

El docente idóneo creara algún método ingenioso para hacer la luz en la mente de su alumno de manera que capte la idea de una vez por todas y la haga suya para siempre...David. P Page.

**“DISEÑO Y CONSTRUCCION DE MATERIAL EDUCATIVO PARA EL
DESARROLLO DEL RAZONAMIENTO MECANICO A TRAVES DEL ESTUDIO DE
LA PALANCA COMO OPERADOR TECNOLOGICO” CASO: GIMNASIO MODERNO
NIVEL DECROLY 3 & 4 GRADOS DE EDUCACION BASICA PRIMARIA**

LEIDY DIANA FRAGA ROSAS

JOHANNA ANDREA SANCHEZ BOHORQUEZ

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL

FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGIA

DEPARTAMENTO DE TECNOLOGIA

BOGOTA, DC

2007

**“DISEÑO Y CONSTRUCCION DE MATERIAL EDUCATIVO PARA EL
DESARROLLO DEL RAZONAMIENTO MECANICO A TRAVES DEL ESTUDIO DE
LA PALANCA COMO OPERADOR TECNOLOGICO” CASO: GIMNASIO MODERNO
NIVEL DECROLY 3 & 4 GRADOS DE EDUCACION BASICA PRIMARIA**

LEIDY DIANA FRAGA ROSAS

JOHANNA ANDREA SANCHEZ BOHORQUEZ

**Trabajo de grado presentado como requisito para obtener el título de
Licenciadas en Diseño Tecnológico con Énfasis en Sistemas Mecánicos**

Asesor

OSCAR HOLGUIN

Profesor Titular Departamento de Tecnología

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL

FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGIA

DEPARTAMENTO DE TECNOLOGIA

BOGOTA, DC

2007

CONTENIDO

	Pág.
1. <u>INTRODUCCION</u>	10
2. <u>OBJETIVOS</u>	12
2.1 <u>OBJETIVO GENERAL</u>	12
2.2 <u>OBJETIVO ESPECIFICO</u>	12
3. <u>PROBLEMA</u>	13
3.1 <u>IDENTIFICACION DE LA NECESIDAD</u>	13
3.2 <u>DESCRIPCION DEL PROBLEMA</u>	13
3.3 <u>PREGUNTA ORIENTADORA</u>	14
4. <u>ALCANCES DE LA PROPUESTA</u>	15
5. <u>ANTECEDENTES DEL ESTUDIO</u>	18
5.1 <u>TESIS “DISEÑO Y ELABORACION DE MATERIAL DIDACTICO PARA LA CONCEPTUALIZACION DE LOS SISEMAS MECANICOS” UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL</u>	18
5.2 <u>ANTECEDENTES DE LA PROBLEMÁTICA</u>	19
6. <u>ASPECTOS CONCEPTUALES</u>	21
6.1 <u>COMPONENTE PEDAGOGICO</u>	21
6.1.1 <u>HOWARD GARDNER.</u>	22
6.1.2 <u>ROBERT GAGNE.</u>	27
6.1.3 <u>DAVID PERKINS.</u>	31
6.1.4 <u>EDWARD DE BONO.</u>	35
6.2 <u>COMPONENTE DISCIPLINAR</u>	37
6.2.1 <u>DISEÑO</u>	38
6.2.1.1 <u>ANDREE RICARD</u>	38
6.2.1.2 <u>TOMAS BUCH</u>	41
6.2.2 <u>HIPERTEXTO</u>	45
6.2.2.1 <u>LUIS FACUNDO MALDONADO</u>	47
6.2.3 <u>OPERADORES MECANICOS (PALANCAS)</u>	49
6.2.3.1 <u>STEVEN VOGEL</u>	50

6.2.3.2	<u>CHRISTOPHER WILLIAMS</u>	52
6.2.4	<u>BIOMECANICA</u>	59
6.2.4.1	<u>BARBARA GOWITZ</u>	59
6.2.5	<u>RAZONAMIENTO MECANICO</u>	64
6.2.5.1	<u>ICFES</u>	64
6.2.5.2	<u>MALGONI MOYA</u>	65
6.2.6	<u>COMPONENTE DE LA EDUCACION EN TECNOLOGIA</u>	66
6.2.6.1	<u>PET XXI</u>	66
6.2.6.2	<u>ESTANDARES CURRICULARES PARA EL AREA DE TECNOLOGIA</u>	67
6.2.6.3	<u>ORIENTACIONES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA POLÍTICA DISTRITAL DE EDUCACIÓN EN TECNOLOGÍA</u>	69
6.2.6.4	<u>ORIENTACIONES SEGÚN DIDACTICA - ALECOP</u>	70
6.2.7	<u>MATERIALES EDUCATIVOS</u>	71
6.2.7.1	<u>ELIZABETH BORDA & ELIZABETH PÁEZ</u>	72
6.2.8	<u>COMPONENTE GRAFICO DE LA PROPUESTA</u>	77
6.2.8.1	<u>FLASH</u>	77
6.2.8.2	<u>COREL</u>	78
6.2.8.3	<u>POSER</u>	79
7.	<u>ASPECTOS METODOLOGICOS</u>	79
7.1	<u>ENFOQUE</u>	79
7.2	<u>METODO</u>	80
7.2.1	<u>INSTRUMENTOS</u>	80
7.2.1.1	<u>INSTRUMENTOS UTILIZADOS EN EL CONTEXTO DE LA INSTITUCION CASO GIMNASIO</u>	81
7.2.1.1.1	DESCRIPCION DEL INSTRUMENTO DIARIO DE CAMPO	81
7.2.1.1.2	DESCRIPCION DEL INSTRUMENTO ANEXO DIARIO DE CAMPO	83
7.2.1.1.3	MATRIZ DE INTERPRETACIÓN DE LA INFORMACIÓN DE LOS DIARIOS DE CAMPO	85
7.2.1.1.4	MATRIZ DE ANALISIS O RETROALIMENTACION	86

7.2.1.2	<u>INSTRUMENTOS UTILIZADOS EN EL CONTEXTO DE LA INSTITUCION EDUCATIVA GENERAL SANTANDER</u>	86
7.2.1.2.1	INSTRUMENTO DE REGISTRO AULAS DE TECNOLOGÍA	87
7.2.1.2.2	MATRIZ DE INTERPRETACION DEL INSTRUMENTO DE REGISTRO AULAS DE TECNOLOGÍA	88
7.2.2	<u>CRITERIOS DE ANALISIS</u>	89
7.2.2.1	MATRIZ DE INTERPRETACION DEL INSTRUMENTO DE REGISTRO AULAS DE TECNOLOGÍA	90
7.2.2.2	EN EL CONTEXTO DE LA INSTITUCION EDUCATIVA GENERAL SANTANDER	90
7.2.3	<u>SUJETOS E ISNTITUCIONES DE ESTUDIO</u>	90
7.2.3.1	INSTITUCION CASO GIMNASIO MODERNO	91
7.2.4	<u>SITUACIONES DE INDAGACION</u>	91
7.2.4.1	INSTITUCION CASO GIMNASIO MODERNO	92
7.2.4.2	INSTITUCION EDUCATIVA GENERAL SANTANDER	92
7.3	<u>TRABAJO DE CAMPO</u>	92
7.3.1	INSTITUCION CASO GIMNASIO MODERNO	92
7.3.2	INSTITUCION EDUCATIVA GENERAL SANTANDER	93
7.4	<u>INFORMACION OBTENIDA</u>	95
7.4.1	INSTITUCION CASO GIMNASIO MODERNO	96
7.4.2	INSTITUCION EDUCATIVA GENERAL SANTANDER	96
7.5	<u>ANALISIS DE LA INFORMACION</u>	97
7.5.1	INSTITUCION CASO GIMNASIO MODERNO	97
7.5.2	INSTITUCION EDUCATIVA GENERAL SANTANDER	97
7.5.3	<u>COMPARACIONES PEDAGOGICAS ENTRE DOS INSTITUCIONES GIMNASIO MODERNO- INSTITUCION EDUCATIVA GENERAL SANTANDER</u>	98
8.	<u>PROPUESTA</u>	105
8.1	ASPECTOS TEORICOS	105

8.1.1	COMPONENTE PEDAGOGICO ABORDADO POR HOWARD GARDNER	105
8.1.2	COMPONENTE PEDAGOGICO ABORDADO POR ROBERT GAGNE	105
8.1.3	COMPONENTE PEDAGOGICO ABORDADO POR DAVID PERKINS	110
8.1.4	COMPONENTE PEDAGOGICO ABORDADO POR EDWARD DE BONO	112
8.2	COMPONENTE DISCIPLINAR	114
8.3	COMPONENTE GRAFICO DE LA PROPUESTA	117
8.3.1	DISEÑO DE LA INTERFAZ GRAFICA	118
8.3.2	IMPLEMENTACION	130
9.	<u>CONSLUSIONES</u>	134
10.	<u>BIBLIOGRAFIA</u>	137
11.	ANEXOS	

TABLA DE ANEXOS

1. CARPETA GIMNASIO MODERNO

i. GRADO DECROLY 3A

1. DIARIOS DE CAMPO
2. MATRIZ DE INTERPRETACION DE LA INFORMACION
3. MATRIZ DE ANALISIS Y RETROALIMENTACION
4. PROYECTO FUTBOLIN DE PUNTILLAS
 - a. FOTOGRAFIAS Y VIDEOS
5. PROYECTO CATAPULTA
 - a. FOTOGRAFIAS Y VIDEOS

ii. GRADO DECROLY 3C

1. DIARIOS DE CAMPO
2. MATRIZ DE INTERPRETACION DE LA INFORMACION
3. MATRIZ DE ANALISIS Y RETROALIMENTACION
4. PROYECTO PIQUI FUTBOLIN
 - a. FOTOGRAFIAS Y VIDEOS
5. PROYECTO DISEÑO Y CONSTRUCCION DE UN AUTOMOVIL IMPULSADO POR UNA BOMBA
 - a. FOTOGRAFIAS Y VIDEOS

iii. GRADO DECROLY 4C

1. DIARIOS DE CAMPO
2. MATRIZ DE INTERPRETACION DE LA INFORMACION
3. MATRIZ DE ANALISIS Y RETROALIMENTACION
4. PROYECTO TEMPORIZADOR
 - a. FOTOGRAFIAS Y VIDEOS

2. CARPETA INSTITUCION EDUCATIVA GENERAL SANTANDER

- i. INSTRUMENTO DE REGISTRO DE LAS AULAS DE TECNOLOGIA
- ii. MATRIZ DE INTERPRETACION DE LA INFORMACION

1. GRADO 407 JT ACTIVIDAD OPERADORES
MECANICOS
 - a. FOTOGRAFIAS Y VIDEOS
2. GRADO 506 JT ACTIVIDAD ESTRUCTURAS
 - a. FOTOGRAFIAS Y VIDEOS
3. GRADO 507 JT ACTIVIDAD
ELECTRODOMESTICOS
 - a. FOTOGRAFIAS Y VIDEOS

1. INTRODUCCION

El propósito central del informe de investigación que aquí se presenta, es la caracterización metodológica, conceptual, pedagógica y didáctica del proceso de investigación formativa, adelantado para desarrollar e implementar un material hipertextual de orientación temática hacia los operadores mecánicos simples; como la palanca, tomándose esta como pretexto para realizar la analogía con el cuerpo humano, como evento de aprendizaje del área tecnología en el interior de una experiencia de formación en el Gimnasio Moderno correspondiente al grado tercero y cuarto de educación básica primaria.

El trabajo constituye una aproximación cualitativa, que atiene a lo propio de la descripción y exploración de la palanca, como uno de los sistemas mecánicos fundamentales, reconocido por las autoras del presente documento, como alternativa para desarrollar procesos pedagógicos en el área de tecnología.

Como componente investigativo se tomaron apartes en cuanto a materiales educativos existentes, específicamente los desarrollados por la empresa Didáctica - Alecop para el aprendizaje de operadores mecánicos, en este proceso se realizaron visitas de observación a la Institución Educativa General Santander (sede Soacha) pues es una de las instituciones dotadas por material didáctico actual. La información recolectada en la Institución fue cruzada y comparada pedagógicamente con la información del Gimnasio Moderno, con el fin de identificar fortalezas y aspectos por mejorar en la

didáctica del área específicamente cuando se trata la temática operadores mecánicos.

Los anteriores fueron a grandes rasgos los componentes tenidos en cuenta para la realización de la presente investigación formativa. A continuación se explicitan en cada uno los siguientes capítulos.

En el capítulo dos se presentan los objetivos de la investigación, en el capítulo tres se ubican los aspectos referidos al problema, en el capítulo cuatro se habla de los alcances de la propuesta, en el capítulo cinco se presentan los antecedentes del estudio, en el capítulo seis se desarrollan las ideas básicas que conforman el marco teórico; el cual desarrolla cuatro categorías divididas en: componente pedagógico, componente disciplinar, componente de la educación en tecnología y componente gráfico de la propuesta. El capítulo siete se refiere a los aspectos metodológicos que se abordaron en la propuesta, posteriormente se hace la descripción e interpretación de la información obtenida, en el capítulo ocho se encuentra todo lo desarrollado en la propuesta y finalmente en el capítulo nueve se encuentran las conclusiones generales del trabajo.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL:

1. Elaborar e implementar un material educativo que permita desarrollar el razonamiento mecánico; tomando el hipertexto como herramienta que estimula el entendimiento y la conceptualización de las palancas haciendo énfasis en las analogías cotidianas ¹pertinentes para su contextualización.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

1. Desarrollar una estrategia pedagógica y didáctica, para la enseñanza del origen, funcionamiento y aplicación de la palanca.
2. Emplear el hipertexto, como agente mediador en el aprendizaje de la temática operadores mecánicos a través de la palanca, como operador mecánico básico.

¹ Las analogías a las que alude la presente propuesta corresponden a las dinámicas en las que el cuerpo humano se vincula, en tanto la palanca prácticamente se evidencia como el sistema de mayor usabilidad y recurrencia tanto en la solución de problemas como en el movimiento mismo.

3. PROBLEMA

3.1. IDENTIFICACION DE LA NECESIDAD

El área de tecnología del Gimnasio Moderno requiere fortalecer el razonamiento mecánico de los estudiantes, en cuanto a los procesos cognitivos, conceptuales y operativos que conlleva el desarrollo de la temática; como aspecto importante para el diseño y construcción de prototipos.

3.2. DESCRIPCION DEL PROBLEMA

Basados en el PEI del Gimnasio Moderno², específicamente lo tratado en el área de tecnología se hace evidente como eje fundamental la gestión de proyectos como estrategia metodológica³.

Las dinámicas de la clase de tecnología en un primer momento, crean un pensamiento reactivo dado que el estudiante se enfrenta a problemas de fácil solución; como reto del área y con el fin de incentivar un aprendizaje proactivo se plantea la construcción de proyectos, en donde el estudiante aplica conceptos adquiridos, en la solución de problemas reales y de contexto; en esta parte es identificable la dificultad al utilizar dichos conceptos dado que el estudiante no puede hacer reales las construcciones que están en su mente y son visibles en informes y bocetos realizados previamente.

En virtud de los planteamientos y en el reconocimiento a la situación particular del Gimnasio Moderno, respecto del vínculo de lo propio de los sistemas mecánicos, como parte fundamental en la elaboración de prototipos y como

² P.E.I Gimnasio Moderno año 2000.

³ Diseño curricular área de Tecnología del Gimnasio Moderno.

propuesta en el desarrollo de los proyectos; nos permitimos construir para efectos del ejercicio de investigación el interrogante básico y orientador del proceso:

3.3. PREGUNTA ORIENTADORA

¿Qué características pedagógicas, metodológicas y conceptuales son necesarias para desarrollar un material educativo hipertextual, que le permita al estudiante del Gimnasio Moderno desarrollar habilidades de razonamiento sobre el campo de los operadores mecánicos específicamente la palanca, para que esta sea contextualizada y aplicada en el entorno, utilizando la analogía con el cuerpo humano como método para la aprehensión de la temática?

4. ALCANCES DE LA PROPUESTA

En el presente capítulo se explicitan los aspectos propios de búsqueda usados en el desarrollo de la propuesta para el diseño de material educativo hipertextual y que para efectos de interacción lectora se han denominado alcances; así como tópicos propios de esos aspectos se tomaron los conceptos de diseño, construcción e implementación de un material de apoyo pedagógico, que permita fomentar, incentivar, fortalecer y usar los principios del razonamiento mecánico a través del uso de herramientas virtuales.

El diseño y construcción del material hipertextual comprende campos específicos que van desde la graficación en programas informáticos como flash, Corel y Poser; hasta el diseño organizacional y teórico conceptual de la temática operadores mecánicos; tomando documentos orientadores en cuanto a los componentes pedagógicos y disciplinares.

Los componentes pedagógicos que se tuvieron en cuenta fueron los postulados por Howard Gardner, Robert Gagne, Edward De Bono y David Perkins, dado que al hablar de Enseñanza, se debe tener en cuenta el aspecto a enseñar es decir el pensamiento, del cual se estudia la inteligencia y el sistema cognitivo que lleva cada individuo, teniendo en cuenta que la enseñanza es una condición perceptiva atribuida principalmente a los sentidos. Todos los seres humanos tienen una forma particular de aprendizaje por tanto lo que busca esta indagación pedagógica es observar la mejor forma de vincular conceptos en el pensamiento del estudiante, es decir aplicar la mejor forma de enseñar a pensar lo cual debe ser sinónimo de reflexionar, ponderar, razonar o deliberar. (NICKERSON, PERKINS Y SMITH, 1994), para esto se deben tener en cuenta algunas condiciones previas del estudiante de las cuales habla Howard

Gardner con sus inteligencias múltiples⁴ y los tipos de aprendizaje de los que habla Robert Gagne⁵. De estos se toman aportes teóricos fundamentales y se logra realizar una triangulación de ideas para luego vincular como agentes mediadores las analogías⁶ con el cuerpo humano y el uso de material educativo.

En cuanto al aspecto sobre el Diseño se referenciaron autores como Andree Ricard y Thomas Buch, quienes dan un enfoque global sobre la percepción que tiene el hombre del diseño de objetos, concebidos desde su creación hasta su evolución, enmarcando la importancia que tienen para suplir necesidades y ser transformados según los cambios requeridos en el entorno. Los objetos que tienen el principio de la palanca son susceptibles de incorporarse en el cambio morfológico debido a la evolución y requerimientos del medio, por tanto para mejor entendimiento de la temática abordada, se toma la génesis del objeto, teniendo en cuenta los principios respecto a la necesidad de crear un componente amplificador de fuerza, desde la perspectiva de autores como Steven Vogel y Christopher Williams.

Sobre los materiales educativos se indago la importancia y bondades de su uso, dado que ofrece al estudiante un cúmulo de sensaciones visuales, auditivas y táctiles, de ahí la importancia de utilizar estos medios educativos en todos los campos de la actividad humana. Promoviendo la construcción, la cual enriquece la creación y maduración del individuo, dado que éste toma un papel activo⁷. Por lo que se hizo importante la caracterización de materiales educativos existentes en el contexto; de esta forma se toma como referencia la empresa Didáctica-Alecop con sus diversos materiales representados en aulas de tecnología.

⁴Estructura de la mente la teoría de las Inteligencias Múltiples, Howard Gardner. Editorial Fondo de Cultura Económica.

⁵ Las condiciones del Aprendizaje. Robert Gagne. Editorial Paidós.

⁶ Nickerson, Perkins y Smith "Explican que, aunque las analogías no demuestran nada, resulta clarificador comparar las habilidades motrices con las del pensamiento, ya que a todas luces ambas se pueden enseñar, practicar y aprender. No se pretende ignorar que el potencial intelectual tiene cierta dosis de carácter innato, ni afirmar que todas las personas pueden desarrollar el mismo grado de competencia intelectual con sólo darles la misma experiencia de entrenamiento"

⁷ Ideas tomadas de texto Ayudas Educativas. Creatividad y Aprendizaje. Elizabeth Borda- Elizabeth Páez. Editorial Delfín.

Con lo anterior se pretende desarrollar un material acorde al contexto, sin dejar de lado los postulados pedagógicos y disciplinares estudiados; con el fin de que el material sea implementado en la institución caso, esperando una aceptación, de los agentes involucrados en el proceso pedagógico (docentes y estudiantes), logrando un enriquecimiento de las dinámicas manejadas en la enseñanza del área de tecnología.

5. ANTECEDENTES DEL ESTUDIO

Este capítulo tiene como fin dar a conocer componentes específicos y descriptivos sobre las situaciones, el cómo, el cuándo y los alcances obtenidos en el trabajo de grado “DISEÑO Y ELABORACION DE MATERIAL DIDACTICO PARA LA CONCEPTUALIZACION DE LOS SISTEMAS MECANICOS”; este trabajo fue abordado debido a la similitud de la temática de estudio con la presente propuesta. Seguidamente se dará cuenta de los orígenes en la identificación de la problemática, trabajada en la presente propuesta, como eje fundamental para su desarrollo y respectiva solución.

5.1 TESIS “DISEÑO Y ELABORACION DE MATERIAL DIDACTICO PARA LA CONCEPTUALIZACION DE LOS SISTEMAS MECANICOS” UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL

Este trabajo fue desarrollado a lo largo del año 2001, producto de las diversas inquietudes que surgen durante el espacio de la práctica docente. La propuesta fue enfocada hacia el diseño y construcción de un material didáctico físico (kit de construcción) donde utilizaban operadores mecánicos tales como; la biela, leva, piñón-cremallera, tornillo-tuerca, poleas y eslabones; con los cuales se debían realizar montajes, donde se pudiera evidenciar la transformación de movimiento circular en rectilíneo. Con la necesidad de probar la pertinencia y funcionalidad de la propuesta diseñada y elaborada, la fase de validación se dio en el Centro Educativo Distrital “SIDAUTO”, con los estudiantes de grado cuarto y quinto de la básica primaria.

El trabajo manifiesta la necesidad de crear nuevas estrategias de enseñanza para la temática referida a los operadores mecánicos, dado que los conceptos inmersos en ella son difíciles de entender debido a la complejidad con que estos se presentan, adicionalmente su explicación es desde los postulados de la física mas no desde la tecnología.

Un elemento importante que se tomo de dicho trabajo fue la ruta metodológica para el diseño del material, en virtud de su justificación desde la teoría del color, selección de aspectos importantes y de interés para la población objetivo, en este caso surge el juego como componente dinamizador en el proceso educativo dado a partir de la interacción con el material creado.

Nuestra propuesta pretende incorporar y desarrollar a nivel conceptual la temática de operadores mecánicos específicamente la palanca, desde la visión tecnológica a partir de la utilización de las nuevas tecnologías de la información, como agentes mediadores y dinamizadores en el proceso pedagógico, permitiendo el entendimiento, aplicación y contextualización de la temática con los objetos que se encuentran en el entorno. Retomando aspectos importantes de la anterior propuesta se hace conveniente atender a los aspectos no abordados desde una perspectiva innovadora, tomando como principio las analogías sobre el funcionamiento de los mecanismos con el cuerpo humano, esto para tener un mayor entendimiento permitiendo la contextualización y aplicación conceptual cuando el estudiante lo requiera.

5.2 ANTECEDENTES DE LA PROBLEMÁTICA

Como parte de una modalidad de integración de saberes entre las asignaturas Diseño tecnológico I, pedagogía y psicología; en el año 2004 se nos planteó una propuesta de trabajo, la cual consistía en que por medio de observaciones en una institución real, se encontrara una problemática inherente al área de tecnología; la problemática identificada se refería a la dificultad que tenían los estudiantes para aplicar conceptos sobre operadores mecánicos, trabajados con anterioridad en la construcción de proyectos, encontramos que esa

dificultad era susceptible de solucionarse por medio de material didáctico, identificando los modelos pedagógicos necesarios para dar una respuesta⁸.

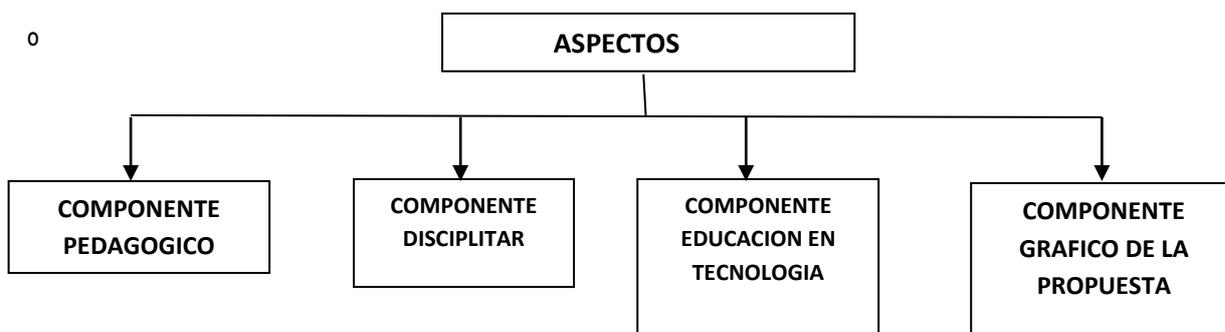
Si bien la propuesta desarrollada para su momento fue implementada, las dimensiones de la problemática fueron reducidas de acuerdo con el tiempo disponible para la ejecución, por tanto quedaron aspectos pendientes por desarrollar tales como; la profundización de la temática, el uso de las nuevas tecnologías, y la articulación con el currículo.

Acorde a las exigencias de nuestra formación profesional y las que requiere la institución, se hizo necesario re direccionar la propuesta inicial, con el fin de dar solución de una manera integral al desarrollo del razonamiento mecánico, en los estudiantes de tercero y cuarto de la educación básica primaria, mediante el conocimiento de las palancas presentes en su cuerpo.

⁸ Excéntricas Humanas. Leidy Diana Fraga – Johanna Andrea Sánchez. II-2004

6. ASPECTOS CONCEPTUALES

El desarrollo de la investigación formativa en la que se enmarca la presente propuesta, tomo aspectos en cuanto a la consulta documental, esta referencio componentes pedagógicos, disciplinares, en cuanto a la educación en tecnología y gráficos de la propuesta. Los cuales brindaron solidez y sustento teórico en el diseño y elaboración de la propuesta final.

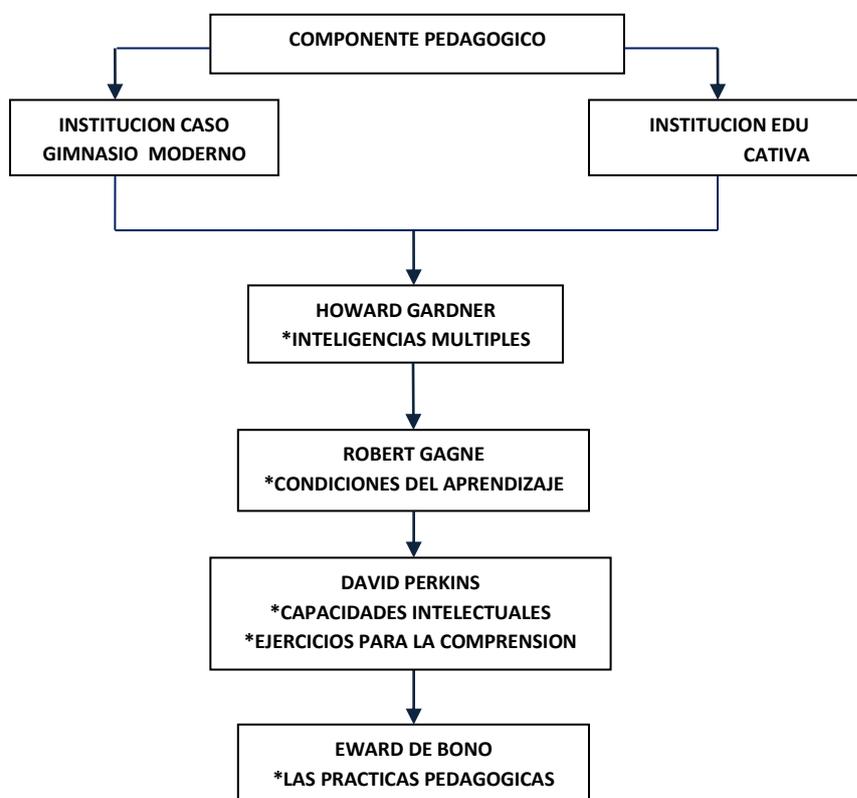


6.1 COMPONENTE PEDAGOGICO

Siendo la presente propuesta referida a material educativo, se hizo necesario incorporar postulados sobre aspectos pedagógicos tales como; inteligencia, pensamiento, razonamiento y aprendizaje. Los cuales han sido abordados por algunos autores que explicitan sus teorías a continuación, siendo estas focalizadas hacia lo concerniente del razonamiento. En el presente capítulo no se pretende definir los dominios de razonamiento, solo se reconocen sus métodos a partir de algunos autores que hablan sobre la lógica del pensamiento.

En la presente propuesta la construcción teórica acerca de lo pedagógico, no es postulada por parte del equipo investigador, solamente se tomaron elementos existentes acerca de dichas temáticas es decir, hay revisión acerca de las manifestaciones sobre las condiciones del aprendizaje, las inteligencias

múltiples y las capacidades intelectuales que fueron identificadas y cruzadas con el trabajo de campo.



6.1.1 HOWARD GARDNER⁹

Gardner busco ampliar lo que estipula la psicología cognoscitiva y desarrollista, junto con las raíces biológicas y evolucionistas que conlleva la cognición, examinando las implicaciones educacionales de cómo canalizar a individuos con talentos hacia programas especiales. Las leyes de ampliar facultades mentales horizontales (habilidades como la memoria, percepción, atención, asociación y aprendizaje), con el fin dar fundamento y argumentos validos para presentar la existencia e identificación de ocho tipos distintos de inteligencias, que tenemos en mayor o menor medida los seres humanos. Para Gardner es evidente que, sabiendo lo que sabemos sobre estilos de aprendizaje, tipos de

⁹ Howard Gardner. Estructuras de la mente. La teoría de las inteligencias múltiples. Editorial Fondo de la cultura Económica.

inteligencia y estilos de enseñanza es absurdo que sigamos insistiendo en que todos nuestros alumnos aprendan de la misma manera¹⁰. La misma materia se puede presentar de formas muy diversas que permitan al alumno asimilarla partiendo de sus capacidades y aprovechando sus puntos fuertes¹¹. A continuación se presentaran los tipos de inteligencia junto con sus características:

- **Inteligencia Musical:** Es la capacidad de percibir, discriminar, transformar y expresar las formas musicales. Incluye la sensibilidad al ritmo, al tono y al timbre. Está presente en compositores, directores de orquesta, críticos musicales, músicos, y oyentes sensibles. Los niños que la evidencian se sienten atraídos por los sonidos de la naturaleza y por todo tipo de melodías. Disfrutan siguiendo el compás con el pie, golpeando o sacudiendo algún objeto rítmicamente.
- **Inteligencia Corporal- cinestésica:** Es la capacidad para usar todo el cuerpo en la expresión de ideas y sentimientos, y la facilidad en el uso de las manos para transformar elementos. Incluye habilidades de coordinación, destreza, equilibrio, flexibilidad, fuerza y velocidad, como así también la capacidad cinestésica y la percepción de medidas y volúmenes. Se manifiesta en atletas, bailarines, cirujanos y artesanos. Se aprecia en los niños que se destacan en actividades deportivas, danza, expresión corporal o en trabajos de construcciones utilizando diversos materiales concretos. También en aquellos que son hábiles en la ejecución de instrumentos.
- **Inteligencia Lingüística:** Es la capacidad de usar las palabras de manera efectiva, en forma oral o escrita. Incluye la habilidad en el uso de la sintaxis, la fonética, la semántica y los usos pragmáticos del lenguaje (la retórica, la memónica, la explicación y el maté lenguaje). Alto nivel de esta inteligencia se ve en escritores, poetas, periodistas y oradores.
- **Inteligencia Lógico-matemática:** Es la capacidad para usar los números de manera efectiva y de razonar adecuadamente. Incluye la

¹⁰Allí mismo pág. 59

¹¹ La palma Fernando. Psicólogo. Ex profesor universitario y de postgrado de la Universidad de Buenos Aires. PDF Intelligence's multiples. Año 2005.

sensibilidad a los esquemas y relaciones lógicas, las afirmaciones y las proposiciones, las funciones y otras abstracciones relacionadas. Alto nivel de esta inteligencia se ve en científicos, matemáticos, contadores, ingenieros y analistas de sistemas. Los niños que la han desarrollado analizan con facilidad planteamientos y problemas. Se acercan a los cálculos numéricos, estadísticas y presupuestos con entusiasmo.

- **Inteligencia Espacial:** Es la capacidad de pensar en tres dimensiones. Permite percibir imágenes externas e internas, recrearlas, transformarlas o modificarlas, recorrer el espacio o hacer que los objetos lo recorran y producir o decodificar información gráfica. Presente en pilotos, marinos, escultores, pintores y arquitectos. Está en los niños que estudian mejor con gráficos, esquemas, cuadros. Les gusta hacer mapas conceptuales y mentales. Entienden muy bien planos y croquis.
- **Inteligencia Interpersonal:** Es la capacidad de entender a los demás e interactuar eficazmente con ellos. Incluye la sensibilidad a expresiones faciales, la voz, los gestos, posturas y la habilidad para responder. Presente en actores, políticos, buenos vendedores y docentes exitosos. La tienen los niños que disfrutan trabajando en grupo, que son convincentes en sus negociaciones con pares y mayores, que entienden al compañero.
- **Inteligencia Intrapersonal:** Es la capacidad de construir una percepción precisa respecto de sí mismo y de organizar y dirigir su propia vida. Incluye la autodisciplina, la auto comprensión y la autoestima. Se encuentra muy desarrollada en teólogos, filósofos y psicólogos. La evidencian los niños que son reflexivos, de razonamiento acertado y suelen ser consejeros de sus pares.
- **Inteligencia Naturalista:** Es la capacidad de distinguir, clasificar y utilizar elementos del medio ambiente, objetos, animales o plantas. Tanto del ambiente urbano como suburbano o rural. Incluye las habilidades de observación, experimentación, reflexión y cuestionamiento de nuestro entorno.

