



Universidad
Católica
de Manizales

“EL AULA, UN ESPACIO PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO
TECNOLÓGICO MEDIANTE LA CONSTRUCCION DE ARTEFACTOS”

OLGA CLEMENCIA OCAMPO SÁNCHEZ

Asesora:

MÓNICA MARÍA GUTIÉRREZ

FACULTAD DE EDUCACIÓN

LICENCIATURA EN TECNOLOGÍA E INFORMÁTICA

MANIZALES

2017

DEDICATORIA

Dedico este trabajo principalmente a Dios quien me dio la fortaleza necesaria para salir adelante y obtener este nuevo logro a pesar de las dificultades.

A mi esposo Rodrigo, y a mis hijos Emanuel y Felipe que con su amor me dieron la motivación necesaria para esforzarme y no desistir.

A mi asesora Mónica quien con su ayuda y paciencia contribuyó a que este proyecto fuera posible.

TABLA DE CONTENIDO

1. El Aula, Un Espacio Para El Desarrollo Del Pensamiento Tecnológico Mediante La Construcción De Artefactos	6
2. Planteamiento Del Problema	6
2.1 Pregunta de Investigación	6
2.2 Descripción del problema	6
2.3 Descripción del escenario.....	8
3. Antecedentes	11
3.1 Antecedentes internacionales	11
3.1.1 Antecedente 1	11
3.2 Antecedentes nacionales	13
3.2.1 Antecedente 2.....	13
3.2.2 Antecedente 3.....	15
3.3 Antecedentes locales	18
3.3.1 Antecedente 4.....	18
3.3.2 Antecedente 5.....	19
4. Justificación.....	23
5. Objetivos	25
5.1 Objetivo general	25
5.2 Objetivos específicos	25
6. Impacto Social.....	25
7. Marco Teórico	27
7.1 Referencia Legal	27
7.1.1 Constitución Política de Colombia.....	27
7.1.2 Ley General de Educación:	28
7.1.3 Guía 30: Ser competente en tecnología:.....	29
7.2 Fundamentación Teórica	32
7.2.1 El pensamiento	32
7.2.2. Pensamiento tecnológico.....	35
7.2.3 Artefactos	37
7.2.4 Artefactos tecnológicos.....	38
8. Diseño Metodológico	40
8.1. Tipo de Investigación	40
8.2 Enfoque	41

8.3 Población y muestra	42
8.4 Descripción del método de investigación	42
8.4.1 Técnicas de recolección y organización de la información- (instrumentos).....	45
8.4.2 Descripción del tratamiento de la información.	46
9. Componente Ético	47
10. Cronograma	48
11. Presupuesto	49
12. Resultados y Análisis	49
12.1 Hallazgos	56
12.2 Conclusiones:	58
12.3 Recomendaciones:.....	58
Bibliografía	60
Anexos.....	62
Anexo1. Test para determinar el nivel de pensamiento tecnológico de los estudiantes	62
Anexo 2. Guía El automóvil.....	65
Anexo 3. Guía El planeador	69
Anexo 4. Guía El zoótropo.....	74
Anexo 5. Guía La cámara oscura	78

ÍNDICE DE IMÁGENES, GRÁFICOS Y TABLAS

Ilustración 1. Escuela Normal Superior de Manizales	8
Ilustración 2. Cronograma.....	48
Ilustración 3. Presupuesto	49
Ilustración 4. Resultados pregunta 1 Pre-test.....	49
Ilustración 5. Resultados pregunta 1 Pos-test	50
Ilustración 6. Resultados pregunta 2 Pre-test.....	50
Ilustración 7. Resultados pregunta 2 Pos-test	51
Ilustración 8. Resultados pregunta 3 Pre-test.....	51
Ilustración 9. Resultados pregunta 3 Pos-test	52
Ilustración 10. Resultados pregunta 4 Pre-test.....	52
Ilustración 11. Resultados pregunta 4 Pos-test	53
Ilustración 12. Resultados pregunta 5 Pre-test.....	53
Ilustración 13. Resultados pregunta 5 Pos-test	54
Ilustración 14. Resultados pregunta 6 Pre-test.....	55
Ilustración 15. Resultados pregunta 6 Pos-test	55
Ilustración 16. Comparación resultados Pre-test y Pos- test Pensamiento Tecnológico.....	56

1. El Aula, Un Espacio Para El Desarrollo Del Pensamiento Tecnológico Mediante La Construcción De Artefactos

2. Planteamiento Del Problema

2.1 Pregunta de Investigación

¿Cómo fortalecer el pensamiento tecnológico en los estudiantes del grado cuarto de la Escuela Normal Superior de Manizales a través de la construcción de artefactos en el aula?

2.2 Descripción del problema

Los estudiantes del grado cuarto de la Escuela Normal Superior de Manizales, al igual que muchos niños de las generaciones actuales, siempre han contado con elementos tecnológicos a su alrededor debido a que éstos se han vuelto de producción masiva y esto ha ocasionado que su adquisición sea mucho más fácil para la comunidad en general.

Es por este motivo que se observa que los niños se sienten muy atraídos por los diferentes elementos tecnológicos que tienen a su alcance y de los cuales pueden hacer uso para su entretenimiento, entre los cuales están el televisor, los reproductores de música, los celulares, los computadores, las tablets, entre otros.

Debido al interés que muestran los niños por las diferentes herramientas informáticas, las instituciones educativas velan por proporcionarlas a los estudiantes para que hagan uso de ellas en el desarrollo de las actividades concernientes al área de tecnología e informática y de otras áreas en cuanto sea posible y así favorecer la comprensión de algunos conceptos de modo que el proceso de enseñanza y aprendizaje no sea tan monótono.

