e innovación (I+D+i).

Es necesario empezar a fomentar individuos innovadores, que compartan sus ideas con otros, que trabajen en equipo, que generen inquietudes, que ayuden a su país con el desarrollo de nuevos productos, servicios y sistemas, que busquen nuevas patentes¹, generando así un incremento del PIB del cual se verán beneficiados todos los individuos de la sociedad.

En países desarrollados, por ejemplo, Suiza, se ha demostrado la importancia de la información y del conocimiento, así como el papel que éstos juegan con respecto a la innovación en la sociedad contemporánea, éste país, al igual que otros como Alemania, Reino Unido, Francia, Japón, Estados Unidos e incluso India, han confirmado que no es necesaria, ni suficiente, la explotación de materias primas para ser potencias mundiales en ciencia y tecnología. El conocimiento pasa a ser la base de la sociedad actual, ya no se busca tener mano de obra calificada y obediente, ahora adquiere más importancia la I+D+i, que pasan a hacer parte fundamental de la nueva economía.

Actualmente la innovación es considerada como uno de los factores básicos de desarrollo en los países avanzados. (...) Para lograr una mayor productividad a través de la innovación se ha provocado un cambio radical en los modelos económicos y de gestión de las empresas, anteriormente basados en la mano de obra y el capital, que han pasado, especialmente en la segunda mitad de los años noventa, a establecer como factores críticos: el conocimiento, la formación y el capital intelectual, marcando la economía basada en el conocimiento. (CEIM, 2001, p.11)

¹ La superintendencia de industria y comercio define patente como un privilegio que le otorga el Estado al inventor como reconocimiento de la inversión y esfuerzos realizados por éste para lograr una solución técnica que le aporte beneficios a la humanidad. Dicho privilegio consiste en el derecho a explotar exclusivamente el invento por un tiempo determinado. Fuente: <http://www.sic.gov.co/drupal/patentes>

Para ser parte de la sociedad de la información² y llegar a ser parte la sociedad del conocimiento³ es necesaria la alfabetización en tecnología, y cuando se habla de ésta alfabetización no se habla de enseñar a manejar equipos de cómputo, sino apropiarse de la naturaleza de la tecnología y de las implicaciones de la misma en la sociedad. No es posible innovar si no es claro a que hace referencia dicho concepto y la importancia del mismo en la sociedad actual.

Las Orientaciones generales para la Educación en Tecnología, ciclo tres, grados sexto y séptimo, muestran las competencias que se esperan desarrollar en los niños y niñas en éste nivel. Se puede ver en los componentes, competencias y desempeños la necesidad de apropiar el concepto de innovación. La competencia que hace referencia a la naturaleza y evolución de la tecnología enuncia la importancia de reconocer los conceptos y principios propios de la tecnología; en uno de los desempeños sugiere analizar algunas innovaciones y cómo éstas han afectado a la sociedad en ciertos momentos de la historia. Otro desempeño propone realizar pequeñas innovaciones en productos, procesos y sistemas tecnológicos del entorno.

El papel de la innovación en la sociedad actual y el interés por promover la misma en los países de la unión europea al igual que otros países desarrollados a nivel mundial, refleja la importancia y necesidad que representa la innovación en la sociedad colombiana. En una

² Para Céspedes (2009) la sociedad de la información como construcción política e ideológica, se ha desarrollado de la mano de la globalización neoliberal, cuya principal meta ha sido acelerar la instauración de un mercado mundial abierto y auto regulado. Tiene que ver con el rol clave que las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) han desempeñado en la aceleración de la globalización económica, su imagen pública está más asociada a los aspectos más amigables de la globalización, como internet, telefonía celular, TV por satélite, entre otros.

³ Según la UNESCO (2005) la sociedad del conocimiento va más allá de la sociedad de la información, “La noción de sociedad de la información se basa en los progresos tecnológicos. En cambio, el concepto de sociedades del conocimiento comprende dimensiones sociales, éticas y políticas mucho más vastas.” “La información es efectivamente un instrumento del conocimiento, pero no es el conocimiento en sí.” Por otra parte, Moravec (2011) sostiene que el surgimiento de la sociedad del conocimiento, o como él la llama la sociedad 2.0 demanda de individuos capaces de “interpretar” la información.

economía basada en el conocimiento, se puede ver como los países que ya se consideran parte de ésta son los que más solicitudes de patentes presentan al año. De acuerdo a lo que se plantea en el documento de la (CEIM, 2001) La capacidad tecnológica de un país se mide por medio de la cantidad de patentes solicitadas por el mismo.

1.2 Formulación.

Elaborar un material didáctico, que tenga en cuenta el contexto, la población, sus necesidades y en el cual éste contemplado el proyecto educativo institucional del colegio, incluido el modelo pedagógico, puede ayudar a favorecer la innovación en estudiantes de grado sexto, proponiendo actividades bajo la metodología del aprendizaje basado en problemas, utilizando recursos de fácil acceso para los estudiantes y profesores.

De acuerdo con lo anterior se plantea la pregunta que orienta el presente trabajo ¿Cómo se puede favorecer la innovación en estudiantes de grado sexto, desde el área de Tecnología e Informática a partir de la elaboración de un material didáctico?

1.3 Antecedentes.

1.3.1 Sobre la institución educativa

La institución educativa del Santo Cura De Ars, es un colegio que hace parte de la SEAB (Secretaría De Educación De La Arquidiócesis de Bogotá), cuenta con una población aproximada de 450 estudiantes, entre pre-escolar, básica primaria, básica secundaria, y media, cada uno de los grados tiene entre 30 a 40 estudiantes. En lo referente a educación en Tecnología e Informática, el colegio en su plan de estudios incluye la informática a partir de grado primero hasta grado once.

No se había realizado antes en la institución una intervención en la clase de informática por parte de practicantes, estudiantes o aspirantes a algún título académico relacionado con la educación en Tecnología e Informática, algo que vale la pena resaltar.

1.3.2 Sobre educación en tecnología

Para hablar acerca de la importancia de la educación en tecnología se busca hacer una breve aproximación al origen de la misma y a algunos estudios sobre CTS, entre los documentos que se tuvieron en cuenta está el de la OEI, “Proyectos y materiales curriculares para la educación CTS: enfoques, estructuras, contenidos y ejemplos”. También, se consultó el libro “Cultura Tecnológica: estudios de ciencia, tecnología y sociedad”.

El primer documento hace un aporte al presente trabajo en lo referente al interés que se dio para que se originarán los estudios CTS y los principales enfoques se tomaron por parte de las organizaciones de profesores en ciencia y tecnología de la época. Este documento permite entender los orígenes de la educación en ciencia y tecnología, de acuerdo a los dos principales enfoques que se dan para éste tipo de educación; los autores buscan resaltar las características de cada uno de acuerdo a las observaciones de otros autores que hablan acerca de cómo se ven los enfoques, desde el punto de vista de alumnos y profesores y los beneficios y/o dificultades presentes.

En el siguiente documento, Quintanilla habla acerca de los conceptos presentes en los estudios CTS, qué entiende por técnica, qué entiende por tecnología, qué es un artefacto, que se un sistema técnico, cuales son las principales características de un sistema técnico, entre otros. Por otra parte, en el primer capítulo del texto se habla sobre la importancia que representa el ser humano en relación con los conceptos antes mencionados y cómo la cultura se ve afectada por la

tecnología. Cada cultura entiende un artefacto o sistema técnico de forma diferente, lo anterior tiene que ver, entre otras cosas, con la capacidad de producción tecnológica de una sociedad particular y las técnicas en las cuales se desarrollaron los individuos de la misma.

Es decir, cada cultura les da un uso diferente a los productos tecnológicos y esto tiene que ver con la cultura en la cual está inmersa la persona e incluso si es desarrollada y productora, o subdesarrollada y consumidora.

1.3.3 Sobre innovación.

La innovación, como concepto tecnológico y su aplicación presenta algunos antecedentes en los cuales se aborda el tema desde la importancia que tiene, haciendo un análisis de las actividades que ocurren en un proceso de innovación y los diferentes medios que se involucran en el desarrollo de la misma.

Presenta la fundación COTEC en su libro sobre innovación tecnológica y sus ideas básicas, argumentos para mostrar la importancia de la innovación desde aspectos fundamentales en su desarrollo, en el primer capítulo (COTEC, 2001) plantea.

Aunque la innovación y su tipología han sido ampliamente estudiadas, dos aspectos han sido los comúnmente mencionados en su definición -novedad y aplicación-. De este modo, una invención o idea creativa no se convierte en innovación hasta que no se utiliza para cubrir una necesidad concreta.

Esta aplicación de la idea supone un proceso de cambio que se considera microeconómico. Sin embargo, el cambio tiene también una importante componente macroeconómica, ya que el objetivo principal es el de convertir esas mejoras empresariales individuales en mejoras o cambios globales para la sociedad y, para ello, es esencial que se de difusión a la

innovación. Se pueden distinguir tres momentos o estados fundamentales en todo proceso de cambio:

- La invención, como creación de una idea potencialmente generadora de beneficios comerciales, pero no necesariamente realizada de forma concreta en productos, procesos o servicios.
- La innovación, consistente en la aplicación comercial de una idea. Innovar es convertir ideas en productos, procesos o servicios nuevos o mejorados que el mercado valora. Se trata de un hecho fundamentalmente económico que, incrementa la capacidad de creación de riqueza de la empresa y, además, tiene fuertes implicaciones sociales.

Esta definición debe ser entendida en un sentido amplio, pues cubre todo el espectro de actividades de la empresa que presuponen un cambio substancial en la forma de hacer las cosas, tanto en lo que se refiere a los productos y servicios que ella ofrece, como a las formas en que los produce, comercializa u organiza.

- La difusión, que supone dar a conocer a la sociedad la utilidad de una innovación. Este es el momento en el que un país percibe realmente los beneficios de la innovación. (p.2)

En este apartado del capítulo sobre innovación en tecnología se resaltan puntos de inferencia que tiene el concepto en su contexto de desarrollo; también en este mismo documento se observa la relevancia de tres conceptos que relacionan a la innovación dentro del marco tecnológico y que complementan de una manera clara el estudio sobre innovación.

El texto se interesa por la naturaleza de la innovación y es a allí donde se define, desde su perspectiva e ideas básicas la innovación tecnológica, (COTEC, 2001)

(...) tras la utilización de la tecnología como medio para introducir un cambio en la empresa. Este tipo de innovación tradicionalmente se ha venido asociando a cambios en los aspectos más directamente relacionados con los medios de producción.

La tecnología puede ser creada por la propia empresa o adquirida a cualquier suministrador, público o privado, nacional o extranjero. El único agente imprescindible para que exista innovación tecnológica es la empresa, ya que es la responsable de su utilización para introducir el cambio. Dada su importancia, conviene clarificar brevemente el concepto de tecnología, y diferenciarlo de otros tipos de conocimiento.

(p.3)

Además, se relacionan los tres conceptos mencionados anteriormente para la comprensión de la innovación involucrada en estos aspectos y se hace fundamental la referencia ya que (COTEC, 2001) menciona:

El concepto de tecnología es ambiguo, y con frecuencia se ha asociado la tecnología a máquinas y aparatos que funcionan, marginando los aspectos relacionados con el conocimiento. La tecnología es mucho más que máquinas, ya que se trata de conocimiento práctico orientado a la acción, es decir, supone la aplicación sistemática del conocimiento científico u otro conocimiento organizado a tareas prácticas. Es un conocimiento cuya aplicación está orientada a un fin concreto, a resolver problemas de acción, y su objeto no es simplemente saber, sino actuar. Es un conocimiento que se tiene no sólo cuando uno “sabe”, sino cuando “sabe cómo hacer”.

Tanto la técnica como la tecnología hacen referencia a un conjunto de medios y conocimientos orientados a la consecución de un fin de índole práctico. Pero si bien la técnica es la capacidad de utilizar métodos, instrumentos y equipos para obtener resultados

prácticos, la tecnología exige además la comprensión profunda de las limitaciones y perspectivas de dichas habilidades y la capacidad de mejora de las mismas, por lo que implica una capacidad de cambio y mejora del conocimiento no incluido en la técnica. Respecto a la ciencia, si la tecnología se asocia en general con el proceso de invención, innovación y difusión para la obtención de fines prácticos, la ciencia se asocia con el conocimiento básico, con conceptos más genéricos, universalmente aplicables, pero menos poderosos al ser menos específicos. De acuerdo con esta afirmación, la transformación de la ciencia en tecnología requiere la focalización del conocimiento científico en una gama concreta de problemas (p.5)

Con estos antecedentes se involucra la innovación, se analiza la pertinencia de este documento en su totalidad, realizando un abordaje práctico del concepto y el desarrollo de éste de manera tal que se fundamente en el área de Tecnología e Informática y se enfatice en la importancia de la apropiación del concepto de innovación.

1.3.4 Sobre la escuela activa.

Siguiendo con la línea de antecedentes, se habla de la escuela activa, no sin antes sentar un precedente sobre la visión de la pedagogía enfatizando en el activismo que tiene lugar dentro de la misma y cómo ésta genera una evolución a través de diferentes entornos en donde se involucra. En el artículo de la revista de Educación y cultura se muestran orientaciones desde una serie de tesis y postulados referentes a lo que es la pedagogía activa; ese artículo lleva por nombre “tres tesis en torno a la pedagogía activa”. Según (Tapiero, 1994)

La pedagogía activa no se constriñe a la particularidad de sus técnicas de enseñanza. Es en principio, un proyecto político que hace parte de la evolución de la pedagogía.

Pedagogía no es sinónimo de métodos y menos de técnicas para la instrucción y el aprendizaje. Esto no equivale a menospreciar la parte práctica de la metodología por constituirse en el aspecto práctico de la didáctica. La pedagogía es una disciplina en formación que nucleariza como objeto de estudio, unos sujetos que intervienen en la enseñanza, unos saberes que la circulan y atraviesan y, una institución socialmente contextualizada. El uso indiscriminado de la pedagogía como método y como técnica es la consecuencia de una mirada positivista de las ciencias de la educación, que la atomizó y repartió como objeto de saber y, la sujetó a un proceso de instrumentalización. Su efecto lo precisa Aracely de Tezanos al señalar al maestro como maestro artesano, es decir, antípoda del maestro intelectual (1987, pp.191-199).

La génesis de la Pedagogía Activa se remonta al Renacimiento, se fortaleció en la Ilustración y se consolidó a principios del siglo XX como escuela nueva europea y norteamericana. Esta difiere del programa educativo rural en Colombia (“escuela nueva”). La Pedagogía Activa o escuela nueva europea fue en esencia un proyecto educativo de la burguesía como alternativa al escolasticismo educativo de las sociedades pre capitalistas, mientras que en el primer tercio del siglo XX se convirtió en la reacción al totalitarismo fascista europeo (p. 54).

Además de esto en la pedagogía activa han intervenido varios procesos que la desarrollan desde diferentes perspectivas y merecen ser mencionadas, ya que involucran factores

determinantes en la ejecución del modelo y características de cada una de las variables que influye en la pedagogía activa. Se plantea entonces la caracterización de éstos haciendo referencia Según (Tapiero, 1994 p. 3)

En cuanto al maestro:

- Es un promotor del desarrollo humano y la autonomía de los educandos.
- Se sujeta a programas preestablecidos.
- Es un conocedor del desarrollo del niño.
- Tiene en cuenta el principio de la individualización y la autogestión educativa.

En cuanto al alumno:

- Constituye el centro de los procesos académico-administrativos de la escuela.
- Asume el estudio como agitación, actividad, vida, a través del trabajo manual, el esfuerzo personal y el auto-aprendizaje.
- Desentraña y valora los esfuerzos y progresos, según sus actitudes.

En cuanto a programas escolares:

- Corresponden a currículos que atiendan, la diferencia individual y las “funciones vitales” (Taba, 1983, pp. 516-522) del alumno al articular contenido - vida.

En cuanto al método:

- Asume como eje del proceso, al niño.
- Es lúdico y activo, en correspondencia con el desarrollo espontáneo en la libertad.
- Es más psicológico para que el niño aprenda a clasificar los frutos de su propia observación y experiencia, antes que la de los demás.

- Configura el trabajo escolar desde la experimentación y en atención a las capacidades de cada cual.
- Deriva sus técnicas del trabajo con los niños anormales, la teoría globalística y los centros de interés.

En cuanto a la enseñanza:

- No da órdenes ni modela el alma infantil desde la sanción y el premio; proporciona un medio conveniente para experimentar, obrar, asimilar con espontaneidad, trabajar y crecer en la razón.

En cuanto a la escuela:

- Es democrática y popular.
- Es un espacio donde se aprende en el hacer.
- Está orientada a mejorar y conservar la vida.

En cuanto a la educación:

- Está al servicio de la formación de un librepensador y de un ciudadano demócrata.
- Se concibe para romper el Estado autocrático.
- Gira en torno de la autonomía, la libertad, el ingenio y el desarrollo de la personalidad del niño.

Teniendo la claridad en los roles que cada uno de los involucrados en la pedagogía activa cumple, y las características que debe tener, se propone una pedagogía activa en donde el sujeto activo de la educación sea el niño.

En Colombia, la escuela nueva significó la apertura hacia un proceso de apropiación de los saberes modernos, es entonces cuando se nombran antecedentes referentes a la interiorización de

los conocimientos, conceptos diversos y se relacionan con el tema tratado durante el presente trabajo; todo esto desde el activismo dado en Colombia y en América latina. Para Ríos (2012)

La Escuela Nueva fue una propuesta de naturaleza pedagógica extendida en América Latina, que tuvo una influencia variada en la educación en los diferentes países, principalmente desde la primera mitad del siglo XX. La Escuela Nueva transformó las concepciones sobre el desarrollo y la formación del hombre, la infancia, el maestro, la escuela, la política educativa, los métodos de enseñanza, el aprendizaje, la evaluación y la didáctica (p. 79).

El carácter histórico de la escuela nueva en Colombia, a través del análisis del artículo de la revista Historia y Sociedad, da una visión de lo que transcurrió con la implementación de la escuela nueva, nombrando la ley 39 de 1903 o ley Uribe en la cual se introdujo el modelo educativo haciendo frente a lo tradicional que estaba presente en su momento, situación que tuvo un ocaso en el año de 1946 cuando el gobierno conservador retomó el enfoque al cual se estaba acostumbrado antes del activismo. Como ya se mencionó, el enfoque de la escuela activa según (Herrera, 1999) tuvo un ocaso.

El año de 1914, por ser la fecha en la que Agustín Nieto Caballero fundó el Gimnasio Moderno, el cual se constituyó dentro del imaginario de los intelectuales como el mito fundador de la Escuela Nueva en el país. Por su parte, el año de 1951, marca la disolución de la Escuela Normal Superior, uno de los proyectos que expresó de manera más ambiciosa, la mirada modernizadora respecto al papel de los intelectuales y a la educación, durante la República Liberal (p.17).

Se logra ver como algunos acontecimientos que tuvieron lugar hace más 60 años, fueron foco para estar en los procesos educativos aún basados en la experiencia y en la acción, éstos ayudan a

comprender las dinámicas que aún funcionan en la enseñanza-aprendizaje de los distintos saberes que se dan en el contexto educativo colombiano.

1.3.5 Sobre material didáctico

El enfoque de los antecedentes sobre material didáctico está dado hacia el diseño y la orientación que tiene el material dentro de los procesos educativos, el análisis que se muestra en el documento de Pablo Morales sobre “la elaboración de un material didáctico”, hace la fácil comprensión del cómo se desarrolla desde la fase de diseño, según (Morales, 2012)

Diseñar es crear, construir o edificar algo con la meta de satisfacer o cubrir una necesidad del mejor modo posible. En el caso del material didáctico, es importante tomar en cuenta que el material sea útil con relación a la mejor comprensión de un concepto, principio o hecho de la materia o asignatura dentro de un contenido de estudio.