Se abre así a partir de esta teoría de las Inteligencias múltiples una revolución

en la enseñanza. La teoría está. El conocimiento, al alcance de las diferentes inteligencias de los docentes, de los padres y de las autoridades responsables de la educación. Sólo hace falta tomar el desafío y ponerlo en marcha. La experiencia de más de diez años de aplicación de este enfoque teórico deja un corolario que puede resumirse en los siguientes logros¹²:

- Minimización de los problemas de conducta
 - Incremento de la autoestima en los niños
 - Desarrollo de las habilidades de cooperación y liderazgo
 - Enorme aumento del interés y de la dedicación al aprendizaje
 - Incremento de un cuarenta por ciento en el conocimiento
 - Presencia permanente del humor.
-
- **Inteligencias Múltiples en el contexto de la institución caso Gimnasio Moderno**

Durante el desarrollo del proceso pedagógico existente en las clases de tecnología, el estudiante se enfrenta ante algunos retos y situaciones, que ponen a prueba sus capacidades intelectuales; llamadas por Howard Gardner inteligencias múltiples, que están categorizadas por una serie de características particulares. Según sean las situaciones que se dan en las clases, se pueden desarrollar los ocho tipo de inteligencias unas en mayor medida que las otras, es de resaltar que las más destacadas en este contexto son:

- **La Inteligencia Espacial:**

Las características contenidas en este tipo de inteligencia, son uno de los retos por alcanzar en el área de tecnología, por lo cual se presta especial atención, trabajando el componente grafico constantemente en todo proyecto y en cada momento. Se evidencia en los estudiantes que con frecuencia plasman sus ideas de manera grafica a través del lápiz y el papel, o en programas informáticos tales como Paint y Tim Machine,

¹² *Developing Students' Multiple Intelligences*. NICHOLSON-NELSON, K. (New York: Scholastic Professional Books 1998).

donde se les exige diseñar, con especificaciones tales como medidas y proporciones, delimitación de partes, ya sea por el señalamiento de nombres o código de colores. Algo interesante de dicho proceso es que representan con facilidad todo tipo de proyección en tres dimensiones, reconociendo vistas principales, escalas y características particulares detalladas de los objetos en construcción.

- **La Inteligencia Corporal-Cinestésica:**

Se da en el momento donde los estudiantes materializan sus ideas en un producto, mediante la transformación de materiales a través de los procesos de manufactura básicos (como cortar, pegar, ensamblar y clavar) estos permiten desarrollar habilidades de tipo técnico en cuanto a la adecuada forma para realizar algún proceso. El contacto estudiante-herramienta-material, potencializa este tipo de inteligencia, dado que existe un contacto físico con los materiales que conllevan a su modelamiento.

- **Inteligencias Múltiples en el contexto de la Institución Educativa General Santander**

El manejo de las aulas de tecnología a nivel de cuarto y quinto de primaria en esta institución, desarrolla los contenidos propios del área de tecnología, por medio de la interacción con los materiales físicos como el juego K'nex y las maquetas, que permiten a los estudiantes desarrollar habilidades reflejadas en algunos tipos de inteligencia tales como:

- **La Inteligencia Corporal- Cinestésica:**

Los estudiantes que interactúan con el material tienen un reto propuesto para cada clase, que consiste en solucionar un problema por medio de la elaboración de productos, los cuales son fabricados a partir de piezas específicas¹³, dándoles una forma, función y estructura. Durante la elaboración, la manipulación de piezas en cuanto al armar y desarmar permite que se

¹³ Se refiere a la cantidad y categoría de piezas que se designan por grupo. Remitirse al instrumento de registro (Aulas de Tecnología) IE general Santander. Código 1, en la casilla (III. Desarrollo de la clase)

desarrolle la habilidad motriz, dado que se identifican las piezas con facilidad al ser tocadas y visualizadas, reconociendo su correspondiente nombre y función, permitiendo realizar aproximaciones en cuanto a tamaños (proporciones y escalas) para la fabricación del producto.

- **La Inteligencia Lingüística:**

Esta se vio reflejada en el momento de la elaboración de las memorias, uno de los componentes determinantes durante el transcurso de la clase de tecnología, donde se debe realizar un informe escrito acerca de todo lo vivido en clase, este informe contiene 6 pasos¹⁴. La redacción coherente y concreta de dicho documento exige en el estudiante hacer anamnesis de lo trabajado en la clase, para posteriormente exponerse ante el docente y demás compañeros.

- **La Inteligencia Interpersonal:**

Vivenciada en el momento en que los estudiantes trabajan en equipo, de acuerdo a la designación y cumplimiento de funciones¹⁵ planteadas para la clase de tecnología. El reto objetivo en cada clase, es cumplido por dichos grupos, que disfrutan de lo que realizan dado que cada integrante cumple su función.

6.1.2 ROBERT GAGNE¹⁶

El aprendizaje no es un simple fenómeno natural que tiene el hombre según el estado previo del organismo y en particular del sistema nervioso; también se trata de un fenómeno que tiene lugar en determinadas circunstancias y condiciones observables. Esas condiciones pueden alterarse y controlarse, además de observarse y describirse de manera objetiva; lo que a su vez permite la posibilidad de estudiar el aprendizaje. También pueden detectarse las relaciones que hay entre esas condiciones y los cambios que el

¹⁴ Allí mismo

¹⁵ Ir al diario de campo 1 IE General Santander del día 2 de mayo, allí se explica minuciosamente en qué consiste el trabajo en equipo en cuanto a la designación y cumplimiento de funciones durante la clase de tecnología.

¹⁶ Robert Gagne. Condiciones el Aprendizaje

comportamiento humano tiene en esta etapa. Gagne señala cuatro elementos importantes durante este proceso:

- Estudiante o persona que aprende.
- Situación de estimulación en el proceso pedagógico, se refiere a la temática que trata.
- Conducta de entrada, es todo el conocimiento previo que posee el estudiante antes de conocer la temática a estudiar.
- Conducta final, es el conocimiento inmerso en la mente del estudiante como concepto, luego de estudiar la situación de estimulación o la temática tratada.

Además el autor menciona la importancia de establecer las respuestas que se esperan del estudiante por medio de objetivos, que servirán para visualizar las condiciones de aprendizaje¹⁷, denominadas como:

1. Aprendizaje de señales. Equivale al condicionamiento de los reflejos.
2. Aprendizaje de estímulo-respuesta. Equivalente al condicionamiento instrumental u operante.
3. Encadenamiento motor. Utilizado en el aprendizaje de habilidades motrices en diversas actividades.
4. Asociación verbal Estimulo-Respuesta: en el área verbal.
5. Discriminaciones múltiples. Equivale a la discriminación de las diferencias o similitudes presentes en los componentes teóricos.
6. Aprendizaje de conceptos. Dada en la capacidad de registrar conceptos para luego ser categorizados.
7. Aprendizaje de principios. Reconoce los elementos teóricos básicos e importantes, que son recordados con facilidad por medio de palabras o principios claves.
8. Resolución de problemas. Estos se evidencian cuando se da respuesta a materiales y experiencias en la educación.

¹⁷ Tomado de las ideas construidas por Skinner.

La situación de estimulación en el proceso pedagógico se basa en ocho faces que Gagne distingue dentro del acto de aprendizaje como:

- Motivación: En donde se menciona el objetivo por realizar y se comunica la expectativa esperada a través de una vivencia exitosa.
- Comprensión: Se estimula al estudiante de manera que su atención quede centralizada en el contexto educativo.
- Adquisición: Memoria acerca de los conceptos abordados.
- Retención: Memoria a largo plazo sobre los conceptos abordados.
- Recordación: Imágenes mentales que existen sobre conceptos.
- Generalización: Conceptos susceptibles de aplicarse en variedad de contextos y situaciones reales.
- Actuación: El estudiante reconoce y aplica conceptos aun cuando falten elementos teóricos.
- Retroalimentación: El estudiante evalúa sus propios resultados en el proceso pedagógico del que fue protagonista.

Según el objetivo planteado, reconociendo y aplicando elementos, condiciones y faces en el proceso de aprendizaje se logran óptimos resultados, vivenciados en el desarrollo del pensamiento obtenido por el estudiante.

➤ **Condiciones del Aprendizaje en el contexto de la Institución caso Gimnasio Moderno**

Durante la experiencia observada en la clase de tecnología, específicamente en la temática de estudio operadores mecánicos, se pudieron identificar algunos elementos importantes para su desarrollo, en los que se encuentran como protagonistas los Estudiantes del Gimnasio Moderno. La situación de estimulación está dada en el conocimiento de los operadores mecánicos, específicamente palancas. La conducta de entrada, por parte de los estudiantes se dio por el proceso de fabricación de una catapulta, evidenciada en una película. La conducta final, que se espera en los estudiantes es el reconocimiento del funcionamiento y aplicación de palancas.

En este proceso se vieron involucradas algunas condiciones para el aprendizaje de la temática propuesta (palancas), estas fueron:

1. Aprendizaje de estímulo-respuesta. Esta condición se refleja en la solución por parte de los estudiantes en ejercicios propuestos por el docente; por ejemplo, la experimentación en la transformación de materiales para llegar a crear una catapulta teniendo en cuenta conocimientos previos.
2. Encadenamiento motor. Se vivencio cuando el docente ejemplifico y explico el concepto sobre el funcionamiento de la palanca, por medio de actividades propias del taller como clavar una puntilla.
3. Asociación verbal Estimulo- Respuesta: Se dio por el reconocimiento de la palanca por medio de los objetos que por este mecanismo operan (catapulta y palanca de cambios)
4. Aprendizaje de conceptos. Allí se desarrollo el concepto sobre el funcionamiento de la palanca, como amplificadora de distancia y fuerza a través de la experimentación con la catapulta.

➤ **Condiciones del Aprendizaje en el contexto de la Institución Educativa General Santander.**

La visualización del material producido por la empresa Didáctica-Alecop, existente en la Institución Educativa General Santander, hizo posible la identificación de elementos y condiciones, que hacen parte del proceso pedagógico en la clase de tecnología, al involucrar como mediador de dicho proceso el uso de las aulas de tecnología. La situación de estimulación está dada en el conocimiento de los operadores mecánicos en general. La conducta de entrada, por parte de los estudiantes se dio por medio del ensamble de piezas en la utilización del modulo “maquetas de madera” en las cuales se podía verificar el funcionamiento de los diferentes operadores mecánicos tales como; la biela, el cigüeñal, el árbol de levas y la palanca. La conducta final, que se espera en los estudiantes que interactuaron con dicho material, es que sean capaces de dar una explicación acerca del funcionamiento de dichos mecanismos.

En este proceso se vieron involucradas algunas condiciones para el aprendizaje de la temática propuesta (operadores mecánicos en general), estas fueron:

1. Aprendizaje de señales. Esta se dio en cuanto a las instrucciones, presentes en las cartillas de apoyo de dicho modulo, para armar y desarmar las maquetas.
2. Aprendizaje de estímulo-respuesta. Se dio en la medida en que los estudiantes respondían a las instrucciones particulares dadas por la docente en los diferentes momentos de la clase (como la exposición ante los compañeros, disciplina durante la clase, entre otras)
3. Encadenamiento motor. Esta se resalta en el momento donde los estudiantes al interactuar con el material, arman y desarman las maquetas.
4. Asociación verbal Estimulo-Respuesta: Aparece cuando el estudiante relaciona la teoría de la cartilla de apoyo¹⁸ con el material físico es decir las maquetas.

6.1.3 DAVID PERKINS

- **LAS CAPACIDADES INTELECTUALES¹⁹**

El termino pensamiento se ha denotado por el ser humano como acepciones referidas a creer recordar, considerar, reflexionar entre otras. Para hablar de pensamiento necesariamente se tiene que hablar de inteligencia la cual se define como las habilidades del ser que pueden consistir en:

- Clasificar patrones, es la capacidad que se tiene para reconocer los objetos a través de su nombre.
- Adaptarse al medio, es la capacidad que tiene el ser humano para acomodarse al entorno en el que se desenvuelve.
- Razonar deductivamente, es cuando la persona piensa únicamente con la información que tiene a la mano, este no sobrepasa al ir mas allá de lo que posee.

¹⁸ Maquetas de Montaje y Análisis. Manual de apoyo. ALECOP- DIDACTICA. Junio del 2.006

¹⁹ Los postulados de David Perkins en cuanto a la temática específica de las capacidades intelectuales, fueron tomados como referentes en el diseño y elaboración de la presente propuesta, remitirse al ítem de aspectos teóricos de la propuesta pág. 98

- Razonar inductivamente, es cuando una persona va mas allá de la información que posee, sacando conclusiones propias y ahondando en la temática que está consultando.
- Desarrollar modelos conceptuales, es cuando la persona logra tener un pensamiento concebido a través de la experiencia.
- Entender, esta capacidad se refleja cuando la persona al haber estudiado un tema en particular, construye conceptos con sus propias palabras.

No existe como tal un concepto único de inteligencia; solo se clasifica el ser inteligente por la capacidad que se tiene para pensar. La capacidad de pensar se relaciona también con la habilidad motriz ya que se puede enseñar de una manera satisfactoria según la rigurosidad.

La inquietud acerca de ¿Cuál es la mejor forma de enseñar a pensar? Ha persistido hasta la actualidad, existen muchas épocas representativas en la historia, las cuales se han caracterizado por la publicación de postulados, opiniones y puntos de vista de autores que tratan de dar respuestas, que terminan siendo relativas ya que dependen del contexto y realidades vividas. David Perkins ha probado algunos test de inteligencia, es decir preguntas sobre conocimientos ya adquiridos con el fin de desarrollar el pensamiento e incentivar la facultad de emplearlo con acierto.

➤ **Capacidades Intelectuales en el contexto de la Institución caso Gimnasio Moderno**

En todo proceso educativo existe un componente relevante, que es el papel del estudiante. Dado que este puede realizar actividades propuestas en clase, cumpliendo con los objetivos que plantea el docente, por medio de sus capacidades intelectuales. En el contexto del Gimnasio Moderno las capacidades que más se desarrollaron fueron:

- Clasificación de patrones, el desarrollo de esta capacidad fue constante durante todo el proceso pedagógico de estudio, dado que los estudiantes

reconocían las herramientas del taller, materiales de modelamiento y prototipos realizados en los respectivos proyectos por su nombre.

- Adaptación al medio, esta capacidad se vivencio en el área de tecnología cuando los estudiantes, actuaban de manera satisfactoria en los espacios que brinda la institución para el desarrollo del área, como las salas de informática y el taller.
- Razonamiento deductivo, esta tendencia es una constante durante el desarrollo de las temáticas dado que los estudiantes se ven atraídos en gran proporción por la elaboración de proyectos, lo cual no permite que los conceptos teóricos tengan algún tipo de trascendencia.
- Desarrollo de modelos conceptuales, esta capacidad se potencializo por la experiencia que los estudiantes adquirieron a través de la construcción de los proyectos; casos particulares con la elaboración de pruebas y competencias.

➤ **Capacidades intelectuales en el contexto de la Institución Educativa General Santander.**

Es de vital importancia reconocer las capacidades intelectuales que se desarrollaron en los estudiantes de dicha Institución, cuando emplearon para el desarrollo de las clases el material didáctico, producido por la empresa Didáctica-Alecop, las capacidades que más se destacaron fueron:

- Clasificación de patrones, el manejo de los diferentes módulos para el trabajo en la clase de tecnología, permitió a los estudiantes reconocer con facilidad la variedad de piezas que los componen junto con sus nombres.
- Adaptación al medio, se evidencio cuando los estudiantes dieron aceptación a la implementación y utilización del mobiliario completo del aula de tecnología.

- Razonamiento deductivo, fue una constante durante las clases ya que los estudiantes solo se basaban en el apoyo conceptual que ofrecían las cartillas de apoyo.
- Desarrollo de modelos conceptuales, por medio de la constante construcción se le facilita a los estudiantes armar modelos propuestos en clase.

- **EJERCICIOS PARA LA COMPRESION²⁰**

La comprensión tiene que ver de una manera directa con el pensamiento, “la comprensión se considera no como un estado de posesión sino como un estado de capacitación. Cuando entendemos algo no solo tenemos información sino que somos capaces de hacer ciertas cosas con ese conocimiento”²¹. Estas se denominan actividades de comprensión, en estas el estudiante debe ser capaz de:

- Explicar: es cuando el estudiante se refiere con sus propias palabras a los conceptos abordados.
- Ejemplificar: en este paso se deben enunciar otras situaciones similares a las que aborda la temática (otros ejemplos)
- Aplicar: usar conceptos específicos en situaciones problemáticas.
- Justificar: permite que el estudiante sustente el conocimiento a través de pruebas y experimentos.
- Comparar y contrastar: el estudiante relaciona los conceptos aprendidos con otras teorías.
- Contextualizar: es ubicar conceptos en situaciones del entorno.
- Generalizar: permite evidenciar los conceptos en otras teorías.

²⁰ Los postulados de David Perkins en cuanto al desarrollo de los ejercicios para la comprensión fueron tomados como referentes en el diseño y elaboración de la presente propuesta, específicamente para la estructuración de la actividad, remitirse al ítem de aspectos teóricos de la propuesta pág. 98

²¹ David Perkins. La escuela Inteligente. Editorial gedisa. Agosto de 1997. Pág. 82

La comprensión consiste en un estado de capacitación para ejercitar las actividades de comprensión, vinculadas al contenido que se quiere abordar esto conlleva a un verdadero aprendizaje.

6.1.4 EDWARD DE BONO²²

De manera desafortunada se ha concebido la inteligencia como equivalente de pensamiento. Supuestamente en situaciones reales el estudiante inteligente es buen pensador mientras que del estudiante no inteligente se deduce que no piensa.

Edward de Bono tiene una analogía significativa que ayuda a entender la relación existente entre inteligencia y pensamiento, él dice: "Inteligencia es a pensamiento como automóvil a conductor". Pues bien de lo anterior se tiene que si una persona puede aprender a conducir pues también puede aprender a pensar. Pensar no es solo cuestión de ingenio y de saber resolver problemas difíciles, además debe existir el ingenio y la sabiduría como componentes principales en el pensamiento; esto para no crear un pensamiento tradicional y reactivo en donde solo hay una argumentación, sustentada solamente en lo memorístico y en lo teórico que maneja. Actualmente se necesita pensar constructiva y creativamente, para ellos se necesita razonar, explorar y analizar. Crear un pensamiento proactivo e ir más allá de ese conocimiento presentado, por inquietud, es decir construir pensamiento.

Generalmente en la educación se ha desarrollado un pensamiento reactivo en donde la formulación de problemas con factible solución es el constante. Lo que se quiere para el desarrollo del pensamiento es proponer situaciones con problemas reales y del contexto para cumplir una etapa de exploración en donde el pensamiento proactivo es el protagonista. Pensar no tiene que ser difícil simplemente se deben usar destrezas que ya se poseen luego ser intelectual es complejizar el conocimiento que se tenga con el fin de aplicarlo de manera coherente a cualquier situación.

²² Edward De Bono. Enseñar a pensar a tu Hijo. Editorial paidos. Año 1993

Cualquier persona, por inteligente que sea, puede desaprovechar su habilidad si esta no tiene relación con el pensamiento, pues la vida moderna, exigen una actitud constructiva en donde no basta ser culto o expresarse con claridad. Algunos aspectos importantes postulados por el Dr. de Bono para optimizar el proceso de enseñanza en el desarrollo del pensamiento son: la motivación que emite el docente al estudiante, la facilidad y claridad al enseñar los conceptos, la disciplina que se debe pedir para el proceso Y el manejo de tiempos que debe ser adecuado según la práctica que se desee desarrollar, sea formal o informal.

De Bono distingue un orden referido en el proceso de enseñanza²³ el cual contiene diferentes componentes de suma importancia estos son:

1. Enfoque: Es la temática a tratar durante el proceso pedagógico, es lo que se pretende enseñar.
2. Utilización de herramientas del pensamiento: Es cuando el sujeto razona, explora y analiza teniendo una lógica de percepción.
3. Resultado: Es el concepto aprendido inmerso en la mente del sujeto.

En la planeación sugerida para prácticas pedagógicas formales²⁴, Edward De Bono plantea un tiempo que va desde 20 minutos a una hora como máximo; estas pretenden emplear además de un pensamiento explícito y deliberado, un pensamiento implícito y oculto. Durante la ejecución de dichas prácticas, los factores sugeridos para obtener óptimos resultados están dados por la división en diferentes momentos de la clase por porcentajes;

1. Para el aprendizaje de las destrezas
 - a. 40% en temas divertidos, referido a los agentes mediadores del aprendizaje como los juegos.

²³ El orden planteado por De Bono para el desarrollo de prácticas pedagógicas en cuanto a porcentajes y tiempo fueron tomados como referente para el desarrollo de la presente propuestas, remitirse al ítem aspectos teóricos de la propuesta pág. 100

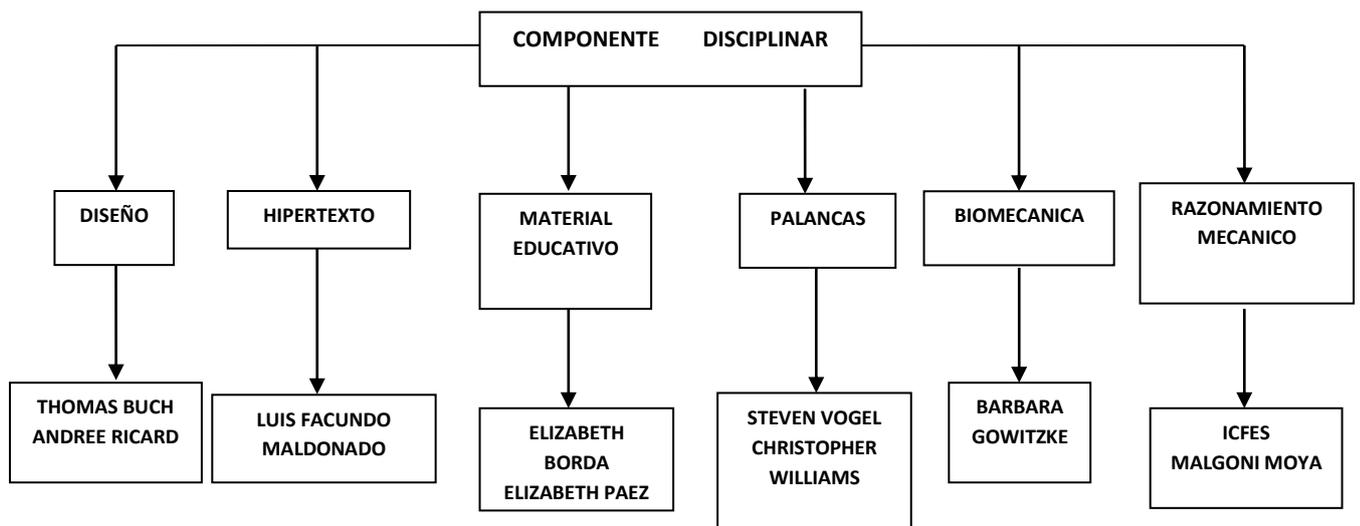
²⁴ El termino de práctica pedagógica formal, interpretada por las autoras como el espacio donde se crean conceptos que van más allá de las ejemplificaciones y definiciones básicas evidentes.

- b. 30% en temas remotos, es donde se contextualiza al estudiante por medio de la aplicación de los conocimientos adquiridos.
- c. 20% en temas de patio trasero, allí es donde se desarrolla el proceso constructivo y de experimentación.
- d. 10% de temas serios, aquí se involucran los conceptos teóricos formales que se desean enseñar.

Durante la realización de las prácticas se hace necesario que el estudiante demuestre lo que aprendió por medio del trabajo continuo y la formulación de preguntas, en cuanto a los conceptos adquiridos.

6.2 COMPONENTE DISCIPLINAR

En el desarrollo de la presente propuesta se hace necesario, integrar teorías que para efecto de categorización se han denominado disciplinas, las cuales han servido como sustento y aporte en el diseño y construcción del material educativo hipertextual, como se muestran en el esquema, para seguidamente ser profundizadas cada una de estas.



6.2.1 DISEÑO

El diseño es un fenómeno vivo y dinámico, su raíz la constituye el antecedente histórico, que aborda el papel desempeñado por aquel hombre primitivo, para solucionar sus problemas y satisfacer necesidades, dando pie a la invención de objetos los cuales son reformados dependiendo del contexto, buscando mejoras en cuanto a las formas estéticas y funcionales, permitiendo que la era tecnológica actual avance a gran velocidad. Igualmente el proceso comunicativo de información, que transmiten los diferentes objetos, la metodología que describe el paso a paso que se debe seguir en el proceso de (identificación-manipulación-conclusión) que conlleva la fabricación de un producto, sin dejar de lado la condición social en cuanto al usuario (quien recibe el objeto) enmarcado en las circunstancias de uso.

6.2.1.1 ANDREE RICARD²⁵

Este autor muestra al diseño como una forma de entender la vida en donde se hace importante ir evolucionando según el contexto. El sobrevivir de los humanos depende del uso del razonamiento para evadir problemas o satisfacer necesidades que se asumen cuando están presentes, por medio de la creación de utensilios o herramientas, que pueden ser o no ser perpetuados por medio de las decisiones tomadas en colectividad, que dan cuenta de la buena o mala aplicabilidad de los instrumentos. La evolución del modo de vivir afecta el modo de usar las cosas y surgen adaptaciones morfológicas y funcionales. Algunos objetos por básicos que sean no sufren estos cambios ya que la simplicidad de su funcionamiento satisface las necesidades por las que fueron creados “las soluciones heredadas son insuperables y se cae en el problema de solucionar una necesidad usando cosas engorrosas cuando un simple sistema mecánico lo haría²⁶”. Cada nuevo objeto es el resultado de una creación anterior por tanto cada objeto lleva implícita una historia.

²⁵ Andree Ricard. Diseño ¿Por qué? Colección punto y línea. Editorial Gustavo Gili S.A: Barcelona 1.982

²⁶ Allí mismo pág. 52

El hombre aporta a su vida la sustitución de esfuerzos por herramientas, domesticación y agricultura. Esto se da por la organización racional que el hombre da al trabajo teniendo como medio la jerarquización sobre las funciones. Es normal que el hombre se acoja a la cultura tecnológica, lo que no es normal ni aceptable es perder identidad y cultura por esta razón. La industria se preocupa por que los objetos sean eternos más no biodegradables afectando de esta forma el ecosistema. “Las cosas materiales son el medio por el que se hacen concretos y útiles al hombre los conocimientos y el saber hacer abstractos que la ciencia y tecnología han propiciado”.

El acto creativo que surge durante la creación de los objetos es incitado por las motivaciones, que se satisfacen en un principio a través de la exploración de la naturaleza y de las analogías que se logran por percepción sensorial, en donde se captura la información que es analizada para iniciar el acto creativo, compuesto por los siguientes elementos:

3. Información Verbalizable: Comprende todo lo que el hombre puede decir del problema existente
4. Conocimiento memorizado: Son los recuerdos que se tienen sobre creaciones o soluciones anteriores.
5. Conocimientos desaprendidos: Esta enmarcado en el recuerdo de los diferentes momentos significativos, que se dieron durante el proceso de la solución de un problema, sin que estos fueran la solución real al problema.
6. Impresiones Ignoradas: Son los conocimientos que posee una persona sin que esta se dé cuenta que los posee y los maneja.
7. Conocimientos aprendidos, pero olvidados: Son los conceptos o definiciones que se recuerdan con el tiempo solo cuando se hace referencia de ellos.

El recorrido creativo es un continuo proceso de una selección entre variedad de alternativas suministradas por la imaginación, que al final son materializadas y probadas por el hombre que las creó. Teniendo en cuenta que los objetos se perpetúan es por que satisfacen a cabalidad el servicio que prestan y tienen un

óptimo estado estético y funcional, que ni la moda y el paso del tiempo pueden borrar.

➤ **Concepción del diseño según Andree Ricard en el contexto de la Institución caso Gimnasio Moderno**

La elaboración de prototipos tecnológicos, como pretexto para el desarrollo de algunos contenidos hace referencia a la creación de los objetos como solución a necesidades, estas construcciones evocan el principio mecánico funcional con los que operan; durante el proceso de construcción se encuentran variedades de diseños los cuales adquieren la personalidad y estilo de quien los creo, adicionalmente los estudiantes reconocen características particulares de cada proyecto en cuanto al diseño, utilización de materiales y construcción.

Los estudiantes identifican cada objeto utilizado o construido en clase por su nombre, estos referencian vocablos heredados de las culturas antiguas, específicamente cuando se habla de cada herramienta de taller o proyecto construido como la catapulta.

Los desarrollos dados en la clase de tecnología dejan un legado sobre el proceso existente en el acto pedagógico, en donde el uso de las herramientas en la construcción de prototipos evoca el objeto como necesidad incipiente en la transformación de materiales. Durante el desarrollo de estos proyectos, surgen cambios constantes tanto funcionales como morfológicos, esto depende de la evolución del pensamiento por parte de los estudiantes.

➤ **Concepción del diseño según Andree Ricard en el contexto de la Institución Educativa General Santander.**

El trabajo en equipo colaborativo durante las clases confirma que la evolución del ser solo es posible en colectividad, dado que la organización interna de cada equipo hace posible el fácil y coordinado trabajo en la realización de actividades en clase, debido al cumplimiento de funciones desempeñadas por

cada integrante del grupo, que tiene un papel jerárquico, análogo al funcionamiento de una empresa²⁷.

Las constantes construcciones que se hicieron utilizando el juego K'NEX tienen inmerso el acto creativo, pues para que aparezca una propuesta innovadora de la nada, se necesita de las abstracciones del pensamiento obtenidas a través de las vivencias y de la motivación en el afán de superar cada etapa, llevada en el aprendizaje de los contenidos del área de tecnología

Algunas construcciones realizadas a partir de aulas de tecnología, no son tan beneficiosas ni funcionales en el aprendizaje, pero si significativas dado que recuerdan las implicaciones positivas y negativas; las positivas se evidencian en el beneficio que obtiene el hombre del objeto creado satisfaciendo necesidades; las negativas cuando el uso de algún producto no permite beneficiar a una sociedad sino que por el contrario atenta con la integridad del hombre a pesar de que estos sean sus propios creadores.

6.2.1.2 TOMAS BUCH²⁸

La capacidad de crear artefactos para modificar el mundo y ser aprovechados, da nacimiento a lo artificial que junto con la conciencia es lo que diferencia a los humanos de los animales. La existencia de los objetos artificiales es la huella característica, más importante y evidente del ser hombre sobre la tierra. La primera creación, el lenguaje de los signos o espacios simbólicos, acompañado de las condiciones biológicas como la marcha erecta, permitieron laborar manos y manejar el dedo pulgar en oposición para la presión de objetos. Esto permitió tener la libertad de tomar objetos siendo estos manipulados, modificados y fabricados.

El hombre analiza un problema e inventa una solución, prevé las consecuencias de la solución e inventa lo artificial, la acción y la reflexión sobre

²⁷ Esta apreciación fue hecha por parte del equipo investigador, debido a la similitud que presenta la organización de los grupos de trabajo con las funciones que cumplen los integrantes de una empresa.

²⁸ Sistemas Tecnológicos. Contribuciones a una teoría General de Artificialidad. Tomas Buch. Editorial Aique.

esta acción, permite que esto sea un acto tecnológico, que se define como descubrimiento de lo técnico en la naturaleza. La exploración permitió que la principal fuente de inspiración del humano probablemente fuera la posibilidad de extender sus propios miembros para ampliar el alcance, la intensidad de la fuerza muscular en la técnica de plantar semillas mediante un palo; el hombre uso elementos ajenos a su estructura corporal y mental desde muy temprano (la rueda <como invento absoluto del movimiento giratorio ajeno a la naturaleza viviente> el fuego <no siendo natural, es un logro técnico en cuanto al control>). Las primeras herramientas fueron prolongaciones de los miembros del hombre y amplificadores de su fuerza muscular que permitieron dar mayor alcance a su brazo al ejercer esfuerzos irrealizables sin ayuda mecánica, que con el tiempo aumentaron la sofisticación y complejidad de dichos principios mecánicos, aplicados al mundo artificial en el que vivimos²⁹.

Todo lo construido por el hombre tomo como parámetro las comparaciones en las dinámicas de la naturaleza, es allí donde nace la analogía, como concepto que se extiende fácilmente al ámbito de los objetos tecnológicos, analizando funciones de manera comparativa; por ejemplo se dice que dos órganos son análogos cuando funcionan de la misma forma, aunque su forma y su manera de funcionar sean distintas, aunque la eficacia y eficiencia con la que cumple tareas lo sea también. Otra situación es la analogía realizada por el hombre para obtener los movimientos de rodamiento a partir del análisis anatómico y fisiológico de los “bichos bolita” que se recogen y ruedan cuando se quieren esconder³⁰.

Todos los actos del ser humano están intencionalmente orientados a la creación, transformación, transporte, almacenamiento y destrucción de objetos tecnológicos los cuales recorren un proceso, que contiene un conjunto de acciones tecnológicas que se relacionan con el objeto, teniendo estas diferentes finalidades en cuanto a la producción, que se da con los parámetros

²⁹ Lo postulado en este fragmento es tomado como referencia en el desarrollo de la presente propuesta para enunciar el origen de las palancas, remitirse al capítulo de aspectos conceptuales de la propuesta. Pág. 39

³⁰ Allí mismo, se toman los parámetro de comparación por medio de la analogía como, metodología de explicación. Pág. 39

del auto proceso dividido en tres grupos: los instrumentos, la organización y el proceso.