Pero, es por este mismo interés que muestran los estudiantes y docentes por las herramientas informáticas, que en la Institución Educativa Escuela Normal Superior de Manizales se ha centrado la enseñanza del área de tecnología e informática sólo en la parte informática, a la cual tampoco se le da la importancia necesaria, sobre todo en la primaria, ya que en las aulas de clase se utilizan las horas de esta área para desarrollar otras actividades que se cree tienen mayor relevancia, pues en ocasiones, aunque se cuenta con los recursos, no se tienen la motivación o los conocimientos necesarios para desarrollar las actividades concernientes al área.

Es así que se pierde el valor de la educación en tecnología, que busca que los estudiantes conozcan cómo son, cómo funcionan y para qué sirven los diferentes elementos que se encuentran en el entorno, de modo que se haga un uso más consciente de los mismos. Lo anterior evidencia la necesidad de implementar y transversalizar el área de tecnología en diferentes contextos escolares pues permite tener un conocimiento más consciente del entorno inmediato y de los elementos que lo componen.

Por otro lado, se puede observar que en muchas actividades realizadas dentro de las aulas, por la necesidad de abarcar los conceptos que exige el sistema educativo, se coarta la posibilidad de los niños de manipular y hacer uso de diferentes elementos para crear haciendo uso de su imaginación, olvidándose que el aprender haciendo es mucho más valioso para la adquisición de aprendizajes significativos, pues implica que se pongan en juego la imaginación, la creatividad y la capacidad para resolver problemas.

De esta forma cobra importancia la necesidad de implementar la educación tecnológica “en contextos de problemas concretos y no en forma aislada (...) se plantea una escuela formativa y no simplemente informativa; una escuela con un currículo de educación tecnológica abierto y

flexible” (Gay, 2016) que permita a los estudiantes el desarrollo de habilidades fundamentales que le permitan tener un mejor desempeño en su contexto escolar y social.

2.3 Descripción del escenario



Ilustración 1. Escuela Normal Superior de Manizales

La Escuela Normal Superior de Manizales es una institución educativa oficial que se encuentra ubicada en la comuna universitaria de la ciudad de Manizales y está rodeada por importantes centros educativos como la Universidad de Caldas y la Universidad Nacional.

La planta física de la institución se divide en tres secciones, el preescolar, la básica primaria y la secundaria. La sección de preescolar se encuentra en un terreno aledaño a la institución y se separa de la básica secundaria por una malla. Por su parte, las secciones de básica primaria y secundaria son edificaciones de dos niveles, que se comunican en la parte interna por un gran patio, en su mayoría cubierto por arena.

La institución cuenta con cuatro salas de sistemas dotadas con computadores portátiles y la mayoría de las aulas de clase tienen un televisor, esto con el fin de que los docentes puedan dinamizar un poco el desarrollo de las clases cuando sea necesario.

Esta institución cuenta con un amplio personal docente y administrativo debido a que atiende a aproximadamente 2.000 estudiantes.

El modelo implementado en la institución es Escuela Activa Urbana el cual promueve principalmente actitudes como el liderazgo, la autonomía, el trabajo en equipo y el aprendizaje colaborativo. Este modelo encaja muy bien con el horizonte institucional ya que, como es una Escuela Normal, su misión es la formación de personas en las competencias axiológicas, científicas, pedagógicas y laborales, que se requieren para ejercer la docencia en los niveles de preescolar y básica primaria, de modo que estén comprometidos con la transformación de las prácticas pedagógicas a través del desarrollo de habilidades comunicativas, la investigación y la innovación en las metodologías propias de las pedagogías activas.

Es por esto que los valores que se priorizan en el proceso de formación y que orientan la vida Institucional son: el respeto, la honestidad, la identidad, la autonomía, la responsabilidad y la solidaridad, a través de estrategias como:

Las jornadas de autonomía Institucional, en las cuales los docentes reciben capacitación mientras que los estudiantes de los grados superiores y del ciclo de formación complementaria se hacen cargo de los estudiantes y orientan una asignatura llamada Proyecto de vida.

El proyecto pequeños maestros que pretende fomentar en los estudiantes el deseo por continuar con la carrera docente mediante la generación de experiencias en las cuales los estudiantes asumen el rol de docentes ante sus compañeros.

La conformación de comités de aula que desarrollan actividades que buscan el bienestar de los diferentes integrantes del aula de clase.

Así se puede observar que la visión de la institución es formar maestros líderes, emprendedores y competentes que respondan a las necesidades de la sociedad actual, que está en

constante avance del conocimiento, motivo por el cual es indispensable que los estudiantes desarrollen habilidades relativas al pensamiento creativo y tecnológico, las cuales se quieren potenciar en el presente proyecto de investigación mediante la construcción de artefactos con los estudiantes del grado cuarto dentro del aula de clase, de tal forma que se promueva un aprendizaje más vivencial que genere experiencias agradables, las cuales motiven la generación de nuevas ideas que dirigidas de manera adecuada puedan ponerse en práctica y así se impulse en los estudiantes el deseo por crear y por comprender mejor el entorno que los rodea.

3. Antecedentes

3.1 Antecedentes internacionales

3.1.1 Antecedente 1

Título: Estrategias de estimulación del pensamiento creativo de los estudiantes en el área de educación para el trabajo en la III etapa de educación básica.

Autor: Wilmar Muñoz

Lugar y año: Carabobo, Venezuela. 2009

Objetivos de la Investigación: Proponer estrategias de estimulación del pensamiento creativo de los estudiantes de Educación para el Trabajo en la Tercera Etapa de Educación Básica en la Unidad Educativa Nacional “Batalla de Vigirima”, donde se aplicarán los métodos, técnicas y protocolos en la recolección de datos necesarios en la investigación.

Metodología desarrollada:

El estudio se enmarca bajo la modalidad de proyecto factible, ya que propone un modelo operativo viable para la solución de un problema.