Para que esto sea eficiente (el material didáctico), ha de precisarse el objetivo que se persigue en relación con el contenido en cuestión, el nivel de aprendizaje o grado de profundidad del mismo, el usuario, estudiante o aprendiz y el papel que jugará el docente con respecto al propio material.

El objetivo se refiere a lo que se precisa aprender de todo lo presentado en los contenidos, qué es lo más relevante. (p.39)

Y muestra en sus orientaciones cómo el material didáctico está directamente relacionado con la experiencia y la acción sobre el objeto, dando la relación con el enfoque pedagógico tratado en el presente trabajo, dice (Morales, 2012)

El aprendiz, estudiante o usuario puede presentar características tales como la edad, aprendizajes previos incipientes o más especializados. Si posee características físicas completas o no, o tiene algún déficit en algún sentido.

Todo lo descrito será la causa que precise la acción del docente. Como guía o modelo del manejo, diseño, desarrollo o uso del material didáctico. María Montessori recomienda que los materiales sean cuidadosamente diseñados, atractivos, sencillos, del tamaño del niño, con su propio control de error, deben progresar de lo sencillo a lo complejo, de lo concreto a lo abstracto y estar confeccionados para que el estudiante encuentre en ellos sólo una dificultad por solucionar y no muchas. Los materiales didácticos deben estar diseñados cuidadosamente para que los errores, al igual que los éxitos resulten evidentes.

Decroly expone tres bases importantes para tipos de recursos que se deben utilizar en el proceso educativo:

1. Los materiales palpables, accesibles a los sentidos, para lograr el desarrollo de una percepción o impresión.
2. Los materiales abstractos con recuerdos, imágenes, textos, para llegar a ideas más generales.
3. Las manifestaciones del pensamiento, sea por la apropiación de la materia por trabajos manuales o por el lenguaje gráfico hablado. (p.40)

Pero para dar un carácter histórico al significado de material didáctico, se hace esencial una referencia en los orígenes y el auge que genera el material para favorecer la enseñanza-aprendizaje en los procesos educativos. Menciona Moreira en su artículo de análisis sobre “origen y futuro de los materiales didácticos” lo siguiente: (Moreira, 2007)

La historia del material educativo o didáctico es casi tan antigua como la propia enseñanza, aunque suele citarse como referente del primer material propiamente didáctico la obra *Orbis Sensualium Pictus* de J.A. Comenio, elaborada en el siglo XVII, ya que representa la creación del primer texto o manual generado con la intencionalidad de facilitar la transmisión de conocimiento combinando el texto escrito con representaciones pictóricas así como incorporar la lengua vernácula del alumnado a las páginas impresas. Este libro tenía dos peculiaridades que lo convertían en “didáctico”: una era la combinación del texto escrito con la imagen, y el otro rasgo era que estaba escrito en la lengua “vernácula” propia de los lectores. Frente a los libros escritos exclusivamente en latín, esta obra de Comenio supuso un salto cualitativo en generar materiales comprensibles para un público amplio y diverso. (p.2)

Para mencionar el auge y el posicionamiento del material didáctico, el mismo autor asegura.

(...) el material didáctico no alcanza su plenitud o al menos sus señas de identidad hasta la aparición de los sistemas escolares a mediados del siglo XIX. La escolaridad, es decir, la educación institucionalizada dirigida a toda la población, es un fenómeno histórico relativamente reciente que surgió en Europa, en plena revolución industrial, a mediados del siglo XIX...

A partir de entonces, sobre todo a lo largo del siglo XX, el material didáctico impreso se convirtió en el eje vertebrado de gran parte de las acciones de enseñanza y aprendizaje en cualquiera de los niveles y modalidades de educación. Desde la educación infantil hasta la enseñanza universitaria; en la educación a distancia, en la educación no formal, en definitiva, en cualquier actividad formativa suele existir un material impreso de referencia para docentes y alumnos. Unas veces adoptan el formato de un conjunto de

fichas de actividades (como en la citada educación infantil); otras veces el formato de un manual (como en la enseñanza universitaria); otras como una guía práctica (como en un texto de enseñanza de habilidades prácticas como por ejemplo para aprender a escribir a máquina o para manejar un determinado software); otras veces como material de autoaprendizaje (como en el caso de la educación a distancia), o como los libros de texto (material propio de la enseñanza primaria y secundaria). (Moreira, 2007, p.4)

Estos antecedentes sobre el material didáctico resaltan su importancia dentro de la educación, se observa como una herramienta con la cual abordar aspectos educativos de manera que logre involucrar al estudiante e incentivarlo hacia la búsqueda de conocimiento.

1.3.6 Sobre el cine en la educación.

El cine como herramienta didáctica en la educación en tecnología, cobra importancia en cuanto a la necesidad de utilizar otro tipo de herramientas para la enseñanza aprendizaje de la misma. El cine presenta situaciones que en la vida real son difíciles de representar, entre algunas de éstas están: contextos, conflictos, épocas, culturas, situaciones futuras, entre otras. Además de ser un atractivo para los jóvenes, despierta sentimientos en el espectador sobre situaciones de diferente índole, que vistas de una forma crítica, permiten generar algún tipo de reacción en los estudiantes, fomentando así el aprendizaje en los mismos.

Por lo anterior, el cine se convierte en una herramienta de gran valor para la educación en distintas áreas del conocimiento. Teniendo en cuenta la gran importancia del cine en la educación, como se desarrollan las temáticas dentro de éste y el interés que genera, se presenta como una alternativa para reforzar y acompañar de manera eficaz el proceso de enseñanza-aprendizaje de la tecnología. Como se mencionó al inicio, el presente documento busca favorecer

la apropiación del concepto de innovación teniendo diferentes herramientas didácticas que facilitaran este proceso.

Para observar de manera clara la importancia de esta herramienta en la tesis doctoral “cine y educación” realizada en la universidad de Málaga se dice que son muchos los autores que destacan la necesidad de la alfabetización audiovisual, y de igual forma son varias las poderosas razones que ofrecen, pero una de las más esgrimidas es la de empoderar en la capacidad de análisis de los productos audiovisuales. (Rojano, 2015) También cabe hacer referencia a (Driss, 2013) que habla sobre:

La visualización, análisis y comentarios de los diversos documentos audiovisuales deberían formar parte de nuestro sistema educativo, donde el análisis de películas (ficción o documental) se habría de convertir en una práctica habitual, lográndose el descifre de todo tipo de imágenes. Es aquí donde se hace imprescindible la formación en el lenguaje cinematográfico para entender y transmitir la pasión por el cine. (p.49)

Con esto se busca precisar por qué el análisis y la utilización del cine como herramienta didáctica y sustentar la utilización de algunos cortos de cine animado para la enseñanza de los conceptos tecnológicos, todo esto inmerso dentro del material didáctico resultante del presente trabajo.

1.4 Objetivo General

Elaborar un material didáctico para favorecer la innovación en estudiantes de grado sexto en el área de Tecnología e Informática.

1.4.1 Objetivos específicos

- Identificar los elementos necesarios para plantear un material didáctico que permita favorecer la innovación en niños de grado sexto.
- Determinar la pertinencia del material didáctico orientado a favorecer la innovación a partir de un ejercicio de aplicación en estudiantes de grado sexto.

Capítulo 2

2. Marco referencial.

El área de Tecnología e Informática como área fundamental y obligatoria se establece en Colombia en el año 1994 con la ley 115 o ley general de educación:

Artículo 23. Áreas obligatorias y fundamentales. Para el logro de los objetivos de la educación básica se establecen áreas obligatorias y fundamentales del conocimiento y de la formación que necesariamente se tendrán que ofrecer de acuerdo con el currículo y el Proyecto Educativo Institucional. (Ley 115, 1994)

Con la nueva ley se empieza a dar la importancia que merece al área de Tecnología e Informática en las instituciones educativas de básica y media⁴. A partir de éste interés, surgen

⁴ El sistema educativo colombiano se divide en tres niveles; el primer nivel o educación preescolar comprende: Pre-jardín, jardín y transición, el segundo nivel se divide en básica primaria (de grado primero a grado quinto) y básica secundaria (de grado sexto a grado noveno) y por último se encuentra el nivel de educación media en el cual están los grados decimo y once.

Fuente: <http://www.colombiaaprende.edu.co/html/home/1592/article-235863.html>

propuestas como el programa de educación en tecnología para el siglo XXI o PET 21, (MEN, 1996), las orientaciones generales para la educación en tecnología o Guía 30 (MEN, 2008), las Orientaciones para la construcción de una política distrital de educación en tecnología (SED, 2005) entre otros.

La guía 30 ha sido el documento que mayor importancia ha tenido a la hora de crear el plan de área; tanto para colegios del distrito, como para otras regiones del país. En el mismo documento, los componentes y desempeños que se propone desarrollar para grado sexto se muestran en la siguiente figura.



Figura 1. Componentes y competencias para grado sexto y séptimo propuestos en la Guía 30. Fuente: MEN (2008) Orientaciones generales para la educación en tecnología, ser competente en tecnología: ¡una necesidad para el desarrollo! (p. 20) Bogotá, Colombia.

Como se puede ver, en el primer componente “naturaleza y evolución de la tecnología” la competencia que se propone desarrollar es: “reconozco principios y conceptos propios de la tecnología, (...)”. También, en los desempeños se hace hincapié sobre la importancia de favorecer tales conceptos; el concepto de innovación aparece en los siguientes desempeños:

- Identifico innovaciones e inventos trascendentales para la sociedad; los ubico y explico en su contexto histórico.
- Adelanto procesos sencillos de innovación en mi entorno como solución a deficiencias detectadas en productos, procesos y sistemas tecnológicos.

Antes de la ley general de educación ya se había hablado sobre educación en tecnología en algunos decretos:

(...) la educación en tecnología fue enunciada en el decreto 1419 de julio de 1978 (Art. 9 y 10), como un aspecto propio de una modalidad y como un tipo de bachillerato con diferentes modalidades en el contexto de la educación diversificada. Igualmente, el decreto 1002 de abril de 1984 (Art. 6 y 7) la incorpora como área común en la educación básica secundaria, definiéndola como "la que tiene por objeto la aplicación racional de los conocimientos y la adquisición y ejercicio de habilidades y destrezas que contribuyan a una formación integral, faciliten la articulación entre educación y trabajo, y permitan al alumno utilizar de manera efectiva los bienes y servicios que le ofrece el medio".

(Ministerio de educación nacional [MEN], 1996, p. 18)

Sin embargo, como ya se mencionó, sólo se le da la importancia al área de Tecnología e Informática a partir del año 1994 cuando es incorporada como área fundamental y obligatoria. Las propuestas que se han creado hasta ahora han intentado dar algunas directrices para abordar el problema de la educación en tecnología en Colombia, sin embargo, aún no hay una política como tal para tal fin.

Por último, se muestra el plan de área de Tecnología e Informática (2014) de la alcaldía de Medellín, en el cual se tienen muy en cuenta las orientaciones generales para la educación en tecnología.

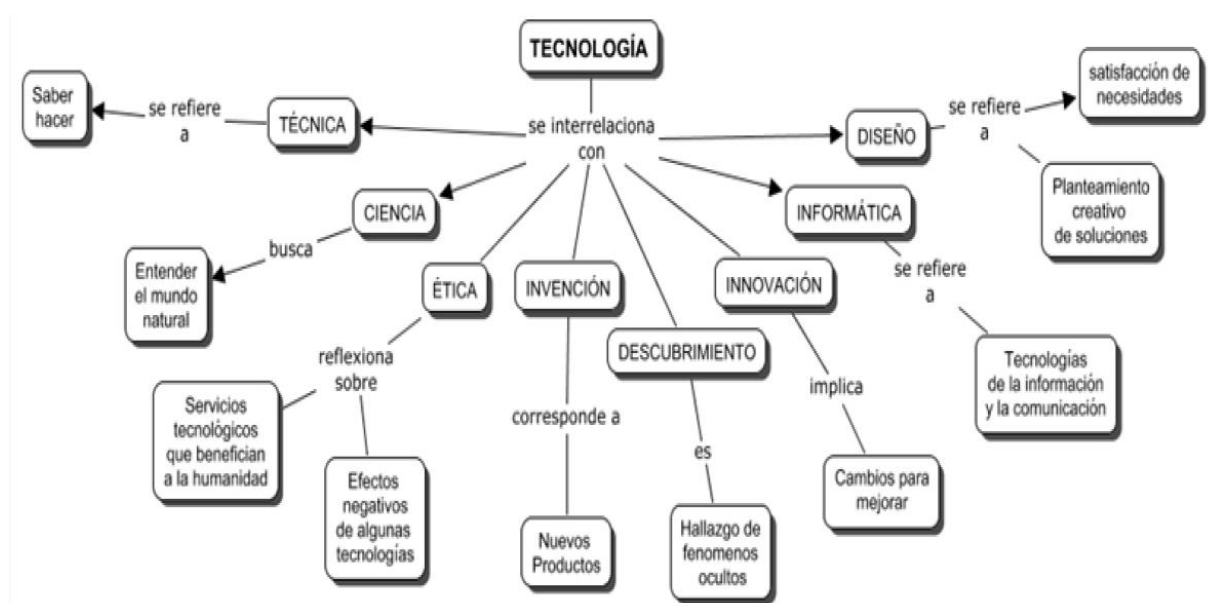


Figura 2. Relaciones presentes entre tecnología y técnica, tecnología y ciencia y demás relaciones mencionadas en la Guía 30 del MEN. Fuente: MEN (2014) MAESTRO: expedición currículo, el plan de área de Tecnología e Informática (p. 10) Medellín, Colombia.

Acercándose al contexto en el cual se desarrolla el presente trabajo de grado, se presenta a continuación el horizonte institucional del Colegio Parroquial del Santo Cura de Ars.

Es una institución confesionalmente católica, que depende directamente de la parroquia del Santo Cura de Ars y la arquidiócesis de Bogotá y se rige por las normas y disposiciones del ministerio de educación nacional, de naturaleza privado, modalidad académica, carácter mixto, con estilo de formación integral.

- **Misión:** la razón del Colegio Parroquial del Santo Cura de Ars es ofrecer al estudiante durante el proceso de enseñanza aprendizaje una formación integral donde se anuncie a Jesucristo como modelo de construcción de la persona humana.
Que lo capacite para que en el futuro pueda desempeñarse como una persona de bien y alcance altos niveles de excelencia; mediante el liderazgo y el fortalecimiento de valores y retos que la sociedad le plantea
- **Visión:** el Colegio Parroquial del Santo Cura de Ars busca ofrecer al estudiante durante el proceso de enseñanza aprendizaje, una sólida formación integral, que lo capacite para que en el futuro se desempeñe como una persona de bien, capaz de tomar decisiones acertadas y eficaces, siendo testigos de Jesucristo en la Fe de manera que sean gestores significativos en la comunidad a través del testimonio cristiano.

2.1 Marco teórico

2.1.1 Educación en Tecnología e Informática

Para empezar a hablar de educación en tecnología se hace necesario definir, o al menos intentar hacerlo, qué se entiende por tecnología y desde qué perspectivas se ha abordado éste concepto. Para Quintanilla (2002) la técnica y la tecnología están estrechamente relacionadas, sin embargo, aclara las diferencias que existen entre estos dos conceptos; define la técnica como “(...) un conjunto de habilidades y de conocimientos que sirven para resolver problemas prácticos.” Y la tecnología como: “(...) un conjunto de conocimientos de base científica que permiten describir, explicar, diseñar y aplicar soluciones técnicas a problemas prácticos de forma sistemática y racional.”

En el PET 21 del MEN (1996) se define la tecnología como “fenómeno cultural, es el conjunto de conocimientos que ha hecho posible la transformación de la naturaleza por el hombre y que son susceptibles de ser estudiados, comprendidos y mejorados por las generaciones presentes y futuras.”, por otra parte, la Guía 30, también del MEN (2008) da la siguiente definición “como actividad humana, la tecnología busca resolver problemas y satisfacer necesidades individuales y sociales, transformando el entorno y la naturaleza mediante la utilización racional, crítica y creativa de recursos y conocimientos.”

En las tres definiciones anteriores, la tecnología involucra necesariamente al hombre, el conocimiento y la sociedad. Se podría llegar a inferir que el hombre como individuo de una sociedad transforma su entorno con el fin de satisfacer necesidades propias o de grupo haciendo uso del conocimiento “adquirido” en la cultura (en este caso el conocimiento científico) que le permite dar soluciones coherentes a problemas para los cuales hay un proceso que involucra el análisis, diseño, creación y aplicación de una respuesta.

Es necesario aclarar que el simple hecho de que un individuo pertenezca a una cultura no lo hace acreedor a “adquirir” el conocimiento científico, para ello es necesario que éste se interese por el mismo y aprenda lo que considere necesario, de acuerdo a sus intereses. Tal vez, es por esta razón que muchos individuos pueden aprender una técnica, pero solo unos cuantos pueden utilizar la tecnología para dar solución a un problema.

El interés por la ciencia y tecnología en la educación surge a partir de la revolución curricular de los ochenta, que a su vez, se debió al cambio que se dio en la educación científica de los años sesenta, posteriores al lanzamiento del Sputnik (conocida también como reforma post-Sputnik), las principales organizaciones de profesores de ciencias, entre las que se encontraban: La británica ASE (Association for Science Education) y la estadounidense NSTA (National Science

Teacher Association) tenían como finalidad alfabetizar en ciencia y tecnología a todas las personas (Acevedo y Acevedo, 2002). La intención de éstas y otras organizaciones era:

(...) la incorporación a los currículos escolares de la dimensión cultural de la ciencia, sus aplicaciones técnicas y las relaciones con la tecnología, así como estudiar la ciencia en su contexto social, político y económico, de manera más próxima a la experiencia cotidiana y al mundo real de los estudiantes. (Acevedo y Acevedo, 2002).

Se parte entonces de dos enfoques para educar en ciencia tecnología y sociedad (CTS), el primero tiene que ver con las cuestiones científicas de la ciencia y la tecnología que afectan a la sociedad, este modelo fue adoptado por las áreas científicas y técnicas a partir de la década de los noventa; se destaca de éste enfoque el interés que despierta en alumnos y profesores, sin embargo, Rosenthal (1989) citado por Acevedo y Acevedo, 2002) piensa que éste enfoque puede llegar a generar en los estudiantes una mirada parcial y atomizada de lo que es la educación CTS.

El segundo enfoque (aspectos sociales y culturales de la ciencia y la tecnología) buscaba el estudio más generalista de CTS desde otras disciplinas, tratando sobre todo aspectos filosóficos, epistemológicos, éticos, históricos, sociológicos, políticos y económicos. Éste enfoque suele verse por el profesorado como más lejano a la ciencia y la tecnología, aunque según Rosenthal (1989) como se citó en (Acevedo y Acevedo, 2002) podría llegar a generar una estructura conceptual más amplia y duradera en los estudiantes.

2.1.2 Educación en tecnología en América Latina y el Caribe

De los dos enfoques mencionados anteriormente el que tomó mayor fuerza en América Latina y el Caribe (ALC) es el que tiene que ver con las cuestiones relevantes de la ciencia y la tecnología que afectan a la sociedad, por ende, se partió de éste para generar las políticas

públicas por parte de los gobiernos. A continuación, se hace un breve recuento de las políticas para ciencia, tecnología e innovación (PCTI) en ALC.