Por ejemplo una computadora como objeto material que ejecuta un programa (objeto simbólico) operado por un humano para que realice un objeto volitivo, allí el humano desempeña el papel de creador y usuario de la tecnología. La constitución de esta máquina es formada por piezas unidas entre si que determinan su estructura física haciéndola reconocible como artefacto indispensable en la actualidad.

Los objetos tecnológicos definidos como la materialización o expresión de la cultura pueden ser naturales, como la rama o piedra que se transforma en un objeto tecnológico nartuacto al ser resignificado como herramienta, naciendo así los objetos artificiales. Por ejemplo el choque de dos piedras es un acontecimiento natural pero cuando el humano controla ese, sus fines lo resignifica en acción tecnológica. La clasificación de los objetos tecnológicos desde lo históricos se da en diferentes etapas las cuales son:

- Etapa dominio del azar, donde se identifican las diferentes técnicas, siendo escasa la acción de resignificación del acto tecnológico, dado que el humano era inconsciente, por lo que inventa, pero no sabe por qué puede inventar.
- Etapa artesanal, allí es donde surgen los especialistas, existen técnicas technal (artes) que se conservan gracias a la transmisión de conocimiento por tradición oral.
- Etapa técnica, en la cual aparece la maquina (telar mecánico), donde empiezan a surgir la designación de oficios dependiendo de la especialidad para desempeñar un trabajo, como el técnico que diseña y construye mientras que el operario maneja la maquina.
- Etapa tecnológica, producto del conocimiento obtenido mediante la ciencia, y la tecnología que tiene como fin inventar y construir.

Estas etapas no difieren en la construcción de proyectos que se sigue durante el acto educativo dado que los estudiantes materializan sus ideas a través de la creación de objetos, por medio de la utilización de herramientas y maquinaria. Para lo concerniente en la presente propuesta la etapa tecnológica brinda al estudiante la posibilidad de crear soluciones alternas a una problemática planteada, en una primera instancia mediante la representación gráfica para luego ser materializadas por medio de la construcción, empleando maquinaria que en un primer momento es manejada por especialistas, en este caso los docentes, que posteriormente enseñan la técnica a sus estudiantes, por medio de la transmisión oral de dicho conocimiento.

La agricultura y ganadería son el comienzo de la actividad humana primero, el humano solo tomaba lo que la naturaleza le ofrecía, luego él lo resignifica en objeto tecnológico, al ver por ejemplo que la vaca puede servir como instrumento de carga ³¹.

Los avances tecnológicos se dan en la agricultura, el arado como el mejor descubrimiento, el aprovechamiento del agua, la técnica antigua del aumento en el rendimiento de la tierra, la rotación de siembras y el descanso de la tierra. Los invernaderos y cultivos hidropónicos (cultivo sin tierra), la tecnología del control automático (iluminación, composición espectral, humedad, temperatura, deforestación y reforestación)

El asado de la carne constituida como la primera tecnología usada luego del dominio del fuego. La conservación de los alimentos por medio de la cocción, salado, encurtido, desecado (charti), embutido; la fermentación para las bebidas alcohólicas o embriagantes, los granos en seco, el principio de la pasteurización de la leche (calentar varias veces sin que llegue a hervir) que aplica actualmente para elaborar jugos y cerveza. En cuanto a las ciudades, su diseño esta dado por las formas geométricas adoptadas de las formas de los terrenos; llano o montaña.

³¹ Tecnología en la vida cotidiana. Tomas Buch. Editorial Eudeba (Editorial Universidad de Buenos Aires). Febrero de 2004

Los adolescentes se acercan a la tecnología mediante la ejecución de proyectos, donde se realizan acciones tecnológicas, dicho proceso se ve enmarcado en los objetivos que tiene el área de tecnología y el tipo de metodología más exitosa para acercar al estudiante a la solución de problemas reales, mediante el seguimiento de un proceso tecnológico de creación denominado proyecto.

Los problemas pedagógicos se dan por medio de las soluciones informáticas (Luis Osin). La aplicación de la tecnología interactiva y personalizada para el aprendizaje de cada alumno avanza a su propio ritmo, es allí donde aparece la deficiente calidad de la educación tradicional. En América latina se está comenzando, a utilizar la tecnología como herramienta para el desarrollo de las nuevas actitudes hacia el conocimiento. Por medio de la utilización del hipertexto, como herramienta que constituye la tecnología informática, donde se encuentran las aplicaciones más inmediatas, generando la posibilidad de que los links informáticos permitan la interacción entre diversos segmentos de un texto o entre diferentes textos, tal como se da en la escritura múltiple de internet, otorgando una riqueza, al facilitar la interrelación de diversos textos, sea a través de enlaces deliberados –links- o mediante la búsqueda asociativa de conceptos y palabras como los que se logran hacer en forma cada vez más accesible, mediante programas de búsqueda temática.

Las reflexiones que presenta Buch en su discurso, finalmente permiten hablar sobre la educación en tecnología, debido a la importancia que le presta a este campo del saber para tratar de lograr un aprehendizaje de la tecnología con el fin de educarnos como usuarios cultos, creadores de la misma, identificando el origen, las funciones y aplicaciones de todo el entorno artificial en el que vivimos.

6.2.2 HIPERTEXTO

Un mundo tan evolucionado no puede continuar con los métodos y herramientas pedagógicas del ayer, así se reconoce la necesidad e importancia de usar las nuevas tecnologías en el contexto de la educación, como herramienta pedagógica para maestros y guía en el proceso de aprendizaje

de los estudiantes. La difusión del uso de las nuevas tecnologías implica el desarrollo de nuevas aplicaciones y programas creados para facilitar y dinamizar las interfaces por medio del uso del computador, que muestra al hipertexto como una contextualidad digital compuesta por aspectos topológicos como, la cibernética del usuario, los gráficos, simulaciones y textos³².

La presente propuesta utiliza el hipertexto como herramienta, esta se define como una interfaz que tiene como fin presentar documentos, que pueden ser ejecutados cuando sea solicitado por el usuario. La forma más habitual de hipertexto en documentos es la de hipervínculos o referencias cruzadas automáticas que van a otros documentos. Si el usuario selecciona un hipervínculo, hace que el programa de computador muestre el documento enlazado en un corto período.

La creación del hipertexto como herramienta nace como representación del entorno referido a la temática de palancas, que no es evidente para el estudiante en cuanto al funcionamiento y aplicación de las mismas, y su presencia en los objetos y seres vivos. Lo anterior se logra identificar y hacer evidente a través de la herramienta virtual utilizada, a partir de la analogía existente del funcionamiento y aplicación en el cuerpo humano y la anatomía de algunos animales como la vaca, permitiendo clarificar dichos conocimientos que eran abstractos e inconcientes, pero que están presentes en la cotidianidad desarrollando la capacidad de análisis y reflexión del entorno en los estudiantes; La interfaz grafica que se muestra en los hipertextos es una extensión de la condición visual que posee el individuo. Para efectos de la presente propuesta se tomaron los objetos que operan a partir del mecanismo de la palanca; esto se da por medio del uso de imágenes reales, secuencias fotográficas y utilización de iconos. Con el fin de acercar al estudiante lo mas explicito posible al entorno cognitivo sobre el mecanismo de la palanca; que se da a partir de la génesis, funcionalidad y aplicación, se utilizo el hipertexto dado que permite reducir los tiempos de aprendizaje, enfrentado al estudiante a un entorno virtual que crea motivación hacia el conocimiento plasmado en el

³² Landow George P. Teoría del hipertexto. Editorial Paidós.

material educativo, para posteriormente utilizar los conceptos adquiridos en la construcción de prototipos.

6.2.2.1 LUIS FACUNDO MALDONADO³³

En la actualidad ha cobrado gran importancia el manejo de las nuevas tecnologías en el aprendizaje de muchos conceptos que tienen cierta complejidad. El hipertexto ha sido una herramienta relevante en este campo ya que gracias a que ofrece la posibilidad de manejar información sin un orden específico en el campo pedagógico, permite a los estudiantes aprender a su propio ritmo.

En un mundo cada vez más globalizado en donde la información y el tiempo son factores esenciales en todo proceso de la vida diaria, la herramienta hipertextual en la educación ha dado importantes resultados respecto a eficiencia, debido a que los estudiantes aprenden más y gastan menos tiempo aprendiendo puesto que el hipertexto puede ser utilizado de diversas maneras, con lo cual se adapta mejor a cada estudiante, a su ritmo y a su exigencia. El profesor pasa a ser un tutor en el proceso mientras el estudiante obtiene buenos resultados en pruebas de alto nivel, es decir de aprendizaje de conceptos, pero bajos resultados en pruebas de aplicación de técnicas.

En la etapa de diseño del hipertexto es de vital importancia la organización adecuada de la información; esta debe ser lo suficientemente dicente para que el estudiante entienda, debe tener un lenguaje apropiado y una diagramación llamativa acorde a la temática, pues del factor estético depende que el estudiante se interese en el material y se le facilite agilizar el proceso pedagógico. Además la información que se ponga en el hipertexto debe ser clara y pertinente, según las características de los usuarios, resumida por medio de diagramas o mapas conceptuales. La evaluación puede ser realizada por medio de cuestionarios o test conceptuales, los cuales permiten hacer una evaluación más rápida, objetiva y precisa, siguiendo el proceso de cada estudiante e identificando sus fortalezas y debilidades.

³³ Nuevas tecnología aplicadas a la educación superior. Creación de hipertextos educativos. Luis Facundo Maldonado. Patrocinado por la Pontificia Universidad Javeriana el ICFES. Bogotá 1995

Una de las bondades que ofrece la web es la variedad de páginas que manejan hipertextos de fácil acceso al público. Durante el proceso de indagación por parte del equipo investigador acerca de lo existente en el mercado, se encontraron algunas páginas habitualmente usadas en el contexto educativo; una de ellas es libros vivos (www.librosvivos.net), esta página muestra gran variedad de temáticas de interés para los estudiantes de colegio, referidas a los diferentes contenidos curriculares, que son presentados de forma llamativa a través de la interfaz, dado que existe una equidad entre texto-imagen, adicionalmente presentan ejercicios a manera de rompecabezas, como mediadores en el aprendizaje o refuerzo de temáticas.

Aula clic es una plataforma en la que se pueden programar actividades como rompecabezas, relación de conceptos e imágenes por medio del señalamiento de caminos, la contestación de preguntas con los calificativos de Falso o Verdadero. En esta también se pueden consultar todo tipo de temáticas como matemáticas, español, ciencias, entre otras, que son presentadas con imágenes, videos y textos entendibles para el público en general.

El impacto que tiene el desarrollo tecnológico en la sociedad implica que esta tome el reto de promover y usar las nuevas tecnologías de la información como agentes dinamizadores en la educación. Ya que es allí donde se forma para el contexto laboral que exige ciertas competencias tecnológicas. Las aplicaciones más evidentes del hipertexto surgen a partir de la informatización de las enciclopedias, pues facilitan el acceso inmediato y el movimiento de una referencia a otra. Actualmente se editan numerosas enciclopedias en forma de CD-ROM o DVD. También los atlas han aprovechado las posibilidades de la presentación informática, hoy los CD-ROM presentando imágenes y mapas de fácil empleo y acceso, siendo esta especialmente atractiva, por la posibilidad del zoom que permite ampliar los mapas en sucesivos pasos, desde las escalas mas grandes hasta las más pequeñas.

Las facilidades comunicativas que tiene el computador hace que las empresas dedicadas a la fabricación de los mismos, creen un medio comunicativo utilizando la informática como agente mediador.

Es de resaltar los productos realizados por la empresa Z-Multimedia, que aun se encuentran vigentes en el contexto educativo, uno de los programas más reconocidos es Tim Machine, este permite al estudiante diseñar y construir proyectos por medio de la utilización de diferentes materiales. Este programa está acompañado de ejercicios propuestos por la empresa Z-Multimedia los cuales son solucionados a través de la utilización de los operadores mecánicos. Dicho material permite al estudiante iniciar el proceso creativo, cuando se plantea el diseño de proyectos. La resolución de los problemas propuestos están dados por la capacidad de ejecutar los ejercicios, en los que se aumenta progresivamente el nivel de complejidad, esto permite al estudiante interesarse por consultar alternativas de solución, lo que conllevaría a un aprendizaje de conceptos en términos de Gagne.

El software ¿Cómo Funcionan las Cosas? es un material que contiene información grafica y conceptual acerca del funcionamiento de los artefactos más indispensables en la vida del hombre. Este actualmente no es muy utilizado debido a que funciona en la plataforma de Windows versión del 98.

6.2.3 OPERADORES MECANICOS (PALANCAS)

La palanca como uno de los operadores más importantes y básicos en el campo de los sistemas mecánicos, es un componente en el que se pretende profundizar los aspectos referidos a su origen, partes, funcionamiento, aplicación e importancia en el diseño de maquinas complejas, pues su funcionalidad es vista como una caja negra³⁴.

La presente propuesta esta centralizada en operadores mecánicos específicamente la palanca definida como operador tecnológico dado que es un mecanismo que proporciona una reacción “efecto funcional”, cuando actúa sobre ella una determinada ley o principio.³⁵

En la presente propuesta se define como eje fundamental la visualización de la palanca a partir de su funcionamiento, con el fin de que este sea aplicado en la

³⁴ La caja negra es una metáfora utilizada por las autoras para denotar el desconocimiento causal sobre la funcionalidad de este operador.

³⁵ PDF Educa Chile. Operadores Tecnológicos en la Escuela. 2006

materialización de ideas, es decir elaboración de proyectos. La palanca fue abordada desde su génesis con el fin de encontrar el vínculo real para que un objeto (la palanca) se defina como operador tecnológico, que surge de una necesidad e interactúa con el entorno para el cual fue realizado.

Los operadores mecánicos y en particular la palanca, surgen de la necesidad de darle extensión al cuerpo con el fin de suplir algunas necesidades visualizadas en el medio. La palanca fue un invento que multiplico la fuerza y distancia que tenia el hombre a su alcance para la realización de labores cotidianas, como cuando el hombre identifico la necesidad de sembrar en el campo y utilizo como herramienta un palo suspendido sobre un punto de apoyo que fue el suelo y le aplico una fuerza que sirvió para levantar la tierra; agilizando y facilitando el proceso de siembra. Para esto se tuvo en cuenta las condiciones de funcionamiento de dicho operador, es decir sus partes. El anterior es uno de los principios por los que la palanca es definida como uno de los operadores mas utilizados en la actualidad. Al respecto es importante conocer algunos planteamientos de Steven Vogel y Christopher Williams definidos a continuación.

STEVEN VOGEL³⁶

La vida crea una tecnología adecuada para cada caso, con una gran diversidad de diseños, materiales, dispositivos e invenciones mecánicas dentro de una amplia escala de complejidad. La tecnología de la naturaleza se genera en la superficie del mismo planeta en que se ha desarrollado la cultura humana, soporta limitaciones físicas-químicas y emplea los mismos materiales. Ninguna tecnología humana ni natural es un simple acto de creación, la tecnología humana emerge de la invención, descubrimientos, desarrollo o planificación³⁷.

En la naturaleza no hay nada diseñado ni nada tiene propósito porque todo evoluciona. La naturaleza y el diseño son un proceso de generación de

³⁶ Ancas y Palancas. Mecánica Natural y mecánica Humana. Steven Vogel. Ediciones Metatemas 63 <Libros para pensar la ciencia>.

³⁷ Petrosky Adams, Basalla, Cardwel. The Evolution of Desing. 1982

variabilidad, por ejemplo, el cono hueco resiste más si se alarga y mantiene la forma, mientras que una varilla delgada y frágil no lo puede hacer.

El diseño de la tecnología humana genera cambio y progreso, mientras que la naturaleza siempre es sencilla e intuitiva. La naturaleza, tiene materiales flexibles (que brinda oportunidades para un diseño ingenioso) mientras que lo artificial, crea materiales rígidos y quebradizos. Por ejemplo los ligamentos y tendones de los animales, tienen las propiedades del caucho en cuanto a la flexibilidad, igualmente los materiales que componen una telaraña, la cual permite elasticidad y amortiguamiento, que es el principio analógico para el nacimiento del pistón del carro como amortiguador. En el caso de los humanos el tendón de Aquiles absorbe buena parte de energía liberada que al final de cada paso la pierna desacelera y esta energía ayuda a re acelerar, cuando comienza el próximo movimiento, este almacenamiento hace la marcha mas eficiente las piernas no tienen la misma eficacia que las ruedas pero son mejores por que almacena energía.

Los músculos son motores de corto recorrido, hacen mucha fuerza pero a distancia corta, un músculo efectúa su mayor trabajo (fuerza-distancia) cuando se contrae (10 % de su longitud) aunque hay unos que pueden el 30 % este es el bíceps situado delante del humero y del tríceps, este tiene el comportamiento de palanca amplificadora de distancia. Nuestros músculos son especialistas en fuerza y nuestros cuerpos lo compensan con las palancas internas de amplificación de distancia de los tendones y los huesos. En el extremo de nuestros huesos hay unas capas de cartílago poroso, entre ellas se lubrican con el líquido sinovial por lo que los huesos adyacentes nunca se tocan, así los tejidos conectivos de la rodilla o cadera no necesitan ruedas ni ejes, es donde nace la analogía mecánica para definirlos como cojinetes.

6.2.3.1 CRHISTOPHER WILLIAMS³⁸

Los primeros hombres desarrollaron la capacidad de adaptarse al entorno por medio de cambios morfológicos en su anatomía. Las manos son instrumentos de una animal generalista, estas son dirigidas por un cerebro creativo y dedicado con el que puede confeccionar instrumentos.

La humanidad debe construir, formar, diseñar para cambiar su ambiente y hacerlo habitable. Las cosas que construimos, tienen una apariencia singularmente humana. Las formas nacen de la descomposición de masa y tejidos como la piel; el estomago funciona análogamente como cuando un balón cuando se infla o pierda el aire. Estas formas se pueden clasificar en dos clases; la forma orgánica, es aquella que crece desde el interior hacia fuera. La forma inorgánica crece de afuera y disminuye.

Los huesos son flexibles en sus extremos, y rígidos en el centro ya que están compuestos por un sistema de tubérculos óseos en los extremos, que aporta un apoyo mecánico combinado con una flexibilidad, hacia el centro del hueso, la flexibilidad va dejando su paso gradual a la rigidez.

Pese a las impresionantes capacidades del cuerpo humano, este no aparece diseñado con tanta excelencia, en cuanto a estructura y economía, con los cuerpos de los pájaros. Estos animales se han readaptado al esqueleto hasta un cuadro de resistencia excepcional con un material mínimo. Todos los huesos largos son tubos huecos en lugar de los huesos sólidos y provistos de medula que poseen los animales fijados a la superficie. El tubo es tan fuerte como el otro hueso pero con una fracción de su peso, algunos de esos huesos huecos llegan a ser utilizados como parte del aparato respiratorio y del depósito de aire del pájaro.

Los huesos metacarpianos en el ser humano son los cinco pequeños que forman la estructura de la palma de la mano. Funcionan como base para los dedos. En el pájaro algunos de estos huesos están fusionados entre si y son más cortos. Los metacarpianos del pájaro deben ser extremadamente livianos

³⁸ Los orígenes de la forma. Christopher Williams. Editorial GG Diseño. 1984

dado que se prolongan por el ala, pero les corresponde un gran esfuerzo y deben por tanto ser excepcionalmente fuertes. En los pájaros más grandes y planeadores, como el águila y el buitre, en el interior de los metacarpianos existen agujeros. De tal estructura formal nace el principio analógico donde se asemeja la malla triangulada con la construcción de un puente de acero en cercha que ofrece la resistencia y la liviandad del triángulo.

La estructura natural cambia lentamente, de una mutación a otra a lo largo de enormes periodos. Cada zona de la musculatura, el hueso y el ligamento se altera muy levemente de una generación a otra. Respondiendo a las exigencias de la vida, los resultados son organismos cuyas partes están confeccionadas individualmente, cada una de ellas ajustadas a sus necesidades inmediatas. Las estructuras naturales sean las del ser humano o las del pájaro pueden ser las más logradas en su forma actual, pero mediante la selección natural se encaminan probablemente hacia una estructura perfecta.

La estructura del cuerpo humano comprende dos sistemas completos e independientes, cuyo material se adapta maravillosamente a las tareas a cumplir. En la parte inferior están los montajes semiérgidos. La base de apoyo a este sistema es la pelvis, que de hecho se compone de cuatro huesos. La pelvis es la cuenca inferior de la que parten los venti seis cilindros cortos y pesados de la columna vertebral, un conjunto de huesos que pueden ser tanto un poste rígido como una columna flexible. Las costillas parten de la mitad superior de la columna, los huesos abarcan morreos y brazos que flotan en la parte superior y a los lados de la caja de las costillas, son mantenidos en un sitio por un sistema tensional, igual que un pináculo en el que se sitúa el cráneo sobre la columna vertebral.

Las uniones son un segundo sistemas, una red tensional de músculos y ligamentos. Aunque pueden mantener unido y articular al sistema comprensivo, los músculos no pueden empujar, pero con un grupo de músculos fijados en huesos inmóviles y rodeando a un hueso articulado, este hueso o extremidad puede ser movido en casi todas las direcciones mediante las contracciones

coordinadas de los grupos musculares³⁹. En términos de ingeniería, cabe sentirse inspirado por la creación de una estructura que no solo se mantiene intacta, sino que se halla en un constante equilibrio dinámico cuando el cuerpo se mueve.

La naturaleza no puede producir árboles de tamaño extraordinario ya que las ramas se quebrarían por su propio peso, es imposible construir la estructura ósea del hombre⁴⁰. Los seres vivos están encuadrados en sus propias órdenes de magnitud según sus actividades, el material, estructura y forma que están compuestos.

Los mecanismos de aprehensión como las garras, los ganchos, las bocas de succión, las pinzas, se hacen más necesarias en los animales pequeños, para conservarse en su sitio. Los animales más grandes solo necesitan que su cuerpo descansa sobre pies planos, como ocurre en el elefante.

Las influencias del pasado, desde que el hombre sale al aire libre, las piernas se accionan como motor de movilidad, las manos retienen, transportan, recogen y manipulan objetos. La piedra y la rama se convirtieron en elementos ofensivos y defensivos; las rocas, ramas, huesos se usaron tal como se encontraron, luego fueron mejorados por accidente, ya que es diferente la piedra afilada como herramienta de corte que la piedra rota que produce borde afilado. Clasificándose así los diferentes actos del hombre en momentos dados como:

- La mutación primaria, en donde se da el descubrimiento del para que sirven las cosas.
- La mutación libre, se da cuando el hombre cambia por accidente o intención para mejorar la función de algún entorno u objeto.
- La mutación cruzada, en este momento se da la fuerza dominante del cambio, la readaptación de una idea o un recurso en artefacto.

³⁹La fuerza muscular es tomada en la presente propuesta, como elemento analógico a la fuerza que se realiza cuando opera, siendo este el motor de la palanca.

⁴⁰ De dicha frase nace la importancia de aplicar el funcionamiento de la palancas presente en el cuerpo humano en los objetos, no lo contrario porque este es una máquina perfecta. Este principio se aplica en el diseño y elaboración de la presente propuesta.

Los anteriores momentos impulsaron el desarrollo de la tecnología, que se dio en el inicio por la sustitución y trueque de materiales flecha en piedra, flecha en madera. Los productos de la tecnología primitiva mejoraron la condición humana, disminuyendo el trabajo físico, la fuerza del músculo humano era la fuente energía para la tecnología, luego aparecen los animales, las herramientas y maquinas que son innovaciones encaminadas a transformar energía animal en trabajo.

Las herramientas en piedra, debido a los filos en todo su contorno no permitían ser manipuladas por lo que nace el mango que era el recubrimiento de cuero. Las invenciones respondieron a dilemas y circunstancias del momento. Por ejemplo el inicio de la rueda con la utilización de un tronco redondo (utilizado como rodillo de transporte, antes de ser la rueda y el eje).

El mismo cuerpo humano debió ser un fuerte determinante para el uso de herramientas por su tamaño y forma. Las acciones de martillar, agarrar, cortar, rascar, sostener, aplastar, dividir, doblar, unir, aguzar y medir, confeccionar fueron denominadas con muchos diferentes gruñidos, que luego evolucionaron a nombre y palabras de un continente a otro a través de miles de siglos de tecnología. Mediante esas acciones los seres humanos alteraron los materiales de su medio ambiente, tales acciones suponen ciertos tipos de movimientos como agitar, retorcer, empujar, halar y apretar.

La mano puede realizar un movimiento discontinuo de rotación. La porción inferior del antebrazo se compone de dos huesos; el cubito y el radio. Estos huesos pueden girar sobre sus puntos de encaje, cruzándose ligeramente, lo que permite a la mano una rotación de 180 grados. Con un movimiento hacia delante y hacia atrás, una perforación simple puede lograrse mediante una herramienta manual. Esta acción origina probablemente las primeras herramientas de movimiento rotatorio.

Los brazos, las piernas, los hombros y la espalda pueden moverse mejor dentro de ciertas pautas. La mayor parte del trabajo artesanal se hace con las manos y los brazos. Las manos sostienen y dirigen las herramientas para trabajar sobre los materiales, mientras los brazos y hombros aportan la fuerza.

La dimensión y la forma de las herramientas han sido reguladas por el tamaño y la forma de la mano humana, por la longitud y fuerza del brazo, por la fuerza de la pierna, por el foco visual, por la dirección de la visión. Dado que estas acciones están claramente definidas, es razonable suponer que las herramientas se desarrollaron en formas similares, como conjunción de tales acciones.

Las posibilidades que los artefactos semejantes se hayan desarrollado en sitios distantes del mundo, se incrementa con las similitudes de clima y de vegetación, la geología y la geografía proveen materiales similares para la fabricación de herramientas para satisfacer las necesidades humanas. La coincidencia en el tiempo solo puede ser atribuida al desarrollo de las tecnologías paralelas, con necesidades similares que surgen en un mismo momento⁴¹.

Los tanteos de mentes primitivas y de manos toscas hicieron nacer los primeros artefactos. Las generaciones iniciales de herramientas fueron el producto del accidente, respondiendo a la necesidad dada en ocasiones momentáneas. Tras establecer una forma y un método, las herramientas siguientes fueron creadas bajo la influencia de esa tecnología inherente. Las pautas de la decoración, las formas del refugio, las hojas del arado, los utensilios para comer, la caligrafía y varias miles de cosas en las primeras sociedades, evolucionaron según su parecido a los útiles que les precedieron. El precedente atravesó la barrera de la mutación primaria pero dejó su herencia.

La creación auténtica, haciendo existir algo que no había existido antes, es en verdad muy rara y muchos dirían que imposible. La mayor parte de la creación surge de una comprensión penetrante. La creación es la capacidad de ver lo común dentro de un contexto nuevo, o la capacidad de combinar agentes conocidos para hacer que algo parezca nuevo, ambos métodos tienen sus raíces en el pasado. Esto ha hecho posible la invención, en donde la creación ha influido en su resultado.

⁴¹ El desarrollo de las tecnologías permiten resolver los problemas en el campo de la educación, en la presente propuesta se da por medio del diseño y elaboración de un material educativo hipertextual.

Las circunstancias, las necesidades, los materiales, el medio ambiente, la observación, la inteligencia y el tiempo provocan la mutación primaria, pero tras crear un primer acto lo que le sigue queda en deuda con él, ya que la influencia, modificada por el cambio y la mejora, aparece en cascadas a través de los siglos.

Las sociedades aisladas construyeron su propio conocimiento, la información fue pasada de generación en generación, las tecnologías creadas se mezclaron con otras debido al proceso denominado difusión, que permitió el aumento de la velocidad de la migración, transporte y comunicación. La acumulación de conocimiento aumento y disminuyo la posibilidad de contribución significativa en la rama de la tecnología, en donde se llevo al descubrimiento de inventos primarios. Las nuevas tecnologías prosperaron con el descubrimiento y se beneficiaron de la difusión.

La historia de la tecnología se dio por Arquímedes, cuando dio el concepto de ciencia y tecnología, fundando la matemática y la geometría, dando un enfoque teórico que determino muchos principios que fueron la base de la mecánica. Galileo, investigo las ciencias mientras que Newton, definió leyes que Edición utilizo para realizar inventos que fueron industrializados. A menudo los artefactos que son objetos se resisten al cambio por que han llegado al estado del éxito y pueden avanzar muy poco, sino no se les somete a una completa reevaluación.

La hoz imitación del brazo humano para coger trigo es reemplazada por la guadaña, permitiendo el nacimiento de cosecha mecánica. Una de las primeras maquinas a vapor recibía su energía de una caldera cuya forma era la del cuerpo humano (mediante el vapor de agua que llegaba a la boca y hacia rotar la turbina), todo bajo los preceptos analógicos que realiza el hombre con la naturaleza, plasmándolo en la creación de objetos⁴². Un ejemplo el par de manos mecánicas que revolvían la ropa, donde nace la lavadora (traducción anatómica), cada objeto se produce gradualmente alguien invento una maquina

⁴² Desde nuestros antepasados ha surgido el método analógico en la creación de objetos, cuando estos se enfocan a los preceptos del funcionamiento del cuerpo humano.

que tuvo quizás una sola característica útil y su máquina murió pero ese rasgo sigue vigente.

La carretilla atravesó por cinco o seis pasos hasta lograr la forma hoy habitual. Su comienzo fue el de las angarillas:

a. Estas podían levantarse entre dos operarios, para así llevar objetos de tamaño mediano. Para poder transportar arena o sustancias similares se creó el cajón con varillas.

b. En un tercer paso ese cajón se integro como una sola unida.

c. Luego se advirtió que uno de los dos operarios podía ser sustituido con una rueda, dejando atrás la varillas manillares.

d. En el quinto paso se llevo a la forma estandarizada, con un extremo en pendiente, para compensar la inclinación de la carretilla en movimiento y con un cambio de materiales, pasándose de la madera al metal.

e. Un paso adicional a la evolución seria colocar un neumático de goma en lugar de la rueda, permitiendo una mayor estabilidad en terreno irregular.

El hombre puede empuñar, sostener, apretar, empujar y moldear con facilidad. Puede buscar y palpar la flexibilidad y articulación con sus palabras claves. Los dedos, con su triple articulación, las muñecas, el codo, los hombros y a veces el tronco y las piernas, incrementan la flexibilidad y la adaptabilidad de la mano. Músculos y tendones determinan como asirá y sostendrá el objeto. Su sensible piel toca y reconoce los materiales. El amasado del pan, el doblado de una pieza de tela, la evolución del pincel sobre una tela, son todos ellos movimientos que tienen su raíz en la mente, pero por complicadas que sean las tareas que estas herramientas orgánicas puedan ejecutar, hay una cosa para la que está muy mal preparada: la automatización. En la misma manera de efectuar movimientos, la mano es inadecuada para trabajar con precisión matemática y sin pausa. Cada movimiento depende de una orden que el cerebro debe repetir constantemente. Sufrir automatización contradice totalmente lo orgánico, basado en el crecimiento y el cambio.

El diseño natural, como factor de mejoramiento, el hueso animal no es permanente durante una vida, sino que se sitúa en un proceso continuo de retracción (osteoclasita y de adición (osteoblastia), a medida que las fuerzas y las diversas cargas sobre el hueso se modifican hasta la madurez o por el mayor peso o cambio de actividad durante un periodo o por un cambio de postura generado por la edad o por un accidente, el hueso se va re alineando a sí mismo, como respuesta a esos cambios de carga la fibra del hueso se estira para hacer frente a esa nueva fuerza. El hueso cambia así mismo, para acomodarse mejor a una situación de carga cambiante. Las estructuras de la humanidad sin embargo, deben ser construidas para soportar una carga máxima en todo momento con o sin demanda.

6.2.4 BIOMECANICA

“Dentro del universo, todo lo que en él existe desde el nivel cósmico hasta un nivel de partículas atómicas, muestra cierta clase de movimiento. De hecho aunque no sea inmediatamente apreciable una pared, una silla, un árbol, en fin todo lo que nos rodea en sus estructuras más finas presenta un movimiento bien definido”⁴³. El cuerpo humano es una de las máquinas existentes más complejas, generalmente se omite la importancia respecto de la funcionalidad y principios utilizados durante su operación. Además de la visualización como elemento mediador en la conceptualización sobre el funcionamiento de mecanismos.

6.2.4.1 BARBARA GOWITZKE⁴⁴

“Es difícil aplicar la mecánica al cuerpo humano por que ésta se encarga del objeto de los materiales, que a menudo son cuerpos rígidos. Pero todos los materiales sólidos cambian de forma hasta cierto punto cuando se les aplica fuerzas. En el contexto del cuerpo humano, se tiene por costumbre considerar las partes esqueléticas como los cuerpos rígidos sobre los que se ejercen

⁴³ Serie de máquinas moleculares. Conversión de energía química en trabajo mecánico: el músculo. Jaime Mas Oliva. JGH Editores. 1999.

⁴⁴ Barbará Gowitzke. El cuerpo y sus movimientos bases Científicas. Colección de medicina deportiva. Editorial paidotribo.

fuerzas. Por tanto, es evidente la necesidad de conocimientos en mayor profundidad de los sistemas esqueléticos”.

El cuerpo humano puede verse afectado por cualquiera de las fuerzas con las que se encuentran los objetos materiales. Entre ellas se incluyen las fuerzas externas del cuerpo humano, así como las que están presentes en su interior. Los músculos aportan las principales fuerzas internas. Por tanto, para el estudio del movimiento resulta absolutamente esencial conocer la mecánica del musculo y entender cómo actúa este sobre el sistema esquelético.

Finalmente los mecanismos que “llevan” a los músculos a ejercer sus fuerzas, así como los sistemas de control del rendimiento y modificación de las señales enviadas a los mismos, hacen del conocimiento del sistema nervioso y de todos sus componentes una parte integral de las bases científicas del movimiento humano.

El sistema esquelético es la estructura ósea que sostiene los órganos corporales, protegiéndolos y constituyendo el núcleo más duro de todos los segmentos corporales. Las articulaciones aportan movilidad al cuerpo humano.