Para tal fin la investigación se realizó en tres fases:

a) Fase I. Estudio diagnóstico. Para detectar la necesidad de proponer estrategias de estimulación del pensamiento creativo de los estudiantes se realizó la selección de los sujetos de estudio la selección que permitirá dar la orientación al estudio.

b) Fase II. Estudio de Factibilidad. Para determinar la factibilidad del programa de estrategias de Estimulación del Pensamiento Creativo, se analizaron varios aspectos entre los cuales se encuentran: a) factibilidad técnica y b) factibilidad económica.

c) Fase III. Diseño de la propuesta. El diseño de un programa de Estrategias de Estimulación del Pensamiento Creativo, dirigido a los docentes, es necesario para lograr un

cambio efectivo en el desempeño del personal docente de las escuelas básicas, ya que dependiendo del manejo adecuado de las estrategias de estimulación del pensamiento creativo se podrá tener un resultado de calidad en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Resultados o conclusiones:

Se pudo evidenciar que el porcentaje de los involucrados en el hecho educativo consideran que, es importante el uso de estrategias como recurso y método para propiciar el aprendizaje, pero que los docentes en realidad no ponen en práctica. El propósito fundamental de las estrategias es organizar secuencialmente el contenido a presentar para que el aprendizaje sea más efectivo, así como también el mejoramiento de áreas y dominios determinados, que le permite al estudiante reflexionar y regular su proceso de aprendizaje. El uso de Estrategias de Aprendizaje es importante pues allí la responsabilidad descansa en el estudiante. Es oportuno dar tiempo suficiente a los estudiantes para que procesen la información y sugerirle aquellas actividades que juzguemos más apropiadas para procesar el contenido que se está ofreciendo.

Aportes a la Investigación:

El material que se encuentra en el documento puede ser de gran apoyo para el desarrollo de mi proyecto de investigación pedagógica, debido a que la investigación realizada por el autor se enfoca en proponer estrategias de estimulación para el pensamiento creativo, y esto se relaciona con las actividades que se proponen en el proyecto pues ellas básicamente se enfocan en la creación de artefactos para lo cual se necesita de creatividad.

Las estrategias que se proponen en el documento pueden ser utilizadas a medida que se desarrollan las diferentes actividades para que los estudiantes desarrollen su creatividad y se

fortalezca su pensamiento tecnológico para que de esta forma se pueda contribuir lograr aprendizaje significativo dentro del aula.

3.2 Antecedentes nacionales

3.2.1 Antecedente 2

Título: Diseño de una propuesta curricular para el desarrollo del Pensamiento Tecnológico en el Colegio Antonio Baraya de la ciudad de Bogotá - Colombia, en el marco de las políticas distritales.

Autor: Omar Muñoz Lache

Lugar y año: Bogotá, Colombia. 2013

Objetivos de la Investigación

- Identificar en los directivos docentes y docentes del Colegio Antonio Baraya, la concepción que tienen sobre el Pensamiento Tecnológico y la Educación en Tecnología.
- Resignificar los conceptos sobre el Pensamiento Tecnológico que hay en el CAB.
- Establecer referentes conceptuales sobre Pensamiento Tecnológico en el CAB, como principios orientadores de la propuesta curricular.

Metodología desarrollada:

Centrada en un enfoque cualitativo – metodológico de etnografía educativa, el desarrollo de la investigación se configuró en varias fases y momentos, que se refieren a continuación:

Fase 1: Revisión documental y construcción del objeto de estudio: En esta fase se realiza una revisión documental buscando antecedentes institucionales que permitieran construir el objeto de estudio y la pregunta de investigación, así como su pertinencia.

Fase 2: Construcción metodológica, un camino para el diseño de la propuesta curricular: En esta fase se define el enfoque metodológico y la metodología de la investigación, el tipo de técnicas e instrumentos a utilizar; así como la información que era necesaria para la construcción de la propuesta y la población muestra con la cual se realiza la indagación y recolección de información.

Resultados o conclusiones:

En este estudio se deja claro y determina la incidencia que tienen las concepciones y conceptos que los maestros(as) y los directivos docentes sobre tecnología, educación en tecnología y pensamiento tecnológico en la configuración de las prácticas y estrategias desde las cuales se desarrolla la enseñanza en tecnología, así como las acciones administrativas orientadas a dar cumplimiento a lo establecido en el plan de estudios y malla curricular.

Desde los hallazgos se justifica la construcción de una propuesta curricular para el desarrollo del pensamiento tecnológico en la Educación Media, que se articule no solo al interior del grado 10, sino con los demás ciclos, que asuma la tecnología y el pensamiento tecnológico no como un proceso o herramienta para comprender los avances tecnológicos sino como una actividad humana que le permite al hombre crear mundo, transformar realidades y mejorar la calidad de vida.

Aportes a la Investigación:

Esta investigación aporta una reflexión muy importante sobre la manera en la que se debe abordar la educación en tecnología e informática en las instituciones educativas.

Plantea tomar las concepciones previas que se tienen sobre la manera en la que se enseña esta asignatura y a partir de ellas, en grupos focales, pensar en estrategias nuevas que permitan potenciar en los estudiantes el pensamiento tecnológico, de modo que no se enfoque la

enseñanza de la tecnología e informática solamente a la parte de la informática sino que se fortalezca la enseñanza de la tecnología orientada a la comprensión de cómo funcionan las cosas y cómo hacer un uso adecuado de ellas.

3.2.2 Antecedente 3

Título: Hacia la conceptualización del pensamiento tecnológico en educación en tecnología:
Comprensión de un concepto

Autor: Enrique Cárdenas Salgado

Lugar y Fecha: Bogotá, Colombia. 2009

Objetivo de la Investigación: Construir el concepto de Pensamiento Tecnológico y sus características en términos de atributos.