Después de la segunda guerra mundial, se identifican al menos tres etapas en el fomento de tales políticas “(...) 1) concepción lineal centrada en la oferta (50 a 70-80); 2) concepción lineal centrada en la demanda (80 a 90); y 3) enfoque sistémico (desde 90 a la actualidad).” (Aguiar, Aristimuño y Magrini, 2015, p. 14).

Grosso modo, en la primera etapa, concepción línea centrada en la oferta; el estado se preocupó en los diferentes países por acceder a la información y la mano de obra calificada, en la segunda etapa, concepción lineal centrada en la demanda, los países de ALC debilitaron el desarrollo local en ciencia, tecnología e innovación (CTI) debido a la importación de maquinaria y demás elementos necesarios en el sector industrial, lo que llevo a la mínima producción interna. Por último, desde la década del 90, el enfoque sistémico ha buscado acceder a la sociedad de la información y del conocimiento estableciendo relaciones entre el sector productivo y el sector educativo con el fin de promover y generar la producción de conocimiento que ayude a incrementar el PIB de los países.

Algunos de éstos como Argentina, Brasil y México han venido haciendo inversiones económicas importantes, así como PCTI desde finales del siglo XX. El banco interamericano de desarrollo (BID) ha jugado un papel importante en este proceso con los créditos que ofrece a éstos países y a los demás países de ALC, siendo los tres países nombrados anteriormente los que más han hecho uso de los créditos en los últimos años fortaleciendo las políticas, infraestructura y equipos (Aguiar, Aristimuño y Magrini, 2015).

Argentina, desde hace algunos años cuenta con entidades como: (CONICET) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, (ANPCyT) Agencia Nacional de Promoción

Científica y Tecnológica, (SECyT) Ministerio de ciencia, tecnología e innovación productiva, entre otras, siendo el país de ALC que más ha hecho uso de los créditos de BID. En Colombia, son pocas las entidades que se ocupan de la CTI y las PCTI son relativamente nuevas en comparación a otros países de América latina.

Mientras Argentina creaba en 2007 el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación productiva, en Colombia, ese mismo año, se estaba trabajando en una propuesta acerca de la política en CTI. Es evidente que aún falta mucho por hacer en cuanto a PCTI en Colombia, según un estudio realizado por vicerrectores de investigación de las universidades: Nacional de Colombia, Industrial de Santander, Tecnológica de Pereira, Cauca, Valle y los Andes, es necesario invertir por lo menos el 1% del PIB en CTI para que Colombia empiece a salir realmente del subdesarrollo⁵.

La globalización presente en las sociedades contemporáneas también acentúa el papel de la innovación y lo que la misma representa en la creación de nuevos productos, procesos, y sistemas. Los diferentes países entienden la incorporación de la innovación en la sociedad como un elemento principal para el aumento del PIB, por ende, realizan políticas para ciencia tecnología e innovación, en las que se invierten parte de los recursos para promover la generación de nuevas patentes. Son muchos los que apuestan por este tipo de políticas; los países miembros de la unión europea, estados unidos, Japón, son ejemplos a citar. Colombia, desde el año 2009 crea la ley del plan nacional de ciencia tecnología e innovación PNCTI por medio de la ley 1286 del mismo año

⁵ Fuente: <http://noticias.universia.net.co/en-portada/noticia/2011/01/11/777718/colombia-tiene-invertir-mas-ciencia-tecnologia-e-innovacion.html>

Por otra parte, el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MINTIC) se crea por la ley 1341 de 2009 sancionada por el entonces presidente de la república Álvaro Uribe Vélez.

“La nueva Ley creó un marco normativo para el desarrollo del sector y promover: el acceso y uso de las TIC a través de la masificación, el impulso a la libre competencia, el uso eficiente de la infraestructura y en especial fortalecer la protección de los derechos de los usuarios” (MINTIC, 2015).

2.1.3 Contexto nacional

Con el rápido avance de la ciencia y la tecnología en los últimos años, y el tasado cambio en la escuela, se hace evidente la necesidad de una reforma del modelo educativo tradicional, autores como Cobo, Moravec, Oppenheimer, entre otros, mencionan la necesidad de repensar la educación actual que sigue siendo el modelo Prusiano del siglo XVIII⁶ (Moravec, 2011). Colombia no es ajena a esta situación, por el contrario, casi todo su sistema educativo continúa bajo este modelo.

¿Cuál es el objetivo de la educación en la actualidad? Al respecto Moravec (2011) se pregunta: “¿Educamos con el fin de fabricar obreros del siglo XVIII o, por el contrario, estamos educando a los líderes de la sociedad de la innovación y del conocimiento?”. En el contexto nacional se podría hablar de una sociedad industrial que busca acceder a la sociedad de la

⁶ El modelo tradicional o modelo prusiano tiene sus orígenes con Federico II de Prusia quien puso en marcha en 1763 lo que se conoce como la reforma más radical dentro de la historia de la educación: la escolarización obligatoria. Todos los niños de entre cinco y trece años tenían que asistir a la escuela, construida siempre en terreno propiedad del Estado. Allí se ponían en práctica los principios de la producción industrial (Moravec, 2011).

información, es decir la sociedad 1.0⁷. En países desarrollados, la educación en tecnología está enfocada en el desarrollo e innovación; sociedad 2.0⁸ (Moravec, 2011). Por esta razón, gran parte del PIB de estos países se debe a I+D+i, más no a la explotación de materias primas, por ende ellos no educan para tener mano de obra barata, sino líderes de la sociedad del conocimiento.

Las políticas de educación en Tecnología e Informática en Colombia se empiezan a generar a raíz de la incorporación del área como obligatoria y fundamental en el artículo 23 de la ley general de educación (ley 115 de 1994), a partir de ahí surgen algunas propuestas como el programa de educación en tecnología para el siglo XXI (PET 21), La guía 30 (orientaciones generales para la educación en tecnología), las orientaciones para la conformación de ambientes para el aprendizaje de la tecnología, entre otros.

A partir de éstos documentos se empiezan a proponer planes de estudio para el área de Tecnología e Informática, debido a la “reciente incorporación” de la misma en la ley general de educación y a los posibles enfoques que se pueden llegar a tomar, (no todos los docentes de Tecnología e Informática tienen la misma formación; la mayoría de docentes del distrito son ingenieros o licenciados; entre los ingenieros hay: ingenieros mecánicos, ingenieros electrónicos e ingenieros de sistemas, entre otros. Los licenciados pueden ser: licenciados en electrónica, licenciados en tecnologías de la información y las comunicaciones, licenciados en informática y licenciados en diseño tecnológico...).

⁷ Moravec (2011) se refiere a la sociedad 1.0 como la sociedad pre industrial e industrial en la cual se originó el modelo Prusiano. “La sociedad 1.0 hace referencia a la sociedad agraria y posteriormente industrial que prevaleció durante gran parte del siglo XVIII y que se extendió hasta finales del siglo XX.”

⁸ Según Moravec (2011) El surgimiento de la sociedad 2.0 se asocia con la aparición de la sociedad del conocimiento, cuya materialización tiene lugar en el siglo xx (véase Drucker, 1969, 1985). La información necesitaba ser interpretada y requería, por tanto, de la presencia de trabajadores del conocimiento.

Por todo lo anterior, se hace necesaria la propuesta de una política pública para el área, lo que, según autores como Carlos Merchán, Jaime Hernández, entre otros asistentes al encuentro distrital de educación en tecnología (ENTEC 2015) representa una desventaja, pero a la vez una oportunidad. Una desventaja por lo complejo que puede llegar a ser la propuesta de una malla curricular; una oportunidad porque hasta la fecha no existen unos lineamientos (como si los hay para las demás asignaturas) que obliguen al docente de Tecnología e Informática a dar ciertos contenidos de acuerdo a cada curso; existen orientaciones para el área, pero es finalmente el profesor quien determina qué es lo que va a hacer en su clase.

Lo anterior representa una gran responsabilidad; retomando la pregunta de Cobo y Moravec (2011) “¿Educamos con el fin de fabricar obreros del siglo XVIII o, por el contrario, estamos educando a los líderes de la sociedad de la innovación y del conocimiento?”. Se debe tener en cuenta que la respuesta a ésta pregunta depende en gran parte de los docentes del área; se seguirá enseñando “el paquete de Office” o se buscarán contenidos más enriquecedores para los niños y niñas, que apunten al desarrollo del pensamiento complejo y a la solución de problemas.

2.2 Innovación

2.2.1 Fundamentos de la innovación

Existen varias definiciones sobre innovación, la Unesco (1977) indica que “la innovación involucra el empleo de los resultados de la investigación fundamental y aplicada en la introducción de nuevas aplicaciones o en la mejora de aplicaciones ya existentes”. Por otra parte, está Fagerberg (2005) quien habla de la innovación como un proceso que permite el habido incremento de habilidades y técnicas para dar un correcto manejo a problemas particulares. Para la OCDE (1992) la innovación es la transformación de una idea en un producto o servicio

comercializable, un procedimiento de fabricación o distribución operativo, nuevo o mejorado, o un nuevo método de proporcionar un servicio social.

También, se puede ver en el Manual de Oslo (2005) que innovación es la introducción de un nuevo, o significativamente mejorado producto (bien o servicio), de un proceso, de un nuevo método de comercialización o de un nuevo método organizativo al mercado y la sociedad. Una de las definiciones que más se acerca a los objetivos de éste documento es la de Ferrer (1984), para él innovar significa introducir modificaciones en la manera de hacer las cosas, para mejorar el resultado final. Así, una innovación puede ser desde una acción sobre el precio de un artículo para conquistar un mercado, hasta la mejora de un producto antiguo o el descubrimiento de un nuevo uso para un producto ya existente (como se citó en Gonzáles, 1993).

La postura que se toma frente al concepto de innovación en el presente trabajo es la que da el libro verde de la innovación de la Comisión Europea.

(...) la innovación se considera como sinónimo de **producir, asimilar y explotar con éxito una novedad**, en las esferas económica y social, de forma que aporte soluciones inéditas a los problemas y permita así responder a las necesidades de las personas y de la sociedad.

(Comisión Europea, 1995, p.5).

En Colombia, por medio de la ley 1286 de 2009 se establece el sistema nacional de ciencia tecnología e innovación SNCTI. La transformación del instituto colombiano para el desarrollo de la ciencia y la tecnología “Francisco José de Caldas” – Colciencias – en el departamento administrativo de ciencia tecnología e innovación pretende promover y fortalecer la ciencia, la tecnología y la innovación, con el fin de iniciar a los jóvenes en la investigación, la innovación y el emprendimiento y de esta forma “darle valor agregado a los productos y servicios de la

economía colombiana propiciando el desarrollo productivo y una nueva industria nacional (Ley 1286, 2009). La presente ley menciona dicha intención:

Artículo 2.

Numeral 1: Fortalecer una cultura basada en la generación, la apropiación y la divulgación del conocimiento y la investigación científica, el desarrollo tecnológico, la innovación y el aprendizaje permanentes.

Numeral 3: Incorporar la ciencia, la tecnología y la innovación, como ejes transversales de la política económica y social del país.

Numeral 4. Transformar el Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología "Francisco José de Caldas" -Colciencias-, actualmente establecimiento público del orden nacional, en el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación que se denominará Colciencias.

Así mismo, se encuentra una relación de ésta ley y la ley 115 de 1994 en cuanto a la importancia de la educación en Tecnología e Informática y la relevancia que adquiere la apropiación de los conceptos propios de ésta área, principalmente, la innovación.

Artículo 3.

Numeral 4. Integrar esfuerzos de los diversos sectores y actores para impulsar áreas de conocimiento estratégicas para el desarrollo del país.

Numeral 6. Promover la calidad de la educación formal y no formal, particularmente en la educación media, técnica y superior para estimular la participación y desarrollo de las nuevas generaciones de investigadores, emprendedores, desarrolladores tecnológicos e innovadores.

Artículo 6.

Numeral 6. Promover el desarrollo y la vinculación de la ciencia con sus componentes básicos y aplicados al desarrollo tecnológico innovador, asociados a la actualización y mejoramiento de la calidad de la educación formal y no formal.

Desde la educación básica y media se empiezan a forjar los futuros investigadores emprendedores, desarrolladores tecnológicos e innovadores y por ende se hace necesario que desde allí se favorezcan el concepto de innovación y la relación de éste con otros propios de la educación en tecnología e informática.

La innovación además de un mecanismo de crecimiento y base fundamental que tiene la sociedad es la forma más eficaz de realizar mejoras a las circunstancias socioeconómicas de una comunidad. La innovación ha permitido aprovechar diferentes recursos para solucionar necesidades de los seres humanos tales como: la comunicación, la alimentación, aumentar la esperanza de vida, explorar el espacio, conocer diversas culturas, etc.

La innovación en su esencia es la que permite tener una o varias ideas nuevas que al desarrollarlas logren tener el impacto para la satisfacción de las necesidades. Se debe hacer énfasis en la evolución de la idea y definir lo concreto que se puede realizar con ésta, si esto no se logra simplemente sería catalogado como creatividad. Para que una idea o conjunto de nuevas ideas sean llamadas innovación se hace fundamental que se realice una transformación del entorno, que se ofrezcan beneficios a una población y se involucre en la vida cotidiana de los individuos de una sociedad.

2.2.2 Innovación asociada a tecnología, invención y descubrimiento.

La tecnología se puede entender como el conocimiento empleado en la solución de problemas; por medio del uso correcto de los recursos presentes en la vida cotidiana se pueden dar soluciones a las necesidades o problemas de un individuo o sociedad. Como se menciona en las orientaciones generales para la educación en tecnología ésta “busca resolver problemas y satisfacer necesidades individuales y sociales, transformando el entorno y la naturaleza mediante la utilización racional, crítica y creativa de recursos y conocimientos.” (MEN, 2008, p.5)

De acuerdo a lo anterior, la tecnología no solo se debe relacionar con los productos de la misma, es decir, computadores, teléfonos celulares, tabletas, entre otros artefactos, la tecnología está asociada a los diferentes procesos que involucran la creación e innovación de un artefacto, la técnica, la ciencia, el diseño, la ética, por mencionar algunos, tienen una estrecha relación con la tecnología y se deben tener en cuenta a la hora de darle solución a un problema o necesidad.

El concepto de innovación se asocia frecuentemente al de tecnología, definida como la “aplicación del conocimiento científico al propósito práctico de la vida humana, o a veces, al cambio o manipulación del ambiente humano” (Enciclopedia Británica). Por lo que la tecnología se reconoce como un medio para lograr objetivos estratégicos y en muchos casos, como sustento para el desarrollo, también observamos como la tecnología se involucra en el crecimiento y fortalecimiento de la sociedad, haciendo que ésta, de forma correcta e innovadora, pueda mostrar sus habilidades para satisfacer necesidades del ser humano.

La tecnología asociada a la invención busca la construcción de nuevos conocimientos para generar soluciones a los problemas básicos de la sociedad, la invención puede definirse como una idea que constituye una regla técnica, es decir una enseñanza para utilizar metódicamente

fuerzas de la naturaleza para obtener un resultado causal y perceptible⁹. Es así que se entiende la invención como un ejercicio tecnológico por el cual se da una nueva solución a una problemática en cualquier campo del conocimiento y que tiene como resultado el invento.

Dicho ejercicio tecnológico se diferencia claramente del descubrimiento, debido a la relación que existe de éste con la metodología formal y lógica que pretende encontrar la respuesta a un fenómeno; dicho de otra forma, el “descubrimiento es un hallazgo de un fenómeno que estaba oculto o era desconocido, como la gravedad, la penicilina, el carbono catorce o un nuevo planeta.” (MEN, 2008 p.8). Se hace énfasis en ver al descubrimiento como el generador de la ley o teoría, debido a las variables que están presentes de manera permanente en el fenómeno y al invento como la solución particular a estas variables, dando así la respuesta concreta a una necesidad en diferentes contextos de la vida cotidiana.

El invento está presente y lo requieren todos los canales de transmisión de la tecnología. El inventor estará presente en el origen de nuevas materias primas, así mismo, inventará nuevos productos, lógicamente nuevos procesos, nuevos equipos y hará que el recurso humano obtenga nuevas formas para vincularse con la acción transformadora de la realidad. (Carvajal, 2013, p.4).

2.2.3 Innovación y sociedad.

La innovación se asume en el proceso particular de aporte para la búsqueda de soluciones determinadas por un problema, utilizando como medio la tecnología, a esto hace referencia la

⁹ Definición dada por la corte suprema de Alemania en la decisión Rote Taube (Paloma Roja)

vicerectoría de investigación y transferencia de la universidad de la Salle en su artículo (Innovación y tecnología, 2007), se habla de innovación como un concepto amplio que abarca un conjunto de técnicas, conocimientos y procesos que sirven para el diseño, la construcción y la implementación acertada de sistemas y servicios que satisfagan las necesidades humanas. Según el MEN (2008) “la innovación implica introducir cambios para mejorar artefactos, procesos y sistemas existentes e incide de manera significativa en el desarrollo de productos y servicios” (p.8). Esta ocurre cuando la creatividad existente en algunas personas se manifiesta en la creación de nuevos productos, bienes o servicios o la mejora de los mismos.

Los aportes de las ideas generadas y concretadas dentro de la innovación pretenden un bien común para una sociedad, llegar a la solución de problemáticas dadas en diferente magnitud y brindar oportunidad a las personas de seguir generando innovación. Las innovaciones no están limitadas para ser desarrolladas por una persona, lugar u organización en específico, pero en algunos casos de quien proviene la idea innovadora es determinante para el impacto social en donde esté involucrada.

En el proceso de innovación pueden participar varias personas siempre y cuando aporten ideas y conceptos para la aplicación útil de la idea en la vida cotidiana. Cuando la innovación se efectúa por personas de diferentes organizaciones, razas, países y estratos sociales esa es una innovación abierta que logra concretarse en grandes cambios, desde innovaciones sustentadas y la diversidad de estas, “una innovación abierta es inigualable ya que se sustenta en la inteligencia colectiva.” (PLAN CT+i).

Una persona con propuestas innovadoras debe encontrar la manera más eficaz de involucrar diferentes conocimientos en relación con la ciencia y la tecnología además de varias características de mercado, conocimientos en economía y finanzas entre muchos otros si quiere llegar a concretar sus propuestas o ideas como solución a una problemática definida y así convertirlas en innovación. Es así como la ciencia y la tecnología se convierten en el mejor campo de desarrollo para la producción de nuevas ideas es fundamental el fortalecimiento de estos campos de estudio en donde se vuelve primordial la generación de nuevos conocimientos en cuanto a técnicas, procesos, bienes, servicios y demás áreas de desarrollo social ya que son pilar fundamental para la innovación.

El espacio donde está involucrada la idea se puede y se debe medir, mientras mayor sea el impacto de la innovación, mayor será la transformación de la realidad. (PLAN CT+i). De igual manera se debe realizar una inversión para todos los proyectos de investigación, en ciencia y tecnología con el propósito de generar un mayor número de productos, bienes y servicios. En países de primer nivel de desarrollo innovador como Alemania, Finlandia o Suiza, por mencionar algunos, la inversión con respecto a países como Colombia es en proporción cuatro veces mayor de lo que se invierte en estas áreas del conocimiento por el gobierno nacional, de acuerdo al ex primer ministro de Finlandia Desko Tapani Aho, “en la investigación científica se debe entregar dinero para generar nuevo conocimiento. La innovación debe tomar el nuevo conocimiento generado y convertirlo de nuevo en dinero y bienestar para la sociedad” (PLAN CT+i, 2009); esto es importante para el progreso de la innovación, ya que se debe lograr un máximo incremento en valor cultural y socio-económico. Se requiere que esta inversión se haga de manera más equitativa, pues de no serlo, como lo menciona el plan de ciencia, tecnología e

innovación de Medellín (PLAN CT+i p.26) solo es un elemento que limita el intercambio de ideas y proyectos de generación de valor (emprendimientos).

