

**LAS MÁQUINAS SIMPLES, UNA PROPUESTA DE AULA PARA ESTUDIANTES
DE GRADO QUINTO, UNA POBLACIÓN EN CONDICIÓN DE
VULNERABILIDAD**

**PRESENTADO POR:
ADRIANA DEL PILAR RODRIGUEZ MARTIN**

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE FÍSICA
LÍNEA DE PROFUNDIZACIÓN
APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS: ENFOQUES DIDÁCTICOS
BOGOTÁ D.C. 2014**

**LAS MÁQUINAS SIMPLES, UNA PROPUESTA DE AULA PARA ESTUDIANTES
DE GRADO QUINTO. UNA POBLACIÓN EN CONDICIÓN DE
VULNERABILIDAD**

**PRESENTADO POR:
ADRIANA DEL PILAR RODRIGUEZ MARTIN**

**TRABAJO DE GRADO PARA OBTENER EL TÍTULO:
LICENCIADA EN FÍSICA**

**ASESORA:
NATHALY GUERRERO
DIANA CASTRO**

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE FÍSICA
LÍNEA DE PROFUNDIZACIÓN
APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS: ENFOQUES DIDÁCTICOS
BOGOTÁ D.C. 2014**

AGRADECIMIENTOS.

Agradezco primero a Dios por darme la oportunidad de vivir mi vida como es, llena de dificultades y alegrías, que me fortalecen cada día.

A mis padres, porque a pesar de los problemas que cause y errores que cometí siempre me apoyan incondicionalmente, además quiero agradecer a mi madre que sin ella nada de esto podría ser posible, por su compromiso y dedicación por su hogar y sus hijos.


A mis hermanos, que sin importar de las discusiones siempre conté con su apoyo, los quiero mucho.

A mis dos hermosas sobrinas que a pesar de su edad siempre me dieron alegrías y rabieta, que su amor sincero siempre me alimento el alma y me ayudo a ser quien soy. Las amo mucho.

A Fabián Castro por la paciencia y comprensión que me tiene desde que empezamos este camino los dos, por su amor y amistad que me brinda todos los días.

A los profesores de la línea de didáctica; en especial a la profesora Nathaly, Diana y Rusby, que a pesar de las dificultades que se presentaron siempre conté con su ayuda.

A mi inolvidable amiga carolina por su comprensión y consejos que me facilitaron algunos momentos de mi vida, nunca olvidare todas las locuras y travesuras que hicimos.

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>EDUCACIÓN Y TRANSFORMACIÓN</small>	FORMATO	
	RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE	
Código: FOR020GIB	Versión: 01	
Fecha de Aprobación: 10-10-2012	Página 4 de 113	

1. Información General	
Tipo de documento	Trabajo de grado
Acceso al documento	Universidad Pedagógica Nacional. Biblioteca Central
Título del documento	<i>Las máquinas simples, una propuesta de aula para estudiantes de grado quinto, una población en condición de vulnerabilidad.</i>
Autor(es)	Rodríguez Martin Adriana del Pilar.
Director	Castro Diana carolina; Guerrero Guevara Nathaly
Publicación	Bogotá, Universidad Pedagógica Nacional. 2014 113P
Unidad Patrocinante	Universidad Pedagógica Nacional
Palabras Claves	Máquinas, máquinas simples, palancas, población vulnerable, cambio social, enseñanza de las ciencias naturales, educación en contextos de vulnerabilidad.

2. Descripción
<p>El presente trabajo de grado busca resaltar la importancia de la enseñanza de las ciencias en los ciclos iniciales, específicamente de la física en contextos de vulnerabilidad, donde se dé explicación a situaciones cotidianas involucrando temáticas específicas. Por tanto se diseña e implementa una estrategia didáctica para facilitar la comprensión de los conceptos implicados en las máquinas simples.</p> <p>La estrategia didáctica cuenta con diferentes actividades planeadas para quinto grado en donde se realizan diversas dinámicas que permitan al estudiante de manera autónoma crear sus propias concepciones en relación a la temática; esta estrategia está dividida en tres fases (empecemos jugando con las maquinas, aprendamos sobre las clases de maquinas y las palanas), que a su vez están complementadas por tres momentos (aprendamos con lo que sabemos, contextualízate y haciendo aprendo) iguales para cada una de las fases.</p> <p>Al igual la finalidad es dar a conocer los alcances obtenidos en la primera aproximación a un ejercicio investigativo, desarrollado dentro de la línea de profundización Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias Enfoques Didácticos; el cual busca aproximar a los estudiantes de grado quinto de la Escuela Popular Fe y Esperanza a la comprensión del funcionamiento y utilidad de las máquinas simples. La población con la que se trabaja se encuentra en Condición de Vulnerabilidad ya que están en desigualdad de condiciones por diversos factores (políticos, económicos, sociales</p>

culturales o biológicos) y la escuela es de carácter no formal, por lo tanto se presentan en el documento reflexiones sobre la enseñanza de las ciencias naturales en estos contextos.

3. Fuentes

- Díaz Barriga, F. & Hernández, G. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo, una interpretación constructivista*. México: McGraw – Hill
- Galvis, Carmen & Muños, Marcela. (2006). *No somos vulnerables: escuela y niñez en situación de vulnerabilidad*. Bogotá: Alcaldía Mayor.
- Gega, Peter C. (1980). *La enseñanza de las ciencias físicas en la escuela primaria*. Barcelona; Buenos Aires: Eds. Paidós.
- González, Daniela Nora & Labandal, Livia Beatriz. (2008). *La infancia en contextos de vulnerabilidad: la educación como apuesta al futuro*, Repensar la niñez en el siglo XXI, PDF, X Congreso Nacional y II Congreso Internacional (Argentina). Recuperado el 20 de julio del 2013, de <http://www.feeye.uncu.edu.ar/web/X-CN-REDUEI/eje2/Gonzalez.pdf>
- Lacasa, Pilar. (1997). *Familias y escuelas: caminos de la orientación educativa*. Madrid: Visor Distribuciones.
- Notkin, Jerome J. (1972). *Cómo y por qué de las máquinas*. Barcelona: Molino.
- Shigley, Joseph. (1988). *Theory of machines*. New York; Toronto: McGraw Hill.
- Unesco. (Abril, 2000). Educación para todos: cumplir nuestros compromisos comunes. Dakar, Senegal. PDF. Recuperado el 01 de Agosto de 2013, de http://www.unesco.org/education/efa/fr/ed_for_all/dakfram_spa.shtml
- Unesco. (Enero, 2009a). Aportes para la enseñanza de las ciencias naturales. Salesiano, Chile. PDF. Pág. 40. Recuperado el 05 de Agosto de 2013, de <http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001802/180275s.pdf>

1. Contenidos

El presente trabajo tiene como objetivo la realización de un estudio que permita reconocer los factores implicados en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las máquinas simples con estudiantes de grado quinto en condición de vulnerabilidad. Para cumplir con este objetivo, el presente trabajo se encuentra distribuido en cinco capítulos distribuidos de la siguiente forma:

Capítulo I: *Planteamiento del problemas*, hace explícita la problemática investigativa, el contexto en el que se lleva a cabo la implementación y la pertenencia del presente trabajo.

Capítulo II: *Marco Teórico*, está conformado por las comprensiones necesarias para la elaboración e implementación de la estrategia didáctica.

Capítulo III: *Metodología*, se realiza una caracterización de la población a implementar la estrategia, el tipo de investigación desarrollado y la descripción de la estrategia y el material elaborado para los estudiantes.

Capítulo VI: *análisis*, se muestran el análisis de los datos y sistematización obtenidos durante la implementación de la estrategia didáctica.

Capítulo V: *conclusiones*, se realiza una comprensión final en relación a la elaboración e implementación de la estrategia didáctica además de los resultados y la pertinencia del material.

2. Metodología

La investigación acción es una forma de entender la enseñanza, ya que permite reflexionar sobre las prácticas educativas para optimizar, transmutar y comprender los diferentes procesos que se desarrollan en la conformación de los nuevos conocimientos y la modificación intencional de su realidad por medio de los acuerdos mínimos establecidos al inicio de la experiencia, ya que se establecen valores del respeto, derecho a la palabra, honestidad y comunicación asertiva entre las partes; este método permite enfocarse y modificar los problemas que nacen de la comunidad, para provocar un cambio en la realidad social y mejorar la vida de los sujetos participantes, a partir de un trabajo colaborativo entre la población y el investigador el cual debe ser participativo y comprometido. Es por ello que se propende por la construcción de nuevos conocimientos que permitan fortalecer comunidades autocrítica, mediante la creación de relaciones, identificación de problemas y solución de los mismos desde un proceso de reflexión continuo que permita mejorar la calidad de acción.

3. Conclusiones

Consideramos que algunos factores implicados en el proceso de enseñanza y aprendizaje para estudiantes en condición de vulnerabilidad están relacionados básicamente a los problemas sociales, la ausencia de educación formal, secuencias que permitan reforzar los conocimientos, docentes de planta y proyectos de aula que sean llamativos para los docentes y no recaigan en la monotonía o preguntas tediosas en relación a conceptos.

El marco disciplinar abordado le permitió a la autora comprender conceptos relacionados con las máquinas, en donde fue fundamental realizar una revisión de los avances e importancias en la evolución del ser humano, a su vez facilitó hacer una mejor interpretación de las máquinas simples

para dar explicación a las palancas. Este proceso no se vio simultáneamente desarrollado hacia los estudiantes, ya que no se realizan análisis sobre los aspectos importantes a trabajar, además consideramos que las ecuaciones presentes se debieron dar a conocer a los estudiantes pero de una forma comprensiva para ellos.

En relación al marco pedagógico, este nos permitió comprender cuáles y cómo se dan los procesos de enseñanza y aprendizaje en contextos de vulnerabilidad para la comprensión de la enseñanza de las ciencias, relacionado con la motivación, además de la importancia de caracterizar la población para establecer los adecuados ambientes de aprendizajes; aunque para el presente trabajo se encuentran falencias en las actividades planeadas, consideramos que hay algunos factores externos a la estrategia que no favorecen su desarrollo, factores que no fueron tenidos en cuenta durante el diseño de la estrategia y que interrumpieron el proceso de intervención en el aula de clase.

Se observó que las actividades informáticas y experimentales resultan ser interesantes para los estudiantes, ya que fortalecieron los procesos de observación, análisis y reflexión, lo cual se reflejó en el discurso y lenguaje de los estudiantes, pues como ya se dijo en el análisis, los estudiantes presentan problemas de lectoescritura que no les permite realizar descripciones detalladas de los acontecimientos.

Consideramos de antemano la reestructuración o modificación de gran parte de la estrategia didáctica, ya que se presentan falencias en la implementación de la misma, esto como consecuencia de la desvinculación que existe entre los problemas planteados a partir de la población y el papel de vulnerabilidad en estos contextos. Se recomienda no recaer en las constantes preguntas sobre conceptos sin vincularlos a una situación, además de modificar el nombre del momento III, ya que se habla de hacer y no se realiza la elaboración de ningún artefacto tangible.

Elaborado por:	Adriana del Pilar Rodríguez Martín.
Revisado por:	Nathaly Guerrero, Diana Castro

Fecha de elaboración del Resumen:	26	02	2014
--	----	----	------

CONTENIDO.

	Página.
Capítulo I	
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
1.1 Descripción de la población.....	2
1.2 Objetivos	5
1.2.1 Objetivo general.	5
1.2.2 Objetivos específicos.	5
1.3 Justificación	5
1.4 Antecedentes	6
Capítulo II	
MARCO TEÓRICO.....	8
2.1 ¿Qué es la vulnerabilidad?	8
2.1.1 Cazucá un sector vulnerable	9
2.2 Procesos de enseñanza y aprendizaje en contextos de vulnerabilidad.....	10
2.2.1 El sentido de aprender	11
2.3 Enseñanza de las ciencias naturales en contextos de vulnerabilidad	12
2.4 Las máquinas simples como herramienta para el aprendizaje de las ciencias	13
2.4.1 Las clases de máquinas simples	16
2.4.1.1 La polea	17
2.4.1.2 La manivela-biela	21

2.4.1.3	La cuña	22
2.4.1.4	La tuerca husillo	23
2.4.1.5	El plano inclinado.....	24
2.5	Las palancas, una aproximación a la concepción de máquinas simples	26
2.5.1	Ley de las palancas.....	28
Capítulo III		
METODOLOGÍA		31
3.1	Investigación - acción	31
3.2	Descripción de la población.....	31
3.2.1	La corporación Popular Fe y Esperanza	32
3.2.2	Los estudiantes de grado quinto	32
3.1	Descripción de la estrategia didáctica	34
Capítulo IV		
ANÁLISIS		38
Capítulo V		
CONCLUSIONES.....		44
Referencias		46
Bibliografía		48
Anexos		

TABLAS.

	Pagina.
Tabla 1 DIFERENCIAS ENTRE MÁQUINAS SIMPLES Y COMPUESTAS	16
Tabla 2 ACTIVIDADES FASE I.....	37
Tabla 3 ACTIVIDADES FASE II	39
Tabla 4 ACTIVIDADES FASE III	41
Tabla 5 EJEMPLOS, RESPUESTAS COHERENTES	45
Tabla 6 EJEMPLOS, PROBLEMAS DE LECTOESCRITURA	46

FIGURAS.

	Pagina.
Figura1 POLEA FIJA	18
Figura2 POLEA MÓVIL	19
Figura3 POLEA FIJA Y POLEA MÓVIL.....	19
Figura4 POLIPASTOS	20
Figura5 POLIPASTOS MÚLTIPLES	20
Figura6 MECANISMO MANIVELA-BIELA	21
Figura7 CIGÜEÑAL	22
Figura8 LA CUÑA, SUMA DE FUERZAS.....	22
Figura9 TUERCA HUSILLO	24
Figura10 PLANO INCLINADO.....	25
Figura11 PALANCAS.....	26
Figura12 PALANCAS DE PRIMER GENERO	27
Figura13 PALANCAS DE SEGUNDO GENERO	27
Figura14 PALANCAS DE TERCER GENERO	28

GRÁFICOS.

	Pagina.
Gráfico 1 CLASES DE MÁQUINAS	15
Gráfico 2 EIDADES ESTUDIANTES DE GRADO QUINTO.	32
Gráfico 3 NÚCLEOS FAMILIARES DE LOS ESTUDIANTES.	32
Gráfico 4 NÚMERO DE HERMANOS.	34

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo tiene como finalidad dar a conocer los alcances obtenidos en la primera aproximación a un ejercicio investigativo desarrollado dentro de la línea de profundización Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias Enfoques Didácticos, el cual busca aproximar a los estudiantes de grado quinto de la Escuela Popular Fe y Esperanza a la comprensión del funcionamiento y utilidad de las máquinas simples. La población con la que se trabaja se encuentra en Condición de Vulnerabilidad y la escuela es de carácter no formal, por lo tanto se presentan en el documento reflexiones sobre la enseñanza de las ciencias naturales en estos contextos.