Metodología desarrollada:

La investigación tiene un enfoque cualitativo hermenéutico.

Con el fin de ubicar el estudio en un contexto del desarrollo del Pensamiento Tecnológico se debió partir de los enfoques que existen en el mundo sobre la enseñanza-aprendizaje de la tecnología que son publicados por la UNESCO, como los modelos más relevantes asumidos en los sistemas educativos de varios países. (Vries, 1992).

En estos modelos se observa que en ninguno de ellos se hace referencia al concepto de Pensamiento Tecnológico, no se ve el interés de reflexionar epistemológicamente el concepto.

A partir de esto se exponen las definiciones operacionales de categorías del pensamiento tecnológico que permitirán diseñar el instrumento de encuesta, luego serán reflexionadas mediante la teorización para fundamentarlas y encontrarles un sentido más amplio confrontando con la teoría de lo que ha sido universalmente reconocido como pensamiento tecnológico, y del

contraste con este concepto emergerá la teoría del Pensamiento Tecnológico, es decir, el marco teórico.

El concepto de Pensamiento Tecnológico se operacionaliza para diseñar un instrumento o encuesta para valorar en qué medida una comunidad académica de docentes, estudiantes e ingenieros lo tienen como representación mental, y en cierta forma aportará a las empresas a la selección de personal en proyectos tecnológicos.

Resultados o conclusiones:

La construcción del concepto de Pensamiento Tecnológico en términos de los atributos que lo definen permitirá aportar elementos conceptuales y teóricos para que los docentes lo desarrollen y vinculen a los procesos de la educación en tecnología; y además, construir un instrumento que permita evaluar en qué medida los sujetos de una población específicamente vinculados a la educación tecnológica lo tienen desarrollado.

Lo más importante de este proyecto es que contribuye a que se mire el área de una forma más adecuada a las exigencias de formación de los estudiantes hoy, ya que la mirada que se tiene desde los documentos y discursos oficiales se puede establecer que el área está orientada a un pensamiento técnico centrado en el hacer, y a una alfabetización tecnológica sin concepción filosófica sobre el concepto de pensamiento tecnológico, ni reflexión epistemológica por parte de los docentes.

En muchas instituciones esta área se usa como relleno en la carga académica, y no se le da la importancia como área obligatoria, orientada a que los alumnos apropien los conocimientos científicos y tecnológicos que les permita comprender el mundo en que viven saturado de productos y artefactos tecnológicos, en vez de ello puedan analizarlo críticamente y tomar decisiones, así como para participar en innovaciones que den respuesta a necesidades de su

entorno social. Para alcanzar lo anterior se requiere de unos procesos en la escuela que desarrollen estrategias de aprendizaje que fortalezcan el pensamiento tecnológico, concepto éste que permite aportar este proyecto.

El desarrollo del Pensamiento Tecnológico no se puede entender como un intangible, sino por el contrario, se manifiesta en prácticas, discursos, concepciones de integración de saberes que están presentes en la formación de los sujetos. Este proyecto se propone estudiarlo en el discurso de quienes aprenden o desarrollan tecnología.

Aportes a la Investigación:

Este material es de gran ayuda para el desarrollo de la investigación debido a que presenta elementos fundamentales sobre la conceptualización del pensamiento tecnológico y su importancia para la comprensión y participación activa en la sociedad actual.

Al tener una mejor comprensión de lo que supone el pensamiento tecnológico se podrá abordar el área de tecnología desde una óptica diferente, no como un área de relleno, como menciona el autor y como actualmente se evidencia en las diferentes instituciones educativas, de tal forma que la educación en tecnología cobre importancia ya que en el contexto actual se convierte en algo fundamental debido a las implicaciones que esta tiene en las diferentes áreas de la sociedad.

Las categorías del marco teórico que se presentan en esta propuesta pueden ayudar en cierta forma en la construcción del test de mi propuesta investigativa en la cual se pretende fortalecer el pensamiento tecnológico de los estudiantes.

3.3 Antecedentes locales

3.3.1 Antecedente 4

Título: El pensamiento tecnológico como una alternativa de enseñanza y aprendizaje a través de programación en SCRATCH

Autores: Derly Zurek Olaya Zapata, Diana Marcela Cárdenas Vasquez, Karen Vanexa Salas Saldarriaga

Lugar y fecha: Villamaría, Caldas, 2014

Objetivo de la Investigación: Fortalecer el pensamiento tecnológico de los estudiantes de grado cuarto de la Institución Ángeles, a través de programación en scratch.

Metodología desarrollada:

El diseño metodológico propuesto para este proyecto de investigación se realizará a partir de un tipo de Investigación Acción Educativa. Haciendo uso de este tipo de investigación, se llevaron a cabo cuatro procesos:

- El qué: objeto de la investigación; en este caso se indagará por el resultado de las prácticas educativas tradicionales y la forma de renovarlas y acompañarlas a partir de la aplicación de un software educativo “scratch”.
- El quién: los directos implicados en este proceso de investigación serán los estudiantes de la Institución Educativa Liceo Infantil Ángeles del grado 4°.
- El cómo: bajo un enfoque cualitativo, se utilizarán varias técnicas de recolección de información.
- El para qué: el propósito fundamental de llevar a cabo este proceso de investigación es el de mejorar las prácticas educativas a partir de la programación en scratch.

Resultados o conclusiones:

La aplicación de la propuesta logró cambiar los esquemas de trabajo en el aula porque es una herramienta que realmente captura la atención de los niños, es fácil y amena para ellos.

Los porcentajes evidencian que los materiales educativos computarizados y en especial la programación en Scratch fortalecen el pensamiento tecnológico al interactuar con la solución de problemas, la creatividad, la organización de ideas, las secuencias lógicas y la expresión de nuevas ideas.