2.2.4 Innovación en el área de Tecnológica e Informática

La innovación se puede abordar como el motor que transforma ideas en valor dentro de cualquier contexto de la vida cotidiana, este valor se evidencia de manera tal que la idea innovadora genere unos resultados positivos para quienes están involucrados con dicha idea y además posibiliten una mayor productividad. Lo anterior se logra de diferentes maneras, las cuales ayudan a categorizar el concepto, en el desarrollo de un artefacto, de un proceso, o un sistema entendido como una nueva forma de hacer lo acostumbrado por las personas a las que afecta directamente.

Para hacer referencia a las categorías que aquí se proponen se define cada una de estas dentro de la educación en tecnología:

- **Artefactos:** Los artefactos tratan de productos que son el resultado de un tipo particular de acción; la acción intencional productiva, es decir, la acción humana de transformación de la realidad. Siguiendo a Bunge (1985) se pueden caracterizar estos productos de forma general como un nuevo objeto, (objetos hechos por el hombre como resultados de sus acciones de transformación a partir de ciertos insumos), un indicador dentro de esta categoría toma a los artefactos como un objeto que sirve como extensión del cuerpo y que permite realizar una función o satisfacer una necesidad. La innovación tratada desde este punto utiliza para su creación medios y materiales de su entorno y responde a las necesidades de un individuo o población.

- **Proceso:** Es otra de las categorías en donde interviene la innovación, que de acuerdo al MEN (2008) se entiende como “las fases sucesivas de operaciones que permiten la transformación de recursos y situaciones para lograr objetivos y desarrollar productos y servicios esperados” (p.5), como subcategoría se encuentran las operaciones de transformación que se definen como una secuencia de pasos organizados y finitos que permiten llegar a la transformación de un producto o servicio, el indicador que permite dar un enfoque hacia la innovación y es uno de los principales a tener en cuenta es la generación de ideas (creatividad), la cual debe cumplirse en la transformación de un producto o servicio.
- **Sistemas:** el MEN (2008) define los sistemas como “conjuntos o grupos de elementos ligados entre sí por relaciones estructurales o funcionales, diseñados para lograr colectivamente un objetivo” (p.7), como subcategoría se refiere a un sistema técnico que según Quintanilla (2002) se define “como un dispositivo complejo compuesto de entidades físicas y de agentes humanos cuya función es transformar de forma eficiente algún tipo de cosas para obtener determinados resultados característicos del sistema” (p.21), como indicadores alude al conjunto: artefacto, más materiales, más energía, más usuario que constituyen el sistema técnico y que generan procesos de aprendizaje a partir de la operación.

Buscando definir estos tres campos de acción, se pretende incluir el concepto de innovación dentro de este marco, observando la innovación en un proceso creativo, donde se identifican las oportunidades y necesidades de un contexto en específico, dicha observación se hace desde

diferentes puntos de vista, para aprovechar de mejor manera todo lo relacionado con el entorno que lo rodea, logrando la generación de productos y servicios mediante un proceso creativo.

Es evidente la gran competencia que hay tanto en el contexto nacional como internacional, en lo que se refiere al ambiente tecnológico, y es aquí cuando la innovación se convierte en herramienta fundamental para destacarse de la competencia; al tener claro sus campos de acción y generar propuestas que involucren todo un desarrollo tecnológico, abordando criterios desde lo artefactual, procedimental y sistemático, que beneficien y solucionen un problema que se identifica con la exploración del entorno, se estará avanzando en la producción de bienes y servicios para beneficio de la sociedad, haciendo que la misma sea más competitiva y generando el reto a otros contextos de seguir creciendo en innovación y por ende generar estrategias las cuales permitan mejorar día tras día y evolucionando cada vez más hacia una sociedad con pensamiento innovador.

Para lograr lo expuesto, se debe tener claro que solo con la creación de nuevos productos, su modificación, nuevos canales de distribución, mejorando los procesos, las maneras de comunicar las ideas para transformar las sociedades, llegando a diferentes campos, se puede acercar al concepto de innovación tecnológica. se convierte en una necesidad que a su vez depende del ciclo de vida de dichos productos, este ciclo de vida hace referencia a las ideas que se vuelven realidad a través de todo el análisis y procedimiento generador de soluciones, y que al volverlo factible, surge una nueva necesidad observada por el uso constante bien sea del artefacto, del proceso, o sistema en el que se haya innovado, y es así como el desarrollo cíclico da inicio de nuevo con una exploración del entorno y el ejercicio del proceso creativo.

Esto da introducción a oportunidades en cuanto a lo tecnológico e invita a estar a la vanguardia en todo lo involucrado al tema, la innovación está constantemente en este ciclo donde

se hace pertinente el proceso de análisis desde la categorización del concepto para abordarlo de manera clara y sólida tanto en procesos creativos, exploración del entorno, identificación de oportunidades y necesidades, entendiendo la creatividad como una habilidad que permite concebir nuevas ideas y la innovación como proceso que transforma ideas en soluciones que generan valor para la sociedad.

Dentro del proceso de innovación y a través de la discusión abordada, se determina una secuencia en los campos de categorización del concepto: generación de ideas (creatividad), investigación de conceptos y desarrollo de posibles soluciones, que tiene la intención de escoger una de estas soluciones y ser desarrollada, seguido se hace la prueba para observar si dicha idea es viable para su realización y se continua con los prototipos para mirar que tan exitosa puede llegar a ser la idea, por último se realizan las modificaciones necesarias para producir la innovación y que el entorno en donde se desarrolle pueda disfrutar del beneficio de la idea innovadora.

CONCEPTO	CATEGORIAS	SUBCATEGORIAS	INDICADOR	PREGUNTA
	Artefactos.			
	Son dispositivos, herramientas, aparatos, instrumentos y máquinas que potencian la acción humana. Se trata entonces, de productos manufacturados percibidos como bienes materiales por la sociedad.	Productos. Objetos hechos por el hombre como resultado de sus acciones de transformación a partir de ciertos insumos.	Objeto que sirve como extensión del cuerpo y que permite realizar una función o satisfacer una necesidad.	¿Utiliza para su creación medios y materiales de su entorno? ¿Responde a las necesidades de un individuo o población?
	Innovación. Se considera como sinónimo de producir, asimilar y explotar con éxito una novedad, en las esferas económica y social, de forma que aporte soluciones inéditas a los problemas y permita así responder a las necesidades de las personas y de la sociedad.	Operaciones de transformación, Secuencia de pasos organizados y finitos que permiten llegar a la transformación de un producto o servicio.	Generación de ideas (creatividad). Cumplir con la transformación de un producto o servicio.	¿La interacción con los materiales y situaciones responden a la finalidad del proceso? ¿Reconocen su entorno y establecen diferencias?
	Sistemas. Son conjuntos o grupos de elementos ligados entre si por relaciones estructurales o funcionales, diseñados para lograr colectivamente un objetivo.	Sistema técnico. Podemos definir un sistema técnico como un dispositivo complejo compuesto de entidades físicas y de agentes humanos cuya función es transformar de forma eficiente algún tipo de cosas para obtener determinados resultados característicos del sistema.	El conjunto: artefacto, más materiales, más energía, más usuario constituye el sistema técnico. Establecen procesos de aprendizaje a partir de la operación.	¿Interactúan los artefactos, materiales y usuarios? ¿Las interacciones permiten cumplir con el objetivo?

Figura 3. Tabla de categorización del concepto de innovación. (2016) J, Isaza, D, Puerto, Bogotá, Colombia.

Cuando se está ante la tarea de encarar la medición de los procesos de innovación un primer paso fundamental es plantearse tres interrogantes: ¿por qué medir?, ¿para qué medir?, y ¿cómo medir los procesos innovadores? Las respuestas a los dos primeros interrogantes guiarán y servirán de sustento conceptual para resolver el tercero y para organizar las acciones a llevar a

cabo con el propósito de construir indicadores pertinentes y confiables. Con lo que respecta al porque, se debe tener claro la importancia y utilidad de la medición en los procesos innovadores, que se relaciona con el mejoramiento continuo del nivel de bienestar de las sociedades. BID (2008).

Dichos procesos se miden para entender y fundamentar la toma de decisiones que se realiza en la elaboración de algún tipo de innovación, pero es cuestión de los indicadores de innovación con los que se miden estos procesos, en donde se tienen en cuenta características de producto, de proceso y de sistema con los respectivos esfuerzos que se realizan como actividades de innovación refiriéndose a la investigación, desarrollo y diseño.

Evaluar los procesos de innovación en general es posible gracias a los indicadores que la innovación es capaz de satisfacer, condiciones de pertinencia, confiabilidad y comparabilidad. Según se expresa en el Módulo de capacitación para la recolección y el análisis de indicadores de innovación del BID (2008)

La **pertinencia** alude a la capacidad de los indicadores de proporcionar a los usuarios, los elementos de juicio que éstos requieren para analizar el presente, prever el futuro y, consecuentemente, definir, revisar y evaluar sus estrategias y líneas de acción en relación con los procesos de innovación.

La **confiabilidad** está asociada a la calidad de los indicadores, lo que otorga la máxima importancia a los métodos y procedimientos que se empleen en el relevamiento de la información y en su procesamiento posterior. En cuanto a la **comparabilidad**, esta es una condición ineludible para el aprovechamiento de los indicadores en la medida que estos

procesos se analizan relacionando unos con otros, cotejando trayectorias, esfuerzos y resultados. (p.21)

2.3 Perspectiva educativa: Escuela activa

2.3.1 Generalidades

Varios factores tanto históricos, científicos y pedagógicos crearon diferentes condiciones hacia un cambio radical en el concepto de los saberes pedagógicos, esto conducirá al surgimiento de la escuela nueva (Zubiria, 1994).

Zubiria (1994) destaca la revolución francesa como uno de estos factores, ya que dio termino al feudalismo y acabo con la concepción del hombre y del estado que había predominado durante un largo periodo histórico; en esta revolución la defensa de los derechos humanos, la libertad y el individuo son los actores determinantes para el inicio del nuevo periodo histórico.

El modelo activista acogerá estos principios haciendo una crítica a la educación autoritaria y tradicional presente hasta ese momento.

Como cita Merani (1983) Comenius a través de su obra didáctica magna (1657), fue quien inicio un tránsito hacia la acción y reivindicación de lo natural en la enseñanza. Más adelante, Rousseau se preocupa por la pedagogía fundamental y concentrada a partir de la familia complementado por Pestalozzi serán quienes den las bases hacia el método natural e intuitivo con base en un conocimiento de la realidad. Están dadas las condiciones para el surgimiento de un nuevo enfoque pedagógico que responde al concepto de hombre engrandecido por la revolución francesa, enfoque que convierte al niño en sujeto y no objeto, en la práctica educativa: pedagogía de la acción (Zubiria, 1994).

2.3.2 ¿Qué es la escuela activa?

La escuela activa rompe con el paradigma tradicional que explicaba el aprendizaje como el proceso de impresiones que desde el exterior se incrusta en los alumnos. En su lugar la nueva escuela defenderá la acción como condición y garantía del aprendizaje (Zubiría, 1994, p.73). Para algunos precursores de la escuela nueva la acción directa sobre algún objeto es la que permite el conocimiento del mismo, esta manera diferente de concebir el aprendizaje genera en la escuela una transformación expresada en la búsqueda de propósitos distintos; a su vez intervendrá en variaciones significativas en las metodologías, criterios de evaluación y recursos didácticos, es así como aparece el modelo pedagógico: pedagogía activa (Zubiría, 1994).

Podría decirse que Rousseau y Pestalozzi son los máximos representantes y primeros precursores de la Escuela Activa, con el pensamiento liberalista que busca dejar de lado el pensamiento unitario y homogéneo, donde únicamente lo impuesto era lo que verdaderamente podía suceder.

Más tarde, en el siglo xx, a partir de la idea de libertad y autonomía, se busca que sea el estudiante el interesado en aprender, que por sus medios y recursos pueda poner en práctica lo que el maestro le ha enseñado en clase y por otro lado sea el maestro el acompañante del alumno, que éste se involucre en el proceso de aprendizaje pero no sea solamente el medio para que el alumno pueda aprender de memoria, sino que el docente sea el seguidor más cercano, quien verifica que lo enseñado en el aula de clase no solo esté presente en el momento sino que también lo pueda aplicar en la vida cotidiana.

La escuela activa o pedagogía activa propone que cada niño pueda expresar libremente y al máximo sus habilidades sin ninguna limitación teniendo en cuenta sus capacidades espirituales y conjuntas, que permitan el desarrollo completo del estudiante siendo éste el eje principal de la escuela, para qué, cuando el estudiante pueda finalizar sus estudios sea quien aporte a la sociedad y se destaque por sus capacidades y conocimientos. No sólo que se limite a lo que está en un texto escolar, sino que pueda desempeñarse por sus diferentes ideas y capacidades de aprendizaje en el día a día.

2.3.3 Fundamentos pedagógicos

Algunos de los fundamentos psicopedagógicos de la escuela activa son:

- Respeto a la personalidad del niño: se basa en el reconocimiento y la aceptación de las diferencias individuales (María, 2016).
- Educación individualizada: procura el desarrollo armónico de todas las capacidades del niño (María, 2016).
- Educación para lo social: por medio de la interacción del grupo al que el educando pertenece se le integra para que participe y contribuya en la modificación social a que aspira (María, 2016).
- Desarrollo de la capacidad creadora: fomentar la creatividad y la libre expresión dará al niño satisfacción y seguridad (María, 2016).
- Libertad y responsabilidad: la libertad se realiza en el interior de la persona y se manifiesta en la posibilidad de elección, toma de iniciativas y decisión entre varias alternativas, asumiendo la responsabilidad de la propia elección. Esa libertad individual

no existe fuera de un contexto social, y quien actúa al margen de tal realidad, sin respeto por los demás, no está ejerciendo la libertad, sino el individualismo (María, 2016).

- Objetivo fundamental: el desarrollo armónico e integral del educando, logrando una sólida conciencia de convivencia en la escuela, en el hogar, en la comunidad en la que vive (María, 2016).

El modelo pedagógico de la escuela activa busca proponer nuevas maneras metodológicas y de educación con el propósito de hacer que ésta se centre en los estudiantes, los cuales son vistos como el eje fundamental del proceso formativo. Según expresa Lozano (2008)

La enseñanza desde esta concepción se afianza en la defensa de la individualidad, es por ello que su desarrollo se encuentra mediado a través de la utilización de ciencias experimentales, como dispositivos que confrontaban las retóricas católicas que homogenizaban a los educandos a través de discursos doctrinarios y el empleo de disciplinas duras (p. 4).

Los métodos de la pedagogía activa acentúan el fomento de actividades lúdicas y el uso de material didáctico, como mecanismos que permitan superar y transformar las prácticas autoritarias de la escuela tradicional. Los profesores en estos nuevos escenarios son los colaboradores y tutores de los procesos de aprendizaje. En este sentido la escuela activa dentro de su esencia busca la implementación de un proceso formativo que permita hacer de la actividad y del proceso educativo el pleno desarrollo de todas las habilidades de los niños es un proceso educativo que permite establecer una relación pedagógica respetuosa,

mediante la reciprocidad entre profesor y estudiante, en un escenario horizontal, más no plano, en donde los dos aprenden permanentemente en el proceso formativo (Lozano, 2008).

Para la escuela activa el fin no debe estar limitado al aprendizaje, el propósito de ésta es preparar para la vida, es evidente a través del análisis de varios modelos pedagógicos como la escuela tradicional redujo la función educativa a la transmisión de información, poniendo limitaciones a la finalidad de la escuela, así como al desarrollo del libre pensamiento del estudiante y la proyección de conocimiento que este puede generar en su entorno.

La escuela debería ser entonces una facilitadora de la enseñanza-aprendizaje en todo sentido, permitiendo que el estudiante genere características de pensamiento que favorezcan un desarrollo espontáneo, en donde el maestro sea el guía dando el protagonismo al estudiante y dejando a un lado el rol que se cumplía en la escuela tradicional.

Basado en los intereses y necesidades del estudiante, el modelo plantea el entendimiento de la vida y la naturaleza desde lo cotidiano, involucrando el entorno donde se desenvuelve el estudiante, para tener la noción de los contenidos que se trabajan en la escuela nueva, es así como la transformación en el pensamiento a partir de estos temas logra preparar para la vida y su orientación en la sociedad.

2.3.4 Evaluación en la escuela activa

Para evaluar la escuela activa se hace referencia al estudiante, el cual por primera vez se muestra en la escuela como un ser que tiene capacidades e intereses propios, unos derechos que

dentro de este modelo son tenidos en cuenta y permiten involucrar al estudiante de una manera eficaz y efectiva con los procesos educativos que se desarrollan en la escuela. Con respecto a esto y para tener una visión más clara sobre la evaluación en la escuela activa desde el desarrollo del estudiante en sus etapas de conocimiento Zubiria (1994) menciona.

Con Freud ya el psicoanálisis se había acercado a identificar la infancia como la etapa más importante en el desarrollo del ser humano; con Binet se avanzó en la descripción de las capacidades de los infantes y con la insipiente psicología genética se abría la reflexión sobre el lenguaje, las estructuras y los procesos de pensamiento desde los primeros años.

“La escuela activa es causa y consecuencia en este proceso de revalorización de la niñez. Sus seguidores profundizaran esta línea de investigación y de acción.” (p.78)

(...) es cierto que la experimentación cumple un papel fundamental en el conocimiento, pero su evidencia varia con la edad y las condiciones del desarrollo. El niño menor de 18-24 meses (periodo sensorio motor) se relaciona con el mundo a partir de la acción. Los objetos se conocen en tanto son manipulados. Careciendo de memoria representativa y pensamiento, el niño desarrolla su inteligencia sensoria motriz a través de sus esquemas de acción.

Las palabras y las acciones pueden interiorizarse y repetirse en otro tiempo y espacio. Por primera vez se puede reconstruir el pasado y evocar los objetos no presentes. El proceso sigue vinculado a la experiencia, ya que las primeras nociones provienen de su relación con los objetos y las personas más familiares. Las nociones perro, casa, mamá, no son expresiones de una clase más general, sino que son como denomina Ausubel (1983):”

conceptos primarios”; es decir, derivados de la experiencia concreta y vinculados con un hecho u objetivo particular. A partir de allí el pensamiento inicia un proceso de abstracción, de diferenciación y generalización, en el cual cada vez son más importantes la estructura conceptual y la reflexión que la experiencia directa (p. 80).

En la evaluación de la escuela activa se debe hacer claridad en estas observaciones abarcando limitaciones de la pedagogía de la acción, tanto la importancia en su implementación en contextos que amerite ser desarrollada.

2.3.5 Desarrollo cognitivo

En la edad de los niños entre 6 a 13 años es importante destacar las diferentes etapas, estadios o niveles que se desarrollan a lo largo de estos años, por un lado Piaget y la etapa de operaciones concretas en donde se efectúan cambios importantes en la inteligencia del niño que le permite acomodación y asimilación (Linares 2007); estas consienten en el desarrollo de una correcta asimilación al medio ambiente en el cual se está desarrollando, es así como se nota que el niño rápidamente deja simplemente de observar lo que tiene a su alrededor y manipula de forma propia aquellas cosas que le permiten explorar dentro de su ser, lo que le permitirá a futuro tener capacidades más avanzadas, pues esta etapa es primordial para el desarrollo de su inteligencia.