El escrito se encuentra organizado en cuatro Capítulos de la siguiente manera: En el Capítulo I, titulado *Planteamiento del problema*, se dan a conocer las problemáticas observadas dentro del contexto, a partir de los procesos de práctica pedagógica realizada por la maestra en formación, se presentan algunas perspectivas de organizaciones a nivel mundial y nacional, los objetivos y los trabajos que se consideran antecedentes de la investigación.

En el Capítulo II, Marco teórico, se manifiestan las reflexiones teóricas alcanzadas por la estudiante en relación con el concepto de vulnerabilidad y el papel del maestro en estos contextos, así mismo, las comprensiones sobre las máquinas simples, sus funciones y aplicaciones en la cotidianidad. El capítulo III, Metodología, se presenta la ruta desarrollada dentro del ejercicio investigativo, además una descripción detallada de la población, identificando los factores que llevan a considerarla una población en condición de vulnerabilidad. Se hace una descripción de la estrategia didáctica diseñada para llevar a los estudiantes a la comprensión de la temática.

En el capítulo IV, se realiza el análisis de los resultados teniendo en cuenta tres categorías que surgen de la interacción directa, de las reflexiones alcanzadas dentro del contextos y la teoría, los aspectos disciplinares, pedagógicos y comunicativos. Finalmente se presentan las conclusiones del trabajo en las que se evidencian las dificultades y las fortalezas del proceso.

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 *Descripción Del Problema.*

Se considera que la educación es un derecho fundamental para todas las personas, a través de ella se posibilita el desarrollo humano, social, económico, cultural, etc. de las comunidades. Los esfuerzos de diferentes organismos, nacionales e internacionales, se han encaminado a promover una educación de calidad en todas las poblaciones sin importar las condiciones particulares de los contextos. Aunque vale la pena aclarar, que en algunos de ellos se hace más difícil materializar este ideal por los altos índices de pobreza, acceso a los lugares, falta de garantías para los maestros, procesos de inequidad, entre otros. La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura UNESCO menciona:

La educación es un derecho humano fundamental de todas las personas, de valor en sí y por sí para mejorar la calidad de vida, y como parte indispensable del desarrollo social y humano. El suministro de la educación básica, impartida de manera formal o no formal, es una responsabilidad fundamental del Estado con colaboración activa y genuina de los padres, las comunidades y la sociedad civil. Debe garantizarse a todas las personas, especialmente a las más desfavorecidas y excluidas, el acceso a la educación básica de calidad. UNESCO, 2000. Pág. 57

Pero ¿Qué significa una educación de calidad?, ¿Qué se considera una población desfavorecida y excluida? El abordaje de estos términos demanda una reflexión profunda por las implicaciones que tiene dentro de la sociedad y en particular en el contexto educativo. La educación de calidad hace referencia a una formación en la que se brindan las herramientas y estrategias para posibilitar el desarrollo cognitivo, social y psicológico, es decir, se forma a el ser humano en

todas las dimensiones para responder a las necesidades de los contextos. En el Foro Mundial de Educación realizado en el año 2000 en Dakar se evidencia el interés por definir la palabra calidad:

Aunque no existe una definición única de ‘calidad’, la mayoría de los intentos de definir la recogen dos perspectivas fundamentales. En primer lugar, que el desarrollo cognitivo es un objetivo primordial de la educación, y que la eficacia de ésta se mide por su éxito en lograr ese objetivo. En segundo lugar, que la educación debe promover el desarrollo creativo y psicológico, respaldando los objetivos de la paz, la ciudadanía y la seguridad, fomentando la igualdad y transmitiendo los valores culturales mundiales y locales a las generaciones futuras.

Cuando se habla de población desfavorecida y excluida se hace referencia a los grupos de personas que por diversos factores (económicos, sociales, ideológicos, entre otros) no se les ha posibilitado el desarrollo de sus propias capacidades para acceder de manera equitativa a las oportunidades laborales, educativas, etc., por lo tanto, se han vulnerado sus derechos fundamentales. A estas comunidades se les denomina población en condición de vulnerabilidad. Al respecto el Ministerio de Educación Nacional MEN, define:

La vulnerabilidad es una situación producto de la desigualdad que, por diversos factores históricos, económicos, culturales, políticos y biológicos (agentes cognitivos, físicos, sensoriales, de la comunicación, emocionales y psicosociales), se presenta en grupos de población, impidiéndoles aprovechar las riquezas del desarrollo humano y, en este caso, las posibilidades de acceder al servicio educativo.

Con el fin de atender estas directrices y teniendo en cuenta las condiciones de las personas que habitan el barrio El progreso de Altos de Cazucá (desplazados, hogares disfuncionales, etc.) se crea la escuela de educación no formal *Corporación Popular Fe y Esperanza*, institución que atiende niños entre los dos y dieciseises años de edad, brindando así una oportunidad a la población infantil para acceder al sistema educativo. Durante la práctica pedagógica realizada en la institución se puede observar que a pesar que la escuela cuenta con el apoyo de diferentes

instituciones, es difícil suplir con los requerimientos: cognitivos, afectivos y sociales, necesarios para la inserción a la educación formal, para el mismo crecimiento académico y personal de los niños.

Uno de los problemas más relevantes fue la falta de secuencia en las temáticas lo que impide tener una retroalimentación del proceso que el niño lleva en el aula, debido a que no existe una organización curricular que oriente los procesos de aprendizaje; tampoco se evidencia hábitos y rutinas de estudio que le permitan al estudiante adaptarse a un sistema educativo formal. Esta situación se hace más notoria cuando los estudiantes cambian de escenario educativo y tienen que trabajar de diferentes maneras, cumpliendo con horarios establecidos y dinámicas particulares de la escuela regular.

Otra situación característica y repetitiva son los conflictos personales y de convivencia que se presentan entre los estudiantes. En sus relaciones diarias se ven los bajos niveles de comprensión y tolerancia que tienen los niños y jóvenes que asisten a la institución. Se puede considerar que este factor es un reflejo de las situaciones diarias que los estudiantes viven en sus hogares, barrio y demás sitios que frecuentan, debido a los diálogos y otras expresiones que utilizan, además la población se encuentra en continua desigualdad social.

Sumado a esto, la escuela no cuenta con un grupo de docentes de planta que guíen los procesos, estos son acompañados en gran parte por maestros en formación los cuales realizan de manera periódica sus prácticas. Si bien es cierto que es de gran ayuda el acompañamiento que realizan, no se evidencian estrategias de aula o diseños didácticos que favorezcan la construcción de conocimiento. Cada practicante realiza actividades de acuerdo a sus necesidades, es decir cumplir con lo requerido por el docente para terminar su práctica, desconociendo los procesos académicos de los niños y jóvenes de la escuela, por lo tanto se trabajan temáticas en el momento, desconociendo trabajos previos, por ello los estudiantes manifiestan poco interés y motivación por la el aprendizaje de las ciencias.

A partir de todas las situaciones descritas anteriormente surge la siguiente pregunta de investigación:

¿Cómo aproximar a los estudiantes de grado quinto de la Corporación Popular Fe y Esperanza a la comprensión del funcionamiento y utilidad de las máquinas simples?

1.2 *Objetivos.*

1.2.1 *Objetivo general*

Diseñar una estrategia didáctica que permita reconocer los factores implicados en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las máquinas simples con estudiantes de grado quinto en condición de vulnerabilidad.

1.2.2 *Objetivos específicos.*

- Realizar una caracterización de la población de grado quinto de la Corporación Popular Fe y Esperanza.
- Realizar una revisión conceptual que permita reconocer los aspectos pedagógicos y disciplinarios que se requieren para el diseño de la estrategia didáctica.
- Diseñar e implementar una estrategia didáctica en relación a los conceptos físicos de las máquinas simples.
- Sistematizar y analizar los resultados obtenidos a partir de la implementación de la estrategia didáctica.
- Reconocer y divulgar los factores implicados en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las máquinas simples con estudiantes de grado quinto en condición de vulnerabilidad.

1.3 *Justificación.*

Como consecuencia de los múltiples conflictos económicos, sociales, culturales y políticos, se ha evidenciado la necesidad de desarrollar una educación para todos. La cual permita formar sujetos integrales, capaces de plantear soluciones a las problemáticas actuales, con ayuda de los acuerdos mínimos establecidos al inicio de la práctica, además de ser protagonistas de su propio proceso

educativo. Es necesario romper con la enseñanza tradicional, donde solo se privilegia la transmisión de conocimientos, desconociendo los procesos, ritmos de aprendizaje y contextos de los estudiantes.

Consideramos importante pensar en la secuencia de los aprendizajes, en la enseñanza de la física específicamente en la temática de máquinas simples desde la básica primaria, que permita orientar el proceso de los estudiantes hacia la retroalimentación; involucrando experiencias cotidianas y estrategias novedosas en contextos de vulnerabilidad para motivar a los estudiantes hacia el aprendizaje de las ciencias naturales y en nuestro caso particular la física. De esta manera se brinda al estudiante la posibilidad de relacionar los nuevos aprendizajes con los que ellos han construido a partir de sus experiencias, e ir más allá de solo discursos teóricos elaborados por el docente.

También se hace necesario retomar el papel de la educación vista desde la transformación social y cultural, ya que los entornos en los que los estudiantes han vivido se caracterizan por índices altos de agresividad. Es aquí donde la reflexión sobre la educación comienza a ser indispensable, pues cabe preguntar sobre la función real de la escuela en la formación de ciudadanos en contextos de vulnerabilidad. Haciéndose evidente la necesidad de ir más allá de un discurso pedagógico y transformar las prácticas educativas fomentando la participación, los valores y principios ciudadanos para la vida.

Por último es de gran importancia la realización de la presente investigación e intervención para el Docente en Formación ya que permite contrastar todo el conocimiento construido en la formación profesional con las realidades y necesidades de nuestro sistema educativo. Además de fortalecer y enriquecer nuestro papel de docentes, debemos reflexionar sobre la importancia de conocer los diversos contextos sociales y culturales de nuestro país.

1.4 Antecedentes.

Después de realizar una consulta a nivel internacional, nacional y local se considera pertinente el estudio previo de los siguientes trabajos de investigación:

Abaunza G (2010), se considera importante la revisión de esta publicación ya que su autora realiza una investigación con estudiantes de Ciudad Bolívar y Altos de Cazuca mediante la fundación Rayuela, en relación a las artes escénicas; esta investigación se realiza con el fin de responder a las necesidades de acompañamiento y reflexión que esta población necesita sobre sus expresiones ciudadanas y el rechazo de las demás poblaciones por este nuevo escenario de “espanto”. La autora le da gran importancia al escenario de trabajo y ve el arte como la forma de hacer tangible revoluciones que no implican caos, violencia o destrucción. Revoluciones que cambian los significados de las cosas, que les enseña no sólo a mirar de otra manera sino, fundamentalmente, a pensar de otra manera. Lo que es de gran importancia para la elaboración de nuestro trabajo de grado ya que debemos fomentar en los estudiantes la educación cultural y la aceptación por escenarios especiales como lo es Cazuca, además debemos valorar el escenario que es un objeto importante en la construcción de los nuevos aprendizajes y fundamental en la implementación del presente trabajo.

Quijano U (2011), Este trabajo de grado surge desde la práctica pedagógica que se realizó por parte de la autora en Cazuca (Cundinamarca), ella encontró que la población vive con gran dificultad y sostiene fuertes condiciones de pobreza, por tanto la autora deseaba realizar acciones pedagógicas que dinamicen y estimulen habilidades de pensamiento, generando en los estudiantes diferentes miradas sobre los eventos naturales que los rodean. Es por esto que se diseñó e implementó una propuesta didáctica con niños entre 6 y 8 años de grado tercero, de la Corporación Social Fe y Esperanza para aproximarlos a la noción de temperatura. Para lograr esto se realizaron tres intervenciones en el aula de clase que buscaban diagnosticar y asignar un símbolo a la sensación “frio y caliente”, además del contacto con instrumento más preciso que el tacto y por último una presentación teatral de las temáticas comprendidas por parte de los estudiantes.

Por esto es de gran importancia el estudio y análisis de la investigación realizada por Quijano U (2011) para la elaboración e implementación del presente trabajo de grado, ya que comparten la población y muestran algunas dificultades que se han podido analizar en el diagnóstico elaborado como lo es:

- * Las personas encargadas de enseñar a los niños no son maestros y enseñan lo que creen adecuado.
- * La pertinencia del estudio de la física con las condiciones encontradas.
- * Que habilidades de pensamiento facilitan y favorecen el estudio de los fenómenos físicos.

Romero H, (2013) Esta investigación centra su atención en los estudiantes de grado séptimo mediante las dificultades analizadas en su práctica docente donde las temáticas que se proponen para el área de física no son abordadas correctamente y los estudiantes no muestran ningún interés. Por lo que el docente en formación propone realizar un software educativo sobre las máquinas simples que promuevan el estudio de la física.

Este trabajo sirve de apoyo para realizar la siguiente investigación ya que muestra las dificultades y la falta de motivación en los estudiantes por las ciencias, en especial la física; adicional a ello se maneja la misma temática disciplinar que se maneja en la presente investigación.

El software propone 4 pantallas iniciales cada una de ellas desarrollara una temática especifica en relación a las palancas, plano inclinado, polea y los arreglos de polea. Donde el docente y los estudiantes podrán analizar y apoyar los sucesos de cada pantalla para luego registrar sus propias conclusiones. Adicional a ello se desarrolla una lúdica en donde se evalúa el vocabulario del estudiante al abordar el tema. Mediante este software se explica los conceptos de fuerza, masa y peso involucrados para cada escenario.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO.

2.1 *¿Qué es la Vulnerabilidad?*

Hablar de vulnerabilidad significa reflexionar sobre las condiciones generales de un individuo o grupo de personas y particularmente del papel de la sociedad. En algunas ocasiones, el término de vulnerabilidad se relaciona directamente con el concepto de pobreza, siendo éste solo un factor que influye en tal condición, debido a que la pobreza hace referencia a aquellas condiciones mínimas de bienestar y la satisfacción de necesidades básicas, dejando de lado elementos como el desplazamiento, la inequidad, entre otros, que permiten dar una mirada más amplia e integradora de los fenómenos sociales.