La aplicación de la propuesta causó impacto tanto en los estudiantes en quienes se logró un mejor desempeño con el trabajo en el aula, como en los docentes a quienes les gustó la propuesta y les servirá como herramienta para sus clases.

Aportes a la Investigación:

El trabajo investigativo realizado muestra la importancia de potenciar el pensamiento tecnológico de los estudiantes a través de diferentes estrategias.

Si bien la estrategia desarrollada fue enfocada más a la parte informática, muestra cómo potenciar el pensamiento tecnológico puede ayudar a los estudiantes a la comprensión de los temas tratados en las diferentes áreas del conocimiento de una manera más eficaz.

Debido a que el proyecto de investigación fue realizado por estudiantes de la Universidad Católica y que pertenecen a la misma Licenciatura que actualmente estoy estudiando, es una referencia sobre los elementos a tener en cuenta en mi proyecto investigativo

3.3.2 Antecedente 5

Título: Ambientes de aprendizajes significativos para el cuidado del medio ambiente a través de la construcción de artefactos.

Autor: Ángela Vanessa Londoño Aristizábal

Lugar y fecha: Herveo, Tolima. 2016

Objetivo de la Investigación: Generar ambientes de aprendizaje significativos para el cuidado del medio ambiente en el grado quinto de la Institución Educativa Juan XXIII Sede 12 Delgaditas a través de la construcción de artefactos.

Metodología desarrollada:

Partiendo de los objetivos específicos una vez planteados, se desarrolla una metodología que cuenta con las siguientes fases:

Fase Diagnóstica.

Se realiza con los estudiantes una evaluación de tipo diagnóstico, para poder evidenciar cual es el nivel de aprendizaje que tienen acerca de la importancia de cuidar el medio ambiente, de la utilidad de reciclar los materiales que ya no se necesitan tanto a nivel escolar, como a nivel familiar y social. También se realizará una escala de manera gráfica donde se exprese los resultados tanto positivos como negativos que tuvieron los niños y las niñas a la hora de realizar la actividad de diagnóstico.

Fase de Implementación.

En este punto se tendrán en cuenta dos momentos fundamentales: Teórico: Los estudiantes investigaran, indagaran, exploraran y reflexionaran acerca de cuáles artefactos son más viables y representativos para su elaboración teniendo en cuenta el material reciclable que se utilizará, Práctico: Ya en este punto los estudiantes darán paso a la elaboración de dichos artefactos tanto como contemporáneos como tradicionales, potencializando a que los niños y las niñas del grado quinto sean creativos e imaginarios a la hora de reutilizar los diferentes materiales para crear nuevos artefactos y de esta forma poderse evidenciar si hubo un aprendizaje significativo en los educandos.

Fase Reflexiva.

Se evaluará el impacto que tuvo la elaboración de los diferentes artefactos en el aprendizaje sobre el cuidado del medio ambiente; por último se realizara un informe acerca de las ventajas que tuvo la metodología, las observaciones y las conclusiones del trabajo que se realizó con los estudiantes del grado quinto de la Institución Educativa Juan XXIII Sede 12 Delgaditas.

Resultados o conclusiones:

En este proceso se puede evidenciar que los estudiantes adquirieron grandes habilidades y destrezas a la hora de interactuar con la elaboración de los diferentes artefactos y siempre pensando en el cuidado y preservación del medio ambiente.

La secuencia didáctica orienta acerca de la importancia de las fases que debían de realizar los niños y las niñas para poder generar un aprendizaje significativo y poder cumplir con todas las metas propuestas en la investigación.

Los niños y las niñas siempre demostraron mucho compromiso a la hora de realizar las diferentes actividades, entusiasmo, dedicación y motivación a la hora de poner en marcha la propuesta investigativa.

Aportes a la Investigación:

En el proyecto de investigación se utilizó la construcción de artefactos como mediación para la generación de conciencia ambiental y el desarrollo de aprendizajes significativos, mediación que también se utilizará en mi propuesta de investigación, pero en este caso enfocada hacia el fortalecimiento del pensamiento tecnológico en los niños de grado cuarto.

Se pudo evidenciar que dentro de las actividades realizadas se encontraba la indagación de los materiales adecuados para la construcción de los artefactos, lo cual necesariamente implica que los estudiantes analicen la mejor forma de hacer uso de los elementos que se encuentran en su

entorno y lo cual promueve el desarrollo del pensamiento tecnológico que es una de las finalidades de mi propuesta.

Es así que este proyecto de investigación puede servir como referente para la proposición de actividades a desarrollar con los estudiantes con los cuales se realiza la práctica educativa.

4. Justificación

El Ministerio de Educación Nacional de Colombia (MEN), (2008) concibe la tecnología como “una actividad humana, que busca resolver problemas y satisfacer necesidades individuales y sociales, transformando el entorno y la naturaleza mediante la utilización racional, crítica y creativa de recursos y conocimientos”.

La enseñanza del área de tecnología e informática ha cobrado gran importancia en los últimos años, debido a la necesidad de estar a la vanguardia de los diferentes avances científicos y tecnológicos que se presentan en nuestro entorno, pues estos han cambiado sin lugar a dudas la forma en la que se realizan las actividades de la vida cotidiana.

Los estudiantes del grado cuarto de la Escuela Normal Superior de Manizales, población con la cual se pretende desarrollar la presente investigación pedagógica, siempre han tenido herramientas tecnológicas en su entorno, por lo que las reconocen como algo natural y desconocen por qué estas existen, cuál ha sido su evolución a lo largo del tiempo y cómo éstas funcionan.

Es aquí donde cobra importancia la educación en tecnología e informática pues busca que “individuos y grupos estén en capacidad de comprender, evaluar, usar y transformar objetos, procesos y sistemas tecnológicos, como requisito para su desempeño en la vida social y productiva”(Guía 30 MEN, 2008)

Se puede observar entonces la importancia de desarrollar en los estudiantes competencias mediante el desarrollo de actividades referentes al área de tecnología e informática, la cual puede ser transversalizada con las otras áreas del conocimiento.