Por otro lado Erikson con sus estadios añade a estas etapas la forma como el niño se desarrolla socialmente, cuáles son las condiciones a las que se tiene que enfrentar para que de esta forma pueda enfocarse notoriamente en lo que quiere para su vida (Bordignon, 2012), sin olvidar que, para esto es necesario el acompañamiento de los padres y maestros, ellos sirven de guía en la formación de su futuro, sin dejar de lado, que antes el niño debe atravesar por momentos esenciales en la vida como son el miedo, la inseguridad e inferioridad para que así

pueda formarse de la mejor manera, que tenga bases firmes y seguras que le mantengan claro y muy consciente que desde esta etapa de la vida está trabajando para su futuro. Los niños y niñas de 11 a 13 años se ubican en el estadio de industria versus inseguridad competencia que abarcan una edad escolar y de latencia, acá disminuyen los intereses por la sexualidad personal y social y se enfatizan en los intereses del grupo del mismo sexo, el aprendizaje que se obtiene en este estadio se relaciona directamente con los conocimientos científicos y tecnológicos, porque el estudiante puede seguir instrucciones de forma organizada.

Todo ser humano tiene libertades que le permiten identificar sus límites y hasta dónde puede llegar para identificar correctamente el ambiente en donde se desenvuelve y al que se está sometido. Para finalizar se menciona que el ser humano y su desarrollo está determinado por el grupo social en que se encuentra en las diferentes etapas de su vida.

Por último es importante reconocer la posición moral que muestra Kohlberg (1969), en donde permite analizar la forma correcta de desempeño moral de la persona a lo largo de la vida, se observa que en el trascender de los años se permite al niño encontrarse con la forma en la cual debe actuar, pues ahora se enfrenta al desarrollo individual y como debe ser el comportamiento dentro de un grupo de personas similares que él, esto significa que está aprendiendo y formándose como persona.

2.4 Material didáctico.

Cuando se habla de material didáctico, también vienen a colación los términos recurso didáctico y medio didáctico. Aún no se han puesto de acuerdo algunos autores en cuanto a qué término usar; unos consideran que los tres hacen referencia a lo mismo (son sinónimos), mientras otros clasifican cada uno por aparte. Según Vásquez (2011)

Un recurso didáctico son estrategias de aprendizaje que suelen englobar varios materiales didácticos diferentes que se utilizan para dar una clase de una forma concreta. Material didáctico son todos aquellos materiales independientes que se utilizan para la explicación de un concepto en concreto. Medido didáctico es cualquier material elaborado con la intención de mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje. Por ejemplo: un libro de texto o programa multimedia.

En el presente trabajo, no se tienen en cuenta estas diferencias expuestas de forma tácita en las líneas anteriores. Se toma el enfoque de Morales (2012) quien “entiende por material didáctico al conjunto de medios materiales que intervienen y facilitan el proceso de enseñanza-aprendizaje... En otras palabras, se puede decir que son los medios o recursos que sirven para aplicar una técnica concreta en el ámbito de un método de aprendizaje determinado (...)” (p.10).

No se desconoce que la educación ha seguido con metodologías tradicionales donde lo importante no es la necesidad del estudiante ni sus opiniones, sino transmitir de manera memorística el conocimiento desde la mirada vertical del profesor y donde el sujeto a educar se ve como un cuaderno en blanco al que se le puede imprimir determinado contenido; todo esto se debe a la carencia de estrategias didácticas por parte del docente, que deja de lado la formación integral y social del estudiante.

Debido a esto se referirá al material didáctico como aquel que puede ser manipulado por el estudiante, en pro del desarrollo progresivo de ciertas capacidades, destrezas y actitudes además de facilitar la enseñanza, que por la naturaleza misma del material, logra tener mayor impacto en el proceso de aprendizaje; no solo del estudiante sino también del maestro, dado que se convierte en una ayuda para el mismo.

Teniendo en cuenta lo anterior, se hace la siguiente pregunta: ¿por qué es importante el material didáctico? Frente a este cuestionamiento se ha identificado que se tiene una concepción errónea de lo didáctico generando el mal uso, y muchas veces salido del contexto del colegio, curso o individuo.

Es así como el material didáctico debe ser próximo a las realidades del sujeto, al contexto en que este se ve inmerso y a las problemáticas que le atañen, para esto debe ser diverso en materiales, colores, ilustraciones, propuestas, contenidos y actividades con el fin de expandir las posibilidades de aprendizaje y permita la exploración, indagación, creatividad y el sentido crítico de la realidad subjetiva y objetiva del estudiante.

Para esto, dicho material debe reunir determinadas condiciones de calidad, seguridad y contenido, que le permitirá al estudiante trabajarlo con comodidad, facilidad y seguridad; además el sentido pedagógico que el docente le agrega facilitará o, por el contrario, complejizará el entendimiento y aprendizaje del tema a trabajar.

Es así como este material pretende motivar al sujeto desde la versatilidad y diversidad del mismo, donde puede llegar a ser útil para realizar otro tipo de actividades Carpio (2005). Esto no significa que dicho material didáctico se encargue en su totalidad de la enseñanza, dejando de lado al maestro, todo lo contrario, convierte a este en un posibilitador y guía en el aprendizaje del sujeto desde la motivación y el control de este proceso de manera apropiada.

En cuanto al estudiante directamente, el material lo invita a interactuar con este de manera tal que él pueda manejar sus partes, materiales, y contenido por sí mismo; para esto debe tener en cuenta diferentes aspectos:

Dicho material debe ser adaptable, esto significa que la secuencia didáctica debe reconocer las necesidades de todos los estudiantes y adaptarse a sus respuestas con el fin de ir

complejizándose de manera gradual para que estos no pierdan el interés y se aburran. Para esto se deberá hacer un reconocimiento de las características de la población y así crear una serie de actividades que serán reguladas por itinerarios y niveles de complejidad. También se debe tener en cuenta la presentación del material didáctico, pues debe ser atractivo a la vista del alumno con el fin de llamar su atención y crear el interés.

Una vez ya obtenida su atención, el estudiante se interesará más por lo visual, animado que por el contenido textual y para eso está el contenido gráfico, pero también se debe tener especial cuidado con este, pues si se llega a saturar con imágenes dicha herramienta, esta incomodará la percepción y el interés del alumno. De igual manera el lenguaje debe ser lo más claro y directo posible facilitando la comprensión del tema que se pretende abordar.

Por igual, juega un papel importante lo lúdico; este genera un ambiente de diversión imitando el sentido primario del juego, para conducir la atención del estudiante a la construcción de conocimiento Moreno (2004). Para finalizar estos aspectos, todo material didáctico debe tener una forma de evaluar, pero no solo para que el maestro identifique lo que este ha aprendido, esta evaluación debe permitirle reconocer al estudiante su progreso y generar una reflexión sobre su aprendizaje identificando los aciertos y errores que tuvo.

Capítulo 3

3. Metodología.

El presente trabajo corresponde a un material didáctico que tiene el objetivo de favorecer la innovación, está orientado a estudiantes de grado sexto del Colegio Parroquial del Santo Cura de Ars, consiste en una cartilla digital, la cual está estructurada de la siguiente manera: se trabajan seis sesiones, en las cuales hay una serie de actividades, cada actividad consta de un problema, un argumento o excusa, objetivos, intencionalidad, evaluación y actividades complementarias. Todas las actividades presentan una secuencia didáctica que va desde lo abstracto a lo concreto.

El material es aplicado a 40 estudiantes distribuidos en edades que van desde los 10 a 12 años, el grado se divide en 23 niños y 17 niñas, de la ciudad de Bogotá, localidad Antonio Nariño, barrio La Fragua. Los estudiantes pertenecen a los estratos socioeconómicos 2 a 4, aunque la mayoría hace parte del estrato 3.

La metodología con la cual será abordado el presente trabajo está enfocada en el problema planteado al inicio de éste documento donde se encontró que los estudiantes del colegio en cuestión presentan dificultad con la apropiación de los conceptos básicos de tecnología mencionados en la Guía 30 del MEN, a saber: innovación, invención y descubrimiento, así como artefactos, procesos y sistemas.

De acuerdo a Morales (2012)

(...) se entiende por material didáctico al conjunto de medios materiales que intervienen y facilitan el proceso de enseñanza-aprendizaje... En otras palabras, se puede decir que son los medios o recursos que sirven para aplicar una técnica concreta en el ámbito de un método de aprendizaje determinado (...) (p.10).

El material está basado en la estructura que presenta (Morales, 2007), siguiendo una serie de pasos para la creación del mismo, empezando por la definición, funciones y ubicación en el proceso enseñanza aprendizaje en torno al material, siguiendo con la verificación de la existencia de materiales didácticos tipo modelo o maqueta y su clasificación según el órgano receptor y los materiales audiovisuales, esto pasa a un análisis en la parte del diseño y desarrollo como apoyo al proceso enseñanza aprendizaje. En la figura 4 se logra observar el mapa conceptual que hace referencia a la secuencia que se debe seguir para la creación de un material didáctico.

Además, se referencia la metodología que se tiene en cuenta para realizar las actividades en el material didáctico; el aprendizaje basado en problemas o ABP, según el Servicio de innovación educativa de la Universidad Politécnica de Madrid es:

“Una metodología centrada en el aprendizaje, en la investigación y reflexión que siguen los alumnos para llegar a una solución ante un problema planteado por el profesor.

Generalmente, dentro del proceso educativo, el docente explica una parte de la materia y, seguidamente, propone a los alumnos una actividad de aplicación de dichos contenidos.

Sin embargo, el ABP se plantea como medio para que los estudiantes adquieran esos conocimientos y los apliquen para solucionar un problema real o ficticio, sin que el docente utilice la lección magistral u otro método para transmitir ese temario.” (p.2)

Estas consideraciones sobre la metodología del ABP, se convierten en la herramienta con la cual se logrará realizar el direccionamiento del material didáctico hacia la apropiación de conceptos de tecnología y en particular favorecer la innovación dentro del marco del área de Tecnología e Informática.

También, la definición de material didáctico, la metodología propuesta y la anterior serie de pasos de elaboración, ubican al material en el proceso de enseñanza-aprendizaje dentro de un contexto determinado, además de las funciones que debe cumplir para lograr con los objetivos planteados.

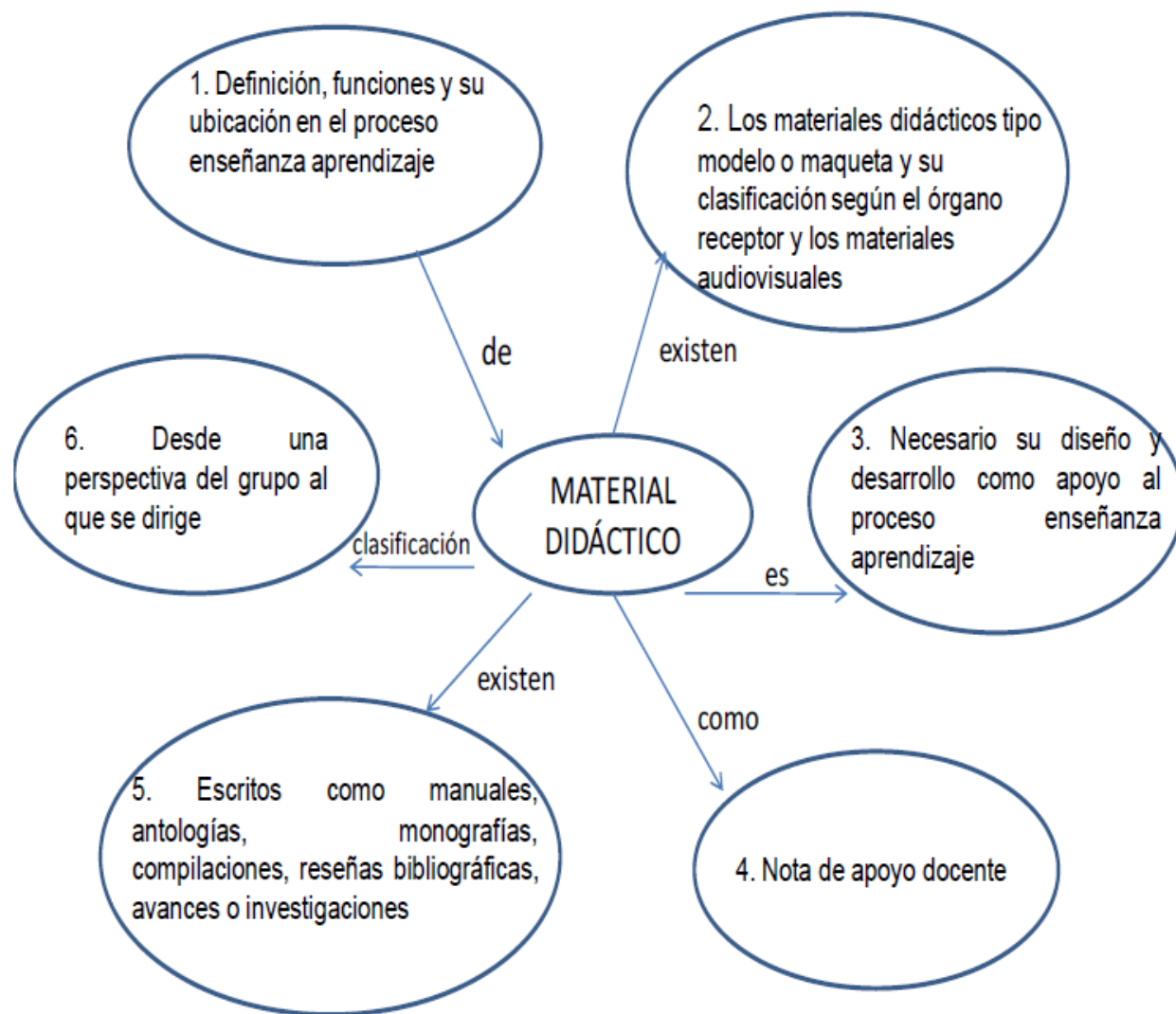


Figura 4. En esta figura se observa el mapa conceptual entorno al material didáctico y como está conectado cada concepto para cumplir con el desarrollo del material. (Morales, P, 2012) procedimiento de elaboración de material didáctico.

Teniendo en cuenta la definición, finalidad, análisis, forma de evaluar y demás orientaciones y consideraciones al momento de elaborar el material didáctico, se plantea una cartilla que está estructurada desde la presentación formal de dicha herramienta, pasando por los objetivos que deben constituir una base fundamental de dicho material, así como el argumento de cada actividad propuesta, su descripción paso a paso, tiempos de ejecución, el material tanto artefactual como bibliográfico que pueda contener dicha actividad, la forma de evaluar, los recursos físicos y de espacio que se requieran utilizar para realizar la aplicación del material didáctico.

Para la construcción de algunas de las sesiones planteadas en el material didáctico, se tiene en cuenta el uso del cine como herramienta didáctica en la enseñanza aprendizaje de la tecnología, para esto se propone el formato de catalogación y evaluación de películas (Anexo 1) que dará una serie de posibilidades al docente que interactúe con el material para realizar el análisis de las películas que se quieran presentar, logrando la objetividad en el momento de presentar y evaluar la actividad enmarcada en el material didáctico correspondiente al uso del cine.

La construcción de éste material presenta cuatro fases de realización:

Fase 1: Diagnostica. En esta fase se realiza el análisis de las problemáticas presentadas en el entorno escolar, se enfoca en la apropiación de los conceptos de tecnología, en particular el concepto de innovación. Se realiza la observación y la contextualización del ambiente formativo y la incidencia del problema en el área de Tecnología e Informática.

Fase 2: Revisión y elaboración conceptual: Es aquí donde se argumenta la propuesta para el material didáctico, teniendo en cuenta lo presentado en la fase anterior, abordando la

problemática desde los autores que han realizado estudios o se han aproximado a los temas relacionados al problema. También se tienen en cuenta las investigaciones previas, antecedentes, y demás elementos que permiten dar sustento a la realización de dicho material.

Fase 3: Elaborar y aplicar el material didáctico: Con los fundamentos, orientaciones y consideraciones realizadas, se procede a la elaboración del material didáctico, en base al problema identificado en institución educativa.

Para este caso la cartilla pretende favorecer la innovación dentro de la enseñanza de la tecnología, en un contexto específico determinado en las fases anteriores; es cuando se aplica el material y se observa propiamente la incidencia que este tiene en los niños y niñas de grado sexto.

Fase 4: Análisis y conclusiones: En esta última fase se sintetiza la información obtenida a través de la aplicación, resultados de las actividades y evaluación; lo anterior, atendiendo a los aspectos del material didáctico y los objetivos planteados para la elaboración del mismo.

Es así como se propone la cartilla de innovación y tecnología: “Innovación en acción: fomento de la tecnología e innovación para la solución de problemas”.

Capítulo 4

4. Desarrollo del Material Didáctico

CARTILLA DIDACTICA

INNOVACION EN ACCIÓN: fomento de la tecnología e innovación para la solución de problemas.

Presentación

Hoy en día los conceptos de tecnología en la escuela simplemente se limitan a dar un conocimiento básico sobre estos temas y no estimulan este pensamiento tecnológico en los estudiantes.

Es importante retomar estos conceptos en la escuela, para desarrollar en los estudiantes la apropiación de un nuevo conocimiento a partir de procesos tecnológicos e innovadores rescatando en ellos la imaginación y creatividad que poseen, ya que a medida que transcurre el tiempo esto se pierde y llegan a edades en que los procesos educativos son mecanizados. Esto no solo pasa en los estudiantes sino también en los docentes que se limitan a dar un conocimiento donde prevalece la enseñanza instruccional y operativa. De esta manera la educación se convierte en un ciclo repetitivo que no permite que haya un proceso de enseñanza-aprendizaje adecuado.

Esta cartilla didáctica pretende brindar una herramienta a los docentes como guía, donde ellos puedan interactuar con sus estudiantes y se genere un aprendizaje de la tecnología efectivo, la cartilla está dirigida para niños y niñas de grado sexto, una etapa en donde se empieza a procesar una cantidad de información que muchas veces acaba con esos procesos de imaginación y creatividad, al ser una cartilla de innovación y tecnología, se convierte en una herramienta que

puede integrar otras áreas del conocimiento, para que tanto profesores como estudiantes generen procesos de enseñanza-aprendizaje más relevantes y así mismo beneficios para ellos, la escuela y para la sociedad.

Tenga en cuenta las siguientes consideraciones:

A la hora de evaluar las actividades, pueden surgir por parte del docente dudas en cuanto a cómo diferenciar un proceso creativo de un proceso de innovación, por esta razón, se busca definir a continuación a qué hace referencia cada uno de éstos conceptos.

La creatividad está asociada a la generación de ideas; tiene que ver con el cómo llegar a solucionar una situación planteada, no está relacionada con el pensamiento algorítmico, no hay una metodología, se da principalmente de forma heurística, es decir, por medio del descubrimiento, a través de un procedimiento práctico e informal. Por medio de la creatividad se pueden idear soluciones poco ortodoxas a problemas o situaciones reales, ésta busca que la persona creativa se “salga de su zona de confort” e intente llegar a respuestas diferentes a las tradicionales.

Por otra parte, la innovación, a pesar de estar estrechamente relacionada con la creatividad, dista de ésta en cuanto a que, para que haya innovación es necesario plantear una solución inédita que debe estar reflejada en un producto proceso o sistema, beneficiando así a un grupo de individuos, o la sociedad como tal. Para dejarlo de forma más clara, si el proceso de innovación no termina en un producto, proceso o sistema, se considerará como un proceso creativo.

Material didáctico

Esta cartilla presenta una serie de sesiones que permiten desarrollar cada una de las actividades planteadas y a la vez que se generen nuevos materiales y recursos didácticos, le dan

al docente algunas posibilidades para trabajar con sus alumnos potenciando la apropiación de conceptos tecnológicos, principalmente el concepto de innovación.