El término de vulnerabilidad ha sido estudiado desde diferentes perspectivas, en algunas de ellas se considera solo la afectación directa del sujeto y en otras se reconocen las condiciones propias de la interacción social. En el diccionario de la Real Academia de la Lengua Española, se define la vulnerabilidad como la cualidad de ser vulnerable, es decir, la posibilidad de ser herido o recibir alguna lesión física o moral. El Instituto para la Investigación Educativa y el Desarrollo Pedagógico (IDEP) y la Veeduría Distrital (2000,7) emplean este concepto para asumir una mirada integral de la situación de riesgo que rodea a los sujetos. Flores (2009), considera que es un atributo propio de los contextos sociales más no de las personas, por lo tanto, catalogar a una persona como vulnerable es motivo de estigmatización y marginación.

El concepto de vulnerabilidad es multidimensional en la medida que relaciona varios aspectos en concordancia al bienestar de los sujetos, así como características, económicas, culturales, ambientales, etc., de la sociedad. Además reconoce la importancia de identificar y analizar

problemáticas particulares y la forma como la población enfrenta y da solución a situaciones que la afecten directamente. En este sentido, Golovanevsky (2007), afirma:

La vulnerabilidad puede definirse como la exposición a un riesgo más la capacidad para enfrentarlo. Así, incluye aspectos tales como indefensión, inseguridad, exposición a riesgos, shock y stress debido a eventos socio-económicos traumáticos, y a esto el análisis sobre vulnerabilidad le agrega la disponibilidad de recursos y las estrategias para enfrentar estos eventos, que pueden surgir desde el interior del propio grupo o pueden deberse a un apoyo externo.

Teniendo en cuenta las perspectivas presentadas anteriormente se asume la vulnerabilidad como la falta de oportunidades para que el sujeto desarrolle sus capacidades, limitando la manera de responder a las necesidades del entorno y mejorar su calidad de vida. Por tanto percibimos a la educación como factor protector, que les permita a los estudiantes ser sujetos activos y capaces de dirigir su proyecto de vida.

2.1.1 Cazucá un sector vulnerabilidad.

Altos de Cazucá (localidad) se encuentra localizado en el departamento de Cundinamarca, específicamente en el municipio de Soacha, limitando con Bogotá y siendo el mayor lugar de recepción de personas desplazadas por la violencia con el 36% del total según la Red de Solidaridad Social (RSS). Según estudios realizados por Ingeominas (2006) uno de los barrios con mayores problemas de inestabilidad geográfica es El Progreso, específicamente donde se encuentra situada la escuela a intervenir, ya que esta zona se caracteriza por ser geográficamente montañosa con terrenos arcillosos, lo que potencializa las explotaciones mineras para la construcción.

Los problemas de erosión y el inadecuado manejo de aguas, además de los factores propios de los materiales presentes y los procesos antropogénicos, muestran la vulnerabilidad en la región de estudio, a partir de las zonas definidas como “Muy Críticas”, más aún cuando se considera su alta densidad poblacional y la alta

probabilidad de ocurrencia de eventos de remoción en masa. (Universidad Católica de Colombia, 2012)

La violencia, delincuencia y pobreza, son tres de los papeles más importantes para esta población, ya que muchos de ellos son desplazados, cambian de lugar de vivienda pero al igual llegan a estos barrios y siguen siendo oprimidas por actores armados que tratan de controlar los mercados negros del barrio, mediante “rondas o limpiezas sociales”; quedando en la total impunidad los asesinatos que se presenten. Mediante esta dictadura los adolescentes dan mayor valor a los recursos económicos, por lo tanto se desconoce la importancia de los procesos educativos y de formación que brinden a la escuela herramientas para mejorar la calidad de vida.

2.2 *Procesos de enseñanza y aprendizaje en contextos de vulnerabilidad.*

La escuela debe ser un espacio académico, activo y autónomo, no debe ser selectivo y excluyente, debe ser un sitio que reconsidere las condiciones particulares de los estudiantes, además debe contribuir a mejorar la calidad de vida. Es ineludible pensar en las necesidades que tiene la comunidad, pues esto permite orientar los conocimientos, priorizar rutas pedagógicas, permitir el desarrollo de la curiosidad, inculcar el sentido de pertenencia y el liderazgo.

Teniendo en cuenta las características de los contextos en condición de vulnerabilidad se hace necesario identificar el papel de la educación en ellos. Se ha mencionado que la educación es un derecho fundamental y a través de ella se logra el desarrollo de las comunidades. Además que es un elemento sustancial que posibilita disminuir los procesos de la inequidad social, como lo menciona Ramírez G (2013):

La educación indudablemente es una de las salidas más importantes a la inequidad con la que puede contar una nación, pues no sólo ofrece las oportunidades para que a través de ella las personas puedan romper muchas barreras sociales y acceder a empleos calificados y bien remunerados, sino que también a través de la educación se pueden ofrecer miradas nuevas, que nos permitan tejer una sociedad distinta...

Reconociendo así a los estudiantes como seres humanos sociales dejando de lado la estigmatización de ciertas comunidades, al respecto Paulo Freire (1993) Menciona que: *“El hombre no puede participar activamente en la historia, en la sociedad, en la transformación de la realidad, si no se le ayuda a tener conciencia de la realidad y de su propia capacidad de transformarla”*. Se hace necesario el diseño e implementación de estrategias innovadoras que permita la formación de sujetos críticos capaces de reconocer las problemáticas de su entorno y proponer posibles soluciones. En este sentido Mejía (1996) considera que la educación no formal permite la transformación del tejido social de la población vulnerable:

“no existen certezas para los nuevos caminos, ni seguridad en los pasos a recorrer; y en ese sentido aventurarse en una idea de transformación significa ante todo la capacidad de gestar nuevas prácticas colectivas que necesitan hoy de otras condiciones y de otras lecturas; incluso necesitan articular deseos, de ligar lo racional y lo no racional; de organizar a partir de los individuos; de tejer con base en las aspiraciones, y, en muchas ocasiones de recomponer lo no posible en el pasado como gérmenes de la nueva acción colectiva”

También se hace necesario fortalecer las relaciones sociales, para ello es muy importante reconocer las situaciones que afectan al estudiante y lo alejan de los centros educativos, viendo a la educación como la forma más adecuada de ayudar al estudiante a crear su proyecto de vida que lo encamine hacia un futuro exitoso.

2.2.1 El sentido de aprender.

Es importante reflexionar y tener en cuenta las ideas y los conocimientos que tiene el estudiante, a partir de su experiencia o formación académica, ya que esto posibilita la construcción de nuevos saberes, pero se debe tener en cuenta que algunas de las concepciones de los estudiantes pueden ser muy superficiales, las cuales condicionan el proceso de enseñanza, ya que se deben reorganizar para obtener un mejor proceso de aprendizaje.

Para la Papalia, D. E. Psicología (1990) *“El aprendizaje es un cambio relativamente permanente en el comportamiento, que refleja una adquisición de conocimientos o habilidades a través de la*

experiencia y que puede incluir el estudio, la instrucción, la observación o la práctica...” Por lo anterior, es importante centrar los esfuerzos en el desarrollo de actividades en la que los estudiantes pueden encontrar relaciones entre las experiencias y los conceptos. En este proceso se orienta y promueve el interés, la aptitud, la curiosidad y demás virtudes en relación con la enseñanza y aprendizaje de conceptos explícitos en el diario vivir.

La capacidad de resolver problemáticas promueve la utilización de conceptos estudiados, permitiendo así, que el estudiante tenga confianza en sí mismo para lograr todas las metas que se proponga, pero esto no se logra solo, más si los estudiantes se encuentran en contextos de vulnerabilidad social, por esto es trascendental hablar de motivación en los procesos de enseñanza en ciencias, ya que la motivación me permite interesar a los estudiantes sobre los diferentes saberes, esta se puede lograr mediante actividades divertidas y llamativas para los estudiantes, que directa o indirectamente muestre la importancia del estudio de las ciencias en la vida cotidiana.

2.3 Enseñanza de las ciencias naturales en contextos de vulnerabilidad.

La concepción del proceso de enseñanza - aprendizaje ha tenido un cambio durante los últimos años, ya que se han identificado múltiples variables que afectan el proceso de formación. Estos cambios están ligados fuertemente con las nuevas concepciones de ciencia y su educación.

La enseñanza de las ciencias es un camino facilitador hacia la explicación y justificación de los sucesos cotidianos, lo que me permite dar un sentido al acto de enseñar ciencias, ya que se necesitara que los estudiantes vivan la experiencia y relacionarla con los acontecimientos ocurridos, aún más si los estudiantes son personas ciudadinas que no dan explicación a las maravillas del mundo, por tanto se considera que se debe desarrollar y potenciar habilidades y capacidades básicas que le permitan al estudiante despertar la curiosidad y el interés por comprender el mundo en el que vive. Debe ser disciplinado, autónomo y responsable, consciente de su realidad, proponiendo soluciones eficaces a los problemas que se presenten en contexto.

Con relación a esto Stewart, Van y Rowell (1979), mencionan:

“Enseñar las Ciencias Naturales utilizando la experimentación, entre otros procedimientos, es para los niños un gran desafío. Ya que ellos se cuestionan sobre algún fenómeno y buscan por medio de diferentes caminos las respuestas ante esa duda, envolviendo así la creatividad, la formulación de estrategias y el intercambio de ideas con sus compañeros”.

Para alcanzar los fines anteriores es necesario ver el aula como el lugar para consolidar sus concepciones apoyados de los saberes obtenidos mediante su experiencia con el mundo, además de destacar la importancia de enseñar ciencias a los estudiantes desde la primera infancia, ya que le permite realizar diversos procesos de abstracción que serán importantes a futuro para la comprensión de distintas temáticas utilizadas tanto para la vida cotidiana como para la vida profesional. El maestro en este proceso debe ser un sujeto activo, preocupado por vincular la educación con el desarrollo humano, que identifique las cualidades de los estudiantes y las perspectivas a futuro, ya que se debe asumir el aula de clase como un espacio social, partiendo de las múltiples personalidades y diversos puntos de vista, que permitan la construcción de conocimientos a partir de las investigación, como lo menciona el MEN:

“El maestro que se preocupa por profundizar en el aprendizaje y el desarrollo humanos, intenta buscar una respuesta a la necesidad de saber quién es ese estudiante que llega a nuestras escuelas, y cuál es su perspectiva del Mundo de la Vida.”

Lo anterior evidencia la necesidad de transformar la escuela tradicional, en la cual el aprendizaje se concibe como un proceso repetitivo, enseñar ciencias consiste en memorizar formulas y definir conceptos para reproducirlos posteriormente. Por tal razón se hace necesario llevar al aula diferentes estrategias que reconozcan al estudiante como un sujeto activo y responsable en gran medida de su proceso de formación. Aquellas actividades deben promover, habilidades de pensamiento y competencias científicas como observar, identificar, recordar, percibir, inferir, describir y analizar, en relación a las diferentes situaciones que se presente, haciendo de los estudiantes sujetos reflexivos de su propio proceso de aprendizaje.

2.4 *las máquinas simples como herramienta para el aprendizaje de las ciencias.*

El hombre desde la antigüedad se ha preocupado encontrar la solución a problemáticas y/o situaciones que se le presentan, como la recolección de comida, la construcción de viviendas estables, elementos de descanso, instrumentos que favorezcan la salud; lo cual ha llevado a buscar la manera de facilitar y realizar eficientemente los trabajos requeridos. Los primeros artefactos que la humanidad empleó fueron lanzas, arcos, flechas, hachas y cuchillos los cuales le permitían atrapar y cortar objetos, animales, etc., sin mayor esfuerzo, lo que provocó la invención y uso de las máquinas. Por ejemplo, en las comunidades primitivas las tribus se agrupaban para cazar con instrumentos rudimentarios, como si fuera una extensión de sus uñas, manos y dientes, estas máquinas permitían que el esfuerzo proporcionada por el músculo humano, necesitara menos fuerza física.

En la antigüedad se utilizó instrumentos como trineos para arrastrar los materiales pesados y rampas o planos inclinados (elaborados con tierra) que levantar los materiales, para la edificación de las estructuras, por esto se cree que en gran parte las pirámides de Egipto fueron elaboradas con ayuda de las palancas, poleas y rodillos.

Bernal (1975) menciona que la palanca es un elemento muy antiguo, asegurando que en la edad de piedra eran utilizadas para empujar o levantar objetos muy pesados, al igual que la balanza, la cual sirvió para comparar objetos. También considera que la palanca y la polea permitieron crear grandes avances mecánicos que luego fueron conocidos como importantes artefactos que aun en la actualidad son utilizadas; como la prensa hidráulica, el brazo hidráulico, sierras hidráulicas, taladro de madera, entre otros.

Arquímedes fue un ejemplo de ello, el diseño un sistema de poleas y cuerdas que instaló en la puerta de su ciudad de origen, el cual permitía que con una sola mano humana levantar la parte delantera de un barco cargado. Este fue un gran avance para el hombre, junto con la máquina de vapor, autogiro de Juan de la Cierva y la máquina de Leonardo da Vinci.

A partir de ello, se hace importante relacionar el concepto de máquina con la importancia que tienen en la vida del ser humano, ya que parecen artefactos superficiales por sus pocas piezas o simpleza, pero en realidad son herramientas importantes en la vida.

Según el diccionario de la Real Academia Española una máquina es: un conjunto de mecanismos dispuestos para producir, aprovechar o regular una energía, Artificio para aprovechar, dirigir o regular la acción de una fuerza, Conjunto de aparatos combinados para recibir cierta forma de energía y transformarla en otra más adecuada, o para producir un efecto determinado, Agregado de diversas partes ordenadas entre sí y dirigidas a la formación de un todo. A partir de estas definiciones podemos decir que una máquina es un dispositivo cualquiera que permite cambiar y aprovechar la magnitud y dirección de aplicación de una fuerza, además, es un objeto formado por una o varias piezas que nos ayuda a realizar varios trabajos ahorrando tiempo y esfuerzo.

Existe una clasificación de las máquinas la cual se hace explícita en el **Gráfico 1**.