- **Los Eslabones en el Cuerpo:**

El concepto de eslabón, diseñado originalmente por ingenieros, que lo definen como; miembros articulados unidos con pivotes que actúan como ejes de rotación, debido a la longitud constante que va de un eje a otro. El sistema de eslabones esqueléticos en el cuerpo humano no suele estar compuesto por cadenas abiertas, como los periféricos de las extremidades.

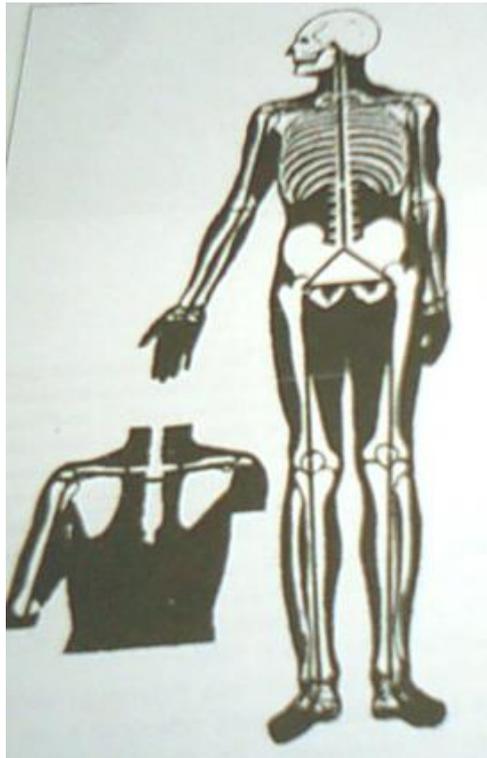


Figura 1(Esqueleto Humano como sistema de Eslabones)

- **Ejes articulares y grados de libertad:**

Anatomistas dicen que las articulaciones pueden ser uni, bi o multiaxiales. Una articulación con un solo eje (uniaxial) tiene un grado de libertad; es decir los huesos que se articulan solo pueden desplazarse en un plano. Ejemplos en el cuerpo humano incluyen articulaciones de bisagra o pivote. Las articulaciones de bisagra son las del codo, la rodilla, la interfalángica y la del tobillo. Las articulaciones de pivote son las atlantooccipital en la columna vertebral y la radio anular en el antebrazo. Las articulaciones que se pueden mover en dos ejes (biaxiales) tienen dos grados de libertad y por tanto se producen movimientos en dos planos diferentes. Las articulaciones de la muñeca, el metacarpo falángico son biaxiales. Las articulaciones que permiten el movimiento en los tres planos tienen tres grados de libertad, pero se denominan multiaxiales en vez de triaxiales. Esto es así por que el movimiento se puede producir en planos oblicuos además de en los tres planos mutuamente perpendiculares, ejemplos de articulaciones multiaxiales se incluyen las articulaciones de rotula esférica en la cadera y los hombros.

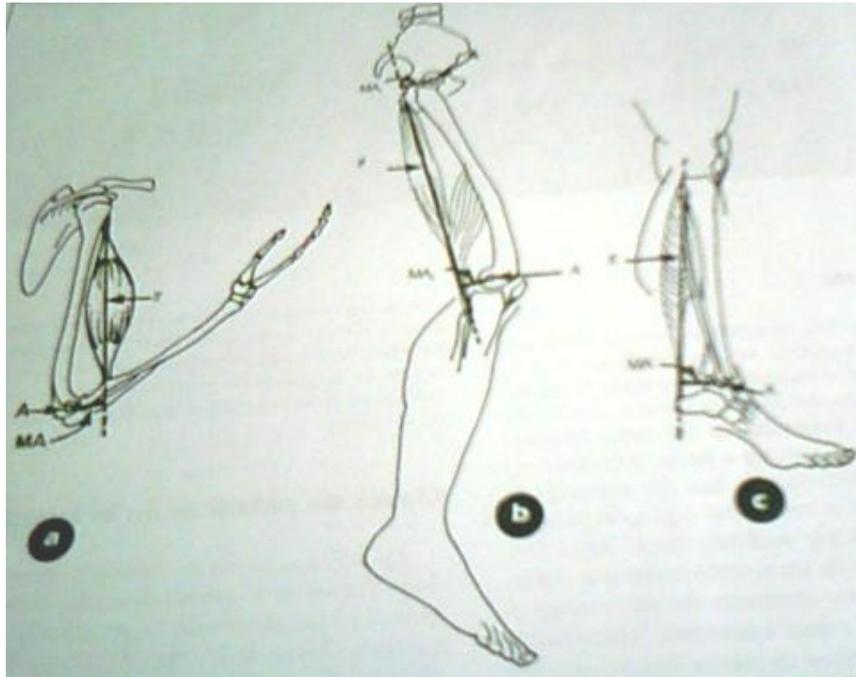


Figura 2 (Brazos de impulso muscular a. Biceps “articulación del codo” b. Biceps femoral “articulaciones de la rodilla y cadera” c. Soleo “articulación del tobillo”)

- **Movimiento de Flexión - Extensión:**

Por regla general se considera que la flexión es un movimiento que reduce el ángulo entre la parte que se mueve y el segmento adyacente (como en la flexión de codo a dedo) y la extensión es un movimiento que aumenta este ángulo.

- **Clases de palancas en el Cuerpo Humano:**

En las palancas complejas características del sistema musculo- esquelético en el cuerpo humano, el brazo de impulso de un musculo es la distancia perpendicular desde la línea de fuerza o acción del musculo al eje de la articulación implicada, puesto que el musculo siempre tiene una unión cerca de la articulación en la que actúa un brazo de palanca muscular. Cuando el movimiento lo produce un musculo que ejerce tensión al contraerse, la presencia de cualquier palanca de segundo grado en el sistema esquelético muscular queda anulada, porque la longitud del brazo de impulso, de

resistencia de la palanca del cuerpo es siempre mayor que el del brazo de impulso del esfuerzo.

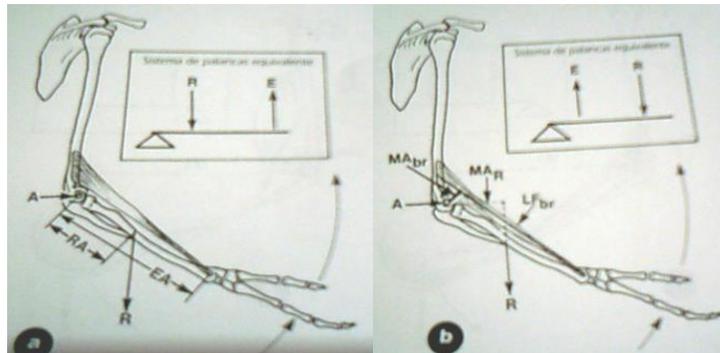


Figura 3 (Supinador largo como esfuerzo en la flexion del codo **a.** palanca de segundo grado con un planteamiento erroneo **b.** palanca de tercer grado)

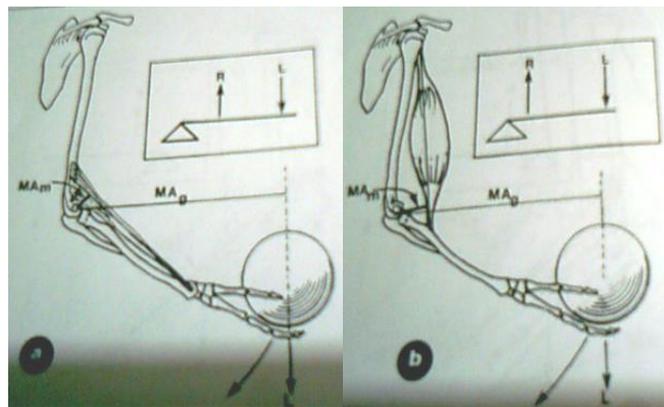


Figura 4 (Los flexores del codo actuan como resistencia: palanca de segundo grado **a.** Supinador largo como resistencia **b.** Biceps como resistencia)

La posición erguida, es por tanto una situación equilibrada en la que el esfuerzo muscular contrarresta la atracción de la gravedad y se mantiene la postura. Además estas fuerzas operan con un sistema de palancas de primer grado, presentes en el eje a través del fulcro en articulaciones de tobillo, que comprende la unión entre el soleo y su eje.

Las palanca de segunda clase, actúan sobre el antebrazo para flexionarlo en la articulación del codo, constituye el esfuerzo que se hace cuando se mantiene

una carga, entre la unión radial y el codo. Sus fundamentos son utilizados en el concepto de un brazo mecánico (todas las partes de la palanca están presentes entre el eje y el punto en el que se aplica el esfuerzo)

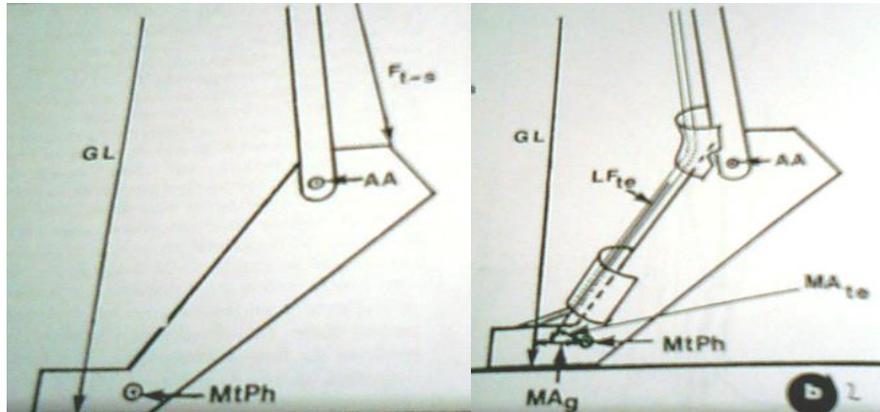


Figura 5 (a. Diagrama de la fuerza como una palanca de primer grado.
b. Diagrama de fuerza como una palanca de tercera grado)

6.2.5 RAZONAMIENTO MECANICO

En virtud de abordar el pensamiento como equivalente de razonamiento, se hizo necesario encaminar este concepto hacia la mecánica en donde se pueden dar varias concepciones del término definido como “razonamiento mecánico”; con el fin de conocer posturas de algunos autores se realizó la siguiente consulta.

6.2.5.1 ICFES

El objetivo de este material⁴⁵ es acercar al estudiante a las pruebas de estado no es un medio para mejorar los conocimientos sino está incluido en un programa de repaso individual o en grupo, en donde el estudiante tiene acceso a bibliografía que aclara y refuerza vacíos existentes, por tanto la prueba de aptitud mecánica se da por un listado de cuarenta preguntas a las cuales debe darse solución en término de una hora. Las preguntas de este tipo se representan en series de nueve casillas que corresponden al enunciado donde aparecen figuras o símbolos los cuales cambian de una casilla a otra, el

⁴⁵ Así es el ICFES simulación tipo ICFES, electiva Ingles y Razonamiento Mecánico. Publicado por el ICFES.

estudiante debe encontrar la regla o principio que rige los cambios para escoger la opción que corresponda a la novena casilla en la cual se encuentra un signo de interrogación. Otra de las preguntas que se da por parte del ICFES en el campo de la actitud mecánica, es el método de combinación entre casillas horizontales y verticales. En este texto se abordan los niveles de aptitud y razonamiento mecánico a través del razonamiento abstracto, es decir el análisis de secuencias.

La prueba del razonamiento mecánico para el ICFES⁴⁶ busca medir la habilidad para comprender los principios mecánicos y físicos; para identificar las consecuencias de los fenómenos físicos relacionados con el movimiento de los cuerpos. Para resolverla no se necesitan conocimientos formales de física sino de un manejo intuitivo de los fenómenos producto de la experiencia diaria; por eso no se encuentran en la prueba términos técnicos, leyes físicas, fórmulas o cuantificación de fenómenos sino solo situaciones prácticas y cotidianas en las cuales se debe identificar las consecuencias de un hecho específico. Las preguntas de esta prueba constan de un enunciado acompañado de una pregunta, de un gráfico o dibujo y en algunos casos de unas alternativas.

6.2.5.2 MALGONI MOYA

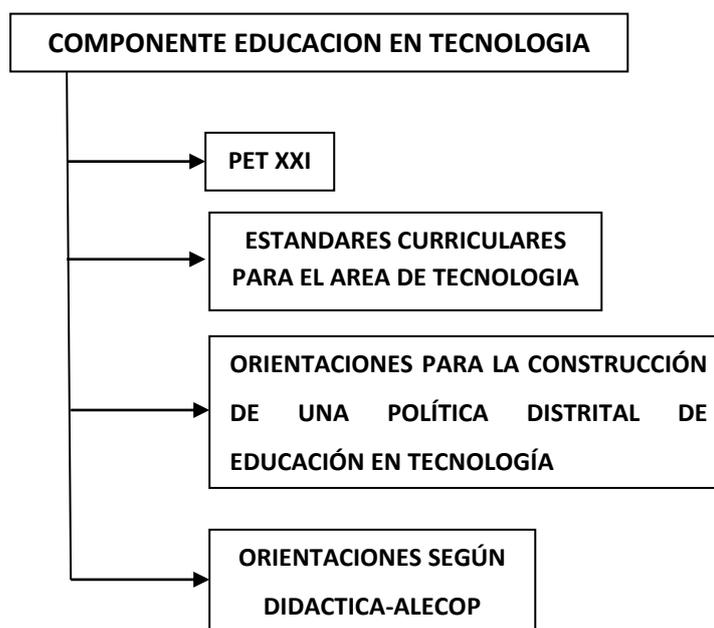
Esta es una cartilla de ejercicios en donde se aborda el desarrollo de situaciones reales y puntuales, por medio de ejercicios que se plantean a manera de preguntas, que pueden ser solucionadas mediante la selección múltiple, en las que el estudiante debe analizar, pensar y discriminar para seleccionar la solución que más le parezca. Esta cartilla tiene como enfoque metodológico⁴⁷ una línea de trabajo igual a la que maneja el ICFES, en las pruebas de razonamiento mecánico.

⁴⁶ Desde el punto de vista de Becerra, en el texto Pruebas electiva Icfes: Razonamiento Mecánico

⁴⁷ El enfoque metodológico se define como la estructura de las preguntas que hace la autora; es decir preguntas de selección múltiple, iguales a las que plantea el ICFES en cuanto a la forma.

6.2.6 COMPONENTE DE LA EDUCACION EN TECNOLOGIA

El aporte de la presente propuesta se dio en el campo de la educación, por tal motivo se hizo necesario y pertinente realizar consulta acerca de la concepción que tienen los diferentes contextos sobre la educación en tecnología. Con el fin de identificar avances y contenidos abordados en el quehacer pedagógico respecto al diseño y elaboración de materiales educativos, usados para dinamizar los contenidos propios del área.



6.2.6.1 PET XXI⁴⁸

Este documento es una propuesta para la educación tecnológica enfocada en el contexto Colombiano, sirve como guía para las generaciones interesadas en su estudio. En ella se enmarcan como principales componentes los ambientes de aprendizaje tanto físicos como lógicos, vinculados al uso de las tecnologías de la información y comunicación, estos componentes son vistos como una de las principales necesidades.

La presente propuesta pretende hacer un aporte en la creación de ambientes de aprendizaje para la enseñanza de operadores mecánicos (palancas),

⁴⁸ PET XXI (Ministerio de Educación). 1994

tomando como medio un material hipertextual que innova en la forma tradicional de enseñanza de dicha temática

6.2.6.2 ESTANDARES CURRICULARES PARA EL AREA DE TECNOLOGIA

La propuesta para efectos de su desarrollo atendiendo a lo postulado en la documentación referida y en virtud a la importancia que prima respecto del movimiento hacia la validación de los saberes propios de la tecnología, que se hace evidente desde los estándares diseñados por el Ministerio de Educación Nacional; toma como referentes a los ejes de naturaleza de la tecnología y solución de problemas con la tecnología (MEN, ESTANDARES CURRICULARES 2007) sugeridos para el grupo de grados de 1 a 3 y 4 a 6 como parte de la experimentación y trabajo de campo desarrollado en la investigación de primaria, estos son:

- **Grupo de grados de primero a tercero**

De acuerdo a las orientaciones ofrecidas por el MEN; lo propio del componente de naturaleza de la tecnología es... “el dominio básico que el estudiante debe tener de los conceptos fundamentales de la tecnología y el reconocimiento de su evolución a través de la historia y la cultura, comprendiendo qué es la tecnología e identificando las relaciones de interdependencia que se dan entre ésta y las ciencias, la técnica y la cultura”⁴⁹. En virtud del cual se considera significativo el aporte de construir estrategias conceptualmente validas como forma de vincular el discurso propio de la evolución en la tecnología en el ámbito educativo y es por ello que la presente propuesta orienta desde su concepción el vinculo de las herramientas conceptuales metodológicas e instrumentales en el desarrollo de procesos de aprendizaje de la tecnología.

Concurrente con lo anterior y con que la propuesta de estándares básicos de competencias postula respecto de los estándares en tanto se constituyen en...

⁴⁹ Idea textual tomada de Estándares básicos de competencias en tecnología e informática MEN, versión 14, 7 de febrero 2006 pág. 10

“Criterio claro y público que permite valorar, calificar, acreditar y promover a una persona, institución, proceso o producto cuando éste cumple las expectativas de calidad definidas y aceptadas socialmente.”⁵⁰; para efectos de la propuesta se asume los siguientes estándares:

- **Naturaleza de la tecnología⁵¹**

1. Identifico y describo la importancia de algunos artefactos en el desarrollo de actividades cotidianas de mi entorno y el de mis antepasados.
2. Reconozco herramientas, que como extensión de partes de mi cuerpo, me ayudan a realizar tareas de transformación de materiales.
3. Identifico artefactos que se utilizan en mi entorno para satisfacer necesidades cotidianas (deportes, arte, entretenimiento, salud, estudio, alimentación).

- **Solución de problemas con tecnología.**

1. Identifico productos tecnológicos, en particular artefactos, para solucionar problemas de la vida cotidiana.
2. Indago cómo están contruidos y cómo funcionan algunos artefactos de uso cotidiano.

- **Grupo de grados de cuarto a sexto**

Involucrar a grupos de grado cuarto como parte de la experimentación y trabajo de campo desarrollado en la investigación, de la presente propuesta fue importante dado que se pudo verificar la aplicación de conocimientos y saberes que de acuerdo al diseño curricular establecido por el Gimnasio Moderno para grado tercero en el área, corresponden y son la base para el trabajo del grado cuarto, constituido como el conocimiento fundamental a ser construido en este y en grados inferiores, además de mirar el impacto que toma la temática a lo largo de la básica primaria. Los componentes involucrados con los estándares y que se toman en esta propuesta son:

⁵⁰ Allí mismo pág. 10

⁵¹ Allí mismo pág. 12

- **Naturaleza de la tecnología⁵²**

1. Reconozco objetos producidos por el hombre, explico su desarrollo histórico, sus efectos en la sociedad, su proceso de producción y la relación con los recursos naturales involucrados.

- **Solución de problemas con tecnología**

1. Identifico y describo características, dificultades, deficiencias o riesgos asociados con empleo de artefactos y procesos en la solución de problemas.
2. Frente a nuevos problemas formulo analogías o adaptaciones de soluciones existentes.

6.2.6.3 ORIENTACIONES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA POLÍTICA DISTRITAL DE EDUCACIÓN EN TECNOLOGÍA

A nivel distrital en lo corrido de los años 2004 a 2006 se dio la redacción de un documento llamado Orientaciones para la Construcción de una Política Distrital de Educación en Tecnología ⁵³, por parte de un equipo interdisciplinario tanto del sector académico como del sector empresarial y con la participación directa de los estudiantes de las diversas localidades e instituciones educativas distritales; Para efectos de integración de saberes en este documento se da una estructura curricular que se nombra como: “Estados de desarrollo parcial por competencias con sus respectivos indicadores y desempeños 1-3” pág. 23. El texto postula los siguientes:

1. Explora e identifica algunas de las causas por las que fueron creados algunos artefactos tecnológicos.
2. Reconoce los operadores tecnológicos básicos que componen los artefactos construidos o analizados.
3. Relaciona el aprendizaje de otras asignaturas con la propuesta de trabajo que desarrolla.

⁵² Allí mismo pág. 15

⁵³ Serie Estudios y Avances Orientaciones para la Construcción de una Política Distrital de Educación en Tecnología. Bogotá 2004

En el documento indagado se concluye para efectos de la incorporación del área de tecnología e informática ciertos aspectos por mejorar. En atención a esos aspectos la presente propuesta se propone realizar un modesto pero significativo aporte en cuanto a la necesidad de:

- “Evidenciar y realizar investigación en pedagogía de la tecnología.”
- “Brindar sustentos conceptuales para el desarrollo del pensamiento creativo e innovador”, respecto a la temática en particular de las palancas.

6.2.6.4 ORIENTACIONES SEGÚN DIDACTICA – ALECOP

Las diversas posibilidades de trabajo en el área de tecnología e informática en tanto han sido pensadas por diferentes instancias tanto del sector académico como del sector comercial; han permitido reconocer en el ámbito de la educación en tecnología que algunas de aquellas posibilidades se han constituido en autoridad en la medida en que han posibilitado la participación amplia de profesionales en los campos pedagógico, administrativo, industrial y técnico característicos de sus propuestas. Así respecto de la intervención de la empresa en el diseño de propuestas que vinculan el discurso pedagógico y el ambiente técnico sobre la estructuración de la propuesta curricular pertinente para el área de tecnología e informática; es importante nombrar el trabajo desarrollado por la empresa Didáctica Recursos Educativos & Alecop. Filial de la empresa Mondragon de España, quienes han venido en paralelo con las propuestas que desde los ámbitos de la administración distrital y nacional se han emitido respecto a la educación en tecnología e informática.

La propuesta de Didáctica denominada “Orientaciones Curriculares. Área de Tecnología e Informática. Educación Básica. [Contexto Urbano]” del año 2006. Tanto para su diseño curricular como para la estructuración de sus contenidos, ha sido pensada desde la necesidad de encontrar en el trabajo de la educación en tecnología sentido de participación desde diversos enfoques⁵⁴ y que en

⁵⁴ Se entiende por enfoque al estilo de lo postulado, tanto por la UNESCO, como en lo establecido por la propuesta de educación en tecnología PET XXI; la orientación, visión y tendencia que de acuerdo a las posibilidades institucionales el vínculo del área como componente regular del currículo y como condición fundamental de

general se ha pensado desde el discurso de la construcción de las metodologías de trabajo en el área de la educación en tecnología e informática. En virtud de lo planteado, Didáctica Recursos Educativos propone, el trabajo con base en cuatro rutas metodológicas a saber:... (DIDACTICA RE, 2006, pág....34 a 51 ss.).

- Tipo proyectual: Basados en el desarrollo de un proyecto, donde se siguen secuencialmente una serie de pasos, que permiten llegar a resultados óptimos.
- Tipo Marketing: Aquí se da un enfoque desde la economía (vender-comprar)
- Tipo Rediseño: Basado en el análisis de objetos para realizar mejoras a un producto; siempre y cuando el análisis lleve a la demostración de que aquel –rediseño- sea necesario.⁵⁵
- Tipo Organizacional: Allí se pretende la jerarquización de trabajos, por medio de la designación y cumplimiento de roles.

6.2.7 MATERIALES EDUCATIVOS

El aprendizaje es una condición perceptiva, por eso cuantas más sensaciones reciba el estudiante más rica y exacta serán sus percepciones. Desde que el niño nace la mayoría de su aprendizaje lo realiza a través de la vista “Ya veo”, que en realidad es “entendí”. De esta manera el sujeto que aprende tiene varias vías para establecer contacto con el mundo para poder interpretarlo. El material educativo ofrece al estudiante, un cúmulo de sensaciones visuales, auditivas y táctiles, de ahí la importancia de utilizar estos medios educativos en todos los campos de la actividad humana. Los medios educativos promueven la actividad constructiva (auto-actividad) enriqueciendo la creación y maduración del individuo, dado que este toma un papel activo⁵⁶.

aprendizaje; es posible encontrar. (enfoque de diseño, de CTS, de ciencia aplicada, de resolución de problemas, de procesos técnicos y de arte entre otros) ver PET XXI, 1994.

⁵⁵ Nota de las autoras del presente documento.

⁵⁶ Ayudas Educativas. Creatividad y Aprendizaje. Elizabeth Borda- Elizabeth Páez. Editorial Delfin.

6.2.7.1 ELIZABETH BORDA & ELIZABETH PÁEZ

Comunicar una idea no es un proceso simple dado que cada uno de nuestros estudiantes llega ante nosotros con un conjunto distinto de variables. Cada educando se ocupa de crear su propio mundo que es único y solamente puede compartir algunas características con el de los demás⁵⁷.

La elaboración y empleo de medios audiovisuales para facilitar el aprendizaje es un recurso muy satisfactorio para el maestro creativo. Diseñar y elaborar los materiales que se necesitan, observar que se facilita el aprendizaje de los jóvenes y atestigua la satisfacción del propio educando que va dominando sus tareas inmediatamente. Existe la posibilidad ya sea de individualizar la enseñanza como preparar material para numerosos grupos por lo tanto los medios pasan a constituir una parte integral del proceso pedagógico.

Para elaborar material educativo el maestro estudia las posibilidades de creatividad e interés que despierte en el alumno en la construcción y manipulación una vez terminado. El material educativo está condicionado a la edad psicológica del niño. El docente debe estar convencido del valor formativo de los recursos didácticos, verlos como instrumentos que facilitan su tarea diaria. Teniendo como objetivo la comprensión de un tema por medio de esfuerzos y pruebas visuales que permiten tener éxito cuando el estudiante entiende.

Para lograr tal tarea se encuentra gran variedad de materiales, que dependiendo de las condiciones particulares de la temática se aplican:

- Material recreativo, provoca al niño a dar respuestas a las preguntas del tema de clase a través del juego.
- Material de carácter social, permite establecer las normas de trabajo cooperativo, dinámico y exitoso.

El material educativo como la didáctica referida a la enseñanza y aprendizaje, ayuda a formar a los estudiantes y debe contener; utilidad, calidad, grado de abstracción, circunstancias de empleo, áreas del conocimiento.

⁵⁷ Material Didáctico. Raymond Wiman. Ideas practicas para su desarrollo. Editorial Trillas. México 1973

El campo del desarrollo cognitivo se estimula a través de actividades que permiten ejercer acciones concretas en cuanto a la función analítico-sintético del pensamiento, contribuye al desarrollo de la coordinación fina y la percepción visual, ejercita las funciones de relación, comparación, asociación, atienden al desarrollo de la observación y memoria como por ejemplo los rompecabezas.

El docente debe tener en cuenta la metodología de aprendizaje teniendo esta varias opciones como:

- Aprendizaje secuencial; Realizar actividades con los objetivos procedimentales, según el nivel de dificultad, de lo más fácil a lo más difícil, aumentando el grado de dificultad, para que el aprendizaje sea gradual y exitoso.
- Aprendizaje por pasos, dividir en pasos lo que se va enseñar para que el niño lo asimile con facilidad.
- Interacción adecuada entre el niño y el medio ambiente para propiciar el aprendizaje, la experiencia y actividad deben utilizarse para desarrollar habilidades.
- Refuerzo constante y persistente, por medio del estímulo.
- Ritmo individual de progreso, tiempo para repetir actividades divirtiéndose.
- Enseñanza individual, actividad para cada niño.
- Enseñanza constante, evaluar la efectividad de las técnicas.

El material refuerza la coordinación motora fina, viso-motora, constancia perceptual, relación figura-fondo, relación espacial, la percepción de tamaños, colores y formas memoria visual, auditiva y de lenguaje. La creatividad se refiere a la capacidad del ser humano para relacionar las cosas en que su experiencia anterior no están todavía relacionadas, realizando algo nuevo y resolviendo problemas.

El razonamiento permanece largo tiempo en el estado pre-lógico, el material permite al niño abordar el pensamiento racional, por medio de juegos sobre

diferencias y parejas, material para el cálculo, entre otros. El material didáctico asegura la comunicación, el intercambio de ideas, el aprendizaje de la cultura científica y estética sobre bases auténticamente individuales, como los juegos, el material de experiencia existencial, por su manipulación contribuye a valorar relaciones del ser con las cosas y los fenómenos, así como a crear una conciencia de la materia y los acontecimientos, esto refuerza el conocimiento sensorial, motor o intelectual.

Existen propósitos en los que el medio educativo estimula el desarrollo cognoscitivo:

- Ejercer acciones concretas en cuanto a la acción analítico-sintética del pensamiento.
- Ejercer funciones de relación, comparación y asociación.
- Contribuir al desarrollo de la coordinación fina y percepción visual.
- Ejercitar los procesos de análisis síntesis, partes y ensambles.
- Desarrollar la observación, atención y memoria.
- Ayudar a la adquisición de las estructuras de clasificación y seriación, relaciones de igualdad, correspondencia y cantidad.
- Estimular el pensamiento lógico del niño.

➤ **EL COMPUTADOR COMO MEDIO EDUCATIVO**

Un mundo tan evolucionado no puede continuar con los métodos y herramientas pedagógicas del ayer, por que la educación de los hombres de hoy y del mañana debe ser rica en tecnología de información, telecomunicaciones, microelectrónica e informática. El computador es un auxiliar indicado para ser utilizado en todas las actividades educativas, en diferentes materias, por todos los profesores y por los estudiantes. La iniciación en el uso de los computadores está determinada por factores como la edad, intereses y nivel educativo.

Desde preescolar hasta la universidad, el juego es importante ya que se crea y se aprende jugando. Los programas por tanto, serán juegos con contenidos

didácticos que complementan la enseñanza que el alumno está recibiendo y lo familiarizan con la técnica sobre el uso del computador. A medida que se avanza en los niveles educativos, los juegos pueden ser integrados con programas que refuercen los aprendizajes logrados.

El computador será un medio inalcanzable que plantea preguntas cuantas veces sea necesario, al tiempo que indica la validez de cada respuesta y puede dar un puntaje que refleje un deseo o ascenso de conocimientos, esto demuestra la característica interactiva del computador.

Sin duda, el alcance de los usos del computador para la instrucción es ilimitado. En la sala de clases, el computador juega un papel trascendente tanto en la parte cognoscitiva como afectiva; desarrolla capacidades intelectuales:

- Abstracción.
- Relacionamiento
- Conceptualización
- Capacidad analítica
- Destreza matemática
- Manejo del lenguaje y la lectura
- Estimulación y apreciación estética.
- Destreza en toma de decisiones y solución de problemas
- Desarrollo del sentido de autoestima y confianza en sí mismo.

El computador también ha tenido éxito por que brinda atención individual a los estudiantes. La mayoría de los programas son alentadores, tolerantes y sin carácter de calificación; el ritmo lo da el estudiante; el niño recibe mayor control durante el proceso de aprendizaje que el que percibe un grupo.

El éxito en el empleo del computador como medio pedagógico depende del conocimiento sobre informática que tengan padres y maestros. Por primera vez docentes y alumnos aprenden algo a la vez y generalmente estos últimos demuestran tener más habilidades para aprender. En muchos centros educativos los computadores permanecen en sus embalajes mientras que los desorientados profesores se preguntan qué hacer con ellos. Esto lleva a los

docentes a prepararse periódicamente (Hammond El computador y sus hijos 1986)

De lo anterior se deduce que la informática es un poderoso instrumento de innovación pedagógica curricular y organizacional. Puede potencializar la capacidad de aprendizaje, mejorar cualitativamente la calidad del proceso educativo, transformar el papel tradicional del docente hacia funciones de orientador de un proceso de aprendizaje más individualizado e interactivo.

➤ **MULTIMEDIA EDUCATIVA**

La multimedia es una de las áreas de mayor crecimiento en la aplicación del computador en la educación. Para algunos, el significado de multimedia es el punto de confluencia de varias técnicas que permiten diferentes formas de representar conocimientos e información, para otros es toda la metodología que facilita una conexión lógica de los diferentes medios disponibles para obtener y almacenar toda esta variedad de información y por último para otros, es el logro tecnológico de la electrónica reflejado en el alto poder de los computadores.

En el campo de la educación, la multimedia tiene como objetivo que el docente tome el proceso educativo como un medio de comunicación en el que no pueda desconocerse nuevos avances.

En la tecnología multimedia el computador es el elemento integrador en el que se congregan los dispositivos de texto, audio y efectos visuales en cada una de las presentaciones. También incluye el manejo del video disco educativo CD-ROM y láser, con el fin de convertir a las personas inscritas en editores y productores de sus propios programas, utilizando las técnicas de la información y la comunicación.