Actividades

Las actividades aquí planteadas tienen como finalidad incentivar y mejorar en los niños y niñas de sexto de bachillerato el pensamiento tecnológico, en especial conceptos como innovación, tecnología, sistema, procesos entre otros que permitirán que se desarrollen procesos educativos y significativos a partir de estos conceptos.

Tecnología: la tecnología busca resolver problemas y satisfacer necesidades individuales y sociales, transformando el entorno y la naturaleza mediante la utilización racional, crítica y creativa de recursos y conocimientos.

Innovación: Se considera como sinónimo de producir, asimilar y explotar con éxito una novedad, en las esferas económica y social, de forma que aporte soluciones inéditas a los problemas y permita así responder a las necesidades de las personas y de la sociedad.

Artefactos: son dispositivos, herramientas, aparatos, instrumentos y máquinas que potencian la acción humana. Se trata entonces, de productos manufacturados percibidos como bienes materiales por la sociedad.

Procesos: son fases sucesivas de operaciones que permiten la transformación de recursos y situaciones para lograr objetivos y desarrollar productos y servicios esperados. En particular, los procesos tecnológicos contemplan decisiones asociadas a complejas correlaciones entre propósitos, recursos y procedimientos para la obtención de un producto o servicio.

Sistema: son conjuntos o grupos de elementos ligados entre sí por relaciones estructurales o funcionales, diseñados para lograr colectivamente un objetivo.

Invencción: Corresponde a un nuevo producto, sistema o proceso inexistente hasta el momento.

Descubrimiento: Es un hallazgo de un fenómeno que estaba oculto o era desconocido.

Sesión 1

(Creando objetos)

Problema.

Falta de orientación hacia el pensamiento tecnológico y la apropiación de conceptos como invento, creatividad, y en particular la innovación en tecnología.

Argumentos.

En la actualidad los jóvenes ven películas frecuentemente, sin embargo, éstos no son conscientes de todos los conocimientos que pueden adquirir de ellas, por esto no consideran el cine como una herramienta de aprendizaje; por tal razón se quiere lograr que los jóvenes aprendan de una forma diferente, donde en el proceso de adquisición de nuevos conocimientos pasen un tiempo agradable, dejando de lado las rutinarias actividades de clase.

La inclusión del cine en la educación en Tecnología e Informática se debe hacer de forma responsable; no es suficiente exhibir a los estudiantes una película sin una intencionalidad, por lo anterior la selección de las películas a proyectar se debe hacer bajo ciertos criterios, como la ficha de catalogación y evaluación de películas propuesta por Pere Marqués.

Objetivos.

General:

Generar estímulos para el desarrollo del pensamiento tecnológico y la apropiación de conceptos tecnológicos a través de videos animados referentes a tecnología.

Específicos:

- Incentivar el interés de los estudiantes hacia la tecnología con un material didáctico de fácil comprensión.
- Reconocer diferentes puntos de vista sobre la tecnología y su uso, incentivando la búsqueda de soluciones para resolver un problema.

Actividad 1: Videografías (según análisis con el formato de Marqués, Anexo 1)

Se mostrarán algunas escenas de la película en donde se evidencia el pensamiento tecnológico. Se usará como recursos físicos salón de clases y recursos audiovisuales.

Tiempo: 30 min

Actividad 2: Explicación didáctica

A partir de cada video se realizarán dinámicas que evidencien tanto en el video, como en la vida cotidiana y como se relacionan entre sí, fomentando el pensamiento tecnológico.

Tiempo: 10 min

Actividad 3: piensa y crea

Luego de estas dinámicas de apropiación de conceptos trabajados y vistos en los videos, los estudiantes realizaran una creación en donde se evidencien los conceptos trabajados describiendo el proceso de elaboración que posteriormente será socializado ante el profesor y la clase.

Sesión 2

(Torre de papel)

Problema.

Actualmente los niños con la herramienta de la tecnología no conocen cuales son exactamente todos sus usos y esto no les permite avanzar e innovar en todas las problemáticas que a futuro se les pueda presentar.

Argumentos.

Se pretende llegar a que los estudiantes de grado sexto identifiquen conceptos tecnológicos, a través de múltiples actividades didácticas, que generen indagación sobre estos conceptos, también que enriquezcan el pensamiento tecnológico para la resolución de problemas con ideas innovadoras y que contribuyan al crecimiento cognitivo haciendo énfasis en la tecnología.

Objetivos.**General:**

Explorar conceptos tecnológicos que faciliten el desarrollo cognitivo y generen procesos de creatividad e innovación.

Específicos:

- Reconocer en algunos artefactos, conceptos y principios científicos y técnicos que permitieron su creación.
- Identificar las innovaciones e inventos trascendentales para la sociedad y ubicarlos en un contexto histórico.
- Analizar el impacto que tienen los artefactos, procesos y las mejoras a través del tiempo utilizando la tecnología.
- Crear de manera innovadora con elementos escolares artefactos que les permitan a ellos mismos innovar en sus actividades propuestas.

Intencionalidad

Consiste en realizar una introducción al tema a trabajar, tecnología y artefactos a partir de la resolución de problemas tecnológicos que se les plantearán a los estudiantes, dando paso así a la creación de artefactos tecnológicos con objetos cotidianos para ellos, fomentando así su pensamiento tecnológico.

Actividad 1: Resolución de problemas tecnológicos

Se realiza una introducción al tema planteado por medio de resolución de problemas tecnológicos, donde se les explica el concepto.

Actividad 2: Creación de artefacto

Se propone la actividad, en donde los estudiantes deberán realizar con elementos mínimos como papel y cinta, un artefacto estructurado de forma tal que llegue a una altura determinada por el mismo estudiante, haciendo énfasis en que, a mayor altura, mayor será su calificación. Durante el proceso de construcción se asesora al estudiante recordándoles los conceptos de innovación y tecnología.

Actividad 3: Socialización

Se realiza el proceso de evaluación dependiendo la altura y las respuestas de los estudiantes y se concluye con la reflexión sobre el concepto.

Tiempo 30 min

Nota:

Problemas tecnológicos:

¿Qué es artefacto?

¿Qué artefactos de su vida cotidiana conocen?

¿Qué artefacto inventaría o mejoraría para solucionar un problema de su vida diaria?

Evaluación: Se evaluará la participación de los estudiantes en la actividad, la pertinencia de sus intervenciones y la calidad de las mismas.

Sesión 3

(Cómo nos movilizamos)

Argumentos.

Es evidente el gran avance tecnológico que existe en la actualidad y en todas partes a donde vamos podemos ver esto. Existen distintas tecnologías para ayudarnos a transitar por las calles en toda la ciudad, como lo es el carro, la bicicleta, la moto, y se pretende que por medio de esta intervención los estudiantes hagan un reconocimiento sobre lo que es realmente la movilidad.

Problema.

La sociedad es el medio donde todos los seres humanos convivimos diariamente, pero muchas veces por el estrés ignoramos las cosas que suceden a nuestro alrededor y cómo estas funcionan dependiendo de las necesidades que tiene el ser humano.

Objetivos.**General:**

Identificar la importancia de reciclar y las múltiples actividades que podemos hacer con diferentes materiales.

Específicos:

- Establecer relaciones con el medio ambiente y con los objetos de su realidad en los cuales se evidencia la tecnología.

Intencionalidad

Consiste en realizar una introducción al tema a trabajar, tecnología y medio ambiente a partir de la construcción de artefactos que conocemos hoy en día por medio de materiales reciclables para incentivar la creatividad y procesos de innovación en los estudiantes.

Actividad 1: Introducción al tema

Se realiza una explicación de la actividad que se va a realizar, el porqué de la necesidad de movilizarnos, se propone la realización de un carro con materiales reciclables.

Tiempo 10 min

Actividad 2: Creación

Se entrega el material (envases plásticos reciclados) con el cual van a realizar el artefacto y se propone que lo decoren con diferentes materiales. Luego se entrega la otra parte del material (tapas plásticas pequeñas) con el cual van a terminar de construir el artefacto y se pide que busquen la manera más creativa e innovadora de ensamblarlo con material de madera (sugerencia: palos de pincho).

Tiempo 30 min

Sesión 4 y 5

(Visualizando conceptos)

Problema.

Observamos que existen un sin número de películas que son proyectadas simplemente para el consumo y no se ve más allá de esto, en muchas ocasiones se limita el cine como un medio de entretenimiento para niños, niñas y adolescentes y no permite que se vea a profundidad lo que diferentes películas y/o videos proporcionan como medio de enseñanza y aprendizaje, principalmente sobre tecnología.

Argumentos

Existe gran variedad de películas que en su contenido proyectan imágenes que permiten el desarrollo de habilidades cognitivas y comunicativas en los niños, niñas y adolescentes sobre procesos tecnológicos e innovadores nos muestra que existen recursos que están a nuestro alcance de nosotros y que captan la atención de los estudiantes de una forma distinta para lograr procesos de enseñanza y aprendizaje sobre conceptos como tecnología e innovación, viendo también que

esos medios o recursos son mundos en los que están inmersos los estudiantes y que como docentes podemos aprovechar estas herramientas generando nuevos procesos educativos.

Objetivos.

General:

Fomentar en los estudiantes el desarrollo de su creatividad y capacidad de innovar por medio de recursos audiovisuales.

Específicos:

- Brindar recursos y/o herramientas diferentes para comprender los conceptos trabajados.
- Potenciar las capacidades y habilidades de los estudiantes para desarrollar procesos de creación e innovación.

Intencionalidad

Consiste en que a partir de un recurso audio visual tal como lo es una película animada y tecnológica (según análisis formato anexo) se generen nuevos conocimientos sobre tecnología, artefactos, procesos y sistema que permitan a los estudiantes tener una apropiación de estos temas, pensado en que los niños y niñas están inmersos en ese mundo del cine y como este se puede utilizar para procesos de enseñanza y aprendizaje.

Actividad 1: Película (según análisis con formato anexo 1)

Antes de la proyección de la película se plantearán algunas preguntas a los estudiantes las cuales irán respondiendo a medida que esta transcurre. Esta puede ser proyectada en el mismo salón de clase o sala de audiovisuales.

Actividad 2: Conversatorio

A partir de la película presentada se responderán las preguntas planteadas, y se irán desarrollando los conceptos sobre tecnología, innovación, sistema y proceso.

Actividad 3: Piensa y crea

Después de abordar algunos de los conceptos sobre tecnología, se les pedirá a los estudiantes que a raíz de lo que observaron en la película y lo discutido en clase piensen en algún invento (artefacto tecnológico) que ayudaría a mejorar nuestro país a partir de un diseño y un relato que explique este. (Continuación siguiente sesión)

Trabajo en casa o clase

Se les plantearán algunas preguntas como tarea para que vean la película a trabajar en su casa.

¿Qué te llamo la atención de la película?

¿Qué elementos importantes puedes rescatar de la película?

¿Qué inventos o artefactos logras ver?

¿Logras identificar procesos tecnológicos y de innovación?

Nota:

Materiales para la siguiente clase:

Materiales reciclables y todo lo que el niño considere que puede utilizar para inventar e innovar algo.

Sesión 5**Actividad 1:** Retroalimentación

A partir de los conceptos trabajados en la sesión anterior se hará una retroalimentación de los mismos permitiendo así, ver como los estudiantes se apropian más de estos.

Actividad 2: Invención de artefactos

Luego se formarán algunos grupos de trabajo dependiendo de la cantidad de estudiantes que haya en el curso, para que en cada grupo de trabajo se expongan los inventos (artefactos) que realizaron y entre todos logren unificar las ideas, dándole una función específica.

Actividad 3: Creación

Ya con las ideas claras y con los materiales traídos desde casa, los integrantes de cada grupo intentarán crear ese artefacto que diseñaron para exponerlo a sus compañeros de clase.

Actividad 4: Socialización

Cada grupo expondrá el proceso que realizaron para llegar a la construcción de su artefacto y qué conceptos de los trabajados están presentes allí.

Evaluación:

Se evaluará el trabajo en equipo.

Se evaluará la construcción a partir de la observación del desarrollo de la actividad, para retroalimentar lo creado.

Se evaluará la apropiación de cada uno de los conceptos trabajados.

Sesión 6

Innovando nuestro mundo

Nota

Las actividades 1-2-3 se realizarán una por cada sesión de clase

Problema.

La innovación actualmente poco se manifiesta por los niños y niñas pues en vez de generar ideas por sí mismos, recurren a cosas ya realizadas sin pensar en los procesos de innovación que estas mismas involucran.

Argumento.

En cada etapa de crecimiento de los niños, se reconoce la importancia de crear bases sólidas para que su aprendizaje siempre sea el mejor, de esta manera se pretende en las siguientes actividades fomentar el correcto desarrollo de sus capacidades. De tal forma que innovando y relacionando todo lo aprendido, logren favorecer las relaciones existentes que existen entre el área de tecnología e informática y las demás áreas del conocimiento.

Intencionalidad

Se espera que con las siguientes actividades en las cuales se trabajaran conceptos de innovación y tecnología, a partir de diferentes herramientas que posibilitan el aprendizaje de los estudiantes se puedan favorecer los conceptos antes mencionados.

Objetivos

General

Generar en los estudiantes procesos de reconocimiento e innovación de artefactos tecnológicos a través de actividades didácticas y creativas.

Actividad 1

Objetivos Específicos

- Indagar sobre los conocimientos que poseen los estudiantes sobre innovación y tecnología
- Motivar a los estudiantes a llevar acabo procesos de creación e innovación.
- Analizar el impacto que tienen los artefactos, procesos y las mejoras a través del tiempo utilizando la tecnología.

Al iniciar la sesión se plantearán algunas preguntas a los estudiantes tales como que artefactos tecnológicos conocen, cuales consideran que son artefactos innovadores y porque consideran que

lo son, para que posteriormente el maestro realice una explicación del tema apoyándose de ilustraciones, videos y demás.

Luego de la explicación el maestro pedirá a los estudiantes que indaguen y busquen un artefacto tecnológico que les llame la atención y que consideren que es importante para la sociedad, (teniendo en cuenta lo explicado por el profesor). Habiendo escogido el artefacto, el estudiante pensará una nueva utilidad aportándole algo diferente y esto lo plasmará en la creación de un diseño innovador (boceto).

Con algunos materiales proporcionados por el docente (materiales reciclables como botellas plásticas, tapas de gaseosa, cartulina, etc.) el estudiante intentará realizar las mejoras que plasmó en su diseño para luego presentarlo al curso.

Trabajo en casa

Traer el artefacto escogido, materiales e información sobre este.

Actividad 2

Objetivos Específicos

- Brindar a los estudiantes nuevos conocimientos sobre procesos tecnológicos e innovadores
- Estimular en los estudiantes procesos creativos a partir de nuevos conocimientos y elementos de su diario vivir.

Se realizará una retroalimentación sobre el tema trabajado anteriormente y se proyectará un video que mostrará una historia sobre artefactos tecnológicos y sus cambios a través del tiempo. Este se seleccionará con el formato antes mencionado propuesto por Marqués (Anexo) para el análisis de videos utilizados en educación.

Luego del video se pedirá a los estudiantes que realicen grupos de trabajo para que entre ellos escojan el artefacto que consideren más importante y con la información traída desde casa realizar un cartel presentando éste, para luego exponerlo al curso y al docente.

Actividad 3

Objetivo específicos

- Incentivar en los estudiantes la importancia de los artefactos tecnológicos e innovadores en la vida del ser humano y como estos pueden ayudar o traer problemas de acuerdo al uso que se les dé.

Se terminará de crear el artefacto tecnológico con la innovación propuesta, el grupo deberá pensar en un juego o una lúdica en donde se pueda mostrar su creación de una forma diferente como un juego de preguntas, rompecabezas, acertijos, juegos de pistas, entre otros.

Para finalizar se adecuará el salón y cada grupo tendrá un stand para mostrar su artefacto junto con el cartel, explicando al grupo y al docente el proceso que tuvo que llevar a cabo para su creación, presentando su utilidad, su historia y resaltando todos los conocimientos adquiridos durante cada sesión.

Nota

Esta presentación se puede mostrar a todo el colegio como un proyecto de clase con la finalidad de que los estudiantes conozcan y reconozcan la importancia de ser sujetos innovadores y con pensamiento tecnológico que les ayude a resolver problemas en la vida cotidiana.

Dentro de la cartilla se encuentra el documento (Anexo 1) para la catalogación y evaluación de videos, a continuación, se muestran un ejemplo de la película a utilizar para el desarrollo de las actividades de la cartilla:

Ejemplo 1: Película “Los Croods”. En el Anexo 5 se pueden ver dos ejemplos más.

FICHA DE CATALOGACIÓN Y EVALUACIÓN DE VÍDEOS	
Pere Marquès-2001	
Título	Los Croods / español
Autores/Productores:	Chris Sanders Kirk DeMicco Kristine Belson Jane Hartwell
Colección/Editorial:	2013, estados unidos DreamWorks Animation 20th Century Fox
Temática:	Animación Comedia Infantil Aventura
Objetivos explicitados en el vídeo o en la documentación:	

Mostrar el uso de los términos de innovación y creación según la época de la película

Permitirse desarrollar nuevas formas de creación a través de las necesidades humanas

Conocer la forma correcta de la innovación de nuevos artefactos

Contenidos que se tratan:

La película trata temas puntuales como lo son la creación, innovación e invención de nuevas formas de hacer las cosas según las necesidades que presente el ser humano y dependiendo de la situación y el momento en el que se presente, también nos muestra la forma en la que un invento ya creado y usado normal en la actualidad se puede renovar y re-crear con diferentes herramientas para verlos desde otra perspectiva.

Destinatarios:

Estudiantes de grado 6, del colegio integral José María Córdoba con una edad en promedio de 11 años correspondientes al ciclo tercero de la estructura vigente del sistema educativo colombiano. Estudiantes que reconocen como el hombre ha transformado su entorno para resolver problemas y satisfacer necesidades, que reconocen artefactos y productos tecnológicos y su buena utilización.

TIPOLOGÍA: Película animada, infantil e innovadora.

Breve descripción de las secuencias del vídeo:

La película se desarrolla en la época de las cavernas con una familia bastante particular que con un líder el papa que solo con lo que conoce guía a su familia y está sin darse cuenta cae en la

monotonía es así como la hija mayor de esta familia es la que se decide por salir de la rutina e ir a explorar que hay se pueden encontrar más allá de lo que siempre le han mostrado, de esta forma toda la familia asombrada por la luz y la nueva naturaleza deciden emprender un viaje hacia un punto que les servirá de referencia para conocer un camino lleno de nuevas formas de creación e innovación de lo que ya conocían antes y acompañados de un guía bastante peculiar con un ayudante que les permitirá a todos conocer sus habilidades y de esta forma ver que no todo lo que conocían es lo único correcto descubren también la importancia de la familia y el trabajo en equipo para lograr las metas propuestas.