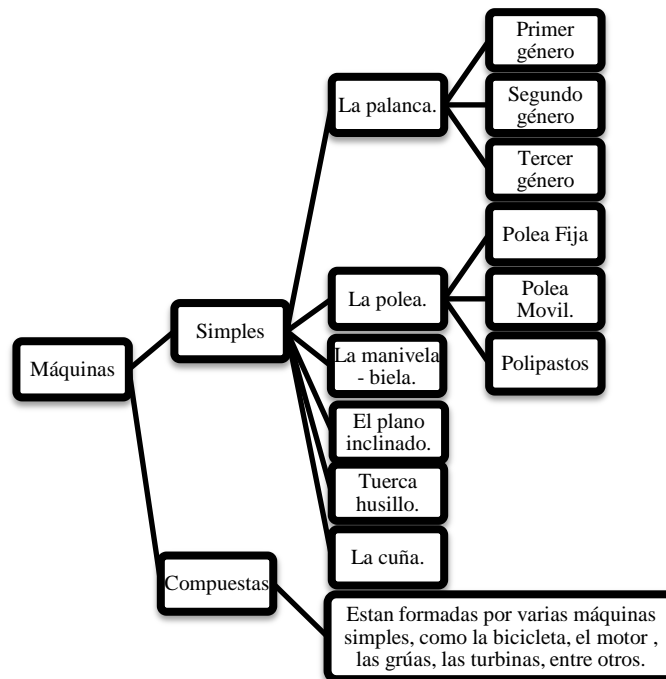


Gráfico 1. Clases de máquinas

Fuente: autor

Las máquinas simples son aquellas que están formadas por pocas piezas, máximo seis, para su funcionamiento se emplea la fuerza motriz generada principalmente por los músculos. Las

máquinas compuestas son aquellas que están formadas por varias máquinas simples unidas entre sí, las cuales permiten realizar un trabajo más complejo, utilizando diferentes fuentes de energía para su funcionamiento.

Esto nos permite mostrar algunas diferencias entre máquinas simples y compuestas, expuestas en la **Tabla 1**. Permittiéndonos caracterizar y diversificar los diferentes tipos de máquinas existentes.

Máquinas.	
Simples	Compuestas.
Las máquinas simples son aquellos artefactos constituido para realizar un trabajo sencillo, conveniente y seguro.	Es la unión de varias máquinas simples conectadas entre sí para realizar de un efecto determinado.
Es una máquina sencilla que realiza su trabajo en un solo paso.	Se caracterizan por tener movimiento en su mecanismo.
Se realiza trabajo mediante la aplicación de una única fuerza.	Este tipo de máquinas necesitan una fuente de energía que supla sus necesidades y le permita realizar su trabajo.
Algunos ejemplos de máquinas simples son: el martillo, las rampas, la rueda, las palancas, entre otros.	Algunos ejemplos de máquinas compuestas son: los motores, las cerraduras, las bicicletas, las computadoras, las impresoras, entre otras.

Tabla 1. Diferencias entre máquinas simples y compuestas.

Fuente: autor

2.4.1. Las clases de máquinas simples.

Bernal, J (1975) menciona que las máquinas simples son las más comunes en la vida diaria pero se pasan por alto su estudio, sin tener en cuenta que el ser humano las usa para multiplicar la fuerza o cambiar la dirección, haciendo el trabajo más fácil y conveniente. Por ello es pertinente e importante el análisis y caracterización de ellas, las cuales son: *la polea, la manivela - biela, la cuña, la tuerca husillo, el plano inclinado, y la palanca*; Ahora estudiaremos cada una de estas máquinas.

2.4.1.1. *La polea.*

Las poleas se componen por una o varias ruedas las cuales tiene una canal que se encuentra en su borde (periferia) y gira en torno a un eje, estas permiten transmitir una fuerza y facilitar el levantamiento de objetos; mediante un lazo o cuerda que pasa por la canal se conecta la carga que se desea elevar y la fuerza o esfuerzo, cada una de ellas tomada de un extremo de la cuerda permitiendo así levantar diferentes objetos realizando menos esfuerzo y ahorrado tiempo, un ejemplo de ello se muestra la **Figura 1**, en donde el lazo es la línea negra encorvada, a un extremo se encuentra una caja (color gris) la cual es el objeto a levantar llamada resistencia y al otro extremo se encuentra el esfuerzo (flecha roja) que se realiza llamada potencia, el cual permitirá levantarlo hasta una altura determinada el objeto (la caja).

Existen tres tipos de poleas, las poleas fijas, las poleas móviles y los polipastos, estas se caracterizan por el desplazamiento que sufra, la cantidad de poleas y el funcionamiento de las mismas.

La *polea fija* básicamente se utiliza para levantar un objeto, el cual tiene el eje de rotación fijo y la polea giratoria, pero esta no permite obtener una ventaja mecánica, por lo cual la fuerza aplicada es igual al peso o resistencia que hace el sistema, sin embargo permite aplicar de forma más conveniente la fuerza en una dirección que facilite el levantamiento del objeto, por tanto el esfuerzo que se realiza (F) es igual al peso del objeto (R):

$$F(\text{fuerza}) = R(\text{resistencia}) \quad (1)$$

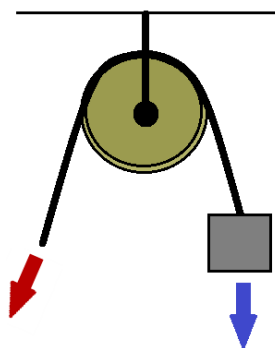


Figura 1. Polea fija.
Fuente: autor

La ecuación (1) nos indica que la fuerza mecánica es igual a la resistencia, y que la polea fija solo me permite cambiar la dirección en la que se aplica la fuerza, para hacer más cómodo el levantamiento del objeto. La *polea móvil*, tiene el mismo funcionamiento de la polea fija con la diferencia que la polea está sujeta a la carga y no a la viga, además el objeto esta sostenido por los dos segmentos de la cuerda, como lo muestra la **Figura 2**. Cuando se trabajan con la combinación de *polea fija y polea móvil*, se puede desplazar de forma lineal y paralela a ella misma, en donde la rotación se producirá en el punto cero. Este sistema se compone de dos poleas, la primera es una polea fija como se explicó anteriormente, mientras que la segunda polea es móvil, la cual está sujeta por medio de una cuerda a la polea fija como lo muestra la **Figura 3**.

Esta combinación de poleas permiten aumentar la fuerza que se ejerce, ya que el objeto estará sostenido por medio de las dos poleas y de las diferentes secuencias de la cuerda, es por esto que la fuerza que se requiere será la mitad del peso del objeto y la distancia de la cual se debe tirar de la cuerda es el doble, como lo permite denotar la ecuación (2), donde la fuerza F es igual a la resistencia R dividida a la mitad.

$$F = \frac{R}{2} \quad (2)$$

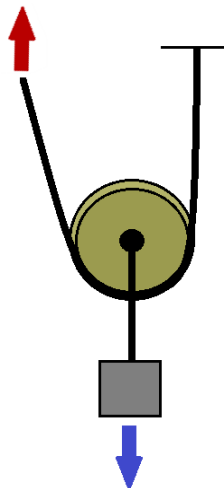


Figura 2. Polea móvil.
Fuente: autor

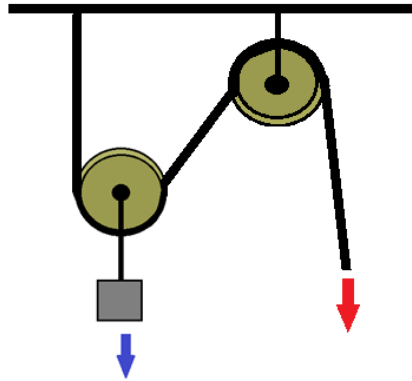


Figura 3. Polea fija y polea móvil.
Fuente: autor

Existen poleas compuestas, que reciben el nombre de *polipastos*, las cuales están combinadas por un sistema de varias poleas móviles y fijas, estos arreglos de poleas permiten aumentar la ventaja obtenida en el sistema anterior (polea móvil), ya que se podrá levantar objetos muy pesados con un mínimo esfuerzo, encontrando dos sistemas diferentes; El primer sistema consiste en una polea fija y varias móviles, la cual recibe el nombre de *polipasto potencial*, en este sistema se denota que la fuerza que se ejerce en el eje de la polea móvil es la mitad de la resistencia que se ejerce en el eje de la polea inferior, pueden existir múltiples (n) poleas móviles pero siempre habrá una polea fija, lo que lleva a encontrar en la ecuación(3) el equilibrio del sistema.

$$F = \frac{R}{2^n} \quad (3)$$

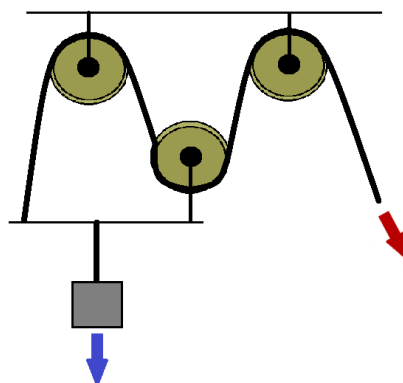


Figura 4. Polipastos.
Fuente: autor

El segundo caso está caracterizado por tener el mismo número de poleas fijas y móviles, que recibe el nombre de *polipasto factorial*, pueden existir n cantidad de poleas las cuales ejercen una fuerza, pero esta será igual a las n resistencias del sistema. Lo que lleva a que la fuerza solo deba sostener a una de estas ramas, como se muestra en la figura 4. Mediante ello podemos decir que:

$$F = \frac{R}{2*n} \quad (4)$$

Siendo n el número de poleas móviles.

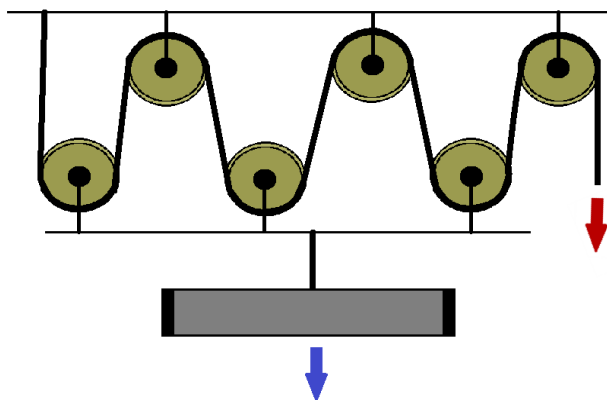


Figura 5. Polipastos múltiples.
Fuente: autor

2.4.1.2. *La manivela -biela.*

Este mecanismo está compuesto por dos barras rígidas unidas por una articulación. La biela debe ser elaborada con aceros o aleaciones de aluminio pero debe resistir los esfuerzos de trabajo, además el movimiento rectilíneo que allí se provoca es posible mediante un pistón, siendo la manivela la barra que gira o rota, la cual está unida a un punto fijo (centro de giro) y el otro extremo unido a la biela, la biela a su vez está unida a un pistón que se mueve en línea recta, como lo muestra la **Figura 6**.

La manivela es un mecanismo que transforma un movimiento giratorio en movimiento lineal alternativo, además se puede realizar el proceso de forma contraria, aunque se debe modificar el

sistema para que aumente la inercia de giro. Uno de los ejemplos más representativos es el motor de combustión de un automóvil, el cual al hacer explosión, la gasolina crea un movimiento en el pistones que luego pase a la biela y se convierte en movimiento para el cigüeñal lo que provoca que el automóvil avance; otro ejemplo claro es la locomotora de vapor, ya que recibe en el centro de giro el movimiento lineal para luego transformarlo en rotación de las ruedas. Pero vale resaltar que se deben añadir elementos como palancas o émbolos que permitan funcionar de manera correcta las máquinas.

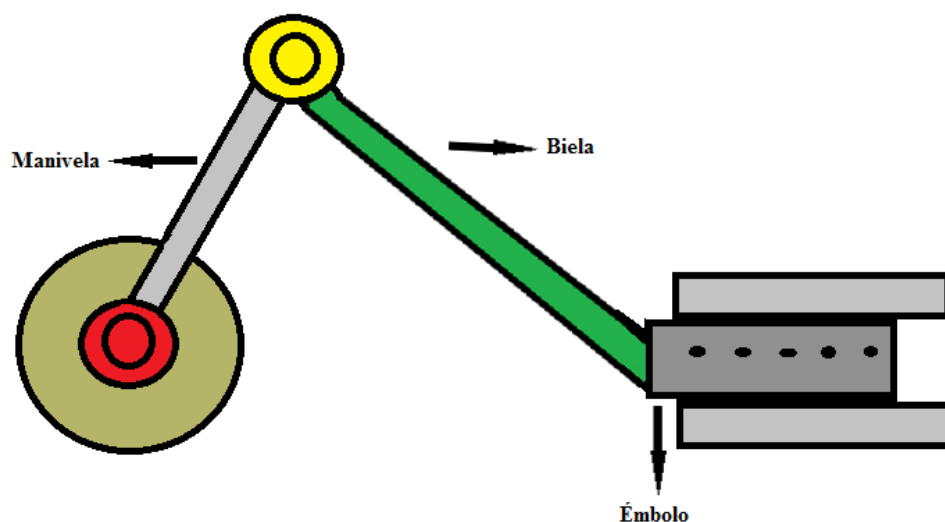


Figura 6. Mecanismo Manivela-Biela.
Fuente: autor

Es sistema de la manivela - biela también es conocido como un mecanismo reversible, ya que si se gira alguna de las dos barra rígidas (manivela-biela) se realizara un desplazamiento. Una conformación de la manivela es el cigüeñal, el movimiento de rotación de este elemento provocara el movimiento alternativo rectilíneo de un pistón o embolo como lo muestra la **Figura 7**.

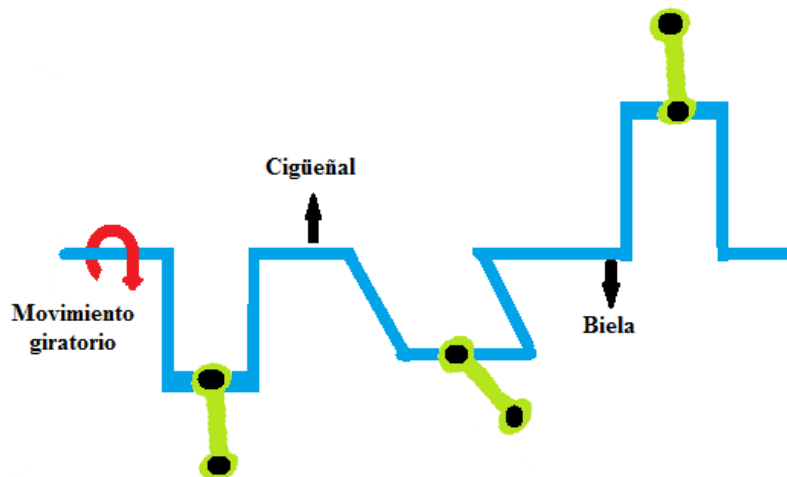


Figura 7. Cigüeñal.
Fuente: autor

La biela se desplaza continuamente, pero esta depende de la longitud de la manivela, es por esto que la biela al completar una vuelta desplaza una distancia igual al doble de la longitud de la manivela. Por tanto en la ecuación (5), se denota a I como el desplazamiento de la biela y r como la longitud de la manivela.

$$I = 2 * r \quad (5)$$

2.4.1.3. *La cuña.*

La cuña es un tipo de máquina simple, la cual puede estar elaborada de madera, acero, aluminio o de metal con forma de prisma y un ángulo muy agudo, esta sirve para dividir, ajustar o apretar algunos cuerpos sólidos, algunos ejemplos son: tajalápiz, corta uñas, abre latas, cremalleras, hachas, serruchos, fresas, entre otras. Este mecanismo provoca que la fuerza que se ejerce sobre la cuña produzca una fuerza horizontal mayor sobre el objeto expuesto. Por tanto se puede denotar como un amplificador de fuerzas, ya que transforma la fuerza aplicada sobre el ángulo agudo \vec{F} en dos fuerzas perpendiculares a la arista $\vec{F}_1 + \vec{F}_2$, así la fuerza aplicada será igual a la suma vectorial de las fuerzas perpendiculares. Como se muestra en la ecuación (6) y (7).

$$\vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 \quad (6)$$

$$\vec{F}_1 = \vec{F}_2 > \vec{F} \quad (7)$$

Se debe tener en cuenta que la fuerza resultante es mayor cuando el ángulo de la cuña es menor, Como lo muestra la **Figura 8**.