6.2.8 COMPONENTE GRAFICO DE LA PROPUESTA.

El diseño y elaboración de la presente propuesta utilizo las herramientas informáticas que brindan los programas flash, Corel Draw y Poser. Estos fueron seleccionados teniendo en cuenta las aplicaciones que se querían generar para el aprendizaje de operadores mecánicos, específicamente la palanca. Los programas anteriormente nombrados se describen a continuación:

6.2.8.1 FLASH⁵⁸

Este programa proporciona todo lo necesario para crear y publicar complejas aplicaciones de grandes prestaciones y contenido Web. Flash es una herramienta de edición con la que los diseñadores pueden crear presentaciones, aplicaciones y otro tipo de contenido que permite la interacción del usuario. Los proyectos de Flash pueden abarcar desde simples animaciones hasta contenido de vídeo, presentaciones complejas, aplicaciones y cualquier otra utilidad relacionada. En general, los fragmentos independientes de contenido creados con Flash se denominan *aplicaciones*, aunque se trate solamente de una animación básica. Se pueden crear aplicaciones de Flash con una amplia variedad de contenido multimedial que incluye imágenes, sonido, vídeo y efectos especiales. Dado el tamaño tan pequeño de sus archivos, Flash resulta especialmente ideal para crear contenido que se facilite a través de Internet. Para ello, utiliza en gran medida *gráficos vectoriales*. Este tipo de gráfico requiere mucha menos memoria y espacio de almacenamiento que las imágenes de mapa de bits, ya que se representan mediante fórmulas matemáticas en lugar de grandes conjuntos de datos. Las imágenes de mapa de bits son de un tamaño superior porque cada píxel requiere un fragmento de datos independiente que lo represente. Gracias al amplio número de funciones de Flash, se pueden crear multitud de tipos de aplicaciones. A continuación se citan algunos ejemplos de los tipos de aplicaciones que se pueden generar con Flash:

⁵⁸ Flash 8 . Curso práctico. José Luis Oros. Año 2005

- **Animaciones** Incluyen anuncios publicitarios, tarjetas de felicitación en línea, dibujos animados, etc. Muchos otros tipos de aplicaciones de Flash también incluyen elementos de animación.
- **Juegos** Numerosos juegos se crean con este programa. Los juegos normalmente combinan las capacidades de animación de Flash con las capacidades lógicas de Action Script.
- **Interfaces de usuario** Un gran número de diseñadores de sitios Web utilizan Flash para diseñar interfaces de usuario. Estas interfaces incluyen tanto sencillas barras de navegación como diseños mucho más complejos.
- **Áreas de mensajes flexibles** Se trata de áreas de las páginas Web que utilizan los diseñadores para mostrar información que puede variar con el tiempo.
- **Aplicaciones dinámicas de Internet** Incluyen un amplio abanico de aplicaciones que proporcionan una elaborada interfaz de usuario para mostrar y manipular datos almacenados de forma remota a través de Internet. Una aplicación dinámica de Internet podría ser una aplicación de calendario, una aplicación de búsqueda de precios, un catálogo de compra, una aplicación de educación y pruebas, o bien cualquier otra aplicación que presente datos remotos con una completa interfaz desde el punto de vista gráfico.

6.2.8.2 CORELDRAW

Este programa es una intuitiva aplicación para el diseño gráfico que ofrece a los diseñadores la posibilidad de disfrutar más de su trabajo. El programa está diseñado para satisfacer las necesidades de los profesionales del diseño gráfico de hoy. Tanto si se trabaja en el área de la publicidad como en el de la impresión, la publicación, la creación de carteles, los grabados o la manufactura. CorelDRAW ofrece las herramientas que se necesitan para crear ilustraciones vectoriales precisas y creativas, además de diseños de páginas con aspecto profesional.

6.2.8.3 POSER

Poser es un programa que permite diseñar, animar y crear escenas similares a las de una película con personajes en 3d, entre los cuales se encuentran humanos, animales y caricaturas; las cuales pueden ser modificadas en cuanto a posiciones y movimientos, vestuario, expresiones faciales, cabello, artículos personales y manejo de luces y vistas. Es muy utilizado en el campo de la animación de comics, igualmente en la creación de personajes de los videos juegos.

7. ASPECTOS METODOLOGICOS

En atención a los objetivos propuestos en el trabajo de investigación formativa que se plantea, es característica la metodología de estudio de caso en el trabajo de campo, con un enfoque exploratorio no experimental, que proporciona significado de relación entre condiciones pedagógicas del Gimnasio Moderno como institución caso y de la Institución Educativa General Santander como contexto de indagación sobre material educativo existente.

7.1 ENFOQUE

El enfoque de la investigación formativa de la presente propuesta es de tipo Exploratorio, dado que esta se propone identificar características, en virtud de las cuales es posible ratificar y abordar la necesidad encontrada en el Gimnasio Moderno, referente a la conceptualización sobre los operadores mecánicos y su usabilidad, con el fin de desarrollar el razonamiento mecánico para la construcción de proyectos; hecho que específicamente se pretende abordar en los grados Decroly⁵⁹ tercero y cuarto de la básica primaria a partir de la identificación de un estudio de caso. Así, en palabras de Fred Kerlinger, (KERLINGER 1985) el tipo de estudio exploratorio posibilita la solución de preguntas, sobre las cuales no aparece solución permanente y pertinente, aunque existan las problemáticas en contextos reales.

⁵⁹ Esa denominación es producto del diseño curricular particular que tiene el Gimnasio Moderno. Adaptado de PEI Gimnasio Moderno.

7.2METODO

El método empleado para el desarrollo de la presente propuesta, fue la técnica de campo; esta permitió la observación en el contacto directo con el objeto de estudio, (Decroly tercero y cuarto grado de la básica primaria en el Gimnasio Moderno), identificar la necesidad de diseñar estrategias de carácter pedagógico, que dieran cuenta en forma coherente, con el enfoque exploratorio previamente definido de los momentos de exploración y de participación del equipo investigador responsable de la propuesta.

7.2.1 INSTRUMENTOS

Para capturar la información, mediante la técnica de campo, se hizo necesario el diseño de seis instrumentos. Cuatro de los cuales fueron diligenciados en la institución caso Gimnasio Moderno, estos describían la siguiente información:

- 1. Diario de campo:** en este formato se registro de manera descriptiva todo lo ocurrido en la clase.⁶⁰
- 2. Anexo de Diario de Campo:** en este se registro de manera interpretativa lo ocurrido en la clase, de acuerdo a categorías como temática, objetivos, intervención del equipo investigador, observaciones y anexo grafico.⁶¹
- 3. Matriz de interpretación de la información, diarios de campo:** en este se hizo la selección de categorías que explican los aspectos comunes que se tuvieron en el desarrollo de todo el proceso observado⁶².
- 4. Matriz de análisis o retroalimentación:** este instrumento se hace a partir de las categorías anteriormente nombradas donde se realiza el análisis de la información identificando fortalezas y aspectos por mejorar en las clases de tecnología⁶³.

⁶⁰ Ver anexo carpeta Gimnasio Moderno. Carpetas diarios de campo 3A 3C 4C.

⁶¹ Allí mismo segunda página Anexo Diario de campo

⁶² Ver anexo carpeta Gimnasio Moderno. Carpeta Matriz de interpretación de la información 3A 3C 4C

⁶³ Allí mismo. Carpeta Matriz de análisis de la información 3A 3C 4C

La indagación acerca de los materiales didácticos producidos por la empresa Didáctica-Alecop presente en la Institución Educativa General Santander, se realizó por medio de dos instrumentos que arrojaron la siguiente información:

1. Instrumento de registro aulas de tecnología: este formato se diligenció por medio de la observación sobre las temáticas y tipo de módulo didáctico utilizado en cada clase⁶⁴.
2. Matriz de interpretación de la información, Instrumento de registro aulas de tecnología: en este formato se hizo selección por categorías como metodología de la clase, temática, estudiantes, actividades y ejercicios, que explican aspectos comunes tenidos en cuenta para el desarrollo del proceso pedagógico, donde se utilizaron como mediadores los módulos de tecnología.

7.2.1.1 INSTRUMENTOS UTILIZADOS EN EL CONTEXTO DE LA INSTITUCION CASO GIMNASIO MODERNO

Con el fin de recolectar de manera organizada información sobre el contexto Gimnasio Moderno, abordado desde la técnica estudio de campo, se hizo necesario el diseño y elaboración de instrumentos de trabajo, descritos a continuación:

7.2.1.1.1 DESCRIPCION DEL INSTRUMENTO DIARIO DE CAMPO

Respecto a la elaboración del diario de campo es de notar aspectos estructurales que tienen que ver con la estandarización de la información que se recogió a través del instrumento de diario de campo; a saber: fecha, grado, participantes, temática, objetivos, la intervención de las investigadoras.

⁶⁴ Ver anexo Carpeta IE General Santander. Instrumento de registro aulas de tecnología.

Metodológicamente para efectos de análisis de la información se opto por desarrollar o realizar cortes cada 3 sesiones con el fin de interpretar y empalmar situaciones comunes entre los grados 3A, 3C y 4C; recurrentes entre sí, pero a su vez diferenciados respecto a los estilos de los docentes responsables en cada curso y para efectos de control sobre el alcance de los objetivos propuestos en el proyecto. Como componentes recolectores de información se tomaron aspectos fundamentales definidos como:

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
 INSTRUMENTO PARA DIARIO DE CAMPO
 PROYECTO DE GRADO "DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MATERIAL DIDÁCTICO PARA EL
 DESARROLLO DEL RAZONAMIENTO MECANICO"
 GIMNASIO MODERNO

ENCABEZADO

FECHA	GRADO	HORA	PARTICIPANTES
15/02/07	DECROLY 4C	Iniciación 2:20pm Finalización 4:00pm	Profesor Martín Alfonso, estudiantes 4C Johanna Sánchez Investigadora
OBJETIVO			
*Siendo la tercera clase se hace necesario ver cual método utilizan para acercar al estudiante al concepto de tecnología			
TEMÁTICA			
<p>El inicio de la clase, se da por el recordar las normas de trabajo ya que cada clase tienen que traer la caja de herramientas con (martillo, flexo metro, guantes, hoja para sierra, pegamento uhu, pelos de madera) y los chicos por la impaciencia de trabajar empiezan a molestar con ellos por lo tanto hay que cumplir:</p> <p>+No jugar con las herramientas +Si juegan con los materiales estos son decomisados +La caja de herramientas no puede faltar en las clases de tecnología.</p> <p>El segundo punto fue mi presentación, el papel que voy a desempeñar durante este primer semestre con los estudiantes.</p> <p>El profesor hace un diagnóstico de la clase anterior por medio de preguntas dirigidas, acerca del proyecto junto con los materiales que pidió cantas.</p> <p>La primera hora de clase se dio para realizar desarrollos conceptuales acerca del proyecto que van iniciar a trabajar, el maestro por medio de preguntas diagnósticas (¿cual sería el nombre del proyecto acerca de los materiales pedidos (cañitas y bolones)? la respuestas fueron múltiples pero finalmente se llevo al temporizador, que tendrá por objeto que un balón o piquis demore 45s en caer.</p> <p>El trabajo de fondo que tiene este trabajo es la introducción a los operadores mecánicos, pero no de una forma tan técnica iniciando con la palanca a partir de entender en primer paso los planos inclinados (clases, tipos). Allí cada estudiante planteara posibles soluciones que tendrán integradas dimensiones, estructuras de planos inclinados, hoja de diseño, para luego de tener conceptualizada la función del plano inclinado o rampa llevarlo a la construcción al taller.</p> <p>El diseño se realizara por medio del software tim Machine, que brinda herramientas de fácil manejo y divertidas para los chicos. Es un programa con el cual muestra mucho interés todos realizan planteamientos muy variados, unos con mas ideas hacia lo que se quiere como objeto y otros son mas soñadores. Esta plataforma de trabajo es amigable, permite generar actividades y entusiasmo con los estudiantes, todos presentan un manejo adecuado del programa.</p> <p>*Se deja como tarea la realización del plano diseñado en tim, en el cuaderno para la próxima clase empezar su construcción.</p> <p>*Traer la caja de herramientas, junto con material reciclado que encuentren en casa.</p>			
OBSERVACIONES			
*Como se inicio la construcción del proyecto «Compensador», a partir de un prototipo realizado en un programa que brinda ideas variadas para el mismo (papel, alfiler, pegante) para aplicarlo a la realidad.			
INTERVENCIÓN			
*Cada mi presentación mostraron interés en lo que yo les podía aportar, siendo mi presencia una actividad de apoyo y guía a los estudiantes.			

OBJETIVO

TEMÁTICA

OBSERVACIONES

INTERVENCIÓN

DATOS GENERALES COMO;

FECHA, GRADO, HORA Y PARTICIPANTES

JOHANNA ALEXSA SÁNCHEZ INVESTIGADORA

Esquema organizacional del instrumento

- Temática: es la fuente de indagación y de información sobre aspectos conceptuales tratados en un momento dado; describe detalles en la parte operativa.

- **Objetivos:** constituyo la información recurrente respecto del para que del trabajo adelantado como fase de aprendizaje a través de las diferentes actividades propuestas por docentes y estudiantes en el Gimnasio Moderno, para saber en qué medida el desarrollo de la realidad institucional sirvió para verificar lo planteado en la propuesta curricular.
- **Intervención:** en esta parte se indago por información que permitiera dar cuenta de indicios acerca de cómo estuvo cambiando el entorno cognitivo de los estudiantes con la presencia de las investigadoras en el aula. En este punto se aclara que esta intervención es de tipo no participante, en términos de no realizar juicios de valor, debido al enfoque exploratorio de la investigación formativa que se abordó.
- **Observaciones:** este ítem informo sobre la lógica de la intervención ejecutada institucionalmente en el Gimnasio Moderno, por otra parte permitió anticipar la realidad vivida, las condiciones de planeación y el día a día de las diversas visitas a nivel de impacto y secuencialidad.
- **Anexo Grafico:** el enfoque exploratorio otorgado a ejercicio de investigación exige del equipo evidencia grafica representada en fotografías y videos sobre el desarrollo de las actividades. Estos permiten tanto la observación como el apoyo pedagógico a los procesos experimentales y didácticos que adelanto el equipo de investigación en la institución.

7.2.1.1.2 DESCRIPCION DEL INSTRUMENTO ANEXO DIARIO DE CAMPO

Con el fin de lograr un aporte interpretativo por parte del equipo investigador, se hizo necesario tomar postura en aspectos como.

ENCABEZADO

FECHA	GRADO	HORA	PARTICIPANTES
15/02/07	DECROLY 4C	Iniciación 2:20pm Finalización 4:00pm	Profesor Martín Alfonso, estudiantes 4c Johanna Sánchez Investigadora
<p>COMENTARIOS</p> <p>*Metodología de la clase *El profesor lleva un desarrollo metodológico bueno, ya que con la elaboración de preguntas diagnósticas dirigidas, durante toda la clase, permite que el estudiante este atento, sea participativo y pueda construir conceptos con sus propias palabras. *La planeación del día a día se cumplió. *El trabajo en la sala de informática es ordenado ya que cada estudiante tienen su computador.</p> <p>*Temática (Desarrollos Conceptuales) *Los desarrollos conceptuales son muy básicos. *Se tiene muy en cuenta la opinión de los estudiantes y sus explicaciones. *El planteamiento del proyecto <temporizador> tiene como fin ser una actividad introductoria a lo que son los sistemas mecánicos básicos, por medio de la utilización de los planos inclinados (rampas)</p> <p>*Actividades y Ejercicios *Cada ejercicio presenta su intencionalidad y adecuado desarrollo *En esta clase se trabajo la parte de diseño del temporizador gráficamente (cuaderno y en tim Machine)</p> <p>*Estudiantes *La clase los motiva muchísimo. *El trabajo por proyectos es muy llamativo, les gusta dibujar y colorear además de las ansias tan grandes que tienen por construir. *Responden con las actividades planteadas, la gran mayoría trabaja con mucho interés. *La facilidad económica en que viven permiten que se pueda pedir materiales para realizar diferentes trabajos sin importar los costos.</p> <p>*Material de apoyo Ninguno</p> <p>*Anexo grafico</p>			

DATOS GENERALES COMO;

FECHA, GRADO, HORA Y PARTICIPANTES

Metodología de la Clase

Temática (Desarrollos Conceptuales)

Actividades y Ejercicios

Estudiantes

Material de Apoyo

Anexo Grafico

JOHANNA ALEXIA SÁNCHEZ INVESTIGADORA

- Metodología de la Clase: referenciando el proceso organizacional seguido por los docentes, junto con las dinámicas metodológicas empleadas en cada clase.
- Temática: los desarrollos conceptuales identificados en cada clase como objetivo por alcanzar.
- Actividades y ejercicios: se describen los ejercicios planteados y desarrollados como mediadores en el proceso de aprendizaje.
- Estudiantes: se pretende resaltar el papel del estudiante durante el proceso pedagógico, teniendo en cuenta las actitudes y motivación durante la participación en la clase de tecnología.
- Materiales de apoyo: en este ítem se reconocen los objetos que utiliza el maestro para ejemplificar o brindar sustento en teorías abordadas.

7.2.1.1.3 MATRIZ DE INTERPRETACIÓN DE LA INFORMACIÓN DE LOS DIARIOS DE CAMPO

La categorización de la información obtenida a través de los diarios de campo permitió obtener cruces de información durante las dinámicas ocurridas en el proceso pedagógico llevado en la institución caso. Estos niveles de interpretación se hicieron por medio de las siguientes categorías.:

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
MATRIZ DE ANÁLISIS O RETRANSMISIÓN DE LA INFORMACIÓN DIARIOS DE CAMPO
PROYECTO DE GRADO "DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MATERIAL EDUCATIVO PARA EL DESARROLLO DEL RAZONAMIENTO MECÁNICO A TRAVÉS DEL ESTUDIO DE LA PALANCA COMO OPERADOR TECNOLÓGICO" CASO: GIMNASIO MODERNO NIVEL DECROLY 3 & 4 GRADOS DE EDUCACIÓN BÁSICA PRIMARIA DECROLY 4C

CATEGORÍA	CORTE	ACTIVIDAD: "TEMPORIZADOR" DURACIÓN: 3 REFERENTES			ACTIVIDAD: "NIVELACION TEORICO-PRACTICA EN INFORMATICA" DURACIÓN: 2 REFERENTES	
		REFERENTES	REFERENTES	REFERENTES	REFERENTES	REFERENTES
		15/02/07 22/02/07 01/03/07	08/03/07 15/03/07 22/03/07	30/03/07 12/04/07 19/04/07	26/04/07 03/05/07 10/05/07	17/05/07 31/05/07 07/06/07
CATEGORIAS	Elaboración de preguntas diagnósticas dirigidas.	*¿Cuales son las normas de trabajo del área (taller, sala de informática)? *¿Cual el nombre del proyecto a partir de los materiales pedidos (conchas y bolones)?		*¿Cuales serán las temáticas a trabajar en el segundo periodo?	*¿Para conocer el nivel conceptual de los estudiantes en la parte de informática. Este proceso es continuo.	*¿Para conocer el nivel conceptual de los estudiantes en la parte de informática. Este proceso es continuo.
	Explicación de conceptos básicos para luego ser aplicados en un ejercicio.	*Las "fases" del proceso tecnológico (diseño, construcción). *Consulta de lo que es un temporizador, como funciona.			*Reconocimiento y funcionamiento de las periféricas de entrada y salida del computador. *Manejo técnico de los diferentes programas Office.	*Manejo técnico de los diferentes programas Office. *Como se abre una cuenta de correo electrónico. *Elaboración de la tarjeta electrónica del día de la moda. *Realización del carro en 3D utilizando paint.
	¿A partir de la experimentación extraer sus propias conclusiones e ideas.		*En el momento de las primeras pruebas del proyecto, para realizar mejoras.		*El estudiante interactúa con todas las partes internas y externas del computador.	
	Observar la realidad para hacer aproximaciones a la hora de realizar los proyectos.	*Detallar los modelos realizados anteriormente.				*Presentación del concurso de tecnología, la elaboración de un carro en 3D.
	La realización de ejercicios integradores para refinar los conceptos desarrollados en clase. Se dispone solamente la entrega de herramientas y materiales.	*Realización del diseño acerca temporizador en el cuaderno y en el programa Tim Machine *¿¿ iniciar el proceso de construcción del temporizador	*En la continuación constructiva del proyecto	*En la continuación constructiva del proyecto		
	Inducción y seguimiento de instrucciones.	*Descripción y simplificación técnica de corte con el bisturi.	*Realización del trabajo en sala de informática en la página www.librerías.com	*Aplicación de los parámetros de la evaluación final.	*En los trabajos a realizar con los diferentes programas.	*En los trabajos a realizar con los diferentes programas.
	Explicación magistral, para luego aplicarlo al proceso de construcción. Se realizan asesorías personalizadas dependiendo de las necesidades de los estudiantes.	*Es continuo	*Es continuo	*Es continuo	*Es continuo	*Es continuo

JOHANNA ANDREA SÁNCHEZ INVESTIGADORA

Metodología de la Clase: en dicha categoría se hace referencia a todas las tendencias metodológicas identificadas durante el proceso de observación en la institución caso. Estas fueron cruzadas con las actividades realizadas, ubicando en cada una de ellas las tendencias que fueron desarrolladas.

- **Temática:** esta categoría referencia las diferentes temáticas desarrolladas, identificando el número de clases en la que se abordó el mismo proyecto como mediador temático.
- **Actividades y ejercicios:** esta categoría describe el paso a paso que se siguió para el desarrollo de cada proyecto, identificando los ejercicios que se dieron durante la realización del mismo.
- **Estudiantes:** en esta categoría se identificó el papel del estudiante durante el desarrollo de los diferentes proyectos, ubicando la variación en los ritmos de trabajo durante su ejecución.

- Materiales de apoyo: en esta categoría se reconoce la utilización y creación de los diversos materiales de apoyo con los que cuenta el docente para el desarrollo de las clases.

7.2.1.1.4 MATRIZ DE ANALISIS O RETROALIMENTACION

Este formato se realizó siguiendo la estructura formal del anterior instrumento, la variación que tuvo este fue la categorización de la información, teniendo en cuenta los proyectos realizados, con el fin de resaltar las fortalezas y los aspectos por mejorar, durante el desarrollo de cada clase, respecto de la metodología de la clase, temática (desarrollos conceptuales), actividades y ejercicios, estudiantes y material de apoyo.

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
MATRIZ DE ANALISIS O RETROALIMENTACION DE LA INFORMACION DEARIDOS DE CAMPO
PROYECTO DE GRADO "DISEÑO Y CONSTRUCCION DE MATERIAL EDUCATIVO PARA EL DESARROLLO DEL RAZONAMIENTO MECANICO A TRAVES DEL ESTUDIO DE LA PALANCA COMO OPERADOR TECNOLÓGICO" CASO: GIMNASIO MODERNO NIVEL: DECROLY 3 & 4 GRADOS DE EDUCACION BASICA PRIMARIA
DECROLY 4C

CATEGORIA	CORTE	ACTIVIDAD: "TEMPORIZADOR" DURACIÓN: 3 REFERENTES			ACTIVIDAD: "NIVELACION TEORICO- PRACTICA EN INFORMATICA" DURACIÓN: 2 REFERENTES		
		REFERENTE 1	REFERENTE 2	REFERENTE 3	REFERENTE 1	REFERENTE 2	
		15/02/07 22/02/07 01/03/07	08/03/07 15/03/07 22/03/07	29/03/07 05/04/07 12/04/07	28/04/07 03/05/07 10/05/07	17/05/07 31/05/07 07/06/07	
DESCRIPCION	REFERENTE POR ACTIVIDAD	Elaboración de preguntas diagnósticas dirigidas.	PORTALEZA "Es una fortaleza ya que permite elaborar una evaluación diagnóstica del nivel conceptual en sus estudiantes, permite la participación activa en clase y mantiene la atención."	ASPECTO POR MEJORAR "Continuar con este tipo de metodología ya que aporta y enriquece el desarrollo una clase."			
		Explicación de conceptos básicos para luego ser aplicados en un ejercicio.	PORTALEZA "La explicación de conceptos es la pauta para iniciar una tema."		ASPECTO POR MEJORAR "Brindar la forma en que cada explicación se da, que no sea tan magistral, sino a través de prácticas o ejercicios integrados donde se puedan evidenciar directamente los conceptos."		
ASPECTO POR MEJORAR	ASPECTO POR MEJORAR	Al partir de la experimentación extraer sus propias conclusiones e ideas.	PORTALEZA "El experimentar brinda al estudiante motivación y facilidad para aprender conceptos y temas."	ASPECTO POR MEJORAR "Este proceso se debe llevar a cabo con equifocuencia."			
		Organizar la realidad para hacer aproximaciones a la hora de resolver los proyectos.	PORTALEZA "Parte de la realidad es muy importante en la realización de proyectos ya que ayuda al estudiante, al ordenar en sus ideas, para que pueda entender y usar más fácilmente la imagen mental de un elemento en clases."	ASPECTO POR MEJORAR "Este proceso se debe dar con más claridad ya que permite contextualizar al estudiante con su entorno, de modo que relacione lo que desarrollará para ser aplicado a su entorno inmediato."			
ASPECTO POR MEJORAR	ASPECTO POR MEJORAR	La realización de ejercicios conceptuales desafiadores en clase.	PORTALEZA "El desarrollo de un ejercicio, utilizando diferentes herramientas (software, programa Tru Machine, Park)"	ASPECTO POR MEJORAR "Continuar con este tipo de metodología ya que aporta y enriquece el desarrollo una clase."			
		Se dispone oportunamente de estrategias de herramientas y materiales.	PORTALEZA "Usar estos recursos del cumplimiento con la caja de herramientas y las máquinas solicitadas."	ASPECTO POR MEJORAR "En la entrega de material y herramientas, se debe dar en forma más organizada por ejemplo designar por grupos un representante que será el único responsable de material quien se encargará de solicitar y entregar, ya que por momentos se genera desorden e interrupción."			
ASPECTO POR MEJORAR	ASPECTO POR MEJORAR	Indicación y seguimiento de instrucciones.	PORTALEZA "Este parámetro de trabajo es de permanente de forma adecuada ya que las indicaciones son claras y el seguimiento de resultados es constantemente responsable por el maestro."	ASPECTO POR MEJORAR "Continuar con este tipo de metodología ya que aporta y enriquece el desarrollo una clase."			
		Explicación magistral, para luego aplicar al proceso de construcción.	PORTALEZA "Este tipo de metodología en tecnología se debe dar a partir de las demostraciones simples, se da en un corto tiempo, pero luego aplicar directamente en un ejercicio, como es de uso el funcionamiento de la máquina, por ejemplo."	ASPECTO POR MEJORAR "Continuar con este tipo de metodología ya que aporta y enriquece el desarrollo una clase."			
ASPECTO POR MEJORAR	ASPECTO POR MEJORAR	Se realizan asesorías personalizadas dependiendo de las necesidades de los estudiantes.	PORTALEZA "Una asesoría por parte del maestro permite llevar un tipo de evaluación personal del estudiante que permitan ver las fortalezas y superar el mejoramiento de sus ideas e ideas."	ASPECTO POR MEJORAR "Continuar con este tipo de metodología ya que aporta y enriquece el desarrollo una clase."			

JOHANNA ANDREA SÁNCHEZ INVESTIGADORA

7.2.1.2 INSTRUMENTOS UTILIZADOS EN EL CONTEXTO DE LA INSTITUCION EDUCATIVA GENERAL SANTANDER

Siendo la institución Educativa General Santander este componente de indagación sobre el material educativo dotado por la empresa Didáctica Alecop. Se hizo necesario el diseño y elaboración de unos documentos en los que se pudiera dar registro de lo observado durante las clases. Estos documentos son los siguientes:

7.2.1.2.1 INSTRUMENTO DE REGISTRO AULAS DE TECNOLOGÍA

Por medio de este instrumento se recolecto información, acerca del proceso de usabilidad de los materiales didácticos empleados en la clase de tecnología, la estructuración del mismo se da en cuatro momentos:

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL INSTRUMENTO DE REGISTRO «AULAS DE TECNOLOGÍA» PROYECTO DE GRADO «DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MATERIAL EDUCATIVO PARA EL DESARROLLO DEL RAZONAMIENTO MECÁNICO» A TRAVÉS DEL ESTUDIO DE LA PALANCA COMO OPERADOR TECNOLÓGICO CASO: GIMNASIO MODERNO NIVEL DECRODOLY 3 & 4 GRADOS DE EDUCACIÓN BÁSICA PRIMARIA DIDÁCTICA «RECURSOS EDUCATIVOS» & ALECOF			
I. DATOS GENERALES			
CODIGO: 1	INSTITUCIÓN EDUCATIVA: GENERAL SANTANDER (SOACHA)	GRADO: 505 (Nivel Avanzado)	
NOMBRE DEL MATERIAL OBSERVADO: Juego K'NEX (Aula pensada para 40 estudiantes)			
FECHA (Viernes 03/08/07)	JORNADA: Tarde	HORA Inicio: 1:30pm Finalización: 3:30pm	Nº ESTUDIANTES: 45
*DOCENTE ENCARGADO: Yenny Caroline Sosa			
*FORMACIÓN DEL DOCENTE: Lic. Educación Primaria (Universidad del Tolima) «Sede Soacha»			
*TIENE ALGÚN TIPO DE FORMACIÓN EN EL ÁREA DE TECNOLOGÍA? Si, Capacitación de la empresa Didáctica, vía Internet a lo largo de año y medio.			
II. REGISTRO GRAFICO			
*TEMÁTICA QUE APOYA EL MATERIAL: Estructuras			
*CONCEPTOS ABORDADOS: Las Aplicaciones reales de las Estructuras			
*EXISTE APOYO ESCRITO DEL MATERIAL: Si, cartilla guía para el maestro y 25 fichas que contienen diferentes actividades.			
III. DESARROLLO DE LA CLASE			
La clase inicia con la formación de los grupos de trabajo por mesas. La profesora Yenny indica el objetivo de la clase, y de que manera lo alcanzarán, recordando la temática de clase pasada (teoría acerca de los tipos de estructuras, y los componentes que generan movimiento). La profesora hace el llamado a los utilleros de cada grupo, para hacer la entrega de los siguientes materiales: -Ejes o estabones: 3 grises, 3 rojos, 5 amarillos, 6 verdes, 5 blancos -Uniones o sujetadores: 4 morados, 5 blancos, 5 naranjas, 4 rojos, 5 azules, 5 verdes -Materiales extras como: 4 llantas de 2 tamaños diferentes y algunas bandas. Luego de recoger el material, los utilleros lo llevan a su correspondiente mesa, donde iniciarán la construcción, que va cada grupo tiene pensado construir el concepto de estructura, en general los grupos se enfocaron en la realización de atracciones como: columpios, pesamanos, rueda de Chicago, molinos de vientos, pulpo, carros chocones, aros y flechas. La profesora brinda asesorías por grupos, recordando el papel del reator para que tome nota de todo lo que hacen en el transcurso de la clase, además pensar en el nombre que le darán a su construcción.			
<small>JENYNN ANDREA SÁNCHEZ CEDI IDINA FRAGA ROSAS INVESTIGADORAS</small>			

DATOS GENERALES

DATOS DE LA DOCENTE

REGISTRO GRAFICO

DESARROLLO DE LA CLASE

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL INSTRUMENTO DE REGISTRO «AULAS DE TECNOLOGÍA» PROYECTO DE GRADO «DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MATERIAL EDUCATIVO PARA EL DESARROLLO DEL RAZONAMIENTO MECÁNICO» A TRAVÉS DEL ESTUDIO DE LA PALANCA COMO OPERADOR TECNOLÓGICO CASO: GIMNASIO MODERNO NIVEL DECRODOLY 3 & 4 GRADOS DE EDUCACIÓN BÁSICA PRIMARIA DIDÁCTICA «RECURSOS EDUCATIVOS» & ALECOF	
<p>A medida que el grupo termina su construcción, llama a la profesora para que ejecute el funcionamiento y la aplicación de la temática (estructura). Luego de mostrar su trabajo todo los estudiantes deben realizar en el cuaderno la memoria del día siguiendo los 6 pasos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Identificación del problema: Permite dar una solución por medio de la construcción. 2. Alternativas de solución: Todas las ideas que tuvieron para realizar su construcción 3. Alternativa escogida: La construcción final 4. Proceso: Contar el paso a paso de la construcción (desde que inicia hasta que termina) 5. Resultados de mejoramiento: Que se le mejoraría a futuro. 6. Producto: Nombre de la construcción final. <p>Los 3 primeros grupos que terminaran de realizar la memoria, serían los que pasarían a socializar ya que por falta de tiempo todos no alcanzan. La socialización inicia con la organización del salón en mesa redonda, manteniendo orden y silencio, el grupo pasa a exponer su producto, siguiendo los 6 pasos de la memoria, realizan la prueba del funcionamiento de su construcción. Luego que pasan los grupos se procede a desarmar las construcciones y cada utillero hace la entrega del material a la profesora, dejando organizado el salón como al inicio de la clase.</p>	
I. ESTUDIANTES	IV. OBSERVACIONES
<ul style="list-style-type: none"> -Están formados en buenos grupos de trabajo. -Cada integrante del grupo sabe la función que cumple (gerente, relator, utillero...) -Generan múltiples ideas que arman y desarman constantemente. -Tienen un manejo del material, saben organizarlo y funcionamiento de cada pieza. 	<ul style="list-style-type: none"> -Utiliza la metodología de indicación y seguimiento de instrucciones. -Administra el material de una forma eficiente. -Realiza constantemente asesorías por grupos.
II. DOCENTES	III. EQUIPO ACADÉMICO
<ul style="list-style-type: none"> -La clase es amena y divertida. -Existe un tiempo para cada etapa de la clase (entrega de material) 10 minutos... -La socialización de los proyectos permite, a los estudiantes exponer sus ideas sin pere y contestando las preguntas o posibles sugerencias que le realicen. -Cada grupo de trabajos es una empresa, que tiene nombre y algún tipo de especialidad. -A la hora de realizar la memoria del día en el paso 1 no es claro para lo estudiante ya que confundían la identificación del problema, con las dificultades que tuvieron para construir su proyecto. -La designación y cumplimiento de funciones permite una organización muy buena para la clase. 	<ul style="list-style-type: none"> -El adecuado trabajo en equipo -La designación y cumplimiento de funciones -Sentido de pertenencia con el aula de tecnología -La organización del salón y los materiales -La honestidad y el compromiso de cuidar los materiales -Nunca se pierde ni una sola ficha, ya que todos ayudan a cuidar. -Respetar al compañero cuando habla -Prestar atención a los demás proyectos
<small>JENYNN ANDREA SÁNCHEZ CEDI IDINA FRAGA ROSAS INVESTIGADORAS</small>	

OBSERVACIONES

1. Datos Generales: este ítem contiene la información referida a: código del instrumento, nombre de la institución, curso, fecha, hora, jornada, número de estudiantes, nombre del material observado, nombre del docente encargado y su formación disciplinar en el campo de la tecnología.
2. Registro Grafico: en este se describen los conceptos abordados y la Temática que apoya el material.
3. Descripción sobre el Desarrollo de la Clase: se describe el paso a paso que sigue el docente para el desarrollo de la clase, con el fin de dar cuenta de las temáticas propuestas por la docente y que son apoyadas por el material.
4. Las Observaciones: están referidas a las apreciaciones con el fin de identificar tendencias por parte del equipo investigador, sobre el docente y los estudiantes, además de los hábitos que hay frente a la usabilidad de la tecnología, que afecta de manera directa a los seres humanos, de allí que el aspecto humanista se constituya en un elemento que el equipo investigador pretendió observar, adicionalmente se observa el manejo que tienen los estudiantes del material.