Esto se realiza en la Escuela Normal superior de Manizales, sin embargo, la actividad se ha enfocado sólo a la parte informática, debido a que se cuenta con un amplio material de cómputo,

y por esto se ha relegado la parte de la tecnología, importante también para el desarrollo de competencias básicas que pueden ser aprovechadas en la adquisición de nuevos conocimientos que permitan comprender mejor el entorno próximo.

Con el fin de aprovechar todos los beneficios que puede tener la enseñanza de la tecnología en la escuela, en el presente trabajo de investigación pedagógica se toma como estrategia la construcción de artefactos en el aula con diferentes objetos, mediante la cual se pretende fortalecer el pensamiento tecnológico en los estudiantes implementando diferentes técnicas que motiven a la generación de nuevas ideas y orientadas a la resolución de problemas mediante la manipulación de diversos elementos.

De esta forma se puede cambiar la concepción sobre la manera en la que se aborda la enseñanza de la tecnología e informática, pues como la National Research Council afirma: “la mayoría de la gente suele asociar la tecnología simplemente con artefactos como computadores y software, aviones,(...) sin embargo, la tecnología es mucho más que sus productos tangibles. Otros aspectos igualmente importantes son el conocimiento y los procesos necesarios para crear y operar esos productos, tales como la ingeniería del saber cómo y el diseño, la experticia de la manufactura y las diversas habilidades técnicas”.

Por este motivo, se propone que mediante la manipulación de elementos para construir artefactos y el análisis funcional, estructural e histórico de los mismos, los estudiantes del grado cuarto participen activamente en la construcción de su conocimiento, de tal forma que se puedan lograr aprendizajes más significativos que perduren en el tiempo, lo cual a su vez conduzca a un fortalecimiento del pensamiento tecnológico.

5. Objetivos

5.1 Objetivo general

Fortalecer el pensamiento tecnológico a través de la construcción de artefactos en los estudiantes del grado cuarto de la Escuela Normal Superior de Manizales

5.2 Objetivos específicos

- Diagnosticar el nivel de pensamiento tecnológico en los niños del grado cuarto.
- Diseñar e implementar una estrategia metodológica que permita fortalecer en los estudiantes el pensamiento tecnológico.
- Valorar la propuesta metodológica mediante la aplicación de diferentes herramientas de evaluación.

6. Impacto Social

Con la propuesta se pretende principalmente cambiar la idea generalizada que se tiene sobre el trabajo dentro del área de tecnología e informática, sobre todo en los maestros de la básica primaria, como la simple mecanización de algunos elementos de los programas básicos de office lo cual limita el trabajo con los estudiantes ya que algunos docentes no tienen ni siquiera el conocimiento necesario para desarrollar estas actividades referentes a la ofimática, ya sea por dificultad para acceder a computadores o por su apatía para aprender sobre lo que ellos nos ofrecen. De igual forma con el proyecto se quiere cambiar también la dinámica que se tiene con los estudiantes, ya que la creación de artefactos dentro del aula implica que los estudiantes

desarrollen diferentes actividades de manera grupal o se apoyen en sus compañeros para la elaboración de algunos elementos necesarios para construir el artefacto como tal.

Finalmente las actividades realizadas impactarán en cierta forma los hogares de los estudiantes ya que en las guías de interaprendizaje que se desarrollan con los niños existe un momento en el cual se deben involucrar a los padres de familia, los cuales a través de los niños se informarán sobre la forma en la que se está enfocando la enseñanza del área.

7. Marco Teórico

7.1 Referencia Legal

El presente trabajo de investigación busca impactar un aspecto de la educación en tecnología e informática para fortalecer los procesos de aprendizaje de los estudiantes, es por esto que no se debe desconocer los fundamentos principales como son los derechos fundamentales del ser humano entre los cuales se encuentra el derecho a la educación.

7.1.1 Constitución Política de Colombia

Se toma como elemento principal lo que expone La Constitución Política de Colombia en su Artículo 67:

“La educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social; con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura. La educación formará al colombiano en el respeto a los derechos humanos, a la paz y a la democracia; y en la práctica del trabajo y la recreación, para el mejoramiento cultural, científico, tecnológico y para la protección del ambiente. El Estado, la sociedad y la familia son responsables de la educación, que será obligatoria entre los cinco y los quince años de edad y que comprenderá como mínimo, un año de preescolar y nueve de educación básica. La educación será gratuita en las instituciones del Estado, sin perjuicio del cobro de derechos académicos a quienes puedan sufragarlos. Corresponde al Estado regular y ejercer la suprema inspección y vigilancia de la educación con el fin de velar por su calidad, por el cumplimiento de sus fines y por la mejor formación moral, intelectual y física de los educandos; garantizar el adecuado cubrimiento del servicio y asegurar a los menores las condiciones necesarias para su acceso y permanencia en el sistema educativo. La Nación y las entidades territoriales

participarán en la dirección, financiación y administración de los servicios educativos estatales, en los términos que señalen la Constitución y la ley.”

Se puede observar entonces que para el cumplimiento de este derecho fundamental el Gobierno Nacional debe asegurar la cobertura, es decir, deben existir suficientes centros educativos para atender a toda la población, esto implica también que los planes y programas de estudio de las Instituciones deben ser adecuados a las necesidades del contexto inmediato en el que éstas se encuentren, de modo que brinden elementos de calidad a estudiantes y padres de familia.

7.1.2 Ley General de Educación:

En la ley 115 de 1994, Ley General de Educación, se aborda de manera más amplia cómo se debe regular la prestación del servicio educativo en las diferentes instituciones del país.