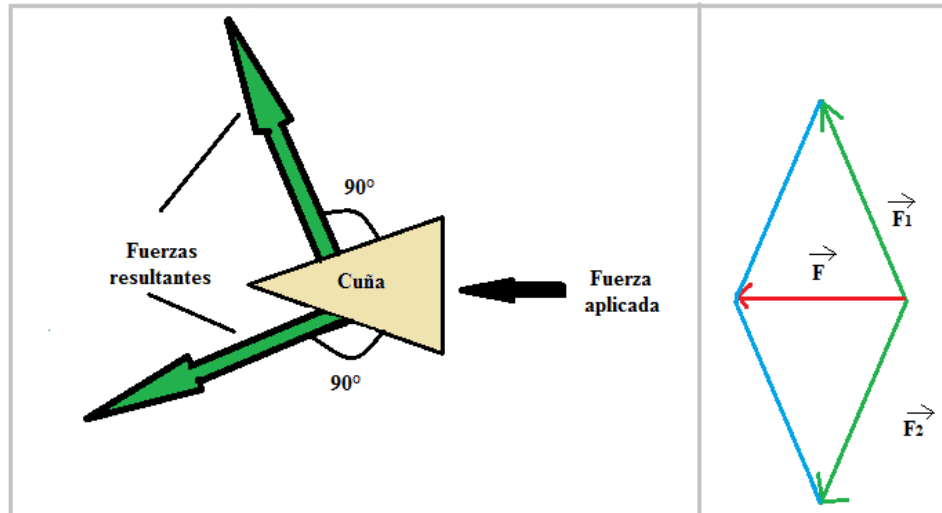


Figura 8. La Cuña, suma de fuerzas.
Fuente: autor

2.4.1.4. La tuerca husillo.

Está compuesto por un tornillo llamado Husillo y una tuerca, la cual si se mantiene fija la tuerca, se produce un movimiento longitudinal al girar el tornillo, esto se puede suceder también en el sentido contrario. Este mecanismo convierte el movimiento rotacional del tornillo en movimiento lineal de la tuerca y la fuerza de torsión en fuerza lineal; Existe la posibilidad de encontrar este artefacto sin ningún motor eléctrico, ya que con una manivela se puede realizar el trabajo como en los diferentes tornillos de bancos, observe la **Figura 9**.

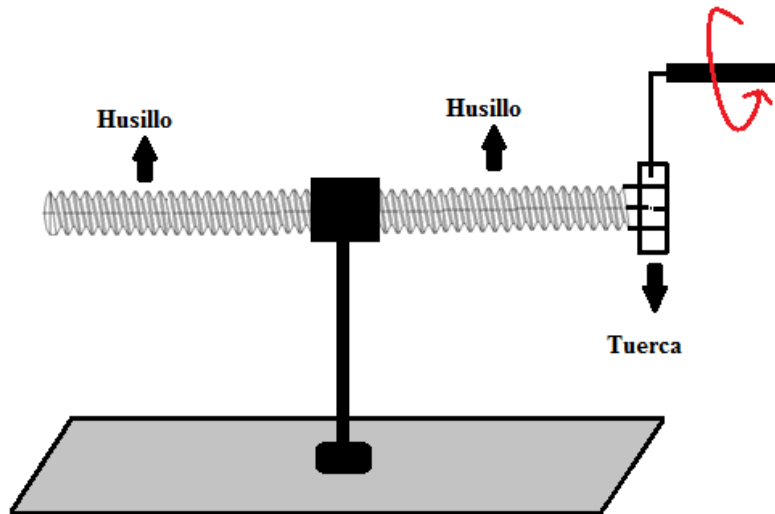


Figura 9. Tuerca husillo.
Fuente: autor

Se debe tener en cuenta que los tornillos se caracterizan por el número de entradas (e) y el paso de la rosca (p), por tanto para saber el avance que tendrá el tornillo se deberá aplicar la siguiente ecuación:

$$A = p * e \quad (8)$$

La velocidad con que avanza será:

$$Va = A * n \quad (9)$$

Donde n es la velocidad del giro, Por tanto quedaría que:

$$Va = p * e * n \quad (10)$$

Siendo l la distancia recorrida por la tuerca se podría hallar el tiempo que tarda, mediante:

$$Va = \frac{l}{t} \quad (11)$$

Despejando queda:

$$t = \frac{l}{Va} \quad (12)$$

2.4.1.5. El plano inclinado.

El plano inclinado está conformado por una superficie que permite subir objetos pesados a una altura específica, esta superficie debe formar un ángulo grave con el suelo. Por tanto se empuja el objeto por la superficie hasta una altura h deseada con una fuerza menor a la del peso del objeto,

ya que el peso del objeto se comparte entre la pendiente y la persona que está empujando el objeto.

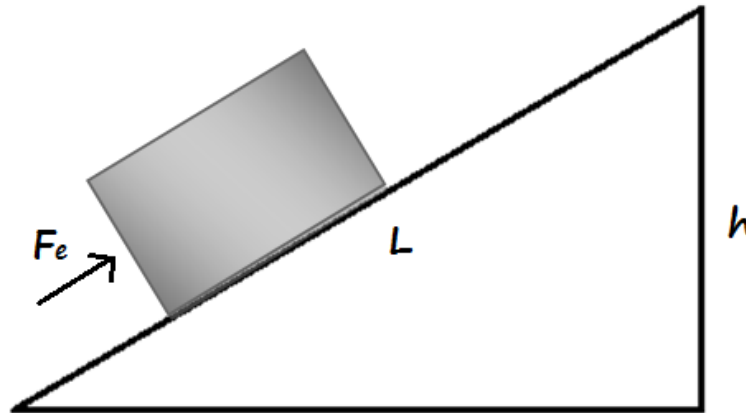


Figura 10. Plano Inclinado.
Fuente: autor

La fuerza de resistencia es $F_r = mg$, la masa por la gravedad, por lo que para subir el objeto a la altura h deseada, realizamos un trabajo sobre el objeto. Debemos tener en cuenta que este es un caso ideal ya que no tendremos en cuenta la fricción porque pretendemos estudiar solo el ahorro de esfuerzo que hace el sujeto al tratar de subir el objeto, Por esto denotamos también la fuerza de empuje F_e que provoca que el objeto llegue al punto deseado del plano inclinado.

Si realizamos una igualación entre los trabajos realizados obtendríamos:

$$F_e L = F_r h \quad (13)$$

Donde L es la longitud y h la altura.

Despejando llegamos a la ventaja de la máquina ideal mostrada en la **Figura 10**.

$$\frac{F_r}{F_e} = \frac{L}{h} \quad (14)$$

La fuerza requerida para poder subir el objeto sería establecida por la siguiente ecuación:

$$F_e = mg \sin \theta \quad (15)$$

Siendo:

$$\sin \theta = \frac{h}{L} \quad (16)$$

Podemos reemplazarlo en la ecuación, quedando de la siguiente forma:

$$F_e = mg \frac{h}{L} \quad (17)$$

Y reemplazando mg por F_r hallaremos la ecuación (18) de la fuerza requerida:

$$F_e = F_r \frac{h}{L} \quad (18)$$

2.5 Las palancas; una aproximación a la concepción de las máquinas simples.

Para el presente trabajo se cree pertinente el estudio de las máquinas simples, en relación a las condiciones establecidas dentro de la caracterización del entorno, además facilita el diseñar de una estrategia didáctica que permita a los estudiantes comprender su funcionamiento e importancia desde sus experiencias diarias. La temática escogida para representar y facilitar el proceso de enseñanza y aprendizaje de las máquinas simples, en entornos de vulnerabilidad, son las palancas. Ya que es un componente básico e importante para la vida.

Las palancas están compuestas por una barra rígida, la cual está situada sobre un punto de apoyo llamado también fulcro, sobre este se ejercen dos fuerzas las cuales son denotadas como fuerza de potencia la cual es necesaria para que exista equilibrio y fuerza de resistencia la cual es ejercida en contra del movimiento como se muestra en la **Figura 11**.

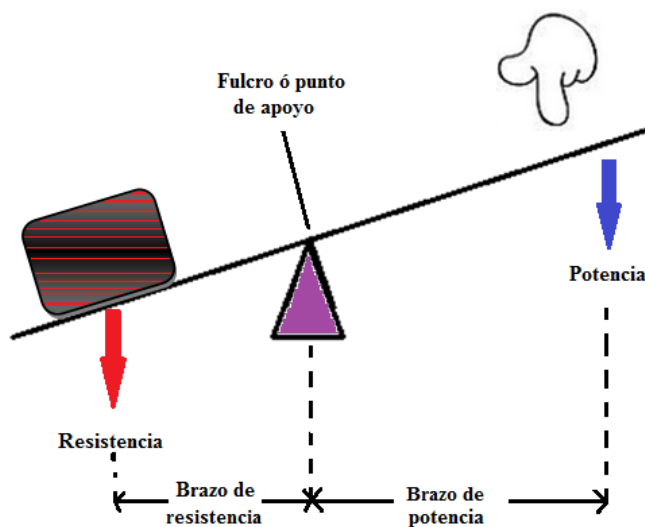


Figura 11. Palancas.
Fuente: autor

Para este sistema es importante tener en cuenta los brazos, ya que estos se definen como la distancia existente desde el fulcro a los puntos de fuerza. A partir de ello las palancas pueden clasificarse en tres géneros, ya que su variación esta en relación a la posición de los tres factores importantes en las palancas (resistencia, potencia y fulcro).

Las palancas de **Primer género** se caracteriza porque el punto de apoyo está en la mitad de la resistencia y la fuerza motriz (potencia), Algunos elementos que emplean este tipo de palancas son Tijeras, alicates, balancín, codo, antebrazo entre otros. Como se puede evidenciar en la **Figura 12** junto con la **Figura 13** y **Figura 14**, el triangulo verde es el punto de apoyo, el cuadrado azul la fuerza de resistencia y el pentágono naranja la fuerza de potencia ejercida.

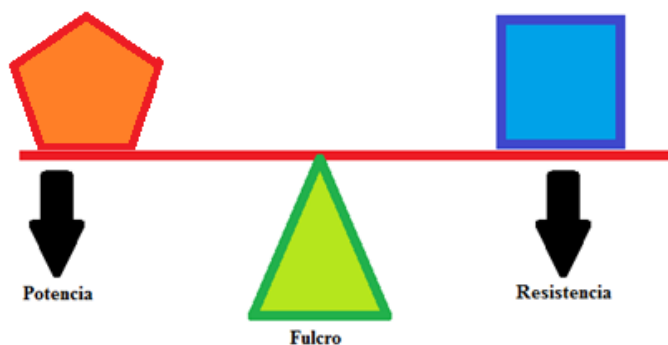


Figura 12. Palanca de primer genero.

Fuente: autor

A diferencia del primer tipo de palanca, las palancas de **Segundo género** cuentan con el punto de apoyo en un extremo de la barra, opuesto a esta se encuentra la fuerza de potencia. Lo que me permite deducir que el brazo estará caracterizado por contemplar la longitud total de la barra, como se muestra en la **Figura 13**, herramientas o artefactos que coinciden con estas características son carretilla, remos, cascanueces y destapador.

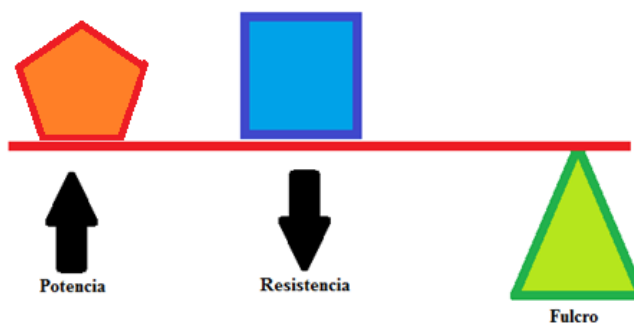


Figura 13. Palanca de segundo genero.

Fuente: autor

Por último, pero no menos importante encontramos las palancas de *Tercer género*, estas son conocidas porque la potencia se encuentra en la mitad de la resistencia y el punto de apoyo, provocando que la fuerza aplicada siempre sea mayor que la fuerza resultante, permitiendo que se utilice para ampliar la velocidad, como se puede analizar en la **Figura 14**. Elementos que contengan estas características son pinza de cejas, antebrazo, caña de pescar y quita grapas.

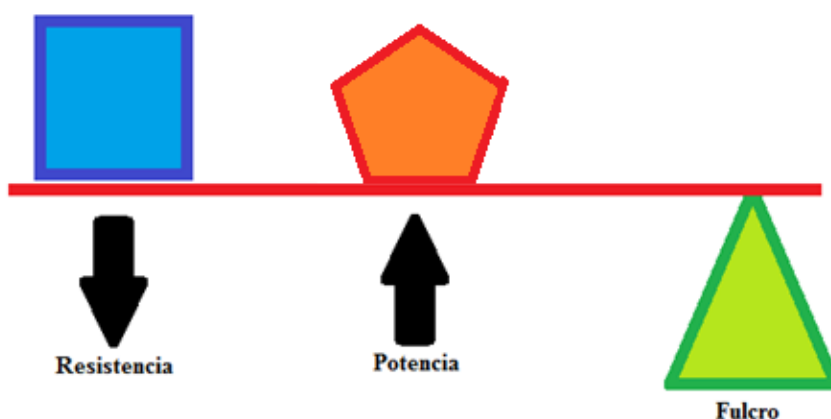


Figura 14. Palanca de tercer genero.
Fuente: autor

2.5.1 Ley de las palancas.

Las palancas son manejadas desde el antiguo Egipto, ya que se empleaban como objetos útiles para los trabajos diarios tal como las balanzas de platillo y los shaduf (estructura que sirve para sacar agua de los pozos). Los egipcios manejaban de forma adecuadas los instrumentos innovadores en su época, además estos le permitieron a la humanidad ver el universo de otra manera y no solo basarse en los dioses y su ánimo. Pero algo que no lograron fue dar una explicación lógica al proceso que manejaban cada uno de los artefactos. De allí surgió el interés de Arquímedes de Siracusa (287-212) por explicar el funcionamiento de estos artefactos basado en lo que es llamado *las palancas*, en donde relacionaba el largo de los brazos (brazos de potencia y resistencia) con las fuerzas aplicadas.