7.2.1-2.2 MATRIZ DE INTERPRETACION DEL INSTRUMENTO DE REGISTRO AULAS DE TECNOLOGÍA

La categorización de la información obtenida a través del instrumento de registro de las aulas de tecnología, permitió obtener cruces de información durante las dinámicas ocurridas en el proceso pedagógico llevado en la institución de indagación acerca de los materiales didácticos producidos por Didáctica-Alecop. Estos niveles de interpretación se hicieron por medio de ítems como:

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
MATRIZ DE INTERPRETACION <AULAS DE TECNOLOGÍA>
PROYECTO DE GRADO "DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE MATERIAL EDUCATIVO PARA EL DESARROLLO DEL RAZONAMIENTO MECANICO A TRAVES DEL ESTUDIO DE LA PALANCA COMO OPERADOR TECNOLÓGICO" CASO: GIMNASIO MODERNO NIVEL DECROLY 3 & 4 GRADOS DE EDUCACION BASICA PRIMARIA DIDÁCTICA <RECURSOS EDUCATIVOS> & ALECOPI

CATEGORIAS	CORTE	ACTIVIDAD: ESTRUCTURAS DURACIÓN: 03/08/17	ACTIVIDAD: OBJETOS ARTIFICIALES (ELECTRODOMESTICOS) DURACIÓN: 08/08/17	ACTIVIDAD: OPERADORES TECNOLÓGICOS (MANIVELA- CIGUINAL-REELA) DURACIÓN: 14/08/17	ACTIVIDADES ABORDADAS
METODOLOGIA DE LA CLASE	1. METODOLOGIA DE LA CLASE	<p>1.1. LEXPLICACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> -Confirmación de grupo por mesas de trabajo. -Búsqueda al alcance de la clase. -Búsqueda al alcance de las proyectas. -Montaje al material a las uñetas de cada grupo funcional rotando al número de piezas por mesa. 	<p>1.1. LEXPLICACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> -Confirmación de grupo por mesas de trabajo. -Búsqueda al alcance de la clase. -Búsqueda al alcance de las proyectas. -Montaje al material a las uñetas de cada grupo funcional rotando al número de piezas por mesa. 	<p>1.1. LEXPLICACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> -Confirmación de grupo por mesas de trabajo. -Búsqueda al alcance de la clase. -Búsqueda al alcance de las proyectas. -Montaje al material a las uñetas de cada grupo funcional rotando al número de piezas por mesa. 	
TEMATICA	2. TEMÁTICA "DESARROLLOS CONCEPTUALES"	<p>2.1. APLICACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> -Inicio de la construcción (desdramatiza el concepto de estructura «vicio en la clase anterior». <p>2.2. CONCLUSIONES</p> <ul style="list-style-type: none"> -La elaboración de memoria, que contiene el desarrollo de la clase. -Desdramatización de la construcción (por que se hizo, como funciona, por que la forma). -Operación del material al docente. 	<p>2.1. APLICACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> -Inicio de la construcción (desdramatiza de la clase) tomando en cuenta los conceptos de la clase anterior «construcción e identificación». <p>2.2. CONCLUSIONES</p> <ul style="list-style-type: none"> -La elaboración de memoria, que contiene el desarrollo de la clase. -Desdramatización de la construcción (por que se hizo, como funciona, por que la forma). -Operación del material al docente. -Desdramatiza, tomada como práctica para introducir al tema de identificación. 	<p>2.1. APLICACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> -Inicio de la construcción (desdramatiza de la clase) tomando en cuenta los conceptos de la clase anterior «construcción e identificación». <p>2.2. CONCLUSIONES</p> <ul style="list-style-type: none"> -Elaboración de la construcción de la clase «vicio cada una de las anteriores». -Operación del material al docente. 	
ACTIVIDADES Y EJERCICIOS	3. ACTIVIDADES Y EJERCICIOS	<p>3.1. CONCEPTOS</p> <ul style="list-style-type: none"> -<Clase> <p>3.2. CONSTRUCCIÓN (MANEJO DE AULAS)</p> <ul style="list-style-type: none"> -<Clase> 	<p>3.1. CONCEPTOS</p> <ul style="list-style-type: none"> -<Clase> <p>3.2. CONSTRUCCIÓN (MANEJO DE AULAS)</p> <ul style="list-style-type: none"> -<Clase> 	<p>3.1. CONCEPTOS</p> <ul style="list-style-type: none"> -Operadora tecnológica (manivela/ciguinal/reela) de fuerza, siguiendo las indicaciones que indica la tarjeta. <p>3.2. CONSTRUCCIÓN (MANEJO DE AULAS)</p> <ul style="list-style-type: none"> -<Clase> 	ACTIVIDADES
ESTUDIANTES	4. ESTUDIANTES	<p>4.1. CONSTRUCCIÓN DE UNA ESTRUCTURA, que le permite de grupo "funcion" enfocada a la "manivela" de estructura mecánica (rueda de Chicago, pulso, etc).</p> <p>4.2. MANEJO DEL TRABAJO en mesa administrando de manejar carga administrativa en las mesas de trabajo (grupo, estudiantes, etc).</p> <p>4.3. "Gestion" múltiples ideas que amaran y desarrollan constantemente.</p> <p>4.4. "Toman" mensajes sobre las aulas (sobre las nombres de las piezas y como funcionan).</p> <p>4.5. "Toman" mensajes sobre las aulas (sobre las nombres de las piezas y como funcionan).</p>	<p>4.1. CONSTRUCCIÓN DE UNA ESTRUCTURA, que le permite de grupo "funcion" enfocada a la "manivela" de estructura mecánica (rueda de Chicago, pulso, etc).</p> <p>4.2. MANEJO DEL TRABAJO en mesa administrando de manejar carga administrativa en las mesas de trabajo (grupo, estudiantes, etc).</p> <p>4.3. "Gestion" múltiples ideas que amaran y desarrollan constantemente.</p> <p>4.4. "Toman" mensajes sobre las aulas (sobre las nombres de las piezas y como funcionan).</p> <p>4.5. "Toman" mensajes sobre las aulas (sobre las nombres de las piezas y como funcionan).</p>	<p>4.1. CONSTRUCCIÓN DE UNA ESTRUCTURA, que le permite de grupo "funcion" enfocada a la "manivela" de estructura mecánica (rueda de Chicago, pulso, etc).</p> <p>4.2. MANEJO DEL TRABAJO en mesa administrando de manejar carga administrativa en las mesas de trabajo (grupo, estudiantes, etc).</p> <p>4.3. "Gestion" múltiples ideas que amaran y desarrollan constantemente.</p> <p>4.4. "Toman" mensajes sobre las aulas (sobre las nombres de las piezas y como funcionan).</p> <p>4.5. "Toman" mensajes sobre las aulas (sobre las nombres de las piezas y como funcionan).</p>	
MATERIAL DE APOYO	5. MATERIAL DE APOYO	<p>5.1. RECURSOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Hoja K100. -Hoja cartón y fichas de actividades para no fueron utilizadas. 	<p>5.1. RECURSOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Hoja K100. -Hoja cartón y fichas de actividades para no fueron utilizadas. -El software (como funcionan las cosas) pero por motivos técnicas no se pudo utilizar. 	<p>5.1. RECURSOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Hoja cartón para cada maquina y se fueron utilizadas. 	

LEIDY DIANA FRAGA - JOHANNA ANDREA SÁNCHEZ *INVESTIGADORAS

- Metodología de la Clase: en dicha categoría se hace referencia a todas las tendencias metodológicas identificadas durante todo el proceso de observación en la institución. Esta información fue cruzada con las actividades que se realizaron, ubicando en cada una de ellas las tendencias que fueron desarrolladas.
- Temática: los desarrollos conceptuales que se tienen en cada clase como objetivo de construir a través de los diferentes módulos.
- Actividades y ejercicios: se describen los retos que fueron desarrollados por medio de los módulos construcción.
- Estudiantes: se pretende resaltar el papel del estudiante durante el proceso de construcción en la utilización de los diferentes módulos.
- Materiales de apoyo: en este ítem se identifican materiales de apoyo usados por el docente para la clase. Teniendo en cuenta que los materiales apoyo son construidos por el docente se identifica su inexistencia, manejando el docente únicamente recursos del aula.

7.2.2 CRITERIOS DE ANALISIS

Los criterios de de análisis que se tuvieron en cuenta para tomar la información recolectada por medio de los diferentes instrumentos, se refieren a la objetividad pues se evitaron los juicios de valor, dado que los instrumentos constituían un componente de rigor en el análisis. Los procesos de construcción de conocimiento en el ámbito social de acuerdo a George Hans Gadamer (Gadamer, Descripción Densa, 2000); por característica general de todo proceso investigativo son susceptibles de ser subjetivos en el proceso de recolección y de interpretación de la información dado que son procesos desarrollados por sujetos interesados en la construcción de conocimiento, luego quiere ello decir que no es una garantía la objetividad absoluta de los procesos hecho del cual la presente propuesta no se configura en excepción.

7.2.2.1 EN EL CONTEXTO DE LA INSTITUCION CASO GIMNASIO MODERNO

La información que allí se tomó fue categorizada en seis aspectos, como la metodología de la clase, temática, actividades y ejercicios, estudiantes, material de apoyo. Con dicha información se tomaron aspectos comunes que se dieron en cada uno de los cursos (3A, 3C y 4C). Posteriormente a este análisis, se identificaron los aspectos por mejorar, que se pueden fortalecer mediante la aplicación de diferentes componentes desarrollados en la presente propuesta y están referenciados en los aspectos conceptuales del documento.

7.2.2.2 EN EL CONTEXTO DE LA INSTITUCION EDUCATIVA GENERAL SANTANDER

Teniendo en cuenta que la información que se recolectó en esta institución tenía como fin verificar el proceso de usabilidad de los materiales educativos producidos por la empresa Didáctica- Alecop. Se hizo necesario capturar la información con el mayor grado de objetividad por parte del equipo investigador. Esta fue categorizada en componentes como la formación del docente, la temática que apoya el material, el desarrollo de la clase con el mismo (proceso de usabilidad), para finalmente realizar observaciones específicas en cuanto al docente, estudiantes, hábitos de humanismo y las propias del equipo investigador.

7.2.3 SUJETOS E INSTITUCIONES DE ESTUDIO

Para la investigación formativa reflejada en la presente propuesta, se tomaron dos instituciones en las que se desarrolló un trabajo de campo. Una de ellas fue el Gimnasio Moderno tomado como la institución caso, dado que allí se realizaría un riguroso trabajo de observación con tres diferentes cursos de la básica primaria. La otra institución fue la General Santander debido a que en esta se encontraban los materiales didácticos más recientes de la empresa Didáctica-Alecop, allí las visitas fueron enfocadas a la observación de los diversos materiales, esta institución solo fue tomada como lugar de indagación.

7.2.3.1 INSTITUCION CASO GIMNASIO MODERNO

La institución caso está enmarcada en un contexto que se toma debido al interés particular de indagar, acerca de los desarrollos de otras líneas de trabajo, que en su recorrido dejan experiencias significativas, aportando en el sentido pedagógico a la potencialización de la educación en tecnología a nivel local y departamental. Adicionalmente la decisión de tomar esta institución como fuente de la presente investigación formativa se dio por los antecedentes del trabajo anteriormente desarrollado e implementado en el año 2004.⁶⁵

La población de estudio pertenecía a los grados Decroly tercero y cuarto, de la básica primaria; seleccionados a partir de los contenidos objetivo de indagación de la presente propuesta, es decir los operadores mecánicos los cuales están evidentes en los programas del área, dado que la necesidad a la cual se pretende solucionar involucra a los estudiantes que estuvieran iniciando el proceso pedagógico de esta área.

7.2.4.1 INSTITUCION EDUCATIVA GENERAL SANTANDER

Esta institución se tomo como referente e institución netamente de indagación acerca de los materiales didácticos existentes para la enseñanza de operadores mecánicos, específicamente la palanca; objetivo principal de la presente propuesta. La institución fue tomada por recomendación de la empresa Didáctica- Alecop, debido a que estaba dotada recientemente del material didáctico por ellos producido. La población objetivo fueron estudiantes de los grados cuarto y quinto de la básica primaria en la jornada de la tarde, en donde el área comienza a desarrollarse involucrando las temáticas de interés particular de la presente propuesta.

⁶⁵ Remitirse al capítulo de antecedentes, ítem antecedente de la problemática.

7.2.4 SITUACIONES DE INDAGACION

7.2.4.1 INSTITUCION CASO GIMNASIO MODERNO

Las situaciones objetivo de indagación, están referenciadas en el marco de los desarrollos de la clase de tecnología, que para efectos de esta propuesta se dieron los días jueves; con el grado Decroly 3A de 2:00pm-3:45pm, Decroly 3C de 8:15am-9:45am, Decroly 4C de 2:00pm-3:45pm.

7.2.4.2 INSTITUCION EDUCATIVA GENERAL SANTANDER

Las situaciones objetivo de indagación, están referenciadas en el marco de los desarrollos en la clase de tecnología, que para efectos de esta propuesta se dieron durante la observación de tres clases en la jornada de la tarde en el siguiente orden; el día viernes 3 de agosto con el grado 506, el miércoles 8 de agosto con el grado 507, el martes 14 de agosto con el grado 408.

7.3 TRABAJO DE CAMPO

En el proceso de la investigación formativa, con enfoque exploratorio se siguió la técnica de trabajo de campo, en dos instituciones; la primera institución caso Gimnasio Moderno en donde se realizaron visitas de observación durante lo corrido del primer semestre del año 2007. La segunda Institución Educativa General Santander donde se realizaron tres visitas de observación ya que la finalidad que tenían las mismas, estaban enfocadas a la indagación del material didáctico producido por Didáctica- Alecop.

7.3.1 INSTITUCION CASO GIMNASIO MODERNO⁶⁶

Las visitas de observación se iniciaron en la institución caso el día 15 de febrero del año 2007, con la población seleccionada como objetivo para el desarrollo del trabajo de campo en los grados Decroly 3A y 3C; dado que es

⁶⁶ Remitirse a la carpeta de anexos. Gimnasio Moderno, Carpeta Diarios de Campo de cada curso Decroly 3A 3C y 4C

allí donde el área comienza a desarrollarse⁶⁷, convirtiéndose este grupo el foco de interés de la presente propuesta. Adicionalmente se busco indagar respecto del impacto y uso de la temática de operadores mecánicos en grados superiores a la población objetivo, por lo que se decidió trabajar con el grado Decroly 4C⁶⁸ para efectos de hacer evidente la necesidad de dar continuidad y pertinencia a la temática desarrollada en la presente propuesta.

Durante el proceso de indagación, el trabajo consistió en conjugar las visitas realizadas al Gimnasio Moderno constituida como la institución caso, con el enriquecimiento teórico a nivel pedagógico, disciplinar y metodológico, de teorías y postulados, que se muestran en los aspectos conceptuales del presente informe, tomados como referencia para el diseño y elaboración del material educativo hipertextual resultado de esta propuesta.

Durante las visitas de observación, se diligenciaban dos instrumentos, el primero contenía los aspectos descriptivos de todo lo ocurrido en la clase denominado “Diario de Campo”⁶⁹, el segundo contenía los aspectos interpretativos de los ocurrido en la clase llamado “Anexo Diario de Campo”⁷⁰.

Lo que se indago en la institución se refería al cómo se abordaban los diferentes ejes temáticos planteados en el programa del área, específicamente los contenidos refereridos a los operadores mecánicos (la rueda, poleas y palancas) junto con las dinámicas en que la clase se desarrollaba, la participación de los estudiantes y los materiales de apoyo utilizados por los docentes en su clase.

7.3.2 INSTITUCION EDUCATIVA GENERAL SANTANDER

Durante el proceso de investigación formativa, surgió la inquietud de realizar consultas acerca de los materiales educativos existentes, para la enseñanza de los operadores mecánicos a nivel de la básica primaria. Para ello se hizo contacto en la empresa Didáctica (Recursos educativos) & Alecop.

⁶⁷ Remitirse a Programación Área de Tecnología Gimnasio Moderno. Grado 3 Año 2007

⁶⁸ Remitirse a Programación Área de Tecnología Gimnasio Moderno. Grado 4 Año 2007

⁶⁹ Remitirse al ítem 7.2.1 instrumentos empleados en la institución caso.

⁷⁰ Allí mismo

Los objetivos de indagación que se plantearon para dicha consulta fueron; identificar la articulación curricular entre la propuesta y lo desarrollado por las instituciones de educación tanto distrital como departamental a las que se les ha dotado con las aulas de tecnología Gali o Galileo, la caracterización pedagógica y didáctica de la tecnología propia de los materiales producidos por la entidad; la finalidad de esta indagación era interpretar el enfoque pedagógico del material; mirando las perspectivas instrumentales y lógicas de este enfoque (qué se quiere con el material, hasta dónde se quiere llevar el aprendizaje) y la aceptación de los usuarios tanto docentes como estudiantes.

El eje articulador de nuestro interés a estudiar es el de “operadores mecánicos”⁷¹ que abarcan en su totalidad las temáticas de la mecánica. En atención al estudio de este eje y a su pertinencia respecto de la presente propuesta, se hace referencia al reconocimiento del proceso de vinculación del área de tecnología e informática adelantado en la Institución Educativa General Santander, ubicada en el municipio de Soacha Cundinamarca; la cual fue dotada de material didáctico desde hace un año, en el marco del proceso de ordenamiento de estructuras y estrategias pedagógicas por parte de la Secretaria de Educación de Cundinamarca, proyecto que Didáctica Recursos Educativos dirigió a partir de la formación denominada por la entidad “Capacitación a Maestros”⁷². La Institución Educativa General Santander se mostro abierta y participativa durante el desarrollo del trabajo, adicionalmente es importante anunciar que la empresa dio el aval para la realización de un estudio fotográfico, importante para lograr analizar el componente pedagógico - funcional y de impacto de los siguientes módulos recomendados debido a la pertinencia de nuestra población y objetivos de estudio⁷³:

1. Cajas de mecánica.
2. Maquetas de madera.⁷⁴
3. Star Gear (bolsa de piñones)⁷⁵

⁷¹ Parte integrante de los postulados de Alecop Didáctica. Tomado DIDÁCTICA <Recursos Educativos> & Alecop. Orientaciones Curriculares. Área de Tecnología e Informática. Educación Básica. [Contexto Urbano]. 2006. Pág. 13

⁷² Tomado de Didáctica, Recursos educativos.

⁷³ Remitirse a anexo protocolo numero 11 día 24 de Abril del 2007

⁷⁴ Anexo maquetas

⁷⁵ Anexo Star Gear.

4. Maquetas de metal.
5. Juego K'nex.⁷⁶
6. Piecerio mecánico.

De los anteriores módulos se identificaron aspectos relevantes en cuanto al proceso pedagógico que se desarrollado en las instituciones dotadas del material, por medio del “instrumento de registro (Aulas de tecnología)”⁷⁷ donde se evidencian preguntas, las cuales pretenden identificar el funcionamiento del aula en la institución, la formación del docente, el aprendizaje que suministra el material, y el impacto que genera en el ámbito educativo, en la institución durante las clases de tecnología.

7.4 INFORMACION OBTENIDA

Luego de haber diligenciado los diferentes instrumentos durante las visitas de observación a las dos instituciones, esta información obtenida fue categorizada de modo tal que se pudieran identificar con facilidad el común de las situaciones en las dos instituciones y en los diferentes grados. Triangulando esta información con los aspectos conceptuales, pedagógicos, disciplinares, con el fin de dar sustento a la propuesta diseñada y elaborada. Dicha triangulación se dio por medio de los siguientes componentes:

1. Aprendizaje, apoyado en los autores, Gardner, Gagne, Perkins, Edward De Bono. Quienes permitieron encontrar las condiciones, requerimientos y postulados para lograr el aprendizaje en el estudiante.
2. Sistemas Mecánicos, el cual se abordó desde la biomecánica como mediador en el proceso de aprendizaje de operadores mecánicos específicamente la palanca por medio de la analogía con el cuerpo humano y los animales, trabajadas por los autores Steven Vogel y Christopher Williams.

⁷⁶ Anexo K'nex

⁷⁷ Remitirse al ítem 7.2.1.2 Instrumentos empleados en la IE General Santander

3. Hipertextualidad, apoyado en Luis Facundo Maldonado aspecto que se considera incluso en tanto el material como herramienta es pertinente en el campo de la educación en tecnología.
4. Educación en tecnología, apoyados en el ámbito legal, PET XXI, políticas educativas, orientaciones de Didáctica Recursos Educativos.
5. Para los aspectos metodológicos se optó por abordar a Roberto Hernández que brinda la posibilidad de estructurar tanto del tipo de estudio como del enfoque del presente trabajo.

7.4.1 INSTITUCION CASO GIMNASIO MODERNO⁷⁸

Para efectos de organización de la información recolectada durante el trabajo desarrollado en la institución caso, se realizó el instrumento denominado “Matriz de interpretación de la información de los diarios de campo”⁷⁹, la cual categorizó componentes comunes identificados durante todo el trabajo de campo como: la metodología de la clase, temática (desarrollos conceptuales), actividades o ejercicios, estudiantes y material de apoyo. Cada una de estas categorías, describe minuciosamente todo lo ocurrido en el desarrollo de las macro actividades⁸⁰, que son el pretexto para desarrollar y adquirir técnicas, conceptos, habilidades entre otras.⁸¹

7.4.2 INSTITUCION EDUCATIVA GENERAL SANTANDER⁸²

Durante las visitas realizadas a la institución, se observaron los materiales didácticos referidos a los módulos del juego K’NEX y las maquetas de madera. Esta información fue recolectada en un primer momento por el instrumento denominado, instrumento de registro aulas de tecnología. Posteriormente esta información se categorizó en la matriz de interpretación de la información, en la cual se cruzó el desarrollo de cada actividad

⁷⁸ Ver Carpeta de anexos. Gimnasio Moderno Matriz de interpretación de la información para los grados 3A 3c y 4C

⁷⁹ Remitirse al ítem 7.2.1.1. Instrumentos, Institución caso Gimnasio Moderno

⁸⁰ La macro actividad definida como proyectos por el equipo investigador

⁸¹ Ir al anexo Carpeta Gimnasio Moderno. Grado Decroly 3A-3C-4C carpeta matriz de interpretación de la información de los diarios de campo.

⁸² Ver Carpeta de anexos. IE General Santander. Matriz de interpretación de la información para los grados 506, 507, 408.

planteada para la clase, con las respectivas categorías enunciadas como: la metodología de la clase, temática (desarrollos conceptuales), actividades o ejercicios, estudiantes y material de apoyo.

7.5 ANALISIS DE LA INFORMACION

La información obtenida en las instituciones abordadas, fue analizada por parte del equipo investigador, por medio del instrumento llamado, matriz de análisis de la información, presenta las categorías objetivo de indagación enunciadas como: la metodología de la clase, temática (desarrollos conceptuales), actividades o ejercicios, estudiantes y material de apoyo.

7.5.1 INSTITUCION CASO GIMNASIO MODERNO⁸³

Para el análisis de la información, en cada categoría se visualizaron fortalezas y aspectos por mejorar en las clases de tecnología. En lo particular de la temática operadores Mecánicos se observó que la didáctica conceptual era básica y no tenía mayor incidencia en el estudiante. Dado que este no lograba identificar las partes de la palanca ni reconocer objetos de su entorno que operaran por acción de los mecanismos estudiados en la clase. Las temáticas estaban relegadas a la construcción de proyectos por tanto se perdía el horizonte para cumplir los objetivos enunciados el programa del área.

Este análisis permitió ratificar la pertinencia de la presente propuesta dado que se desarrolla el razonamiento mecánico por medio de material hipertextual,

7.5.2 INSTITUCION EDUCATIVA GENERAL SANTANDER

En el análisis de la información recolectada por medio del instrumentos denominado “matriz de interpretación de la información, aulas de tecnología”; se evidenció que durante la realización de las memorias, la problemática que aborda la docente para el desarrollo de sus clases, no son del enfoque tecnológico; ya que en estas no hay una necesidad palpable. Además se

⁸³ Ver Carpeta de anexos. Gimnasio Moderno Matriz de análisis de la información para los grados 3A 3c y 4C

ratifico la importancia y pertinencia de tomar el hábito de representación gráfica para el desarrollo de cualquier proyecto, debido a que el estudiante no tiene continuidad en los procesos cognitivos y en cada clase se realiza una construcción distinta.

Las cartillas de ayuda para el material “maquetas de madera”, muestra el concepto de operadores mecánicos de una manera compleja para el estudiante, dado que cuando se le pide a este, que luego de la lectura y realización de talleres, defina la funcionalidad de cada operador, lo que prevalece es la memoria rápida mas no un verdadero concepto de cada mecanismo. Por tanto el estudiante no identifica en su entorno otros objetos, aparte de las maquetas que funcionen por acción del mecanismo abordado⁸⁴.

Los estudiantes tienen un límite creativo, debido al número de piezas distribuidas en cada grupo. Esto se da por sugerencia para el control del material, por parte de la empresa Didáctica- Alecop.

7.5.3 COMPARACIONES PEDAGOGICAS ENTRE DOS INSTITUCIONES GIMNASIO MODERNO-INSTITUCION EDUCATIVA GENERAL SANTANDER

La sistematización de experiencias en el aula de las dos instituciones observadas (Gimnasio Moderno y La Institución Educativa General Santander) donde se dio el trabajo de investigación, a través del análisis de categorías como; la metodología de la clase, las temáticas abordadas con los respectivos desarrollos conceptuales, actividades y ejercicios planteados, el rol del estudiante respecto de la clase de tecnología y finalmente el material de apoyo que utiliza el docente.

De la información recolectada en los diferentes instrumentos utilizados en el trabajo de campo, se encontraron algunos aspectos comunes entre las dos instituciones respecto de la metodología de la clase, donde se abordaron aspectos en cuanto a; explicación, aplicación y conclusiones, de los contenidos planeados para cada clase, en esta metodología se ven algunos

⁸⁴ Ver Carpeta de anexos. I E General Santander, instrumento de registro aulas de tecnología, ítem IV observaciones.

componentes específicos como la indicación y seguimiento de instrucciones, además de las asesorías por parte del docente en los diferentes grupos de trabajo.

La metodología más utilizada en el área de tecnología es la proyectual⁸⁵, que consiste a partir de la identificación de un problema real del entorno, este puede ser solucionado a partir del uso de la tecnología. La forma en que son abordadas estas problemáticas en las dos instituciones es diferente.

La falencia principal de las dos instituciones, es el hecho de confundir los problemas tecnológicos con el objetivo para el desarrollo de actividades ya que en el Gimnasio Moderno, plantea como primera actividad para grado tercero la construcción de un fútbolín⁸⁶. El docente Francisco Páez define el problema a sus estudiantes como la elaboración de los jugadores de fútbolín. Para grado cuarto se plantea la construcción de un temporizador⁸⁷. El docente Martín Alfonso formula situación problema en ¿Cómo demorar la caída de una esfera?⁸⁸. Respecto a la institución educativa General Santander, La docente Yenny, aborda las problemáticas de la siguiente manera; la primera clase en la construcción de juegos mecánicos aplicando el concepto de estructura; la segunda clase la construcción de un electrodoméstico, tomado como pretexto para hacer inducción al concepto de electricidad; la tercera clase la construcción y análisis de maquetas. Como se puede observar en ninguno de los casos se aborda el problema que debe ser extraído de situaciones reales y del contexto⁸⁹

En cuanto a la metodología de las dos instituciones siguen tres pasos básicos que son explicación, aplicación y conclusiones, respecto a estos es de resaltar los aspectos puntuales como la asesoría que se brinda el docente por grupos, la indicación y seguimiento de instrucciones.

⁸⁵ Bruno Munari. Cómo funcionan los objetos

⁸⁶ Matriz de interpretación (Diario de campo). Metodología de la Clase. Grado Decroly 3A.

⁸⁷ Educación en Tecnología 1. Editorial Mc Graw Hill; pág. 34-35

⁸⁸ Matriz de interpretación (Diario de campo). Metodología de la Clase. Grado Decroly 4C.

⁸⁹ Que es y cómo se identifica un problema

Las temáticas comunes entre las dos instituciones en los diferentes grados (3-4-5) son los operadores mecánicos; en el Gimnasio Moderno en grado tercero se plantea la temática de palancas partiendo de la construcción de una catapulta, en primer lugar el docente Francisco Páez invita a sus estudiantes a experimentar con objetos del entorno como reglas, lápices y otros teniendo en cuenta que estos debían ser utilizados para lanzar una bola de plastilina. Luego el docente deja como ejercicio ver la película (Pollitos en Fuga)⁹⁰; de ella se extrae la idea de la construcción de la catapulta más no de la planificación necesaria para el proceso tecnológico. Los estudiantes por iniciativa propia, construyen su propio modelo de catapulta pero este se desecha ya que el docente muestra un modelo único a seguir⁹¹. Es de destacar la ejemplificación que hace el docente sobre las palancas haciendo analogía con el cuerpo humano, definiendo este operador como amplificador de fuerza. Esto haciendo memoria del primer trabajo realizado en el Gimnasio Moderno en el año 2.004⁹². Luego de la construcción de la catapulta se hizo una dinámica (Guerra de Plastilina) para observar la mejor posición del disparador de la catapulta para apuntar hacia un objetivo.

El grado cuarto a cargo del docente Martín Alfonso realiza la construcción de un temporizador; para esta actividad se destinaron nueve clases. El docente inicio el proyecto con el planteamiento de la situación problema por medio de la formulación de una pregunta ¿Cómo demorar la caída de una esfera?⁹³, Y por medio de la realización de preguntas diagnosticas dirigidas a los estudiantes, los cuales a partir de los materiales solicitados por el profesor (como cartón paja, canicas y bolones) dieron nombre al proyecto, que finalmente fue definido como “Temporizador”, posterior a esto el docente enunció las etapas que debía seguir el proyecto en cuanto a diseño, construcción y evaluación (pruebas de funcionamiento). Como primera fase se realizaron los bocetos a mano alzada para que en la siguiente clase se manejara el diseño por medio del programa

⁹⁰ La película “Pollitos en Fuga” evidencia aparte de la construcción de la catapulta los pasos del proceso tecnológico importantes para la realización de informes.

⁹¹ Matriz de interpretación (Diario de campo). Metodología de la Clase. Aspectos por mejorar Grado Decroly 3A.

⁹² Primer informe proyecto de Diseño 1, Pedagogía y Psicología 2004 (Excéntricas Humanas) .Johanna Sánchez, Diana Fraga.

⁹³ Matriz de interpretación (Diario de campo). Temática (Desarrollos Conceptuales) Grado Decroly 4C.

Tim Machine. El segundo paso fue la construcción, aquí predominó la utilización de laminas de cartón o madera, ubicadas de forma inclinada esto según dice el docente Martín es para introducir el tema de palancas; este demoro siete clases, en las cuales los diseños variaron día a día. En la parte de evaluación, el temporizador que más demoro la caída de la esfera tubo un tiempo de 23 segundos⁹⁴ En particular es de mencionar el caso de un grupo que decidió realizar el temporizador utilizando latas y guantes de látex, para simular a un trampolín que transportaba la canica de salto en salto. Aquí no se vio ningún plano inclinado, por tanto la introducción a palancas quedo en ceros, sin embargo el planteamiento de este proyecto fue aceptado por el docente.

En el proceso de la actividad el docente nunca enfatiza el concepto exacto de palancas solamente se vio la utilización y proyección de lo que era un plano inclinado.

La Institución Educativa General Santander, específicamente el grado cuarto desarrolla la temática de operadores mecánicos como biela, cigüeñal, manivela, leva, y palanca utilizando el material “maquetas de montaje y análisis” suministrado por DIDACTICA- ALECOP. El trabajo con estos operadores se da a nivel conceptual siguiendo la lectura de la cartilla guía⁹⁵. Esta cartilla suministra información de cómo armar las maquetas, conjunto a esto se da la explicación de los componentes (operadores mecánicos) con los que funciona, haciendo algunas ejemplificaciones contextuales. Los estudiantes luego de hacer lectura de la cartilla proceden a armar las maquetas identificando forma de los operadores trabajados para hacer una socialización a los demás compañeros explicando la funcionalidad de cada operador, es aquí donde se ve la dificultad que tiene el estudiante para definir cada operador ya que las cartillas muestran definiciones largas y complejas⁹⁶ lo más asequible para el estudiante es la buena diagramación y graficación observable en la facilidad que se da en el momento de armar las maquetas. Según la docente

⁹⁴ anexo video clip y fotografías

⁹⁵ Maquetas de Montaje y Análisis. Manual de apoyo **DIDÁCTICA-ALECOP**

⁹⁶ Mario Kaplun. material de auto aprendizaje

encargada no hay comprensión por el poco tiempo que los estudiantes llevan trabajando este material⁹⁷, por tanto se concluye que la buena usabilidad del material requiere un tiempo prolongado para que exista comprensión.

La parte temática que se da en las dos instituciones como aspectos importantes en cuanto a la manera de abordar los desarrollos conceptuales; en el caso del Gimnasio Moderno se da de manera prolongada (de cinco a nueve sesiones), mientras en la Institución Educativa General Santander se da de manera corta (una sesión por actividad). El Gimnasio Moderno cuenta con el recurso humano capacitado para el desarrollo de las temáticas pero no se cuenta con el material físico necesario para tal efecto. La Institución Educativa General Santander cuenta con el material didáctico pero falta el sustento conceptual a nivel tecnológico por parte de la docente.