Para el desarrollo del proyecto investigativo se tomará principalmente el Artículo 5 de la ley en el cual especifica cuáles son los fines de la educación y en los que las instituciones deben priorizar. Entre otros fines se destacan los siguientes:

1. La formación para facilitar la participación de todos en las decisiones que los afectan en la vida económica, política, administrativa y cultural de la Nación.
2. La adquisición y generación de los conocimientos científicos y técnicos más avanzados, humanísticos, históricos, sociales, geográficos, y estéticos, mediante la apropiación de hábitos intelectuales, adecuados para el desarrollo del saber.
3. El estudio y la comprensión crítica de la cultura nacional, y de la diversidad étnica y cultural del país, como fundamento de la unidad nacional y de su identidad.

4. El acceso al conocimiento, la ciencia, la técnica y demás bienes y valores de la cultura, el fomento de la investigación y el estímulo a la creación artística en sus diferentes manifestaciones.

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

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

Estos fines de la educación marcan un camino importante en la renovación de un sistema educativo tradicional, ya que se presenta una propuesta en donde se consideran diferentes campos de acción; se promueve el desarrollo de diversos tipos de habilidades del pensamiento y se da la necesidad de recurrir a nuevas metodologías y el uso de tecnología, poniendo al estudiante en nuevos escenarios que le permiten ser el artífice de su propio proceso de aprendizaje, capacitándolo para solucionar problemas prácticos de la vida diaria.

Todo lo anterior hace evidente la importancia de la educación tecnológica, que es esencial para el desarrollo de habilidades para la vida, la cotidianidad, para el mundo del trabajo en general.

7.1.3 Guía 30: Ser competente en tecnología:

Sabiendo entonces que ahora más que nunca la educación en tecnología cobra gran importancia debido a la necesidad de las personas por ir a la par con el desarrollo constante de la sociedad cambiante, el Ministerio de educación Nacional presenta el documento “Guía 30: Ser

Competente en Tecnología: ¡Una necesidad para el desarrollo!”, en el cual se dan las orientaciones generales para la educación en tecnología.

En este documento el MEN (2008) define la tecnología como “la actividad humana, que busca resolver problemas y satisfacer necesidades individuales y sociales, transformando el entorno y la naturaleza mediante la utilización racional, crítica y creativa de recursos y conocimientos”

Es así que en la Guía 30 se expone que la educación en tecnología implica no solamente la enseñanza del uso de computadores y dispositivos electrónicos sino también involucrar orientaciones sobre:

Los artefactos: son productos manufacturados percibidos como bienes materiales por la sociedad.

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

Los sistemas: son conjuntos o grupos de elementos ligados entre sí por relaciones estructurales o funcionales, diseñados para lograr colectivamente un objetivo. En particular, los sistemas tecnológicos involucran componentes, procesos, relaciones, interacciones y flujos de energía e información.

Por lo anterior, cobra importancia lo que en el documento se denomina como alfabetización Tecnológica, que busca principalmente el desarrollo de actitudes científicas y tecnológicas, que permitan a las personas enfrentarse a un contexto que cambia de manera constante y a través de las cuales puedan desarrollar habilidades que les sean útiles para resolver problemas, proponer soluciones y tomar decisiones en la vida diaria.

De esta forma la educación en tecnología plantea algunos retos como:

- Mantener e incrementar el interés de los estudiantes. Por ello es indispensable generar flexibilidad y creatividad en su enseñanza, a lo largo de todos los niveles educativos.
- Reconocer la naturaleza del saber tecnológico como solución a los problemas que contribuyen a la transformación del entorno. Además del estudio de conceptos como el diseño, los materiales, los sistemas tecnológicos, las fuentes de energía y los procesos productivos, la evaluación de las transformaciones que produce la tecnología en el entorno deben ser parte esencial de su enseñanza.
- Desarrollar la reflexión crítica frente a las relaciones entre la tecnología y la sociedad. Como producto cultural, la actividad en ciencia y tecnología tiene efectos para la sociedad y para el entorno y, por consiguiente, es necesario que los individuos participen en su evaluación y control.
- Permitir la vivencia de actividades relacionadas con la naturaleza del conocimiento tecnológico, lo mismo que con la generación, la apropiación y el uso de tecnologías. Es necesario, por lo tanto, propiciar el reconocimiento de diferentes estrategias de aproximación a la solución de problemas con tecnología, tales como el diseño, la innovación, la detección de fallas y la investigación.
- Tener en cuenta que la alfabetización tecnológica comprende tres dimensiones interdependientes: el conocimiento, las formas de pensar y la capacidad para actuar. La meta de la alfabetización tecnológica es proveer a las personas de herramientas para participar asertivamente en su entorno de manera fundamentada. (MEN, 2008)

7.2 Fundamentación Teórica

Desde que nace, cada individuo pasa por diferentes etapas de desarrollo y a medida que crece, se producen cambios en diferentes áreas del mismo: social, afectivo, motor, del lenguaje y del pensamiento, cada una con características propias, mediadas por factores biológicos, sociales y culturales, que lo hace único y diferente.

Identificar las características de cada etapa permite, desde el quehacer como docente, entender la mentalidad de los niños para así beneficiar su desarrollo.

7.2.1 El pensamiento

Según Arboleda (2013) “El pensamiento es una función psíquica en virtud de la cual un individuo usa representaciones, estrategias y operaciones frente a situaciones o eventos de orden real, ideal o imaginario”

Por su parte Piaget (1982) explica que el pensamiento se desarrolla a partir de la interacción que realiza cada sujeto con el medio y a partir de la evolución de estructuras mentales que tienen unos procesos específicos acorde con la edad.

De esta forma se puede afirmar que el pensamiento es una función superior del cerebro, que surge como resultado de una serie de operaciones mentales de diferente grado de complejidad que el individuo es capaz de realizar (observar, razonar, clasificar) y que le permite crear conceptos elaborados por la mente de manera voluntaria o involuntaria, es decir, pueden depender de una orden racional o de un estímulo externo.