Arquímedes analizaba la geometría con una superioridad, tanto que sin importar que nunca salió de su ciudad natal Siracusa, fue reconocido y tuvo estrechas relaciones con la Gran Escuela de Alejandría. Fue tal su ingenio que cuando Roma atacó a Siracusa todas las máquinas de guerra fueron ideadas por Arquímedes, provocando un gran papel en el cuidado de la ciudad.

Era tanta su deducción matemática combinada con las experiencias, que lo condujeron a encontrar las leyes fundamentales de la estática (estudio del equilibrio), enfocadas hacia el principio de la palanca y la balanza. Comenzando por los postulados y derivando de ellos cierto número de propósitos. Todos estos hallazgos fueron plasmados en el libro *Sobre el equilibrio de los planos*, el cual consta de dos volúmenes, en donde se da explicación a la ley de la palanca; por tanto tomamos de este libro los siguientes postulados.

Postulados de Arquímedes:

1. *Pesos iguales a igual distancia están en equilibrio y pesos iguales a distancias desiguales no están en equilibrio sino que se inclinan hacia el peso que está a mayor distancia.*
2. *Si estando los pesos a cierta distancia y en equilibrio, se añade algo a uno de ellos, no hay equilibrio, sino que se inclinan hacia aquel al cual se ha añadido algo.*
3. *Análogamente, si se quita algo a uno de los pesos, no están en equilibrio, sino que se inclinan hacia el peso del que no se ha quitado nada.*
4. *Si figuras planas iguales y similares coinciden cuando se superponen una a otra, sus centros de gravedad también coinciden.*
5. *Si las figuras son desiguales pero similares, sus centros de gravedad estarán situados similarmente. Entiendo por puntos situados similarmente en relación con figuras similares, puntos tales que si se trazan líneas a su través a los ángulos iguales, resultan ángulos iguales con los lados correspondientes.*
6. *Si dos pesos a cierta distancia están en equilibrio, otros dos pesos iguales a ellos estarán también en equilibrio a las mismas distancias.*
7. *En una figura cuyo perímetro es cóncavo en la misma dirección, el centro de gravedad debe estar dentro de la figura.*

Esto permitió deducir la ley de la palanca, la cual maneja la un sistema con una palanca ideal, manteniéndose en equilibrio cuando la fuerza y su brazo sean iguales a la resistencia y su brazo como se denota en la ecuación (19), donde consideramos que las fuerzas se aplican perpendicularmente a la barra.

$$P * B_p = R * B_r \quad (19)$$

En donde P es la potencia, R la resistencia. B_p El Brazo de potencia y B_r el Brazo de resistencia, cuando hablamos de brazos nos referimos de la distancias desde el punto de apoyo (fulcro) hasta la aplicación de P y R respectivamente, como se muestra en la **Figura 11**. Esto teniendo en cuenta que la palanca no está en rotación, sino deberíamos tener encuentra la dinámica del movimiento, en relación al principio de conservación del momentum y el movimiento angular.

CAPITULO III METODOLOGIA

3.1. *Investigación - acción.*

“El investigador no debe actuar como el búho de Minerva, no está para contemplar sino para transformar”

Alicia Kirchner

La presente investigación se enmarco y desarrolló bajo la metodología de Investigación – Acción; donde el problema de investigación nace a partir de la observación reflexiva y crítica sobre las necesidades particulares de una comunidad. Posteriormente se interviene en la comunidad a través del diseño e implementación de una propuesta metodológica o un plan de acción.

La investigación acción es una forma de entender la enseñanza, ya que permite reflexionar sobre las prácticas educativas para optimizar, transmutar y comprender los diferentes procesos que se desarrollan en la conformación de los nuevos conocimientos y la modificación intencional de su realidad; este método permite enfocarse en los problemas que nace de la comunidad, para provocar un cambio en la realidad social y mejorar la vida de los sujetos participantes, a partir de un trabajo colaborativo entre la población y el investigador el cual debe ser participativo y comprometido. Es por ello que se propende por la construcción de nuevos conocimientos que permitan fortalecer comunidades autocrítica, mediante la creación de relaciones, identificación de problemas y solución de los mismos desde un proceso de reflexión continuo que permita mejorar la calidad de acción.

La razón por la que se maneja la investigación acción es porque específicamente la investigación acción participativa, surge del trabajo con comunidades con cierto grado de vulnerabilidad, por

tanto podemos establecer un vínculo entre la investigación y la intervención que se realizó en la Corporación Popular Fe y Esperanza mediante la estrategia didáctica.

La presente investigación planteo cuatro niveles que nos permitían describir, analizar y reflexionar sobre el proceso que se siguió los cuales son:

1. Observación reflexiva y crítica de la población.
2. Identificación de situación problema.
3. Planteamiento de soluciones e intervención.
4. Reflexión y análisis.

3.2 Descripción De La Población.

La presente investigación se realizó con estudiantes del grado quinto de la corporación Popular Fe y Esperanza, institución caracterizada por ser de educación no formal y contar en sus aulas con estudiantes en extra edad.

3.2.1 La corporación popular fe y esperanza.

La corporación popular Fe y Esperanza ubicada en el barrio el Progreso, Altos de Cazucá, es una institución educativa que nace a partir de las necesidades de la comunidad, cuyo objetivo es brindarle a la población infantil y juvenil un espacio para formarse, y de esta manera una opción para el mejoramiento de su calidad de vida y la de sus familias.

La educación que allí se imparte es de tipo no formal, los responsables de guiar y acompañar los procesos educativos son maestros y otros profesionales en formación; quienes realizan sus prácticas pedagógicas en dicha institución; ya que no se cuenta con una planta docente fija.

3.2.2 Los estudiantes de grado quinto.

La propuesta didáctica se implementó con un grupo de 19 estudiantes de grado quinto, de los cuales 11 son niñas y 8 son niños. Las edades de los estudiantes oscilan entre los 11 y 16 años, como se muestra en el **Gráfico 2**:

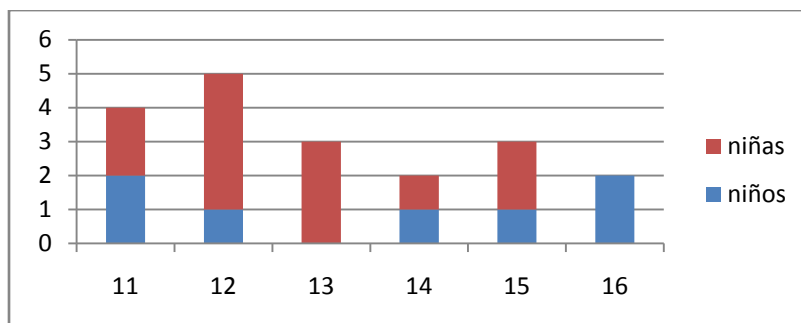


Gráfico 2. Edades estudiantes de grado quinto.

Fuente: autor

Cabe destacar que el 36,84% de los estudiantes encuestados se consideran en extra edad (14 a 16 años) para grado quinto, según lo mencionado por el Ministerio de Educación Nacional:

La extra edad es el desfase entre la edad y el grado y ocurre cuando un niño o joven tiene dos o tres años más, por encima de la edad promedio, esperada para cursar un determinado grado. Lo anterior, teniendo como base que la Ley General de Educación ha planteado que la educación es obligatoria entre los 5 y 15 años de edad, de transición a noveno grado y que el grado de preescolar obligatorio (transición) lo cursan los niños entre 5 y 6 años de edad. Por ejemplo, un estudiante de segundo grado debe tener entre 7 y 8 años de edad, si tiene entre 10 o más años, es un estudiante en extra edad.

Una de las dificultades que se presenta al momento de la implementación de estrategias didácticas es que las edades de los estudiantes oscilan demasiado, teniendo en cuenta que algunos de ellos no han tenido un proceso de escolaridad continuo, además podemos establecer que las diferencias en las edades conllevan a diferencias biológicas lo cual hace que sus intereses y expectativas sean diferentes.

Otro factor relevante para el análisis del comportamiento de los estudiantes es la conformación de su núcleo familiar. Como se muestra en el **Gráfico 3** el 68,42% de los estudiantes conviven con sus padres, hermanos o abuelos mientras que el 31,58% de los estudiantes han tenido problemas sociales los cuales le han llevado a convivir con una sola persona, que en algunos casos puede llegar a ser una persona ajena a él.

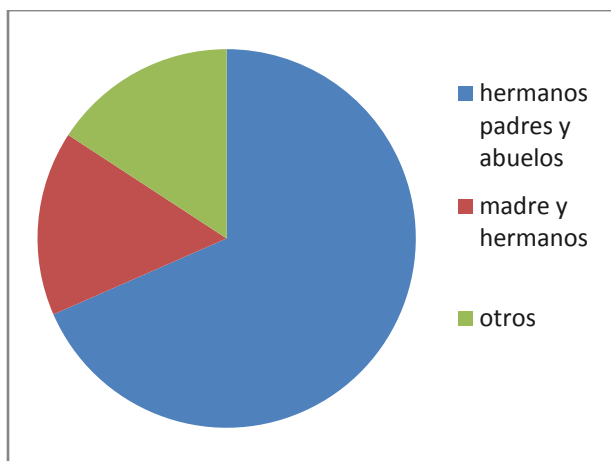


Gráfico 3. Núcleos Familiares de los Estudiantes.

Fuente: autor

Como se muestra en el **Gráfico 4**, en esta población es común encontrar familias numerosas con 8 a 12 miembros; llevando a que muchos de los estudiantes no deseen continuar estudiando, si no por el contrario, deseen buscar trabajo para suplir con las necesidades económicas que se presentan en el hogar.

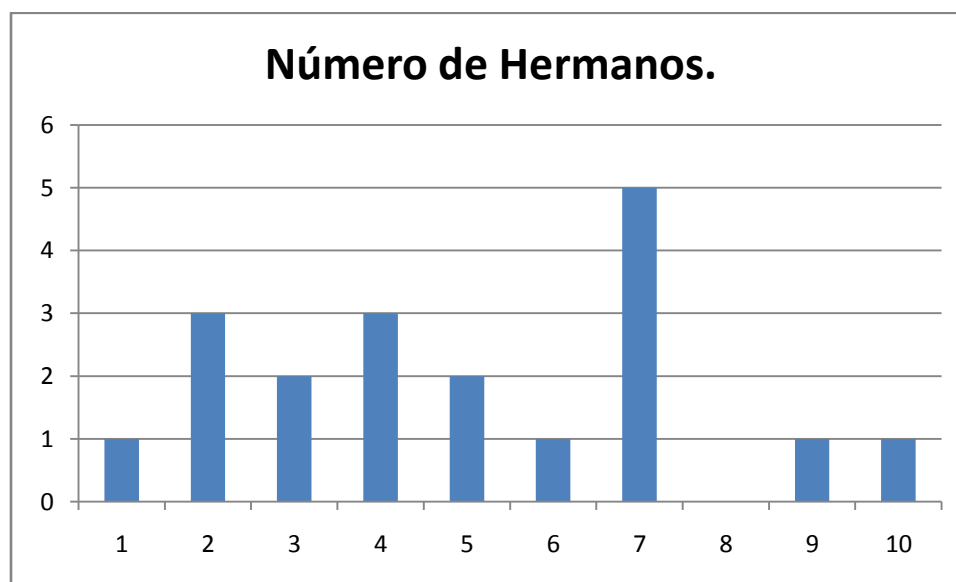


Gráfico 4. Número de Hermanos.

Fuente: autor

3.3 Descripción De La Estrategia.

La presente estrategia didáctica titulada: “*Las máquinas simples... una experiencia de aula*”, Se diseñó e implementó con el objetivo de realizar un estudio que permita reconocer los factores implicados en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las máquinas simples, a través de la experimentación y de la reflexión de situaciones cotidianas. (Ver ANEXO I).

Esta estrategia se encuentra dividida en tres fases, las cuales se presentan a continuación:

Fase I: Empecemos jugando con las máquinas.

En esta primera fase se busca que el estudiante reflexione sobre la historia de las máquinas simples, comprendan su funcionamiento e importancia. Así como el impacto que estas han tenido en la evolución de nuestras sociedades.

Fase II: Aprendamos sobre las clases de máquinas

El estudiante en esta fase reconoce los tipos de máquinas (simples y compuestas), su funcionamiento y utilidad; a partir del análisis de situaciones cotidianas de su entorno.

Fase III: Las palancas.

En esta última fase se profundiza en las palancas y en su clasificación, reconociéndolas como artefactos que facilitan nuestras vidas.

A su vez en cada una de las fases descritas con anterioridad, podemos encontrar tres momentos denominados:

Momento I (Aprendamos con lo que sabemos): Con las actividades diseñadas para este momento se busca obtener un acompañamiento continuo entre el estudiante y el maestro, utilizando como estrategia la motivación y participación del estudiante; el cual le permita al estudiante adquirir un compromiso para cumplir con sus deberes y a reflexionar sobre sus actitudes y comportamientos.

Momento 2 (contextualízate): Las actividades propuestas para este momento se enfocan hacia la aproximación conceptual, con base en los referentes teóricos para cada fase. Estas contextualizaciones se realizan mediante diversas actividades que le permiten al estudiante apropiarse de sus conocimientos cotidianos y conceptualizarlos.

Momento 3 (haciendo aprendo): A partir de las comprensiones que lograron los estudiantes mediante los conceptos abordados, se explican situaciones cotidianas que involucran las temáticas abordadas en cada fase. Para esta fase tomamos al hacer no como el acto de elaborar sino como la reflexión de situaciones y solución a problemas.

3.4 Descripción del material.

A continuación se realiza una descripción detallada del material diseñado e implementado, teniendo en cuenta cada una de las fases y de los momentos que se señalaron con anterioridad.

Fase I: Jugando con las máquinas.

Eje temático: Historia, funcionamiento e importancia de las máquinas.