En el Gimnasio Moderno intentan vincular las temáticas en la realización de un proyecto o actividad. En la Institución Educativa General Santander siempre vinculan las temáticas a la construcción por medio del juego K'NEX y las maquetas. Finalmente es observable que las temáticas solo son nombradas en el programa pero no se contextualizan ni se conceptualizan de manera que el estudiante comprenda.

Las actividades y ejercicios realizados en las dos instituciones son diferentes ya que en el Gimnasio Moderno enfocan esta parte primero en el diseño y graficación utilizando medios informáticos, para posteriormente pasar a la construcción de modelos y prototipos a partir de materiales como madera, cartón y papel, promoviendo así las técnicas de usabilidad de cada herramienta y las diferentes normas de seguridad industrial

En la Institución Educativa General Santander se maneja siempre la construcción de maquetas predeterminadas para cada clase según la temática. Estas construcciones pueden darse de libre decisión por el estudiante o restringidas por el uso de cartillas. El manejo del computador en clase de tecnología es mínimo; se cuenta únicamente con dos computadores. En las

⁹⁷ Instrumento de registro (Aulas de Tecnología). Institución educativa General Santander. Código 3.

clases observadas solo se intento usar el computador una vez para ver el software “cómo funcionan las cosas” pero por motivos técnicos esto no se dio⁹⁸.

En la Institución Educativa General Santander se exploran diversas construcciones que pueden ser desarmadas y cambiadas hasta llegar a un modelo final, mientras en el Gimnasio Moderno se plantea solo un modelo que debe seguirse a cabalidad lo que impide explorar la creatividad inherente en el estudiante. Al finalizar cada actividad se socializa la construcción o proyecto resultado.

El trabajo por parte de los estudiantes es diferente en cada institución; la motivación respecto a la informática es característica en la Institución Educativa General Santander mientras que en el Gimnasio Moderno el uso del computador se torna monótono. En el Gimnasio Moderno se solicitan materiales para elaborar construcciones en clase, mientras que en la Institución Educativa General Santander no se solicitan estos por motivos económicos, allí solo se trabaja con los recursos suministrados por la empresa DIDÁCTICA-ALECOP. En las dos instituciones existen herramientas básicas de taller estas se usan con más frecuencia en el Gimnasio Moderno dado que hay interés por parte de los estudiantes en cuanto a el uso de herramientas nuevas para ellos.

En términos generales a los estudiantes de las dos instituciones les motiva construir, jugar y al mismo tiempo que aprenden. Trabajan por grupos pero estos grupos difieren en su conformación: son fijos en la Institución Educativa General Santander, sus miembros se organizan a nivel jerárquico como empresa (gerente, secretario, utilero, relator) mientras que en el Gimnasio Moderno estos grupos cambian constantemente y no tienen ninguna conformación organizada, por lo anterior la disciplina es de mejor manejo en el primer caso.

Los recursos y materiales de apoyo utilizado en las dos instituciones para abordar la temática operadores mecánicos varía: en el Gimnasio Moderno siempre se trabaja con modelos realizados previamente por los docentes, herramientas de taller, programas informáticos como Paint o Tim Machine. En

⁹⁸ Instrumento de registro (Aulas de Tecnología). Institución Educativa General Santander. Código 2.

la Institución Educativa General Santander se trabaja con las aulas K'NEX, Maquetas de Montaje y Análisis.

8. PROPUESTA

La presente propuesta toma el hipertexto como un importante mediador en el proceso de aprendizaje del tema operadores mecánicos, específicamente la palanca, pues se reconoce este medio como un poderoso instrumento de innovación pedagógica curricular y organizacional; que potencializa la capacidad de aprendizaje, mejora cualitativamente la calidad del proceso educativo, transforma el papel tradicional del docente hacia funciones de orientador de un proceso de aprendizaje más individualizado e interactivo, y adicionalmente vincula dispositivos de texto, audio y efectos visuales en cada una de las presentaciones.

8.1 ASPECTOS TEORICOS

El contenido hipertextual de la presente propuesta, esta enmarado en el planteamiento de una actividad, que tiene como característica el ser integradora y dinamizadora durante el proceso pedagógico que se desarrolla durante el recorrido. Para adecuar los conceptos de la palanca que conllevan al razonamiento mecánico se utiliza la analogía pues es la metodología más básica pero poderosa, dado que permite el fácil entendimiento y comprensión acerca del origen, funcionamiento y aplicación de la palanca en el entorno que lo rodea. A continuación se describen cada uno de los componentes que sustentan el por qué de cada acción tomada para el diseño y elaboración del material hipertextual, centro de interés desarrollado en la presente propuesta.

8.1.1 COMPONENTE PEDAGOGICO ABORDADO POR HOWARD GARDNER:

La presente propuesta tiene como meta desarrollar, fortalecer, incentivar y por ende potencializar algunas capacidades particulares del individuo; para esto se fundamento en la teoría planteada por Howard Gardner, de la cual se tomaron los tipos de inteligencia que fueron enfocados al trabajo de forma que permita reconocer en los estudiantes la manera de asimilar el conocimiento,

aprovechando las capacidades que este tiene presentes pero que están sin explotar A continuación se presentaran los tipos de inteligencia que la presente propuesta pretende desarrollar en los usuarios de este material:

- **La Inteligencia Musical:** En esta se enmarca las capacidades de percibir, discriminar, transformar y expresar las formas musicales. Incluye la sensibilidad al ritmo, al tono y al timbre. El material educativo hipertextual diseñado y elaborado posee un componente sonoro; este contiene algunas melodías musicales que permiten realizar asociaciones del componente grafico que se presenta, con las sensaciones que transmite; estas fueron seleccionadas con la intención de que el estudiante entre con buena disposición al iniciar el recorrido por el hipertexto, estas melodías son muy suaves. Otro componente es la distinción de las voces que intervienen durante el hipertexto, permitiendo identificar los tipos de timbre de cada una de las voces, este reconocimiento permite relacionar la imagen con la voz, por ejemplo la voz de Max, el personaje integrador es grave y fuerte, características propias de la voz masculina; mientras la voz que se representa en el icono de concepto, es aguda y menos intensa, siendo esta una voz femenina.
- **Inteligencia Corporal-Cinestésica:** Una de las capacidad incorporadas en el desarrollo de dicha inteligencia es el uso de todo el cuerpo para la expresión de ideas y sentimientos, esta característica en particular es la que pretende desarrollar la presente propuesta dado que el eje central en el que se desarrollo el componente teórico disciplinar, para el razonamiento de los sistemas mecánicos específicamente la palanca, parte de la explicación de la temática a partir de la anatomía y funcionamiento del cuerpo humano, por ende al ser tomado este como elemento explicativo principal, se hizo necesario enseñar al estudiante los nombres y funcionamiento de las palancas presentes en su cuerpo específicamente, las que se ubican en los miembros superiores brazos, por lo que el estudiante debe primero comprender sus nombre,

permitiendo la identificación de partes (hombro, codo, mano), su funcionamiento, para luego estas ser comparadas con las partes de la palanca. Esto fue posible gracias algunos ejercicios planteados para el reconocimiento de dichas partes, nombres y funciones a través la experiencia misma de realizar movimientos y acciones donde el brazo actúa como palanca multiplicadora de fuerza, al levantar objetos⁹⁹.

- **Inteligencia Espacial:** Una de las más importantes capacidades contenidas en dicha inteligencia permite, percibir imágenes que se recrean, para ser transformadas o modificadas, las anteriores se desarrollaron en el material diseñado elaborado e implementado, dado que la representación de imágenes reales y de contexto permitieron al estudiante una mejor comprensión de todo trabajado en el mismo, el recrear imágenes se dio de una forma satisfactoria ya que a partir de la presentación de una secuencia fotográfica, que el estudiante debía vivenciar, permitió que este tomara un papel más activo respecto a al proceso mental que se da al observar una imagen. El diseño de la guía para el estudiante que se toma como componente evaluativo de todos los ejercicios planteados en el hipertexto, exige la representación grafica del estudiante, fortaleciendo aun mas este tipo de inteligencia presente en la institución caso, en cuanto a la modificación de patrones (innovación en el diseño grafico de objetos) y la diferenciación de partes por medio de colores y nombres.
- **Inteligencia Naturalista:** Es la capacidad de utilizar elementos que ofrece el medio ambiente como cosas¹⁰⁰, animales o plantas; dichos elementos se vincularon en la presente propuesta en los momentos del hipertexto donde se representa el origen de las palancas; cuando el hombre las inventa partir de los materiales que le ofrecía la naturaleza como palos, ramas y piedras; pretendiendo generar en el estudiante una

⁹⁹ Remitirse en el hipertexto a la escena que permite vivir la experiencia, igualmente al anexo de implementación del hipertexto, videoclip que evidencia dichos resultados.

¹⁰⁰ El concepto de cosa alude a los elementos que ofrece la naturaleza como ramas y piedras, en el estado inicial (sin la transformación de los mismos por el hombre)

reflexión acerca de cómo el hombre puede modificar su entorno a partir de lo que la misma naturaleza ofrece, igualmente cómo ha cambiado el entorno con la elaboración de trabajos a partir del invento de la palanca. La inteligencia naturalista, se desarrolla también siguiendo la analogía del operador mecánico palanca con los animales domésticos conocidos por el estudiante, como la vaca, generando así la iniciativa de indagar todo lo existente en su entorno, como las formas y funciones de todo lo natural, como plantas y animales, para que puedan ser relacionados con el funcionamiento y aplicación del mecanismo tratado. En términos de Perkins permitiendo la generalización de este conocimiento particular.

8.1.2 COMPONENTE PEDAGOGICO ABORDADO POR ROBERT GAGNE:

Robert Gagne referencia unos elementos importantes e indispensables para lograr el proceso pedagógico, en el caso de nuestra propuesta estos son:

- Estudiante o persona que aprende: En este caso se ubica la población específica para la cual fue diseñada y elaborada la propuesta, es decir grados Decroly tercero y cuarto de la educación básica primaria.
- Situación de estimulación: El proceso pedagógico, que se desarrolla durante la usabilidad del material hipertextual, referencia los contenidos de la temática trabajada que fue los sistemas mecánicos específicamente la palanca, esta se manifiesta como mecanismo sencillo multiplicador de fuerza, aplicado pertinentemente en la solución de problemas de tipo funcional por medio de la construcción de modelos y prototipos.
- Conducta de entrada, los estudiantes que interactúan con el material pueden tener algunas nociones, en cuanto a la aplicación de este mecanismo en objetos que ellos manejan como la palanca de cambios del joystick entre otros, mas no poseen un concepto fundamentado, dado que este material se inserta en el momento donde los estudiantes de tercer grado empiezan a estudiar la temática.

- Conducta final, la meta a alcanzar luego de que el estudiante interactúe con el material hipertextual es poder desarrollar el razonamiento mecánico, focalizado al origen, funcionamiento y aplicación de las palancas, para que dichos conceptos puedan ser aplicados con facilidad a la hora proponer soluciones a problemas de diseño y construcción.

Con el fin de crear un ambiente propicio para que el estudiante conceptualice la temática de palancas se abordaron las siguientes condiciones del aprendizaje¹⁰¹

1. Aprendizaje de señales. El diseño y elaboración de la interfaz grafica del material educativo hipertextual, justifica desde esta condición del aprendizaje, la necesidad de representar gráficamente información o acciones, que maneja el hipertexto, estableciendo parámetros de señal en el estudiante para que pueda identificar los momentos donde que deben ser tenidos en cuenta como colorear, seleccionar, recordar, experimentar, conceptualizar. (estos están ubicados en la guía, y en el hipertexto).
2. Asociación verbal Estimulo-Respuesta: esta condición se ve reflejada en el momento donde el estudiante relaciona el componente sonoro- grafico y textual del presente en el material. Permitiendo asociar lo que ve, con lo que escucha y lee.
3. Aprendizaje de conceptos. Esta se desarrollo a partir de la forma tan accesible, sencilla y dicente en que se plantearon los conceptos que se pretendía que el estudiante aprendiera, dado que se tomaron como mediadores en este proceso las representaciones graficas que son mas dicentes y clarificantes que mil palabras.
4. Aprendizaje de principios. Fue uno de los principales objetivos por alcanzar en la presente propuesta, dado que estos principios se ubican en el componente disciplinar de la temática, en particular desarrollada, en virtud de que los estudiantes al conceptualizar los principios y origen

¹⁰¹ Tomado de las ideas construidas por Skinner.

de este sistema mecánico puedan con facilidad aplicarlo a problemas del entorno

5. Resolución de problemas. Este componente es constante, dado que la guía para el estudiante está dada en la medida que se presentaron diferentes ejercicios en el hipertexto, que debían solucionarse por medio de la identificación en situaciones contextuales y cercanas al estudiante de nombre, partes, funcionamiento de las palancas.

8.1.3 COMPONENTE PEDAGOGICO ABORDADO POR DAVID PERKINS:

LAS CAPACIDADES INTELECTUALES

Refiriéndose a pensamiento como equivalente de razonamiento, se hace necesario hablar de habilidades del pensamiento, que para efectos de esta propuesta consisten en:

- Clasificación de patrones, fue una de la capacidad intelectual, que potencializo el material hipertextual, dado que el estudiante reconoce las partes de una palanca cuando actúan en el cuerpo humano y también cuando actúan en objetos del entorno.
- Razonar inductivamente, es lo que se pretende en términos cognitivos con el estudiante que trabaja el material, generando inquietud para que el estudiante indague mas allá de la información que se le suministro, para que saque sus propias conclusiones y profundice la temática que trabajo en el hipertexto.¹⁰²
- Desarrollo de modelos conceptuales, este se realizo en el momento donde se le invita al estudiante a vivir una experiencia en particular, permitiendo que este constantemente se remita a la realización de movimientos que arrojan información acerca de cómo operan las palancas en su cuerpo para que luego esta sea aplicada a problemas del entorno.

¹⁰² Remitirse a los anexos. Carpeta Gimnasio Moderno segunda implementación videoclip, estudiante del grado Decroly 3A.

- Entender, esta capacidad se reflejo cuando los estudiantes que interactuaron con el hipertexto, fueron capaces de construir el concepto de palanca con sus propias palabras.

EJERCICIOS PARA LA COMPRESION

➤ Las Actividades de comprensión, en el diseño y elaboración de la propuesta

Para el diseño y elaboración de actividades propuestas en el material hipertextual, se hizo necesario tomar como referencia los diferentes componentes que permiten la comprensión de un contenido en particular. A continuación se referencian los utilizados en la presente propuesta:

- Explicación, esta aborda de forma sencilla y comprensible, los conceptos construidos desde la tecnología y la física, acerca los operadores mecánicos específicamente la palanca.
- Ejemplificación, allí se evidencian los diferentes objetos existentes en el entorno que operan por acción del mecanismo de la palanca, que son presentados a partir de la analogía funcional y estructural con el cuerpo humano, representada gráficamente.
- Aplicación, se da por medio de experiencias al realizar ejercicios en donde se deben reconocer las palancas presentes en el cuerpo humano.
- Justificación, los estudiantes reconocen las partes de las palancas presentes en objetos del entorno que operan por acción de este mecanismo.
- Comparación y contraste, el estudiante relaciona el funcionamiento y morfología del cuerpo humano, con la forma o funcionamiento de otros objetos, por ejemplo las articulaciones del cuerpo humano, con las articulaciones mecánicas.

- Contextualización, el estudiante identifica palancas existente en objetos del entorno.
- Generalización, se evidencia cuando el estudiante compara las partes y funcionamiento de las palancas, con la anatomía de animales como la vaca.

8.1.4 COMPONENTE PEDAGOGICO ABORDADO POR EDWARD DE BONO:

Como componente básico de la propuesta se tomaron ideas y sugerencias abordadas por el autor en cuanto a la clasificación de porcentajes y tiempos sugeridos para la obtención de buenos resultados en el proceso pedagógico; siendo estos orientadores en el momento del diseño y elaboración del hipertexto. A continuación se describirá el desarrollo de la práctica pedagógica formal que se pretende implementar con esta propuesta.

1. Enfoque: La temática de estudio que se pretende desarrollar esta referida al aprendizaje de los sistemas mecánicos, específicamente la palanca, a partir de las analogías con el cuerpo humano que permiten identificar, el origen, funcionamiento y aplicación en el contexto donde el estudiante se desenvuelve.
2. Utilización de herramientas del pensamiento: Es lo que se pretende alcanzar en el estudiante, para que este sea capaz de desarrollar el razonamiento y pensamiento mecánico, orientado hacia la resolución de problemas del entorno.
3. Resultado: A partir del conocimiento del cuerpo humano, el estudiante pueda identificar las partes, el funcionamiento y aplicación de los mecanismos inmersos en su cuerpo para ser relacionados en la construcción de prototipos y proyectos propuestos en la clase.

Los porcentajes abordados para el aprendizaje de los contenidos de la presente propuesta, se tomaron a manera de orientación para el diseño

estructural de la actividad, desarrollada por medio del hipertexto en la temática de operadores mecánicos, específicamente la palanca.

- a.** 40% en temas divertidos, como agente mediador y dinamizador en el proceso pedagógico, la conceptualización de la temática esta dada por el personaje integrador llamado Max y las diferentes ejemplificaciones referidas a los deportes, siendo estos centros de interés para los estudiantes.
- b.** 30% en temas remotos, aquí se evidencia al estudiante los objetos de su entorno, que operan por acción del mecanismo de la palanca.
- c.** 20% en temas de patio trasero, en este ítem se invita al estudiante a realizar diferentes experiencias con su propio cuerpo para identificar las partes y funcionamiento de las palancas que en este se presentan.
- d.** 10% de temas serios, aquí se plantea el concepto de la palanca construido desde la visión tecnológica y física.

Con el fin de que el estudiante se interese en explorar la temática particular contenida en las palancas, se hace necesario el desarrollo de un pensamiento proactivo, en el que se motive por visualizar la operatividad de los objetos a través de la consulta sobre la génesis, evolución y aplicación en el mundo artificial que lo rodea. Un mediador en el proceso es la práctica hipertextual que atrae la atención de los estudiantes por la interfaz grafica en la que se presenta, además de la apropiada organización temática que sintetiza y simplifica definiciones, para que estas puedan ser manejadas y comprendidas

8.2 COMPONENTE DISCIPLINAR:

- **DISEÑO TOMAS BUCH**

Tomando como referente los enunciados abordados en el aspecto teórico específicamente en el componente disciplinar de la presente propuesta ¹⁰³. Se pretende vincular los principios que surgieron en la invención de la palanca como componente amplificador de fuerza. Dado que esta tiene la denominación de objeto tecnológico debido a que tiene como fin satisfacer algunas necesidades, que en su momento se identificaron gracias a la reflexión del hombre por medio de la exploración del entorno, donde luchaba para sobrevivir.

El hombre desde sus inicios ha tomado como principio y fuente de inspiración a la naturaleza, esto se refleja en la creación de objetos que han beneficiado a la sociedad. La presente propuesta vincula estas evocaciones naturales para explicar el concepto sobre el origen, funcionamiento y aplicabilidad de operadores mecánicos específicamente la palanca. Tomando como elemento explicativo la analogía dado que permite contextualizar al estudiante, transmitiéndole estímulos propios, pues esta herramienta se clasifica como la más poderosa en el campo de la generación de ideas. .

- **ANCAS Y PALANCAS**

La definición de Palanca como el dispositivo mecánico más antiguo, versátil, de sencilla transmisión y amplificador de fuerza. Está presente en objetos como abre latas, prensador de ajos, destapador, destornillador, palanqueta, alicates, llaves entre otros. Cuando se toma el principio analógico de la pinza de langosta que cierra y abre con un músculo típico, es copiado en la creación de objetos como la pinza para servir ensalada; la cual actúa como amplificadora de distancia. En el cuerpo humano estas palancas están presentes en los tendones y huesos de los brazos y piernas. En la presente propuesta además de la definición de palancas desde el ámbito tecnológico, se pretende abordar su presencia en los diferentes objetos de uso cotidiano.

¹⁰³ Remitirse al componente disciplinar. Tomas Buch. Pagina 32

El brazo del topo actúa como palanca amplificadora de distancia, cuando cava a través del suelo, sus huesos son cortos y los músculos están ligados más lejos de las articulaciones. Este principio se evidencia también en las quijadas de mamíferos como la vaca y reptiles que trituran el alimento con gran fuerza. La anterior analogía se plantea como referente conceptual siendo utilizada y desarrollada en la presente propuesta. Esta puede verificarse en la estructura de la actividad¹⁰⁴.

- **ORIGENES**

La concepción sobre el diseño como proceso cognitivo, se toma como parte fundamental de la propuesta, dado que se reconoce el proceso creativo que se da para la creación de objetos, generando cambios de tamaño, estilo y fabricación, que permiten satisfacer necesidades. Cada cambio que el hombre da al objeto, por pequeño que sea adquiere un sentido. La tradición es un factor de hibridación, donde una forma puede darse para muchas funciones como un instrumento multiusos como, la cuchara, el tazón y el mueble, ya que la simplicidad en la forma da mayor cantidad de funciones. Igualmente existen objetos con fines específicos como el corta queso y corta huevos.

Algunos objetos se crean tomando analogías naturales; la presente propuesta se encamina también en este principio dado que toma el cuerpo humano como inspiración para abordar a partir de su estructura, anatomía, forma y funcionamiento, la temática de palancas.

- **BIOMECANICA**

La presente propuesta toma aspectos conceptuales respecto de la biomecánica¹⁰⁵, para fundamentar el uso del cuerpo humano como mediador en el proceso de aprendizaje de las palancas, las cuales están presentes en el cuerpo humano. Para efectos del diseño y elaboración del material educativo hipertextual, se evidenciaron particularmente las palancas presentes en los

¹⁰⁴ Estructura de la actividad pág. 109

¹⁰⁵ Los contenidos abordados en el componente de la biomecánica están referenciados en el ítem componente disciplinar biomecánica pág. 41

miembros superiores (brazos). Debido a que el estudiante puede identificar de una manera cercana la forma en que operan permitiendo entender su funcionamiento, además identificar sus partes, definidas desde la física como punto de apoyo, barra rígida, fuerza, resistencia y desde la tecnología como, un mecanismo sencillo multiplicador de fuerza.

- **RAZONAMIENTO MECANICO**

ICFES:

Teniendo en cuenta las habilidades de pensamiento que pretende medir el ICFES mediante la prueba de razonamiento mecánico; se vincula a la presente propuesta el ideal de aplicar temas no memorísticos, dado que el tema a desarrollar es decir; palancas, pretende ilustrarse a través de las experiencias diarias, que se dan en situaciones cotidianas. Para el desarrollo del proceso pedagógico, se hizo necesario aplicar problemas referenciados gráficamente¹⁰⁶, contextuales y de tipo intuitivo en los que el estudiante logre conceptualizar lo aprendido.

El desarrollo de análisis de secuencias, se dio por medio del seguimiento y recreación de fotografías que mostraban los movimientos del cuerpo humano específicamente en el brazo, para identificar las partes de la palanca, que están localizadas en esta zona del cuerpo.

- **MATERIAL EDUCATIVO**

Para la elaboración y empleo de materiales educativos se estudio en primera instancia las posibilidades de creatividad, edad psicológica e interés del alumno con el fin de que a la hora de manipular el hipertexto desarrollado en la presente propuesta, el estudiante obtuviera resultados satisfactorios en donde aplicara lo aprendido a través de la experiencia en el contexto.

Las metodologías de aprendizaje que se tuvieron en cuenta fueron las del aprendizaje secuencial, dado que la temática se presenta por medio del desarrollo de una actividad organizada por pasos, de tal manera que el estudiante pase de lo fácil a lo complejo para obtener un aprendizaje gradual y exitoso. La interacción contextual del aprendizaje se da a partir de la

¹⁰⁶ El término gráficamente, se define por parte del equipo investigador como la utilización de fotografías reales en algunas escenas del hipertexto.

experiencia, como componente dinamizador en el material hipertextual creado. El pensamiento racional fue utilizado para que el estudiante llegara a aplicar el conocimiento adquirido durante la interacción con el material, con las realidades vividas en su entorno.

Algunos de los propósitos del material educativo hipertextual desarrollado en la presente propuesta fueron las de ejercer acciones concretas en cuanto a las analogías que tiene el cuerpo humano con las palancas. Ejercer funciones de relación, comparación y asociación, invita al estudiante para que indague todo su entorno, comparándolo con su cuerpo. Se logra desarrollar el análisis de ensamble de partes, utilizando el reconocimiento de las partes de la palanca presentes en su cuerpo; para reconocer las mismas en elementos que lo rodean permitiendo lo que conlleva a potencializar la observación, atención y memoria de la temática trabajada.

8.3 COMPONENTE GRAFICO DE LA PROPUESTA

FLASH 8

La presente propuesta tomo como aplicación el desarrollo de una interfaz de usuario en el programa flash, debido a la facilidad que este programa ofrece en la creación de animaciones complejas fotograma a fotograma, en donde se puede incorporar sonidos y voz. En lo desarrollado a partir de este programa, se permite que el estudiante navegue de escena en escena por medio del uso de botones, lo cual caracteriza la propuesta como hipertexto.

COREL DRAW

Este programa fue utilizado para el diseño de los fondos que contiene el material educativo hipertextual. La versión utilizada fue CorelDraw 13 profesional

POSER

Debido a que la estructura de la actividad planteada en la presente propuesta requería una orientación secuencial para su desarrollo temático, se creo el

personaje integrador de la presente propuesta, el cual fue diseñado en el programa Poser. La versión utilizada fue Poser 6 profesional.

8.3.1 DISEÑO DE LA INTERFAZ GRAFICA.

Para el diseño de la interfaz grafica de la presente propuesta, se tuvo en cuenta el referente sobre uso del color en la web dado por Jeff Carloson, Toby Malina y Gelnn Fleishman.

JEFF CARLOSON, TOBY MALINA, GLENN FLEISHAMAN

El color que utiliza la web se elige teniendo en cuenta el tipo de maquina o PC donde opera, además los usuarios dan características a la interfaz dependiendo de sus gustos y centros de interés, el cual es identificado por los diseñadores, quienes ven la importancia de vincular el color como lenguaje; pues se puede expresar el centro de atención propuesto por el diseñador por medio del color.

El derroche de color hace atractiva la interfaz grafica estos generalmente son utilizados en juegos on-line; para efectos de la presente propuesta se muestran los colores visos con el fin de centralizar la atención del usuario en la escena. Los colores serios como el negro, blanco y gris se utilizan debido a la seriedad de los contenidos en donde se puede centralizar la atención del usuario en textos, esto se puede dar al contrastar entre colores fríos y cálidos por ejemplo fondo negro y letras verdes. Con objeto de estimular el sentido visual se pueden aplicar fondos de un solo color pues la vista del usuario se dirige rápidamente a las herramientas o dibujos sobre puestos. Los fondos con textura en maquinas potentes logran también que el usuario interprete de manera efectiva la información.

1 Menú de navegabilidad del hipertexto

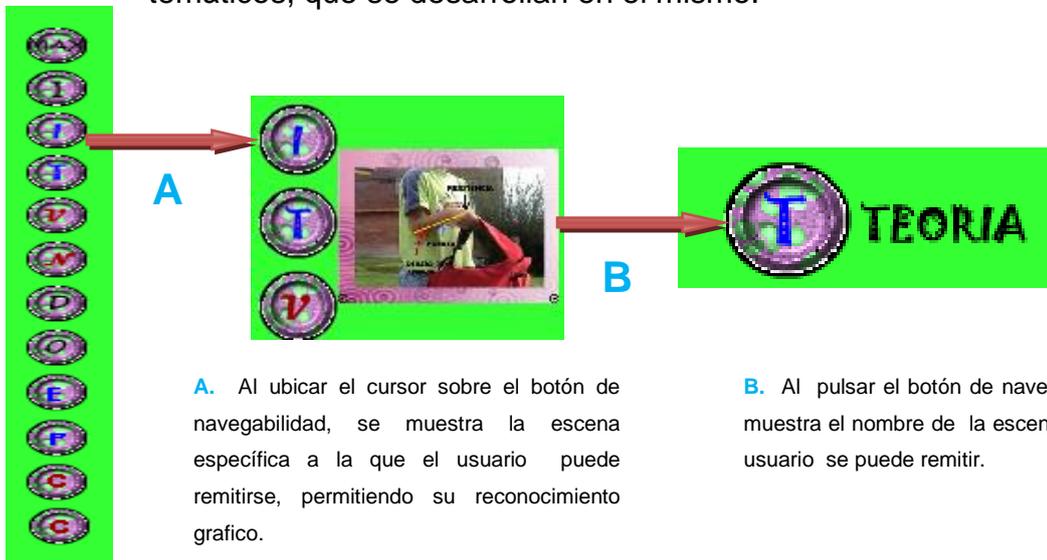
2 Botones de conexión entre las escenas del hipertexto



4 Imagen del personaje integrador llamado Max

3 Karaoke

1 Menú de Navegabilidad: Este permite que el usuario tenga la posibilidad, de recorrer el hipertexto, por medio de los ejes temáticos, que se desarrollan en el mismo.



A. Al ubicar el cursor sobre el botón de navegabilidad, se muestra la escena específica a la que el usuario puede remitirse, permitiendo su reconocimiento grafico.

B. Al pulsar el botón de navegabilidad, se muestra el nombre de la escena a la que el usuario se puede remitir.

2 Botón de Conexión: Este permite que el usuario tenga la posibilidad, de ir a las escenas anteriores y posteriores a la observada.



HOLA ! ...Soy Max

3 Karaoke: Este permite al usuario hacer lectura de los diálogos presentados en el hipertexto, sobre la voz de Max y el icono de concepto.



4 Imagen del personaje Integrador: Llamado Max él es el encargado de hilar toda la secuencia durante el recorrido por el hipertexto.



5 Imagen del icono: este siempre estará ubicado en la parte superior derecha, la imagen varía dependiendo de la situación abordada en cada escena.



6 Imágenes: Están representadas en gráficos reales, permitiendo que el usuario se contextualice con su entorno.

• ESTRUCTURA DE LA ACTIVIDAD PARA HIPERTEXTO

1. **ESCENA:** Presentación: título del tema

2. **ESCENA:** Presentación del personaje

Max: (nombre corto para fácil aprendizaje) HOLA! Soy Max y te acompañare en este recorrido de aprendizaje.

3. **ESCENA:** Iconos

Max: Estos iconos son imágenes gráficas, que comunican acciones e información, que debes tener en cuenta durante este trayecto.

Iconos: concepto, recuerda, colorea, selecciona, completa, experimenta.

4. **ESCENA:** intencionalidad para el estudiante: identificar palancas del entorno para posteriormente aplicarlas a proyectos.

Max: En este ejercicio aprenderás a reconocer el mecanismo de la palanca, con el fin de aplicarla en la realización de proyectos en tu entorno. Presta mucha atención a la siguiente explicación.

5. **ESCENA:**

Icono de concepto: Las palancas son mecanismos sencillos; mecanismos porque multiplican la fuerza y sencillos por que están compuestos solo de una barra rígida y un punto de apoyo. En la grafica puedes observar las partes de la palanca el punto de apoyo y la barra rígida.

6. **ESCENA:**

Icono de concepto: El origen de las palancas parte de los movimientos del cuerpo humano (imágenes de movimientos corporales), el hombre copia este mecanismo para la creación de objetos haciendo que estos funcionen. (Imágenes de levantando rocas)

En un comienzo en donde no existían herramientas y solo existían medios naturales el ser humano invento Las palancas como solución a los problemas del medio por ejemplo cuando el hombre de la edad de piedra (hombre primitivo imagen) quiso cavar en la tierra para plantar semillas tomo un palo, lo suspendió sobre una roca y ejerció una fuerza muscular que se multiplico para levantar la tierra, esta técnica aun se usa en el campo. (Imágenes de sujeto cavando, arado).

El hombre empezó a utilizar elementos ajenos a su cuerpo como elemento de extensión corporal. Cuando quiso alcanzar frutos de arboles altos (imagen de los plátano y cocos), utilizo como extensión la rama. (Imagen rama alcanzando el fruto)

7. **ESCENA:**

Max: Nuestro cuerpo está compuesto por palancas, que entran en acción cuando realizo ejercicios. Por ejemplo cuando levanto la maleta. Observa y analiza los movimientos que se dan en este ejercicio.

8. **ESCENA: imagen** de brazo señalando partes de la palanca; señalizando cada parte. Explicación específica.

Icono de concepto: En la grafica observamos las partes de la palanca, el punto de apoyo es el codo (imagen de codo apoyado)... tiempo para observar la imagen y el texto,

La fuerza en el cuerpo humano se da principalmente por la acción del musculo, (imagen del brazo señalando el musculo, zoom imagen de musculo) tiempo para observar la imagen y el texto,

El musculo está sujeto al hueso el cual actúa como barra rígida... (Imagen del brazo señalando el hueso, zoom imagen de hueso) tiempo para observar la imagen y el texto

La resistencia es el peso que se tiene que levantar por acción de la fuerza del musculo; entonces cuando levanto la maleta, la resistencia es el peso de la misma... (Imagen del brazo señalando la maleta, zoom imagen la maleta) tiempo para observar la imagen y el texto

9. **ESCENA:**

Max: ahora vive la experiencia... realiza con tu cuerpo los mismos movimientos de esta secuencia fotográfica. (Secuencia fotográfica objeto levantado por acción del brazo)

Icono de concepto: Ahora señala las partes de la palanca que están presentes al realizar este ejercicio. (Imagen de la foto y nombres de las partes)

10. **ESCENA:**

Max: compara tu respuesta con la siguiente grafica (imagen señalando las partes),...componente evaluativo.