Valores que potencia o presenta:

DOCUMENTACIÓN: NINGUNA

REQUISITOS TÉCNICOS: CD - DVD

ASPECTOS FUNCIONALES. UTILIDAD <i>marcar con una X</i>				
	EXCELENTE	ALTA	CORRECTA	BAJA
Eficacia (puede facilitar el logro de sus objetivos.)	X			
Relevancia curricular de los objetivos que persigue.		X		
Documentación (si tiene)	X			
ASPECTOS TÉCNICOS, ESTÉTICOS Y EXPRESIVOS				
	EXCELENTE	ALTA	CORRECTA	BAJA
Imágenes	X			
Textos, gráficos y animaciones	X			
Banda sonora (voces, música...)		X		
Contenidos (calidad, profundidad, organización)	X			
Estructura y ritmo (guion claro, secuenciación...)	X			
Planteamiento audiovisual (interacción entre elementos)				

ASPECTOS PEDAGÓGICOS				
	EXCELENTE	ALTA	CORRECTA	BAJA
Capacidad de motivación (atractivo, interés)	X			
Adecuación al usuario (contenidos, actividades)	X			
Planteamiento didáctico (organizadores, resumen...)	X			
OBSERVACIONES				
Eficiencia, ventajas que comporta respecto de otros medios Problemas e inconvenientes A destacar...				
VALORACIÓN GLOBAL	EXCELENTE	ALTA	CORRECTA	BAJA

4.1 Análisis y Discusión

Teniendo en cuenta la intervención dentro del contexto escolar realizado en el Colegio Parroquial Santo Cura de Ars, e implementando el material didáctico planteado en éste trabajo de grado, se logra realizar el análisis respectivo refiriéndose a los conceptos tecnológicos que se

trabajan en el área de Tecnología e Informática según las orientaciones generales de educación en tecnología guía 30; observando que el material didáctico favorece la innovación y la apropiación de los conceptos básicos de tecnología.

Con el material se encontró que se puede mejorar y favorecer estos procesos de conocimiento en el área de Tecnología e Informática. El incentivo que generan actividades como ver una película, o trabajar los artefactos vistos desde lo cotidiano y real, involucrando estructuras, manejo de materiales reciclables, reconocimiento de ambientes naturales y artificiales, complementa de manera significativa la resolución de problemas.

Al involucrar el cine animado como una excusa para la enseñanza de la tecnología se genera la curiosidad en los estudiantes, aclarando que ellos, con una edad promedio de 10 a 12 años, están relacionados directamente con el aprendizaje de conocimientos científicos y tecnológicos según Erikson. Las películas que se seleccionaron para la intervención están basadas en lo referente a tecnología, y fueron analizadas con una ficha de catalogación y evaluación de videos propuesta por (Pere Márquez 2001) que permite hacer un análisis desde las temáticas, objetivos, contenidos, destinatarios, breve descripción de la secuencia del video, aspectos funcionales, técnicos y pedagógicos.

En la primera intervención, Los estudiantes mostraron interés en la actividad relacionada con el cine, éste es una herramienta que despierta el interés en niños y niñas además de mostrar situaciones difíciles de representar en el aula, dichas situaciones ayudan a "aterrizar" los conceptos y a ponerlos en contexto. La inferencia antes mencionada surge de la experiencia en el aula con el material audiovisual y de las observaciones hechas por autores como (Rojano, 2015).

En la segunda intervención se logró observar que presentar un reto a los estudiantes, despierta en los mismos motivación por terminar antes y mejor (en este caso la estructura más alta), la actividad, mostrando un aumento en su desarrollo cognitivo y propositivo al dar solución a un problema con recursos limitados. De acuerdo a la escuela activa, la acción sobre los materiales y el artefacto a realizar son la excusa para el aprendizaje de los conceptos que se involucran en dicha actividad. Ahora, en la tercera actividad hay experimentación con una serie de materiales reciclados, que promueven la actividad en los niños y niñas, buscando generar en ellos una reflexión en lo que tiene que ver con tecnología y sociedad.

En esta sesión, se les preguntó a los estudiantes qué medios de transporte vieron camino a la escuela. De acuerdo a las respuestas, se introducen por parte del docente los conceptos, artefacto, proceso y sistema; basados en su experiencia de movilidad, y teniendo en cuenta todo lo anterior se propone realizar de forma creativa e innovadora un artefacto con materiales reciclables. Se observa que los estudiantes interactúan y generan respuestas asociadas al interés de favorecer la innovación en el área de Tecnología e Informática.

En la cuarta intervención también se presentó una película, pero se diferencia con la primera en que al momento de presentarla los estudiantes iban respondiendo a unas preguntas que se hacían antes de la proyección; ellos sabían con anticipación que los primeros estudiantes en responder, ganarían puntos que se sumaban en la siguiente actividad, a forma de motivación. Después se realizó un conversatorio en el que se habló sobre los conceptos, tecnología, innovación, artefacto, proceso y sistema. Se solicitó crear un artefacto a partir de un diseño con la descripción de su funcionamiento. Por último, se dejó el trabajo en casa y se pidió traer materiales reciclables para crear la propuesta artefactual en la siguiente clase.

De acuerdo a la universidad politécnica de Madrid el ABP tiene como una de sus características la conformación de grupos para la aplicación de sus contenidos, por ende, en la quinta sesión se formaron grupos de trabajo, cada grupo expuso sus artefactos frente a su equipo, después cada uno de los grupos se decidió por un artefacto que contenía las ideas de los integrantes y se solidarizó a la clase teniendo en cuenta los conceptos que se trabajaron allí. La observación de esta actividad muestra la interacción de los estudiantes y la capacidad que tienen para generar ideas diferentes y hacerlas posibles, es decir, innovar.

En la última sesión se preguntó acerca de qué consideran como artefacto, proceso o sistema innovador y por qué los consideran así, después se realizó una explicación asociando éstos tres conceptos y se les pidió que buscarán un artefacto tecnológico importante para la sociedad, y con éste pensar en una nueva utilidad para el mismo que plasmaron en un boceto. Como actividad extra, llevaron más información en la siguiente clase sobre el artefacto proceso o sistema a innovar, así como materiales para la elaboración de la propuesta. Con el video que se presentó de acuerdo a la selección con el formato propuesto, se pidió realizar un cartel por grupo en donde se mostraron las mejoras y utilidades propuestas que posteriormente se socializó con el curso. La última actividad de esta sesión, por cuestiones de tiempo y logística no fue posible de realizar ésta pretendía hacer una "exposición" en un stand, presentando todo lo realizado por los estudiantes durante las últimas tres actividades.

A través del análisis y lo inferido durante la observación y realización de cada una de las sesiones, se logra la articulación del material didáctico planteado desde la secuencia didáctica dada por Morales, utilizando características de la metodología del ABP, con la escuela activa y la defensa de la acción y la experimentación por parte del estudiante como principales instrumentos

para la generación del conocimiento. Según lo planteado por autores como Erikson o Piaget, se hace evidente la apropiación y asimilación de nuevos conocimientos científicos y tecnológicos en los niños de grado sexto, es por esto que el material didáctico presentado en este trabajo y empleado en el área de Tecnología e Informática se convierte en un mecanismo que favorece la innovación y contribuye a la apropiación de conceptos dentro de la educación en tecnología.

5. Conclusiones

A partir del interés que surgió desde la práctica educativa de los autores del presente trabajo de grado por favorecer la innovación en tecnología, y que generó en los mismos la inquietud sobre la dificultad que representa la apropiación por parte de los niños y niñas de los conceptos básicos de tecnología planteados en la guía 30 del MEN; se propuso la elaboración de un material didáctico (cartilla), que tiene la intencionalidad de favorecer la innovación, en primera instancia, mientras se refuerzan conceptos como: tecnología, artefacto, proceso y sistema.

Para poder elaborar dicho material didáctico, se empezó a indagar sobre los elementos necesarios que se necesitaban para proponer el mismo; se realizó un ejercicio de consulta de fuentes de información para hacer una conceptualización que se desarrolló a través del documento. Se evidencia una vez más la relación recíproca que existe entre tales conceptos y se establece una rejilla donde se incluye la innovación vinculada a artefacto, proceso y sistema como subcategorías en las que se presenta el tema principal que plantea el presente trabajo.

La consulta realizada, permitió encontrar y reafirmar la importancia que representa la innovación en el área de Tecnología e Informática, y la necesidad de apropiarse dicho concepto desde la educación básica y media, para la incorporación del mismo en la vida profesional. Así

como los beneficios que ésta puede traer a los estudiantes de grado sexto, tanto a nivel individual, a la institución educativa e incluso a la sociedad.

El material didáctico que consta de una cartilla compuesta de seis sesiones en las cuales se propuso una serie de actividades enmarcadas en la pedagogía activa, como se vio en el apartado dedicado a la escuela activa y la implementación del material didáctico en el aula de clase, se consolida que los niños y niñas son el eje de éste modelo pedagógico, el docente deja de ser la figura de autoridad que representaba en el modelo prusiano o tradicional, donde se encargaba de inculcar los intereses de la sociedad industrial y a “cambiar la conducta” de los estudiantes de acuerdo a las necesidades de la época.

Por medio de la acción directa y la experimentación se evidencio que los niños y niñas comprenden mejor los conceptos cuando realizan la interacción con los diferentes elementos e intentan generar una innovación. La escuela activa rescata el uso del material didáctico y de las actividades lúdicas como herramientas con las que los niños y niñas son quienes, por medio de la acción sobre algún objeto apropian mejor el mismo y las relaciones entorno a este.

Por tal razón, se elabora la cartilla, teniendo en cuenta para tal fin la metodología del ABP que también busca fomentar la acción como excusa para favorecer el aprendizaje en los estudiantes, aunque no es evidente el uso de la misma en todas las actividades, el material didáctico en general se estructuró bajo las consideraciones del ABP. Es por eso que los niños son la parte central en las actividades propuestas y el docente simplemente acompañó y guió a los educandos durante la realización de éstas.

La intervención en el colegio parroquial del santo cura de Ars, con grado sexto, y la aplicación metodológica del material didáctico con los niños y niñas de ese grado, permitieron observar la pertinencia del mismo. El desarrollo de las actividades que se propusieron en la

cartilla demostró que éstas logran mejorar la apropiación del concepto de innovación y lo que esta implica para los estudiantes en grado sexto. El ejercicio de observación durante la intervención en dicha institución educativa, en lo que tiene que ver con el antes y después del uso del material didáctico, sugiere que el material es pertinente para favorecer la innovación, así también, puede ayudar a reforzar conceptos propios de la tecnología, como son, artefacto, proceso y sistema.

6. Referencias.

- Acevedo y Acevedo. (2009). Proyectos y materiales curriculares para la educación CTS: enfoques, estructuras, contenidos y ejemplos. OEI, sala de lectura CTS + I de la OEI. Recuperado de <http://www.oei.es/salactsi/acevedo19.htm>
- Aguiar, D, Aristimuño, F., y Magrini N. (2015). El rol del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) en la re-configuración de las instituciones y políticas de fomento a la ciencia, la tecnología y la innovación de la Argentina (1993-1999). Revista iberoamericana de ciencia, tecnología y sociedad, vol. 10 (número 28), 11-40.
- Aibar E., & Quintanilla, M. (2002). Cultura Tecnológica, estudios de ciencia, tecnología y sociedad.
- Ausubel, D., Novak, J. and Hanesian, H. (1983). Psicología educativa. México, D.F: Trillas. 2da. Edición.
- Bordignon, N (2012) El desarrollo psicosocial de Eric Erikson. El diagrama epigenético del adulto artículo de revisión publicado en Revista lasallista de investigación - VOL. 2 No. 2
- Carpio A. Osella C., Romero G., Orué D. R, Ronchi R. (2005). Una experiencia de desarrollo de material didáctico para la enseñanza de ciencia y tecnología. Popularización de la ciencia desde el Museo Interactivo, Universidad Nacional de Entre Ríos, Argentina. p.30. Consultado en la Red el 10 de septiembre de 2009, <http://www.bioingenieria.edu.ar/grupos/puertociencia/documentos/libro.pdf>
- Cobo Romaní, Cristóbal; Moravec, John W. (2011). Aprendizaje Invisible. Hacia una nueva ecología de la educación. Col·lecció Transmedia XXI. Laboratori de Mitjans Interactius / Publicacions i Edicions de la Universitat de Barcelona. Barcelona

- Comenius, J. and Hultgren, F. (1968). *Magna didactica, ex editione Amstelodamensi anni 1657 omnes libros didacticos complectente nunc primum separatim*. Farnborough, Hants.: Gregg International.
- Comisión Europea. (2005). Libro verde de la innovación. Recuperado de:
<http://www.ceeialbacete.com/corps/ceeialbacete/data/resources/file/zona%20documental/inovacion%20y%20tecnologia/libroinnovacion.pdf>
- Congreso de Colombia. (8 de febrero de 1994) Artículo 23[título 9]. Ley general de educación. [Ley 115 de 1994]. Recuperado de:
http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley/1994/ley_0115_1994.html
- Corporación Ruta N (2009), ¿Qué es innovación y cuál es su impacto socio-económico? Medellín: Área de Políticas Públicas en Ciencia, Tecnología e Innovación CT+i, Plan de Ciencia, Tecnología e Innovación.
- Fundación COTEC, (2001). *Innovación tecnológica: ideas básicas*. Madrid: COTEC ed.5
- Herrera Cortés, Martha C. (1999). *Modernización y Escuela Nueva en Colombia: 1914-1951* Bogotá: Plaza & Janés Editores.
- Islas, A. (2014). Editorial grandes ideas siglo xxi. [Online] antropoideas.blogspot.com.co. Available at: <http://antropoideas.blogspot.com.co/>
- Kohlberg, Lawrence. (1969). Stage and sequence. The cognitive developmental approach to socialization. In D.A. Goslin (Ed.), *Handbook of socialization theory and research*. Chicago: Rand McNally
- Libro verde de la innovación. (1995). Bruxelles: Comisión Europea.

- Linares, Aurelia. (2007). Desarrollo cognitivo: Las teorías de Piaget y Vygotsky. Master en Paidopsiquiatría. Módulo 1., Colegio oficial de Psicología de Cataluña. Barcelona. Universidad Autónoma de Barcelona
- Lozano, L., Lozano, L. and perfil, V. (2008). Leidy Marcela Tocora Lozano: APUNTES SOBRE LA ESCUELA ACTIVA. [Online] Lematolo.blogspot.com.co. Available at: <http://lematolo.blogspot.com.co/2008/09/apuntes-sobre-la-escuela-activa.html>
- Luria, A., Leontiev, A., Vygotskii, L. and Benítez, M. (2007). Psicología y pedagogía. Madrid: Akal.
- Maria, A. (2016). Fundamentos psicopedagógicos de la Escuela Activa - Pedagogía Activa. [online] Pedagogiaactiva.com. Available at: <http://www.pedagogiaactiva.com/escuela-activa/item.html>
- Medina, M. (1992) Nuevas tecnologías, evaluación de la innovación tecnológica y gestión de riesgos. Barcelona: Anthropos. Estudios sobre sociedad y tecnología. Sanmartín, J. /Medina, M. (eds.)
- Ministerio de Educación Nacional (2008). Guía N° 30. Orientaciones generales para la educación en tecnología. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.
- Ministerio de tecnologías de la información y la comunicación. (2013). Presentación. Recuperado de <http://www.mintic.gov.co/portal/604/w3-propertyvalue-540.html>.
- Morales, P (2012). Elaboración de material didáctico. Tlalnepantla, Estado de México. RED TERCER MILENIO S.C., Primera edición: 2012
- Moreira Area, M (2007). Los materiales educativos: origen y futuro. Veracruz, México. Artículo del IV Congreso Nacional de Imagen y Pedagogía. Universidad de La Laguna (España)

National Research Council (2002). *Technically speaking: why all americans need to know more about technology*, Washington, NAP.

Ogalde C, Isabel; Bardavid N, Esther (1997) *Los materiales didácticos. Medios y recursos de apoyo a la docencia*. México: Trillas.

Oppenheimer (2014). *Crear o morir – la esperanza de Latinoamérica y las cinco claves de la innovación*. Nueva York, EEUU: Vintage Español.

Oslo manual. (1997). *Actividades Científicas y Tecnológicas. Directrices propuestas para recabar e interpretar datos de la innovación tecnológica*. Paris, France: Organisation for Economic Co-operation and Development.

Oslo manual. (1997). Paris, France: Organisation for Economic Co-operation and Development.

Quiñones, A. y Tezanos S. (2015). *CYTED ¿una apuesta progresiva por la financiación de la ciencia y la tecnología en Iberoamérica?* *Revista iberoamericana de ciencia, tecnología y sociedad*, vol. 10 (número 28), 191-211.

Rios Beltran, R (2013) *Escuela Nueva y saber pedagógico en Colombia: apropiación, modernidad y métodos de enseñanza. Primera mitad del siglo XIX*. Artículo publicado en la revista *Historia y Sociada.*, Medellin, ed. 24, pp 79-107.

Tapiero, E (1994) *Tres tesis en torno a la pedagogía activa*. Artículo publicado en la Revista *Educación Y Cultura*, ed. 35, pp. 54-59.

Technology innovation (2011-2012). *Encyclopedia Britannica* [versión electrónica]. New York, EU: Encyclopedia Britannica Inc., <http://britannica.com>

Tezanos, Aracely (1986), *Maestros, artesanos intelectuales*, Bogotá, Universidad Pedagógica Nacional.

Unesco. *Publicación digital en la web* <http://www.unesco.org>

Vicerrectoría de Investigación y Transferencia (2007). Innovación y tecnología. 1st ed. Bogotá:

Universidad de la Salle, p.4.

Zubiria Samper, J. (1994). Los modelos pedagógicos. Bogotá: Fundación Alberto Merani para el Desarrollo de la Inteligencia.

Zubiria, M. and Zubiria, J. (1986). Fundamentos de pedagogía conceptual: una propuesta curricular para la enseñanza de las ciencias sociales para pensar. Bogotá: Editorial Presencia.

7. Anexos.

Anexo 1. Fucha para la catalogación y evaluación de videos (Marqués, 2001)

FICHA DE CATALOGACIÓN Y EVALUACIÓN DE VÍDEOS

Pere Marquès-2001

Título

(+ versión, idiomas)

Autores/Productores:

del guion y de la realización (+ e-mail)

Colección/Editorial:

(+ año, lugar, web)

Temática:

(área, materia)

Objetivos explicitados en el vídeo o en la documentación:

-
-

Contenidos que se tratan:

(hechos, conceptos, principios, procedimientos, actitudes)

-
-

Destinatarios:

(etapa educativa, edad, conocimientos previos, otras características)

*(subrayar uno o más de cada apartado)***TIPOLOGÍA:** DOCUMENTA - NARRATIVO- LECCIÓN MONOTEMATICA- LECCIÓN TEMATICA- MOTIVADOR-**Breve descripción de las secuencias del vídeo:**

-
-

Valores que potencia o presenta:*(subrayar uno o más de cada apartado)***DOCUMENTACIÓN:** NINGUNA -MANUAL - GUÍA DIDÁCTICA**SERVICIO DE TELEFORMACIÓN:** NINGUNO - SÓLO CONSULTAS - TIPO CURSO -///- POR INTERNET

REQUISITOS TÉCNICOS: VHS - CD - DVD - INTERNET				
Otros (hardware y software):				
ASPECTOS FUNCIONALES. UTILIDAD				<i>marcar con una X</i>
Eficacia (puede facilitar el logro de sus objetivos). Relevancia curricular de los objetivos que persigue. Documentación (si tiene)	EXCELENTE	ALTA	CORRECTA	BAJA
ASPECTOS TÉCNICOS, ESTÉTICOS Y EXPRESIVOS				
Imágenes Textos, gráficos y animaciones Banda sonora (voces, música...) Contenidos (calidad, profundidad, organización) Estructura y ritmo (guion claro, secuenciación...) Planteamiento audiovisual (interacción entre elementos)	EXCELENTE	ALTA	CORRECTA	BAJA
ASPECTOS PEDAGÓGICOS				
Capacidad de motivación (atractivo, interés) Adecuación al usuario (contenidos, actividades) Planteamiento didáctico (organizadores, resumen...)	EXCELENTE	ALTA	CORRECTA	BAJA
OBSERVACIONES				
Eficiencia, ventajas que comporta respecto de otros medios .				
Problemas e inconvenientes .				
A destacar... .				
VALORACIÓN GLOBAL				
	EXCELENTE	ALTA	CORRECTA	BAJA

Anexo 2. Fichas de evaluación de videos didácticos.