Propósito: Reflexionar sobre la historia de las máquinas simples, comprender su funcionamiento e importancia. Así como el impacto que estas han tenido en la evolución de nuestras sociedades

Recursos: Lecturas, videos y experiencias.

Tiempo: 3 sesiones.

Se inicia con la lectura de una historia basada en un problema cotidiano, posteriormente se observa un video y por último se realizan algunas actividades experimentales las cuales llevan a la reflexión sobre la importancia de las máquinas en la vida cotidiana.

En la siguiente tabla se podrán ver las actividades desarrolladas específicamente.

Propósito	Momento	Actividades	Desarrollo	Materiales y tiempo empleado.
Establecer y fortalecer conceptos involucrados en la historia, el funcionamiento y la utilidad de	Momento I.	El cuento te cuenta.	Se leer un cuento, el cual busca dar solución al problema que se le presento a Sofía y Fabián	Fotocopias del cuento. 20 min.
		Reconstruye tus pasos.	Se reconstruirá la historia anteriormente contada por medio de	Lápices y colores. 30 min.

las máquinas.			dibujo realizados por los estudiantes	
		Escuchaste, responde entonces.	En relación al cuento se realizan algunos interrogantes en relación a la historia leída.	Hojas y lápices. 20 min.
	Momento II.	Observa y viaja al pasado.	Se observara un video que cuenta los avances de las máquinas en el tiempo.	Proyector, computador y bafles. 30 min.
		Máquina, tu línea de tiempo.	El estudiante deberá realizar una línea de tiempo en base al video y su información.	Lápices, hojas y regla. 20 min
		La historieta de las máquinas	Cada integrante del grupo deberá elaborar una historieta que reconstruya la evolución de las máquinas.	Lápices, hojas y colores. 20 min
	Momento III.	Juega y aprende.	En parejas los estudiantes deberán realizar pequeñas labores que les mostrara la importancia de las máquinas en la vida.	Carretilla, tabla larga, piedra grande, sillas, cuerda y tijeras. 20 min
		Aprendiste, responde	Soluciona las siguientes preguntas en relación a lo que ya sabes.	Lápices, borrador y tajalápiz. 20 min

Tabla 2. Fase I.

Fuente: autor

Fase II: Aprendamos sobre las clases de máquinas.

Eje temático: Caracterización de máquinas simples y máquinas compuestas.

Propósito: Reconocer los tipos de máquinas, su funcionamiento y utilidad; a partir del análisis de situaciones cotidianas de su entorno.

Recursos: Adivinanzas de máquinas, presentaciones y actividades de clasificar máquinas.

Tiempo: 2 sesiones.

La primera actividad que se realiza es un concurso de adivinanzas con relación a las máquinas, luego se contextualiza al estudiante con la temática mediante la presentación elaborada por la docente, llevando a los estudiantes a dar soluciones a situaciones cotidianas que se presenten para finalizar con la clasificación y caracterización de diferentes herramientas en los tipos de máquinas.

Por tanto la siguiente tabla organiza las actividades según su implementación.

Propósito	Momento	Actividades	Desarrollo	Materiales y tiempo empleado.
Describir, mencionar y comprender el funcionamiento y la clasificación de las máquinas.	Momento I.	Adivina adivinador.	En grupo de tres personas trataran de resolver algunas adivinanzas propuestas.	Hojas. 20 min.
		Pregunta, que yo te respondo.	Se realizan dos preguntas en relación a la actividad anterior.	Lápices y hojas. 10 min.
	Momento II.	Presenta mi maestra.	La maestra realizara la presentación acorde a las máquinas simples.	Computador, proyector y hojas. 20 min.
		Vamos pregunta.	Se realizaran algunas preguntas en relación a la presentación que hizo la maestra.	Hojas y lápices. 20 min
	Momento III.	Que utilizo.	Se plantean 6 situaciones cotidianas y el estudiante debe dibujar la máquina que utilizaría para hacer más fácil el trabajo.	Hojas, lápices y colores. 20 min.

		Pega, pega	Debes pegar cada imagen de herramienta que aparezca en la clase que le corresponda.	Papel adhesivo, lápiz y tijeras. 15 min
		Selecciona y resuelve.	Debe completar dos frases propuestas y seleccionar la respuesta correcta para cada pregunta.	Lápices, borrador y hojas. 15 min

Tabla 3. Fase II.

Fuente: autor

Fase III: Las palancas.

Eje temático: Las palancas

Propósito: Caracterizar y clasificar los tipos de palancas de acuerdo con su funcionamiento y la aplicación de leyes.

Recursos: video, juegos interactivos, recorridos de campo.

Tiempo: 3 sesiones.

Esta fase permite al estudiante profundizar sobre el concepto de Palancas por medio de un video animado y realizar una revisión conceptual sobre los temas antes trabajados mediante dos páginas interactivas: adicional a ello se propone la exploración por lugares aledaños al barrio que para identificar máquinas que representan alguna clase de palancas.

Para finalizar se manejan las actividades establecidas en la **tabla 4**.

Propósito	Momento	Actividades	Desarrollo	Materiales y tiempo empleado.
Comprenda y reflexione sobre el uso de las palancas en	Momento I.	Interactívate.	Realiza las actividades propuestas en las dos páginas de internet propuestas.	Computador, proyector, lápices y hojas. 40 min

la vida cotidiana.	Momento II.	Cómo funcionan las cosas.	Observar un video que muestra las palancas en la vida diaria y la importancia en la solución de problemas y el disminuyo de esfuerzo y tiempo para realizar una labor.	Computador, proyector y hojas. 40 min
		Mira la imagen y responde.	En base a la imagen responde que tipo de palanca es cada una.	Lápices y borradores. 20 min
	Momento III.	Recorre tu casa.	Debe hacer un recorrido por el barrio en donde identifique las máquinas o artefactos que utilizan palancas. Parea luego hacer un friso con esa información.	Cartulina, colores, lápices, tijeras y pegante. 20 min
		Arma tu artefacto.	Debe hacer una máquina que facilite alguna labor del diario vivir. Debe exponérsela a sus compañeros.	Materiales reciclables, silicona, pegante, tijeras, lápices, marcadores, reglas y colores. 60 min.

Tabla 4. Fase III.

Fuente: autor

CAPITULO IV. ANALISIS.

El en presente capitulo se darán a conocer los resultados obtenidos durante la implementación, cuyo objetivo era reconocer los factores implicados en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las máquinas simples con estudiantes de grado quinto en condición de vulnerabilidad, dichos resultados se encuentran transcritos en su totalidad en el **ANEXO II** denominado sistematización.

Para organizar la información obtenida se tuvo en cuenta las siguientes categorías: *aspectos pedagógicos, aspectos disciplinares y procesos comunicativos*.

Los *aspectos pedagógicos* son definidos como las implicaciones didácticas, los espacios y el material empleado; ya que son todas las actividades que exigen a los estudiantes usar sus conocimientos para las diferentes situaciones propuestas en la estrategia. Esto le permite comprender la temática específica a partir de lo que él sabe, fortaleciendo sus comprensiones con las actividades de intervención, para luego aplicar su conocimiento en relación a la capacidad de dar solución a problemáticas.

Los *aspectos disciplinares* constituyen las aproximaciones conceptuales a las que llegaron los estudiantes mediante la implementación de la estrategia, se considera que el uso de las máquinas simple permite a los estudiantes las comprensión de diferentes conceptos físicos encontrando relación con su entorno, ya que los estudiantes no son ajenos a esta temática.

Los *procesos comunicativos* me permiten reflexionar sobre el papel que juega la pregunta como agente movilizador del conocimiento, en este sentido se tendrá en cuentas tanto las preguntas diseñadas para la estrategia como las que plantearon los estudiantes. Por otro lado se tendrán en

cuenta la narrativa como actividad empleada para motivar a los estudiantes por las dimensiones de comunicación, por último identificaremos a la comunicación asertivamente como el proceso que lleva al aprendizaje.

1. aspectos pedagógicos.

Las actividades narrativas elaboradas para la estrategia didáctica no generó la motivación ni el interés que se esperaba, ya que los estudiantes mostraron apatía por participar y realizar las actividades propuestas. Lo que provocó que los resultados obtenidos para actividades que vinculan la narración no fueran los esperados y por el contrario en la mayoría de estudiantes fue un obstáculo para seguir con las actividades propuestas. Por tanto consideramos que la actividad fue común, tediosa y poco productiva, lo que consideramos que no fue una actividad adecuada ni pensada para el contexto trabajado.

Los estudiantes, por el contrario mostraron entusiasmo por los recursos informáticos y actividades de campo, ya que era novedoso y diferente de las actividades que ellos normalmente están acostumbrados a desarrollar, si bien los docentes que asisten a la escuela son practicantes, se dedican a enseñar diversos temas de forma magistral, lo que se vuelve tedioso para los estudiantes. Por tanto, se evidencio una mejor interpretación de los temas desarrollados mediante videos, actividades experimentales, caminatas por el entorno y paginas interactivas. Por ello consideramos pertinente realizar actividades de esta naturaleza, que retroalimenten los procesos desarrollados con los estudiantes. Como lo menciona Ortoll (2002) *La pedagogía informacional consiste en un nuevo enfoque pedagógico centrado en facilitar el proceso de enseñanza y aprendizaje a partir de una correcta utilización, asimilación y procesamiento de la información*

Las actividades propuestas en general permitieron desarrollar un nivel de interpretación, aunque en unas actividades más que otras, las cuales le permitían dar soluciones tentativas a las diversas situaciones propuestas en la estrategia, permitiendo consolidar el aprendizaje como un trabajo continuo entre sujetos y material.

El ambiente educativo manejado durante la implementación de la estrategia estuvo involucrado de múltiples problemas sociales, causados por la desigualdad que existe entre la población y el dominio de grupos terroristas por controlar todo a su alrededor, comunes en estos contextos, lo que llevó a interrumpir y modificar los tiempos planeados. Por tanto se debieron reforzar algunas actividades que permitieran la comprensión de los estudiantes, esperando que las actividades y los compromisos mínimos establecidos entre las partes para la clase le permitieran reflexionar sobre lo sucedido a su alrededor, la capacidad y libertad que tiene todos sobre sus decisiones.

En relación a la utilización de herramientas metacognitivas, se observaron algunas dificultades, ya que los estudiantes no están acostumbrados al manejo de estas herramientas en su proceso de aprendizaje. Por ejemplo, en la elaboración de las líneas de tiempo se evidenció falencia en el manejo de las dimensiones temporales, ya los estudiantes no comprenden el orden cronológico manejado para denotar el avance de una temática específica, lo que provocó que no se estableciera un orden en los avances relación a las máquinas según su cronológico. Por tanto se considera que no fue relevante manejar esta temática en la estrategia, ya que no le aporta a los estudiantes para su formación.

Consideramos que en gran parte del texto recaemos en lo que llamamos educación tradicional, ya que elaboramos a lo largo de la estrategia malas preguntas, centradas solo en definiciones; pensando en que los estudiantes solo respondan para que sirve y no realizamos un proceso en donde los estudiantes reflexionen sobre la temática y su aporte para la vida cotidiana de los estudiantes, como se puede analizar en la **Tabla 5**.

Consideramos que la estrategia didáctica presentada está desvinculada totalmente de los problemas que nosotros planteamos al inicio del trabajo en relación al entorno, además hablamos de vulnerabilidad que no se hace explícito en la esencia de las actividades.

Dentro de la estrategia titulamos la fase III como *haciendo aprendo*, en donde encontramos controversias con la palabra haciendo, ya que no se elabora, es decir no se realizan experiencias tangibles, por tanto consideramos pertinente cambiar el nombre o modificar las actividades.

Por último se espero que las actividades que involucraban gráficos serian desarrolladas satisfactoriamente, lo que provocó una idea equivocada desde el inicio del diseño de la estrategia, ya que los estudiantes no realizaban dibujos estéticos y claros que permitieran denotar el nivel de comprensión al que llegaba el estudiantes. Por tanto estas actividades debieron estar acompañadas por incentivos ajenos a la estrategia que motivaran a los estudiantes por realizar las actividades, lo cual se podría pesar que se debe al desinterés y la ausencia de una educación formativa continua desde la primera infancia. Como lo menciona Van Der Gaag (2002), “*La realización de intervenciones para propiciar el desarrollo temprano, por tanto, es también una oportunidad inmejorable para reducir de manera significativa los desequilibrios en materia de capacidades, aprendizaje y ventajas sociales, características de las sociedades inequitativas*”, es por esto que la primera infancia es transcendental en la formación de los sujetos, disminuyendo los problemas de aprendizaje y las condiciones sociales.

2. Aspectos disciplinares

En los momentos de recolección de saberes previos, se logró evidenciar que algunos de los estudiantes no son ajenos a la temática, ya que hablan con propiedad sobre las herramientas como facilitadoras de trabajo. Además lograron hablar ampliamente del concepto de máquina a partir de sus experiencias diarias y de las diferentes actividades propuestas. Lo cual le permitió realizar las actividades experimentales propuestas para luego argumentar de forma coherente sus resultados. Un ejemplo de ello se denota en la **Tabla 2**. En donde el resultado a la primera pregunta me permite evidenciar que el estudiante ya las ve como apoyo y facilitador para la realización de sus labores diarias.

<i>Pregunta.</i>	<i>Estudiante, Respuesta.</i>
¿Qué puedes decir de las máquinas y herramientas?	<i>E10</i> “q” sin ellas todo fuera muy difícil y no fuéramos tan avanzados”.
¿Qué es una máquina simple?	<i>E10</i> “son máquinas q” tiene máximo cinco elementos ejemplo martillo y tijeras”

Tabla 5. Ejemplo, respuestas coherentes.

Fuente: autor

Los estudiantes comprenden el objetivo de estudiar las máquinas simples y permiten denotarlo mediante el discurso, luego se les dificulta un poco para clasificar las máquinas ya que los estudiantes no lograban asociar de manera sencilla las herramientas presentadas en las imágenes con lo explicado por el docente y en sus respuestas tendían a evadir el tema, solo algunos de los estudiantes lograron dicha relación, un ejemplo de ello es el resultado a la segunda pregunta denotada en la **Tabla 5** ya que estas respuestas involucran un concepto, una característica y un ejemplo. Luego de una nueva intervención del docente y la ejemplificación de las máquinas con la vida diaria se le facilitó reconocer objetos del común que estuvieran en relación a las clases de máquinas simples y clasificarlas, adicional a ello los estudiantes representaron cada uno de los tipos de máquinas simples mediante dibujos que permitían denotar su importancia.

Tomamos la temática de las máquinas simples, pero el diseño de la estrategia didáctica y las alteraciones del orden en la población, provocó que los estudiantes no presentaran un cambio muy significativo hacia el tópico, se presentan algunos cambios en el discurso que manejan, pero a profundidad no se encuentra una reflexión ni análisis de los diferentes temas vistos. La idea de preguntar para indagar sobre lo que el estudiante comprende es tediosa por tanto, esto influyó para que el estudiante no expresara sus comprensiones.