11. **ESCENA:**

Instrucciones para realizar el ejercicio: identifica las partes de la palanca, coloreando según corresponda (amarillo: punto de apoyo, verde: resistencia, rojo: fuerza). **Icono de coloreo**

Max: Uno de mis deportes favoritos es el beisbol, será que al practicar este deporte actúan en mi cuerpo palancas multiplicadoras de fuerza

Icono de concepto: claro cuando tu quieres arrojar la pelota a mayor distancia y no tienes la suficiente fuerza buscas un punto de apoyo en tu cuerpo que en este caso es el hombro, este permanece estático mientras el brazo aplica la fuerza para golpear la pelota con el bate; observa, (imagen con partes de la palanca presentes en el cuerpo) foto niño beisbol

12. **ESCENA:**

Max: En el beisbol el bate también es una palanca multiplicadora de fuerza. Ahora identifica las partes de la palanca que están presentes en este objeto (**foto del bate**), cuando se golpea la pelota. (Fotografías de beisbolista.) Foto bate con nombres.

13. **ESCENA:**

Max: compara tu respuesta con la siguiente grafica (imagen señalando las partes),...componente evaluativo.

14. ESCENA:

Icono de concepto: Cuando practicas otros deportes también actúan otras palancas en el cuerpo, por ejemplo en actividades como tenis, baloncesto, jockey, futbol, natación, canotaje.

Max: Tu puedes identificar las palancas presentes en estas actividades inténtalo

15. ESCENA:

Icono de concepto: Hay muchos objetos creados por el hombre que utilizan el principio de la palanca, que permiten facilitar tareas. (Imágenes de carretilla, manija, taza del baño)

Max: ¿cómo crees que los constructores de edificios transportarían y manipularían los materiales de construcción como arena, ladrillos si no existieran las palancas¿... (Imagen de personas llevando arena con carretilla y volquetas)... Segundo la imagen

En la construcción de viviendas las palancas son de vital importancia, ya que hacen posible el transporte y manipulación de materiales, (Fotos de palancas empleadas en construcción). Evitando el cansancio del hombre (foto hombre cansado).

16. ESCENA:

Max: en tu casa hay objetos que utilizan el mecanismo de la palanca. En el baño la cisterna funciona gracias al mecanismo de la palanca (foto de la cisterna). Si aunque no lo creas el mecanismo esta presente veamos en donde. (Secuencia fotográfica) (Imagen señalando las partes)

17. ESCENA:

Icono de concepto:

Después de conocer las partes y funcionamiento de las palancas, y reconocer estas como un mecanismo simple, ayuda a Max a resolver el siguiente problema.

Max: Mi mamá quiere plantar algunas flores para decorar el jardín, para ello necesita transportar 10 kilogramos de tierra. Yo me comprometí ayudarla pero también necesito de tu ayuda para cumplir esta tarea.

Voy a intentar alzar la bolsa. (Imagen de Max levantando la bolsa de tierra,

Icono de concepto: identifica las partes de la palanca cuando Max levanta la bolsa (imagen de Max con bolsa y nombres)

18. ESCENA:

Max: compara tu respuesta con la siguiente grafica (imagen señalando las partes),...componente evaluativo.

19. ESCENA:

Max: Pesa demasiado y no puedo llevarla. (Cansancio). Para transportar más fácil y rápidamente la tierra la colocale en mi volqueta (Imagen volqueta)

Max: voy a descargar la tierra, (imagen de la volqueta descargando la tierra)

Icono de concepto: Ahora debes identificar las partes de la palanca que hay en la volqueta de Max, cuando descarga la bolsa de tierra. (Imagen de la volqueta y nombres).

20. ESCENA:

Max: compara tu respuesta con la siguiente grafica (imagen señalando las partes), ...componente evaluativo.

21. ESCENA:

Max: Yo utilice mi volqueta para llevar la tierra y así ayudar a mi mama. A parte de la volqueta cual objeto crees que se hubiera podido utilizar, para transportar la tierra si pesa tanto.

Icono de concepto: Escribe y dibuja tu respuesta en la guía.

22. ESCENA:

Icono de concepto: En la naturaleza hay muchos seres vivos (imagen de animales, naturaleza), que también tienen en su cuerpo el mecanismo de la palanca como la vaca observa porque.

Max: La mandíbula de la vaca funciona como palanca multiplicadora de fuerza cuando tritura el alimento. (Fotografía de la mandíbula del animal explicando las partes de la palanca). (Sonido de la vaca)

23. ESCENA:

Max: Recuerda que los objetos se crearon para suplir necesidades, resolver problemas, facilitando la vida del hombre. Esos objetos utilizan principios naturales ya que copian elementos como; sus posiciones y movimientos.

Fotografías de objetos con analogías naturales, dedo-gancho, tijera -dedos, mano-pinza (señalar partes de la palanca)

24. ESCENA:

Max: Gracias por haber prestado atención al interesante tema de las palancas. Espero hallas aprendido su origen (fotografía movimientos del cuerpo humano), sus partes (fotografía con nombres), funcionamiento como mecanismo amplificador de fuerza (brazo y objeto) y aplicación (collage de fotos con palancas trabajadas caretilla, cisterna,).

25. ESCENA:

Max: OHH, aquí se certifica tu visita a la temática de palancas.

26. ESCENA:

Max: Ahora me tengo que ir... espero sigas explorando todos los objetos que hay en tu entorno tratando de identificar su origen y funcionamiento.

27. ESCENA:

CREDITOS

La estructura de dicha actividad, reflejada a manera de hipertexto tiene una serie de momentos, que se caracterizan por que tienen un fin específico y adicionalmente son un componente que a través del avance en el hipertexto se tendrán en cuenta.

1. Momento: Allí se realiza la presentación del tema evidenciando de manera clara y llamativa lo que trata el material.



2. Momento: Presentación del personaje integrador llamado Max, este desempeña el papel de guía durante todo el recorrido por el hipertexto.



3. Momento: La presentación de iconos cumplen la función de representar normas a través de la asociación con imágenes, entre los cuales se encuentran concepto, recuerda, colorea, selecciona, completa, experimenta.



4. Momento: Se plantea la intencionalidad del ejercicio con el fin de que el estudiante sepa lo que lograra con la realización de dicha actividad

5. Momento: Se da a conocer la aplicación e importancia en el entorno que tiene los mecanismos de palanca.

6. Momento: explicación acerca de la ubicación de las partes de la palanca con relación al cuerpo humano.



7. Momento: invitación a vivir experiencia de identificar en el cuerpo humano, específicamente en el brazo las partes de la palanca.

8. Momento: explicación de palancas presentes en la anatomía de la vaca.



9. Momento: identificación por parte de los estudiantes de los componentes de las palancas, en anatomía animal.

10. Momento: importancia y aplicación de las palancas en nuestro entorno.

11. Momento: Identificación de partes de la palanca en objetos del entorno.



12. Momento: otros ejemplos de palancas en objetos del entorno.

13. Momento: situación problema.



14. Momento: solución dada por parte del personaje integrador Max, respecto a la situación problema.

15. Momento: identificación de partes de la palanca en solución propuesta por parte del personaje integrador (Max.)

16. Momento: invitación a solucionar el problema de Max utilizando una alternativa diferente a la anteriormente propuesta.



17. Momento: anamnesis del recorrido por el capítulo de palancas, sobre génesis y aplicación.

18. Momento: certificado para el estudiante por realizar de manera correcta los ejercicios propuestos.



19. Momento: despedida del personaje integrador.

GUIA PARA EL DOCENTE:

El material Educativo Hipertextual, debe ser utilizado en el momento donde se inicia la temática de operadores mecánicos específicamente la palanca. El Docente debe hacer uso de este material teniendo en cuenta los siguientes pasos:

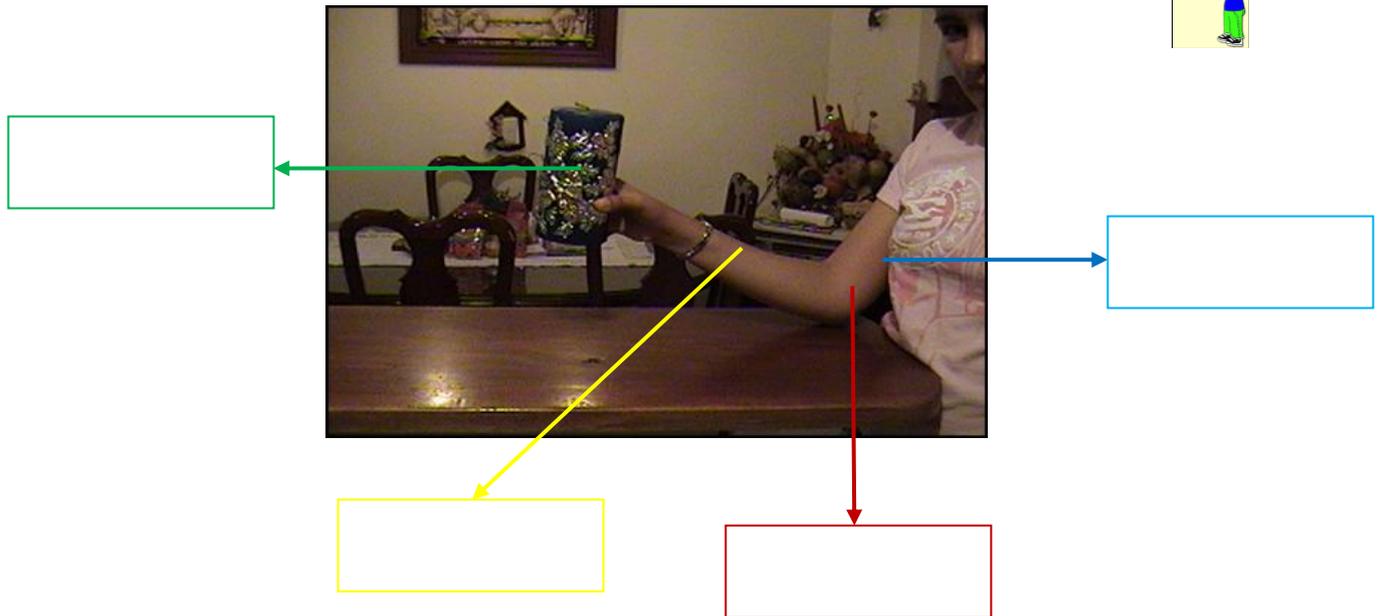
- ❖ La instalación del programa debe darse con anterioridad esta se puede dar ya sea por red o equipo a equipo.
- ❖ La clase debe ser programar para dos horas (45 minuto c/u)
- ❖ El trabajo se desarrollara individualmente un estudiante por equipo.
- ❖ Al inicio de la clase se dará la intencionalidad que el material, a los estudiantes que interactuaran con el material, para ubicarlos y concentrar su atención en el desarrollo del mismo.
- ❖ Se hace entregar la guía, la cual se debe diligenciada por el estudiante a medida que se avance en el recorrido del hipertexto. Dicha guía contienen ejercicios de identificación grafica y conceptual mediante la escritura y señalamiento con colores de las partes de la palanca.
- ❖ El docente realiza asesoría acerca del adecuado seguimiento del material educativo interviniendo para hacer aclaraciones o reflexiones al estudiante según sea necesario, en algún momento del hipertexto.
- ❖ Al finalizar el estudiante entrega la guía diligenciada completamente, la cual se convierte en componente evaluativo, para ratificar el aprendizaje de las palancas presentes en el cuerpo humano, como en los objetos que lo rodean, además se puede seguir desarrollando la segunda parte del último punto de la guía que es la construcción de un objetos que permita transportar una bolsa de tierra dado que el estudiante ya ha realizado un diseño innovador donde aplica el funcionamiento que las palancas tienen a la hora de solucionar problemas y elaborar proyectos.



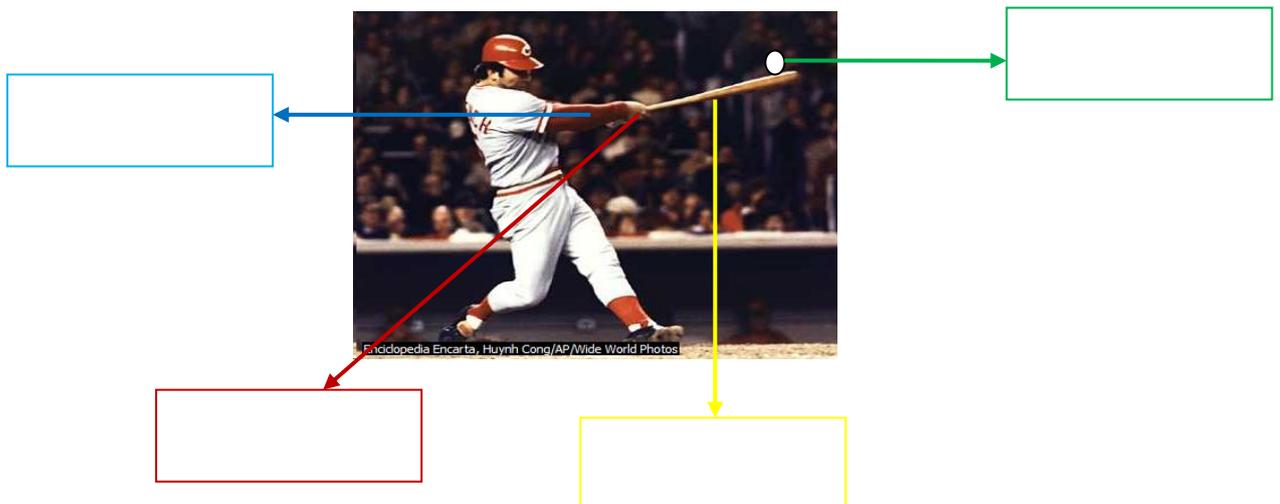
APRENDIENDO TECNOLOGIA
PALANCAS
GUIA PARA EL ESTUDIANTE



1. Escribir en el espacio en blanco, las partes de la palanca que están presentes en el brazo después de haber realizado el ejercicio de levantar el cilindro.



2. Escribir en el espacio en blanco, las partes de la palanca que están presentes en el bate cuando el beisbolista golpea la pelota.



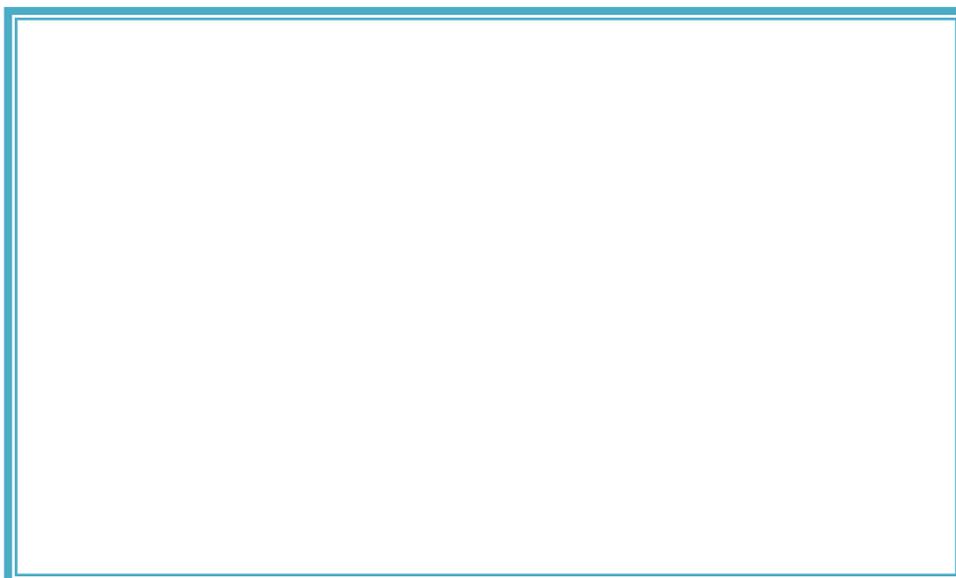
3. Selecciona y colorea las partes de la palanca que están presentes cuando Max levanta la bolsa de tierra. Amarillo, la barra rígida, Rojo punto de apoyo, azul la fuerza, verde el peso o resistencia.



4. Selecciona y colorea las partes de la palanca que están presentes en la volqueta de Max cuando descarga la bolsa de tierra. Amarillo, la barra rígida, Rojo punto de apoyo, azul la fuerza, verde el peso o resistencia.



5. Diseña y construye un objeto que pueda transportar más fácil y rápidamente la bolsa de tierra, para sembrar las flores del jardín de la mamá de Max, utilizando el mecanismo de la palanca.



▪ PRIMERA IMPLEMENTACION DE LA PROPUESTA

Fue de vital importancia la implementación del material educativo hipertextual diseñado y elaborado en la presente propuesta, dado que se pretendían evidenciar resultados de los objetivos del material. Esta primera implementación se dio el día cinco de octubre del año 2007 con un estudiante de cada uno de los grados de estudio Decroly 3 A- 3C- 4C¹⁰⁷. El proceso de implementación se dio por la ruta metodológica que se plantea en la guía para el maestro.¹⁰⁸

En un primer momento se solicitó a los tres estudiantes contestar la pregunta ¿Qué es una palanca y cuáles son sus partes?, esta tenía como intención indagar acerca de los conocimientos previos que los estudiantes tenían acerca de la temática. Pues esta se desarrollaba en el material hipertextual diseñado y elaborado, especialmente para esa población. Posterior a las preguntas se invitó al estudiante a interactuar con el material de manera individual (un estudiante por equipo). Durante el recorrido por el hipertexto al estudiante se le solicitó diligenciar una guía¹⁰⁹, que gradualmente fue resuelta según lo exigido en el hipertexto, el cual en un momento requiere por parte del estudiante que viva una experiencia, a partir de la realización de movimientos con su cuerpo. Finalmente el estudiante entrega la guía diligenciada, la cual sirvió como componente evaluativo de los conocimientos adquiridos.

▪ EVALUACION Y CORECCIONES

Durante la implementación de la presente propuesta se evidenciaron algunas fallas por parte del material diseñado y elaborado, en cuanto a los aspectos técnicos es decir el adecuado funcionamiento. El componente sonoro del hipertexto presentó algunas dificultades dado que el nivel de volumen con que este fue grabado era demasiado bajo por lo que los estudiantes, perdían la atención de lo que allí se enunciaba por algunos momentos. En cuanto al componente gráfico, los fondos que contenía cada escena eran muy fuertes por lo que se evidenciaba el cansancio visual de los estudiantes, pero a pesar de esto se mantenía la atención ejerciendo este material un nivel de

¹⁰⁷ Ir al anexo fotográfico primera implementación de la propuesta.

¹⁰⁸ Remitirse a la estructura planteada de la implementación del material como Guía para el Maestro.

¹⁰⁹ Remitirse a la estructura planteada de la implementación del material como Guía para el estudiante.

“Hipnosis”¹¹⁰. En la prueba diagnóstica realizada se encontraron falencias conceptuales en cuanto a la temática de palancas, dado que los estudiantes no asociaban la aplicación de este operador mecánico en los proyectos realizados durante el transcurso del año; un aspecto particular y común en los tres estudiantes es que asocian la palanca, con la palanca de cambios presentes en el carro, estas fueron las que dibujaron y explicaron en la prueba diagnóstica.¹¹¹ Por tanto se ratificó la necesidad de implementar el material educativo hipertextual diseñado realizándole algunas mejoras.

▪ **SEGUNDA IMPLEMENTACION DE LA PROPUESTA**

Con el fin de presentar las correcciones realizadas al primer material educativo hipertextual, en cuanto a lo técnico. Fue desarrollada la segunda implementación el día ocho de noviembre del año 2007. Los estudiantes con los que se realizó la prueba fueron, dos de los estudiantes que con anterioridad habían interactuado con el material, pertenecientes a los grados Decroly 3A y 3C. Con el fin de mirar el impacto y nivel de retención conceptual que había tenido el material hipertextual en su primera implementación, también para indagar si las mejoras y ajustes que se le habían hecho al material cumplían con las sugerencias planteadas por ellos anteriormente. Adicionalmente se seleccionaron dos estudiantes por cada uno de los grados trabajados los cuales fueron Decroly 3A-3C-4C¹¹². La metodología de implementación en cuanto a la secuencialidad y orden fue igual a la realizada en la primera implementación.¹¹³

▪ **EVALUACION Y CORRECCIONES**

Los resultados que se obtuvieron de los estudiantes luego de la segunda interacción con el material, fueron satisfactorios en la parte diagnóstica ya que ellos identificaban las partes de la palanca presentes en su cuerpo y las

¹¹⁰ El nivel de hipnosis alude al Comentario realizado por parte de los estudiantes que interactuaron con el material.

¹¹¹ Ir al Anexo implementación de la propuesta resultado pruebas diagnóstica 1

¹¹² Ir al anexo fotográfico segunda implementación de la propuesta.

¹¹³ Remitirse a la página anterior ítem primera implementación

asociaban con algunos objetos, que operaban por acción de este mecanismo. Por lo que se pudo concluir, el buen impacto de los temáticos operadores mecánicos específicamente la palanca. Del componente técnico, referido al aspecto sonoro y gráfico, se vieron atendidas las sugerencias que con anterioridad se habían solicitado.¹¹⁴ Adicionalmente se realizaron preguntas acerca de cómo les había parecido el material; ellos comentaron lo interesante y llamativo que fue haber trabajado con el material dado que el personaje integrador Max, llamado por ellos “hombrecito”, realizaba muy bien el papel de orientador en el material.

El grupo de estudiantes que interactuaba con el material por primera vez, en la parte diagnóstica, lograron identificar las partes de la palanca presentes en los proyectos que con anterioridad habían realizado en la clase de tecnología. Durante la interacción con el material, los estudiantes se vieron atraídos por el componente gráfico que plasma la interfaz, debido a que el manejo de gráficas reales y contextuales, ayudaron a comprender la temática de manera que ellos al finalizar pudieron hacer reflexiones acerca de la importancia de las palancas en la vida del hombre, a la hora de realizar actividades cotidianas como caminar, levantar cosas, relacionándola con los objetos que por supuesto utilizan dicho mecanismo como lo son las volquetas con la que ellos juegan.

¹¹⁴ Ir al video clip, comentarios personales de la propuesta, ubicado en la carpeta gimnasio moderno carpeta implementación Decroly 3A- 3C- 4C

9. CONCLUSIONES

- El proceso pedagógico importante para el desarrollo del pensamiento, que involucra inteligencias existentes en el estudiante, para la aprehensión de la temática operadores mecánicos específicamente la palanca, exige dos componentes esenciales, para lograr los objetivos propuestos en el currículo¹¹⁵; uno de ellos es la formación que tiene el docente, adquirida en la academia o a través de la experiencia, el otro está referido a los materiales educativos, que utiliza el docente para el desarrollo de la clase. Lograr que el estudiante resuelva problemas de su entorno a partir de la aplicación de la temática operadores mecánicos, se constituye como una de las fundamentales tareas de nuestra labor docente en el campo de la tecnología.
- El material educativo diseñado, construido e implementado; permitió desarrollar en el estudiante; cuatro tipos de inteligencias definidas según Howard Gardner como inteligencia musical, corporal-cinestésica, espacial y naturalista. Adicionalmente en la propuesta se evidenciaron algunas condiciones del aprendizaje definidas por Robert Gagne como; el aprendizaje de señales, conceptos, principios, asociaciones verbales estímulo-respuesta y solución de problemas. La estructura de la actividad planteada en el hipertexto, tomo las características de los ejercicios que permiten la comprensión dentro de las cuales se potencializo el razonamiento inductivo, la clasificación de patrones y el desarrollo de modelos conceptuales¹¹⁶. Las habilidades que logra desarrollar el hipertexto, proyectan al estudiante a la elaboración de prototipos y solución de problemas del entorno que tienen factible solución a partir de los operadores mecánicos específicamente la palanca. Garantizando que la adquisición de dicho conocimiento pueda ser utilizado en la vida cotidiana encontrándole así una aplicabilidad y sentido a lo aprendido.

¹¹⁵ Remitirse a la carpeta de anexos Gimnasio Moderno Programa Área de tecnología e Informática Decroly 3 & 4. Entiéndase diseño curricular como el programa de área realizado en el Gimnasio.

¹¹⁶ Ver propuesta componentes pedagógicos

- Luego de la implementación y gracias a la recepción de algunos comentarios por parte de los estudiantes que interactuaron con el material, se evidenció el desarrollo conceptual que se quería; es decir los estudiantes lograron identificar el mecanismo de la palanca en el entorno y en su cuerpo, a lo que alude la inteligencia naturalista. Seguidamente el razonamiento inductivo fue el protagonista dado que el estudiante identificó la importancia de dicho mecanismo en la realización de actividades y labores cotidianas. El gusto por la interfaz gráfica y el personaje integrador fueron efectos que ayudaron a centralizar la atención del estudiante en el desarrollo conceptual presentado a través del hipertexto.¹¹⁷ El desarrollo del pensamiento por medio del uso del hipertexto como herramienta para la conceptualización de la temática operadores mecánicos, específicamente la palanca, ayudó a que el estudiante fuera más inteligente; es decir que pudiera complejizar el poco conocimiento que poseía, para posteriormente aplicarlo en la materialización de los prototipos desarrollados e idealizados con anterioridad en el pensamiento.
- Lo evidenciado en las visitas de observación y registrado en las matrices de recolección de información fue el desarrollo de la temática palancas a través del proyecto catapulta y rampa; en ese ejercicio propuesto por profesores del área de tecnología en la institución caso, se visualizó por parte del equipo investigador y gracias a unas preguntas realizadas antes de la implementación del hipertexto desarrollado en la presente propuesta que la temática no fue conceptualizada por tanto tampoco fue contextualizada. Al abordar la temática de operadores mecánicos específicamente la palanca, desde su génesis, funcionamiento y aplicación, se logró capturar la atención del estudiante debido a que este identifica la importancia que dicho mecanismo tiene en la vida del hombre, dado que las situaciones que se presentaron eran contextuales y reales para el estudiante, que identifica y relaciona la temática abordada en situaciones y actividades cotidianas, esto permitió estimular el desarrollo de la creatividad, que se constituyó como principal herramienta en la exploración del entorno natural, en donde el estudiante pudo visualizar las similitudes existentes en los objetos artificiales, logrando el ejercicio mental durante la aprehensión y entendimiento de la temática.

¹¹⁷ Ver carpeta de anexos, carpeta implementación, carpeta segunda implementación, video clip Paris.

- Es importante para el diseño y elaboración de materiales educativos en general, tener en cuenta el manejo de los tiempos, dado que la atención del estudiante se da por un tiempo determinado, adicionalmente el manejo de estos sugiere una organización y estructura en el diseño del material. En la institución caso el desarrollo del proyecto catapulta y rampa para la aprehensión de la temática palancas, se dio por un periodo cercano a las cinco semanas, sin embargo los estudiantes en el transcurso de este tiempo no dieron cuenta de los conceptos que esta temática abordaba; de esto se deduce por parte del equipo investigador, que el periodo destinado para la temática es muy largo y se pierde el objetivo principal que es su conceptualización. El uso del material educativo hipertextual para la aprehensión del funcionamiento de los sistemas mecánicos específicamente la palanca, obtuvo satisfactorios resultados en cuanto a la disminución del tiempo de aprendizaje; esto se obtuvo debido al medio virtual utilizado, a la adecuada aplicación de los parámetros, aplicados en la realización de ejercicios para la comprensión, a la ejemplificación de la temática por medio de graficas y situaciones reales, Hechos que en su conjunto demuestran que la consecución de los objetivos para mejorar las condiciones del pensamiento se puede evidenciar desde lo virtual a partir del uso del material educativo hipertextual.
- El diseño y elaboración del material educativo hipertextual, exigió el conocimiento y manejo de programas en cuanto a diseño y animación; el no tener conocimientos acerca de programación, específicamente en el lenguaje de Action Script, exigió el diseño y elaboración de una guía para el estudiante en la que este podía darle solución a problemas y situaciones planteadas en el hipertexto. En tanto existen docentes en la institución de indagación que no tienen formación dentro de los parámetros de la propuesta, y en tanto en la institución caso existen docentes con formación pero no con instrumentos para la labor docente es necesario elaborar una guía para el trabajo pedagógico tanto para la institución caso, como para la institución de indagación. debido a que la implementación del presente material, cuando es orientada por personas ajenas al equipo investigador, debe ser mediada por dicha guía en donde se describe la usabilidad del material, junto con la dinámica metodológica en la que esta se desarrolla.

PROYECCION

- Debido al nivel de impacto que genero el desarrollo de la presente propuesta en la institución caso Gimnasio Moderno, el presente material será involucrado en la programación anual del área, específicamente en el año 2008, dado que la riqueza e innovación en cuanto a los componentes conceptuales, metodológicos y pedagógicos, fueron un aporte significativo a las dinámicas en las que se enmarca el área de tecnología, de dicha institución.

10. BIBLIOGRAFIA

- Becerra, Alfonso. Pruebas electiva Icfes: Razonamiento Mecánico. Año 1998
- BRIONES, Guillermo. Metodología de la Investigación Social. 1985
- BORDA, Elizabeth y PAEZ, Elizabeth, Ayudas Educativas. Creatividad y Aprendizaje. Editorial Delfín.
- BUCH, Tomás. Sistemas Tecnológicos, Contribuciones a una Teoría General de la Artificialidad. Aique Grupo Editor S.A. Buenos Aires, 1999.
- BUCH, Tomás. Tecnología en la vida cotidiana,. Aique Grupo Editor S.A. Buenos Aires, 1999.
- CARLOSON Jeff, MALINA Toby, FLEISHMAN Glen. El color en la Web. Año 2005
- Colegios públicos de excelencia para Bogota. Lineamientos generales para la transformación pedagógica de la escuela y la enseñanza, orientada a una calidad. SERIE Lineamientos de política. Secretaria de educación, Alcaldía Mayor de Bogota. Documento de trabajo. Bogota DC Diciembre 2006.
- DIAZ, Ángel. Tecnologías de Información y Comunicación. La Educación Superior Virtual en Latinoamérica y el Caribe: Evolución, Características y Perspectivas. Los libertadores fundación universitaria, Bogotá 2005
- DIDÁCTICA <Recursos Educativos> & Alecop. Orientaciones Curriculares. Área de Tecnología e Informática. Educación Básica. [Contexto Urbano]. 2006
- DIDÁCTICA-ALECOP. Maquetas de Montaje y Análisis. Manual de apoyo. Año 2006
- EGG, Ander, Acercamiento a la interdisciplinariedad en la enseñanza- aprendizaje de la ciencia.- Interdisciplinariedad en educación. Editorial Magisterio del Río de la Plata. Buenos Aires. 1994
- FRAGA, Diana Y SANCHEZ, Johanna, Excéntricas Humanas. II-2004
- GAGNE, Robert. Las Condiciones del Aprendizaje. Editorial paidos.
- GARDNER Howard. Estructuras de la mente. La teoría de las inteligencias múltiples. Editorial Fondo de la cultura Económica.

- GAMBOA Sonia Cristina. Creatividad y entornos virtuales de aprendizaje. Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá 2004.
- GOMEZ VILLASANTE, David, Secretaría Ejecutiva del Convenio Andrés Bello (SECAB). 2005.
- GOWISTKE, Barbará. El Cuerpo y sus Movimientos Bases Científicas. Colección de Medicina deportiva. Editorial Paido Tribo, capítulo cinco.
- HERNANDEZ, Roberto. Metodologías de la Investigación.
- ICFES. Así es el ICFES, simulación tipo ICFES electiva Ingles y razonamiento mecánico. Año 2000.
- KERLINGER Fred. La etnografía en los procesos de participación social. 1985
- LANDOW George P. Teoría del hipertexto. Editorial Paidos MAS, Jaime. Serie de Maquinas Moleculares. Conversión de energía química en trabajo mecánico: El Musculo. JGH editores, 1999
- MALDONADO Luis Facundo. Nuevas tecnología aplicadas a la educación superior. Creación de hipertextos educativos.. Patrocinado por la Pontificia Universidad javeriana el ICFES. Bogotá 1995
- MEN Ministerio de Educación Nacional. PET XXI Programa de Educación en Tecnología para el siglo XXI. 1996.
- MEN, Estándares básicos de competencias en tecnología e informática, versión 14, 7 de febrero 2006.
- MOYA Malgoni. Aptitud mecánica y relaciones espaciales. Editores Maglioni. Año 2000.
- OROS José Luis Flash 8 . Curso práctico. Año 2005
- PEI (Proyecto educativo institucional del Gimnasio Moderno). Bogotá. Año 2000
- Presentación Digital acerca de la programación para el año 2006. Elaborada por los docentes del área de tecnología. Año 2006.
- PERKINS, David. Pensar Desde y Para la Cotidianidad. Editorial Paidos
- PERKINS, David. Escuela Inteligente. Editorial Paidos
- PERKINS, SMITH Y NILKELSON. Enseñar a Pensar. Editorial Eudeba

- Revista Cundinamarca creciendo con Tecnología. Publicación Didáctica (recursos educativos). Alecop. Febrero 2005.
- RICARD, André. Diseño ¿Por Qué? Colección Punto y Línea. Editorial Gustavo Gili S.A, Barcelona, 1982
- Serie Estudios y Avances Orientaciones para la Construcción de una Política Distrital de Educación en Tecnología. Bogotá 2004
- SOTO, Ángel Alonso. Educación en Tecnología (un reto y una exigencia social). Aula Abierta Cooperativa. Editorial del Magisterio.
- TAMAYO, Eduardo. Metodologías de la investigación.
- UNESCO. (Lineamientos Generales en Educación). Año 1.991.
- VOGEL, Steven. Ancas y Palancas. Mecánica Natural y Mecánica Humana. Ediciones Meta temas 63 (libros para pensar la ciencia).
- WIMAN Raymond Material Didáctico. Ideas practicas para su desarrollo. Editorial Trillas. México 1973
- WILLIAMS Christopher Los orígenes de la forma. Editorial GG Diseño. 1984
- WOCATED (Concejo Mundial) “Conocimiento de Educación en Tecnología”. Alemania año 2.004