Ficha de evaluación de vídeos didácticos	
TÍTULO DE LA SERIE:	CAPACIDADES REQUERIDAS:
TÍTULO O NÚMERO DEL PROGRAMA:	CONOCIMIENTOS PREVIOS:
PRODUCTOR:	CAPACIDAD LECTORA Y VOCABULARIOS:
DISTRIBUIDOR:	CAPACIDAD MATEMÁTICAS:
DURACIÓN:	ASPECTOS DESTACABLES:
FECHA DE PRODUCCIÓN:	ASPECTOS MEJORABLES:
NIVEL AL QUE SE DESTINA:	RECOMENDACIONES DE CARÁCTER GENERAL:
TEMA:	EVALUADOR:
OBJETIVOS (EXPLÍCITOS O IMPLÍCITOS):	EVALUACIÓN:
DESCRIPCIÓN:	CARGO:
DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDOS:	FECHA:
ELEMENTOS CONCEPTUALES (TEORICOS):	FIRMA DEL EVALUADOR:
ELEMENTOS DE PROCEDIMIENTO:	
ELEMENTOS ACTITUDINALES:	

Evaluación	
ALTO MEDIO BAJO	TIPOS DE INTERACCIÓN:
	INDIVIDUAL:
	GRUPAL (pequeño grupo):
	DE CLASE (gran grupo):
DESPIERTA EL INTERÉS DEL ALUMNO	OPERACIONES COGNITIVAS QUE EXIGE:
CON RELACIÓN AL ENTORNO PROXIMO:	RECEPCIÓN DE INFORMACIÓN:
CON RELACIÓN AL PROPIO CONTENIDO:	CLASIFICAR:
MODOS DE EXPRESARLO:	ORDENAR:
	COMPARAR:
	APLICACIÓN DE REGLAS:
	ANÁLISIS:
	RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS:
MANTIENE EL PROGRAMA LA ATENCIÓN DEL ALUMNO	OPERACIONES COGNITIVAS QUE PERMITE:
CON RELACIÓN AL ENTORNO PRÓXIMO:	RECEPCIÓN DE INFORMACIÓN:
CON RELACIÓN AL PROPIO CONTENIDO:	CLASIFICAR:
	ORDENAR:
	COMPARAR:
	APLICACIÓN DE REGLAS:
	RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS:
CALIDAD TÉCNICA	OBJETIVOS PERTINENTES PARA LAS NECESIDADES CURRICULARES:
PERMITE LA PARTICIPACIÓN DEL ALUMNO	FIJA CLARAMENTE LOS OBJETIVOS:
	PERMITE PARTICIPACIÓN AL PROFESOR:
	PROPORCIONA GUÍAS PARA LA DISCUSIÓN O EL DEBATE:
	FACILITA LA REALIZACIÓN DE EJERCICIOS POSTERIORES:

Fuente: La primera ficha de evaluación de videos didácticos fue propuesta por Salinas (1992). La segunda ficha fue elaborada por el “Grupo de Investigación de Tecnología Educativa” de la Universidad de Murcia dirigido por el profesor Francisco Martínez. Ambas fichas son citadas por el profesor Cabero (1994). (Extraído de Rojano vera, 2015)

Anexo 3. Intervención en el Colegio Parroquial Del Santo Cura De Ars



Observación acerca de lo que los alumnos comprendían sobre los conceptos básicos de tecnología planteados en la Guía 30 del MEN.



Explicación sobre los conceptos básicos de tecnología.



Imágenes de los resultados despues de realizar una del actividades propuestas en la catilla.



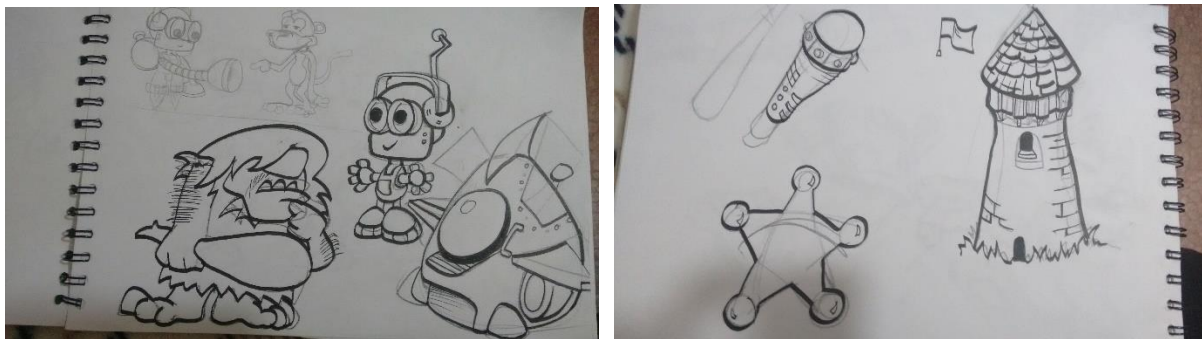
Ejecución de una de las actividades propuestas en la cartilla donde se usa el cine como recurso didáctico.

Notas	Actividad	estructura	C
Aspuras	Dami	Sofía	10
Uruza	Jana		10
Blanco	Luis	luis	40
Cog	Juan	Camilo	40
Norjua	José		40
Quilican	Camila		35
Pico	Sebastian		35
Landrau	Juan	Daniel	40
Lozano	Alonso		40
Urrutia	Daniel		40
Daniel	Santiago		40
Gonzalez	Tomás		45
Tranquilino	Daniel		35
Pedro	Sebastian		40
Castro	Guil		45
Isopiano	Alonso	Fernando	45
Sofía	luis		45
Jhonatan	Vicente		40
Gracia	Alonso		40
Juan	Daniel	P	45
Tomás	Sofía		45
Carro	Thara		45
Alonso	Jana		40
Alonso	Luis		40
Pedro	Esteban		40
Gerón	Lina		40
Tajilla	Camila		40
Vargas	Alonso		40
Gonz	Dani		35
Villavicencio	Daniel		35
Sandoval	Alonso	Angel	40
Pico	Nicolas		40
Porfirio	Alonso		40
Alonso			45
Alonso	Paula		45
Nicolás			45

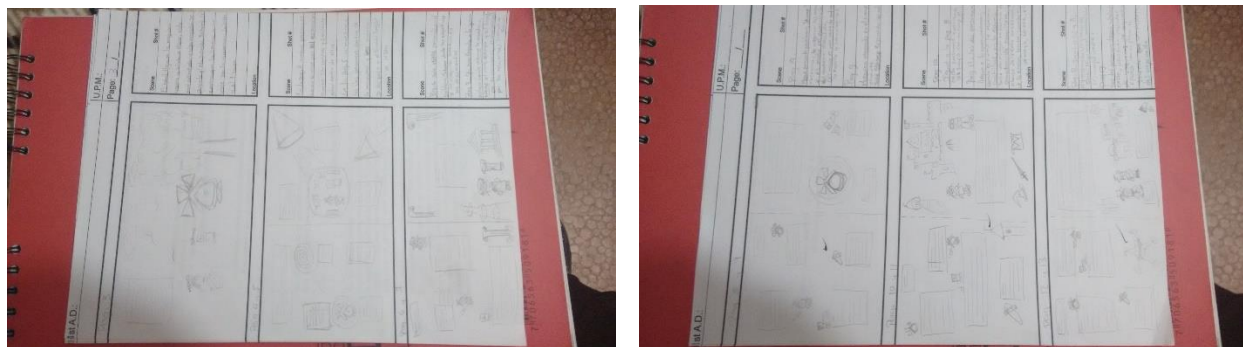
22. Ab

Grupo 1	= 54,5 cm
Grupo 2	= 71 cm
Grupo 3	= 20 cm
Grupo 4	= 76 cm
" 5	= 56 cm
" 6	= 106 cm
" 7	= 71 cm
" 8	= 86 cm
" 9	= 76 cm
" 10	= 76 cm
" 11	= 70 cm
" 12	= 50 cm
" 13	= ...

Resultado de la actividad en la que se propone crear una estructura.



Algunos bocetos de las ilustraciones presentes en la cartilla elaborada para favorecer la innovacion.



History board de las imágenes para la elaboración de la cartilla.

Anexo 4. Ejemplos de análisis de películas con el formato propuesto. Ejemplo 1.

FICHA DE CATALOGACIÓN Y EVALUACIÓN DE VÍDEOS	
Pere Marquès-2001	
Título	La familia del futuro / español
Autores/Productores:	Stephen J. Anderson John Lasseter

Colección/Editorial:

2007, estados unidos

Walt Disney Animation Studios

Temática:

Animación

Comedia

Infantil

Aventura

Fantasía

Objetivos

- Mostrar el contexto futurista en el cual se desarrolla la película.
- Crear en el público una expectativa importante sobre el futuro.
- Conocer el uso adecuado de los términos de innovación y tecnología.

Contenidos que se tratan:

La película nos representa y nos muestra los conceptos claros de creación e innovación, donde por medio de los viajes realizados por el protagonista a través del tiempo reconocemos los avances en las diferentes máquinas y artefactos que evolucionan y crean nuevas utilidades dependiendo su utilidad. La visión futurista que nos permite tener esta película nos da a entender la importancia de la creación correcta de un presente para poder augurar un excelente futuro basado en los hechos realizados en la vida presente de la persona, es así como le permite al personaje principal tanto del presente como del futuro entender las diferentes consecuencias que llevan a cabo sus actos y como el buen trabajo le presenta oportunidades de avance en su futuro.

Destinatarios:

Estudiantes de grado 6, del colegio integral José María Córdoba con una edad en promedio de 11 años correspondientes al ciclo tercero de la estructura vigente del sistema educativo colombiano. Estudiantes que reconocen como el hombre ha transformado su entorno para resolver problemas y satisfacer necesidades, que reconocen artefactos y productos tecnológicos y su buena utilización.

TIPOLOGÍA: Película animada, infantil e innovadora.

Breve descripción de las secuencias del vídeo:

La película se desarrolla en un contexto donde nos presenta la vida presente y futura del protagonista Lewis que sin darse cuenta tras sus intentos fallidos y errores en cada uno de sus invenciones se da cuenta en un venturoso viaje al futuro donde se convierte en una persona persistente pues pasa por diferentes situaciones que lo dejan al borde de toma de decisiones importantes y por medio de diferentes miembros de su familia futura y hasta por el mismo se da cuenta de la forma correcta de tener éxito en sus cosas es esforzándose y nunca dándose por vencido es de esta manera como el decide volver al presente y permitirse vivir correctamente cada una de las etapas para que su futuro sea aún mejor como el que pudo llegar a vivir.

Valores que potencia o presenta:

Responsabilidad, autonomía, amistad, amor en familia, unión, determinación, persistencia.

DOCUMENTACIÓN: NINGUNA

REQUISITOS TÉCNICOS: - DVD o Internet

ASPECTOS FUNCIONALES. UTILIDAD <i>marcar con una X</i>				
Eficacia (puede facilitar el logro de sus objetivos).	EXCELENTE	ALTA	CORRECTA	BAJA
	X			
	X			
Relevancia curricular de los objetivos que persigue.		X		
Documentación (si tiene)				
ASPECTOS TÉCNICOS, ESTÉTICOS Y EXPRESIVOS				
Imágenes Textos, gráficos y animaciones Banda sonora (voces, música...) Contenidos (calidad, profundidad, organización) Estructura y ritmo (guion claro, secuenciación...) Planteamiento audiovisual (interacción entre elementos)	EXCELENTE	ALTA	CORRECTA	BAJA
	X			
	X			
	X			
		X		
	X			
ASPECTOS PEDAGÓGICOS				
Capacidad de motivación (atractivo, interés) Adecuación al usuario (contenidos, actividades) Planteamiento didáctico (organizadores, resumen...)	EXCELENTE	ALTA	CORRECTA	BAJA
	X			
		X		
X				
OBSERVACIONES				
Eficiencia, ventajas que comporta respecto de otros medios				
<ul style="list-style-type: none"> • • • 				

-
-
-

Problemas e inconvenientes

-
-
-
-
-
-
-

A destacar...

-
-
-
-
-
-
-

VALORACIÓN GLOBAL	EXCELENTE	ALTA	CORRECTA	BAJA

Ejemplo 2.

FICHA DE CATALOGACIÓN Y EVALUACIÓN DE VÍDEOS	
Pere Marquès-2001	
Título	Robots / español
Autores/Productores:	David Lindsay-Abaire Lowell Ganz Babaloo Mandel Jerry Davis John C. Donkin
Colección/Editorial:	2005, estados unidos Blue Sky Studios 20th Century Fox Animation
Temática:	Animación Comedia Ciencia ficción Infantil
Objetivos explicitados en el vídeo o en la documentación:	

Mostrar el contexto futurista en el cual se desarrolla la película.

Reconocer conceptos tecnológicos de invención e innovación.

Generar pensamiento crítico sobre el uso de la tecnología.

Contenidos que se tratan:

Respecto a los contenidos que presenta la película, nos señala hechos que involucran el desarrollo tecnológico en cuanto el contexto futurista en el que transcurre. La situación que debe enfrentar el protagonista el cual tiene como rasgo característico en su personalidad los conceptos de creación, invención e innovación. Las diferentes problemáticas que suceden en la película dan una visión objetiva de cuál sería la posible solución y como llegar a ella, no solo por el protagonista sino por todo lo que envuelve a los diferentes personajes involucrados dentro de cada situación, tanto en lo particular como en conjunto.

Destinatarios:

Estudiantes de grado 6, del colegio integral José María Córdoba con una edad en promedio de 11 años correspondientes al ciclo tercero de la estructura vigente del sistema educativo colombiano. Estudiantes que reconocen como el hombre ha transformado su entorno para resolver problemas y satisfacer necesidades, que reconocen artefactos y productos tecnológicos y su buena utilización.

TIPOLOGÍA: Película animada y de carácter social y tecnológico.

Breve descripción de las secuencias del vídeo:

La película se desarrolla en un contexto futurista donde los robots son el eje central, su protagonista llamado Rodney decide hacer un viaje a la gran ciudad y presentar a su alter Ego (Gran soldador), sus inventos e innovaciones tecnológicas, suceden una serie de situaciones en las cuales se ve involucrado este personaje donde conoce sus compañeros de aventura, donde

juntos enfrentan a el antagonista de la historia el cual pretende acabar con los robots obsoletos ya que este es el jefe de la compañía que produce innovaciones tecnológicas y vende los repuestos para estos robots.

Con ayuda de Gran Soldador y su grupo de amigos robots, logran encontrar la solución a las diferentes problemáticas enfrentadas, logrando recuperar el control de la gran empresa y generando nuevas propuestas para mejorar el mundo en el que viven.

Valores que potencia o presenta:

Trabajo en equipo, amistad, colaboración, perseverancia, solidaridad, determinación.

DOCUMENTACIÓN: NINGUNA

REQUISITOS TÉCNICOS: CD - DVD - INTERNET

ASPECTOS FUNCIONALES. UTILIDAD <i>marcar con una X</i>				
	EXCELENTE	ALTA	CORRECTA	BAJA
Eficacia (puede facilitar el logro de sus objetivos.)	X			
Relevancia curricular de los objetivos que persigue.	X			
Documentación (si tiene)		X		
ASPECTOS TÉCNICOS, ESTÉTICOS Y EXPRESIVOS				
	EXCELENTE	ALTA	CORRECTA	BAJA
Imágenes	X			
Textos, gráficos y animaciones	X			
Banda sonora (voces, música...)		X		
	X			
	X			

Contenidos (calidad, profundidad, organización)				
Estructura y ritmo (guión claro, secuenciación...)				
Planteamiento audiovisual (interacción entre elementos)				
ASPECTOS PEDAGÓGICOS				
	EXCELENTE	ALTA	CORRECTA	BAJA
Capacidad de motivación (atractivo, interés)	X			
Adecuación al usuario (contenidos, actividades)	X			
Planteamiento didáctico (organizadores, resumen...)		X		
OBSERVACIONES				
Eficiencia, ventajas que comporta respecto de otros medios				
<ul style="list-style-type: none"> • • • • 				
Problemas e inconvenientes				
<ul style="list-style-type: none"> • • 				
A destacar...				
<ul style="list-style-type: none"> • • • 				
VALORACIÓN GLOBAL				
	EXCELENTE	ALTA	CORRECTA	BAJA
	X			

Anexo 5. Ficha de observación.

FICHA DE OBSERVACIÓN		
SESIÓN	ACTIVIDAD	OBSERVACIÓN
1	Creando objetos	Los estudiantes mostraron interés en la actividad relacionada con el cine, éste es una herramienta que despierta el interés en niños y niñas además de mostrar situaciones difíciles de representar en el aula dichas situaciones ayudan a "aterrizar" los conceptos y a ponerlos en contexto.
2	Torre de papel	El presentar un reto a los estudiantes, despierta en los mismos motivación por terminar antes y mejor (en este caso la estructura más alta), aumentando su desarrollo cognitivo y propositivo al dar solución a un problema con recursos limitados.
3	Cómo nos movilizamos	Se les preguntó a los estudiantes qué medios de transporte vieron camino a la escuela, de acuerdo a las respuestas se introducen los conceptos, artefacto, proceso y sistema, basados en su experiencia de movilidad, y teniendo en cuenta todo lo anterior se propone realizar de forma lógica, creativa e innovadora un artefacto con materiales reciclables que sirva como medio de transporte. Se observa que los estudiantes interactúan y generan respuestas que son acordes al interés de favorecer la innovación.
4	Visualizando conceptos	En ésta actividad también se presenta una película, pero se diferencia con la primera en que al momento de presentarla los estudiantes deben ir respondiendo a unas preguntas que se harán antes de la proyección, ellos saben con anticipación que las primeras personas en responder, ganarán puntos que se sumarán en la siguiente actividad. Después se realizó un conversatorio en el que se habló sobre los conceptos, tecnología, innovación, artefacto, proceso y sistema. Se solicitó crear un artefacto a partir de un diseño y un relato que describa su funcionamiento. Se dejó el trabajo en casa y se pidió traer materiales reciclables para intentar crear algún artefacto innovador en clase.
5		A partir de lo desarrollado en la sesión 4, se formaron grupos de trabajo, cada grupo expuso sus artefactos frente a su equipo, después cada uno de los grupos se decidió por un artefacto que contenía las ideas de los integrantes y se socializó a la clase teniendo en cuenta los conceptos que se trabajaron allí. La observación de esta actividad muestra la interacción de los estudiantes y la capacidad que tienen para generar ideas diferentes y hacerlas posibles, es decir, innovar.

6	Innovando nuestro mundo	<p>Se preguntó acerca de qué consideran como artefacto, proceso o sistema innovador y por qué los consideran así, después se realizó una explicación asociando éstos tres conceptos y se les pidió que buscarán un artefacto tecnológico importante para la sociedad, y con éste pensar en una nueva utilidad para el mismo que plasmaron en un boceto. Como actividad extra clase, llevaron más información en la siguiente clase sobre el artefacto proceso o sistema a innovar, así como materiales para la elaboración de la propuesta.</p>
		<p>El video que se presentó de acuerdo a la selección con el formato propuesto, se pidió realizar un cartel por grupo en donde se mostraron las mejoras y utilidades propuestas, posteriormente se socializó con el curso.</p>
		<p>Por cuestiones de tiempo y logística no fue posible realizar esta última actividad que pretendía hacer una "exposición" en un stand presentando todo lo realizado por los estudiantes en ésta sesión.</p>