3. Procesos Comunicativos

A pesar que los estudiantes no emplean los términos adecuados desde un lenguaje científico o propio de la física se evidencia a través de su discurso que permitía establecer la comprensión de conceptos claves para la explicación de los diferentes tipos de máquinas simples, llegando a identificar y caracterizar algunas de ellas.

Los estudiantes presentan dificultades al momento de identificar ideas centrales de los textos en particular del cuento, por lo tanto el desarrollo de las preguntas no coinciden con lo que se esperaba que el estudiante respondiera, ya que en las actividades propuestas se lograron mostrar las falencias que presentan la mayoría de los estudiantes en el momento de escribir, leer y dar a conocer sus puntos de vista. Fue evidente que los estudiantes a pesar de leer varias veces los

textos y las preguntas, no comprendían el texto, lo que provocó la explicación continua y ejemplificar los sucesos con situaciones cotidianas de la vida de ellos, aunque aun así se siguieron presentado inconveniente. Algunos ejemplos en relación al cuento leído varias veces en la sesión 1 están expuestos en la **Tabla 6**, aunque esta situación puede ser causada por parte de las actividades en donde recaemos a responder solo sobre conceptos sin sentido y actividades que en vez de ser motivante son fastidiosas o aburridas para los estudiantes.

<i>Pregunta.</i>	<i>Estudiante, Respuesta.</i>
¿Cuál era el problema del cuento?	E15 “que aría una casa no se podía levantar”
¿Qué otra estrategia emplearía para subir la caja?	E4 “nada”
¿Por qué crees que la profesora Martha les dio una tabla y una cuerda?, ¿qué elemento les hubieras dado tu?,	E14 “porque la profe martica era que le estaba diciendo que les diera una tabla y una cuerda”

Tabla 6. Ejemplo, problemas de lectoescritura.

Fuente: autor

Como se puede evidenciar en la **Tabla 3**, los estudiantes al no interpretar de manera correcta lo que se les preguntaba responden de manera evasiva, transcriben la pregunta, mencionaban ideas no correspondientes a lo interrogado o simplemente no contestaban. Por ello consideramos que una de las posibles causas de estas dificultades es la falta de una institución educativa que brinde con un mínimo nivel de educación, ya que los estudiantes como se comentó anteriormente cuentan con extra edades para los cursos en los que asisten y no tiene hábitos cotidianos de leer y escribir sino están acostumbrados a transcribir textos de libros, copiar del tablero o simplemente no asistir a la escuela.

Los estudiantes no asumen los escritos literarios de manera reflexiva, ya que éstos no presentan un continuo aprendizaje que involucre la comprensión de lecturas y la creación de textos, provocado por el continuo trabajo basado en copiar textos sin sentido de libros y la ausencia de

prácticas de lectura, además la falta de secuencias educativas no permite al estudiante establecer conocimientos propios los cuales pueda utilizar en diversas situaciones que se presenten.

Es tanto el impacto de deserción provocado por las familias de los estudiantes en pro a su seguridad que solo el 21,1% de los estudiantes asistieron a la implementación de la fase III. Lo que provocó que el proceso tuviera una ruptura y no se obtuviera a cabalidad con las metas propuestas, por tanto no se puede dar una conclusión final del proceso de aprendizaje en relación a la temática de las palancas.

En relación al contexto es importante generar un ambiente de aprendizaje adecuado, basado en el entorno al que habite el estudiante, teniendo en cuenta sus costumbres, creencias y cultura.

Estos factores fueron importantes durante el diseño, desarrollo y la implementación de la estrategia didáctica ya que se logró aumentar la estrecha relación entre el concepto abordado y las situaciones del común, aunque en la implementación de la estrategia se encuentran muchas inconsistencias en el material elaborado.

CAPITULO V

CONCLUSIONES.

Consideramos que algunos factores implicados en el proceso de enseñanza y aprendizaje para estudiantes en condición de vulnerabilidad están relacionados básicamente a los problemas sociales, la ausencia de educación formal, secuencias que permitan reforzar los conocimientos, docentes de planta y proyectos de aula que sean llamativos para los docentes y no recaigan en la monotonía o preguntas tediosas en relación a conceptos.

El marco disciplinar abordado le permitió a la autora comprender conceptos relacionados con las máquinas, en donde fue fundamental realizar una revisión de los avances e importancias en la evolución del ser humano, a su vez facilitó hacer una mejor interpretación de las máquinas simples para dar explicación a las palancas. Este proceso no se vio simultáneamente desarrollado hacia los estudiantes, ya que no se realizan análisis sobre los aspectos importantes a trabajar, además consideramos que las ecuaciones presentes se debieron dar a conocer a los estudiantes pero de una forma comprensiva para ellos.

En relacionado al marco pedagógico, este nos permitió comprender cuáles y cómo se dan los procesos de enseñanza y aprendizaje en contextos de vulnerabilidad para la comprensión de la enseñanza de las ciencias, relacionado con la motivación, además de la importancia de caracterizar la población para establecer los adecuados ambientes de aprendizajes; aunque para el presente trabajo se encuentran falencias en las actividades planeadas, consideramos que hay algunos factores externos a la estrategia que no favorecen su desarrollo, factores que no fueron tenidos en cuenta durante el diseño de la estrategia y que interrumpieron el proceso de intervención en el aula de clase.

Es importante realizar la caracterización de la población, aunque para el presente trabajo el diseño de la estrategia mostro bastantes falencias, consideramos que hicimos algunas actividades llamativa y divertida para los estudiantes, aunque algunas por el contrario fueron muy aburridas, los estudiantes vincularon sus experiencias con las intervenciones del docente y lograron argumentar de manera oral sus conocimientos cotidianos a las temáticas estudiadas.

Mediante este trabajo de grado se encuentra pertinente la enseñanza de las ciencias desde la básica primaria, ya que los estudiantes conciben el mundo desde sus experiencias cotidianas, permitiendo así realizar construcciones conceptuales más consolidadas. Por esto se toma como referencia las concepciones iniciales de los estudiantes en los procesos de enseñanza y aprendizaje para la comprensión de las ciencias específicamente de la física.

Se observó que las actividades informáticas y experimentales resultan ser interesantes para los estudiantes, ya que fortalecieron los procesos de observación, análisis y reflexión, lo cual se reflejó en el discurso y lenguaje de los estudiantes, pues como ya se dijo en el análisis, los estudiantes presentan problemas de lectoescritura que no les permite realizar descripciones detalladas de los acontecimientos.

Es importante destacar que los estudiantes presentan dificultad en la comprensión de situaciones relacionadas con lecturas y escrituras, lo cual los lleva a interpretar de forma inadecuadas las preguntas, provocando incomodidad en los estudiantes y llevándolos a responder incoherencias o retomando la pregunta sin dar solución al interrogante. Esto es gran medida por las rutinas que tienen los estudiantes de transcribir textos extensos sin sentido, lo cual nos llevo a analizar la forma en que los docentes introducen las diferentes concepciones sin reflexiones y consolidaciones de los mismos.

Consideramos de antemano la reestructuración o modificación de gran parte de la estrategia didáctica, ya que se presentan falencias en la implementación de la misma, esto como consecuencia de la desvinculación que existe entre los problemas planteados a partir de la población y el papel de vulnerabilidad en estos contextos. Se recomienda no recaer en las constantes preguntas sobre conceptos sin vincularlos a una situación, además de modificar el

nombre del momento III, ya que se habla de hacer y no se realiza la elaboración de ningún artefacto tangible.

REFERENCIAS.

- Agulla, Juan. (1973) *El proceso de Educación como proceso Social*, en Educación Sociedad y Cambio Social. Edit. Kapeluisz. pág. 33-48.
- Bello, Silvia (Julio, 2004). *Ideas previas y cambio conceptual*, México, PDF. Pág. 64, Recuperado el 20 de Agosto de 2012
De <http://depa.fquim.unam.mx/sie/Documentos/153-bel.pdf>
- Casaurang, Susana, Martínez, Rosa Y Schiffrin, Laura. (2002). *Sistema de Formación en Liderazgo Socioeducativo*. Fundación SES. PDF. Recuperado el 8 de septiembre de 2013.
De <http://www.fundses.org.ar/archi/sfls.pdf>
- Díaz Barriga, F. y Hernández, G. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo, una interpretación constructivista*. México: McGraw - Hill.
- Galvis, Carmen & Muños, Marcela. (2006). *No somos vulnerables: escuela y niñez en situación de vulnerabilidad*. Bogotá: Alcaldía Mayor.
- Gega, Peter C. (1980). *La enseñanza de las ciencias físicas en la escuela primaria*. Barcelona; Buenos Aires: Eds. Paidós.
- González, Daniela Nora & Labandal, Livia Beatriz. (2008). *La infancia en contextos de vulnerabilidad: la educación como apuesta al futuro*, Repensar la niñez en el siglo XXI, PDF, X Congreso Nacional y II Congreso Internacional (Argentina). Recuperado el 20 de julio del 2013, de <http://www.feeye.uncu.edu.ar/web/X-CN-REDUEI/eje2/Gonzalez.pdf>
- Lacasa, Pilar. (1997). *Familias y escuelas: caminos de la orientación educativa*. Madrid: Visor Distribuciones.
- Michio, Kaku. (2011). *La física del futuro: como la ciencia determinará el destino de la humanidad y nuestra vida cotidiana en el siglo XXII*. Bogotá, Colombia. Debate
- Ministerio de educación nacional. (Junio, 1998). *Lineamientos curriculares de ciencias naturales y educación ambiental*. Bogotá. Recuperado el 20 de Septiembre de 2013, de http://www.mineducación.gov.co/1621/articles-89869_archivo_pdf5.pdf

- Myszka, David H. (2012). *Máquinas y mecanismos*. México: Pearson
- Shigley, Joseph. (1988). *Theory of machines*. New York; Toronto: McGraw Hill.
- Ortoll, E. (2002) Gestión del Conocimiento y el comportamiento en el puesto de trabajo. Recuperado el 20 de Enero de 2013 www.areach.com
- Parra, Edward (2009). *Arquímedes: su vida, obras y aportes a la matemática moderna*. Revista digital Matemática, Educación e Internet, 9, (1). Recuperado el 13 de julio de 2013 De http://www.tec-igital.itcr.ac.cr/revistamatematica/ContribucionesV9_n1_2008/Arquimedes1.pdf
- Ramírez, G (2013). Educación para resolver la inequidad. Revista el Colombiano, edición octubre. Recuperado el 12 de enero de 2013 de http://www.elcolombiano.com/BancoConocimiento/E/educación_para_resolver_la_inequidad/educación_para_resolver_la_inequidad.asp
- Unesco. (Abril, 2000). *Educación para todos: cumplir nuestros compromisos comunes*. Dakar, Senegal. PDF. Recuperado el 01 de Agosto de 2013, de http://www.unesco.org/education/efa/fr/ed_for_all/dakfram_spa.shtml
- Unesco. (Enero, 2009a). *Aportes para la enseñanza de las ciencias naturales*. Salesiano, Chile. PDF. Pág. 40. Recuperado el 05 de Agosto de 2013, de <http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001802/180275s.pdf>
- Unesco. (Enero, 2009b). *Aportes para la enseñanza de las ciencias naturales*. Salesiano, Chile, Pág. 40 – 41. Recuperado el 05 de Agosto de 2013, de <http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001802/180275s.pdf>
- Unesco y Organización de Estados Iberoamericanos. (Agosto de 2010). *Contextos rurales: continuidades y rupturas en el acceso a la educación*. Buenos Aires, Argentina. PDF. Recuperado el 20 de octubre de 2013. De <http://www.siteal.iipe-oei.org/cuadernos/254/educación-en-contextos-rurales>
- Villegas, Mauricio y Ramírez, Ricardo. (1989). *Investiguemos 10. Física*, Colombia: Voluntad.
- http://portalweb.ucatolica.edu.co/easyWeb2/files/111_11896_revista-ing-civil-vol1tomo12012-3.pdf

BIBLIOGRAFIA.

Alcaldía Mayor de Bogotá, Colombia (2000). *Soacha: región Bogotá-Sabana*. Jimena Montaña Cuéllar.

Armendia, José F (1988). *Camino a la ciencia 3*. México: McGraw Hill

Callejón, Gabriel. (1970). *Nociones de mecanismos*. Madrid: Aguilar.

Castellanos, Dolly (199_). *Ciencias naturales: grado 6 educación básica secundaria*. Bogotá, Fondo de capacitación popular.

Cristi, Ignacio (agosto, 2003). *Sobre palancas, poleas y garruchas*. Santiago de Chile.

Congreso Internacional de Derecho de Familia. (2002). *Conflictos familiares, su prevención y tratamiento*. Bogotá: Universidad Externado de Colombia

Fonseca, Martha E. (2009). *Línea de profundización salud familiar y comunitaria: un camino en construcción*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.

Fromm, Erich. (2012). *La revolución de la esperanza: hacia una tecnología humanizada*, México: Bogotá. Fondo de cultura económica.

Daros, W. R (1991). *Aprendizaje y educación en el contexto del humanismo*. Revista española de pedagogía, 189. Argentina.

Iglesia Católica, Arquidiócesis de Bogotá. (1999). *Desplazados: huellas de nunca borrar, casos de Bogotá y Soacha*.

Ies Bellavista. *Las palancas. Mecanismos*.

De

http://www.juntadeandalucia.es/averroes/ies_bellavista/DPTOS/TEC/DOCUTE/3%20ESO/MECANISMOS/Mecanismos%203%20teoria.pdf

Mccormick, Jack. (1960). *Átomos, energías y máquinas*. New York: Creative Educational Society

Medicos sin fronteras (2006). *Altos de Cazucá, hasta cuando en el olvido*. Bogotá

Monarth, Harrison (2012). *360 grados de influencia*. Bogotá: Norma.

Notkin, Jerome J. (1972). *Cómo y por qué de las máquinas*. Barcelona: Molino.

Pontificia Universidad Católica de Chile. *Herramientas y soluciones tecnológicas basadas en el mecanismo de palanca*. FONIDE, cartilla, Material para el docente.

De: <http://educación-tecnologica-divertida.wikispaces.com/file/view/palancas.pdf>

Sánchez, Zenaida E. (2009). *Inventario de asombros: crónicas de Soacha*. Bogotá, Ministerio de la cultura.

Vallé, Antonio (2011). *Ansiedad social en el estudiante adolescente: detección, evaluación y tratamiento*. Bogotá: Eduformas.

ANEXOS.