El pensamiento se va ampliando de manera más completa y eficiente a medida que el individuo crece y se desarrolla intelectualmente, formando así la capacidad de conocer, comprender, entender, crear símbolos a cerca de su entorno y resolver situaciones nuevas.

Es así que se puede hablar de diferentes tipos de pensamientos, los cuales están determinados, o por la forma en que la mente realiza la acción de pensar, o por los parámetros infundidos en la persona, ya sea por la educación dentro de la familia o en la escuela o comunidad en la que interactúa.

Pensamiento Analítico: separa las partes de un todo o situación, las identifica y categoriza, para comprenderla y evaluarla mejor; estableciendo implicaciones entre varias situaciones, comparando diversos factores de las situaciones particulares y estableciendo relaciones causales o condicionales entre ellas, pudiendo identificar secuencias temporales de las ideas y conceptos

Pensamiento creativo: busca la creación de algo, es la base del arte, maneja la imaginación para crear e innovar.

Pensamiento sistemático: relaciona las ideas de una manera organizada, relaciona conceptos ordenadamente, provee como una especie de guía lógica para encontrar soluciones a problemas.

Pensamiento crítico: analiza a la vez que evalúa las ideas, las va comparando con conceptos preestablecidos, tales como la moral religiosa, la ética, la ley, gustos personales, tendencias; es la forma de pensar que conforma y moldea la personalidad individual.

Pensamiento divergente: la mente produce diversas respuestas o soluciones posibles para la resolución de un problema en concreto.

También están los pensamientos que están influenciados por una determinada línea o tendencia, como puede ser la religión, la historia, la política, lo jurídico, lo científico etc., de ahí que cada propuesta o concepto que se emita, siempre van a tener el tinte de la tendencia que se siga.

En los primeros años de vida, los niños llegan a aprender mucho, pues las habilidades de pensamiento se desarrollan rápidamente a través del juego, la experimentación y la adquisición del lenguaje.

Piaget (1982) plantea diferentes etapas de desarrollo cognoscitivo y la edad de 7 a 11 años, es la etapa de operaciones concretas; durante la cual los niños empiezan a diferenciar la fantasía de la realidad. Es llamada así porque los niños tienen un pensamiento más lógico que antes; pueden considerar variados aspectos de una situación, pero todavía están limitados a pensar en situaciones reales en el aquí y ahora.

A esta función de pensar, por mucho tiempo, no se le ha concedido la importancia que realmente tiene, ya que los niños, en la educación tradicional, no han recibido los estímulos adecuados para que la desarrollen asertivamente.

La educación juega un papel vital para el desarrollo del pensamiento, y desde los primeros años, se deben sentar las bases que formen individuos pensantes, independientes, seguros, capaces de enfrentar y asumir los retos de la vida diaria, en otras palabras, individuos competentes.

Partiendo de la realidad que han enfrentado los niños en sus procesos educativos en este nivel del desarrollo del pensamiento, desde hace ya hace algunos años se ha reconocido la importancia de colocar un mayor énfasis educativo en esta área, para lo cual se han establecido políticas a nivel estatal y se han fomentado programas innovadores con el fin de promover y reforzar la enseñanza de esas habilidades en las instituciones educativas.

Estas políticas marcan un camino importante en la renovación de un sistema educativo tradicional, ya que se presenta una propuesta en donde el docente ya no es el actor principal en el proceso de enseñanza- aprendizaje; se consideran diferentes campos de acción; se promueve el

desarrollo de diversos tipos de habilidades del pensamiento y se da apertura a la adopción de nuevas metodologías y el uso de tecnología, mostrando al estudiante nuevos desafíos que le permiten ser el protagonista de su propio proceso de aprendizaje, capacitándolo para solucionar problemas prácticos de la vida diaria.

Este tipo de educación se puede enmarcar en lo que Aquiles Gay llama “educación tecnológica”, la que concibe como un medio que prepara para la vida, la cotidianidad, para el mundo del trabajo en general. La educación tecnológica no es agregar un área de conocimiento más, es una nueva forma de razonar, nueva forma de ver el mundo.

Gay (2016) plantea que en una sociedad que cambia con el desarrollo tecnológico, la escuela no puede transmitir saberes estáticos o sólo fomentar conocimientos, también debe fortalecer las capacidades intelectuales, así como las aptitudes para la observación y la percepción. Debe formar personas competentes, capacitadas para enfrentar los desafíos del mundo actual, los cuales pueden tener diferentes grados de complejidad, y por tanto diferentes serán los niveles de saber hacer requeridos en su solución. La educación tecnológica es la respuesta a un proceso de innovación y de cambio en las instituciones educativas para la construcción de conocimiento, por tanto es importante estar abiertos al cambio, y educar fomentando el pensamiento tecnológico.

7.2.2. Pensamiento tecnológico

En los últimos años, la tecnología ha tenido gran incidencia en el desarrollo y transformación del mundo y de las personas, pues a través de ella se ha buscado “resolver problemas y satisfacer necesidades individuales y sociales transformando el entorno y la naturaleza mediante la utilización de recursos y conocimientos” (Ceballos, 1998).

La tecnología dentro del quehacer diario de las personas condiciona sus actividades, el comportamiento, el desarrollo social y la cultura; es una herramienta fundamental de trabajo y para sacarle su máximo provecho hay que conocerla, comprenderla, entender los aspectos operativos y funcionales para utilizarla correctamente, dicho en otras palabras, es desarrollar el pensamiento tecnológico.

El pensamiento tecnológico hace referencia a la habilidad que tienen las personas para pensar y solucionar una necesidad o problema haciendo uso de procedimientos propios de la tecnología. A nivel del ámbito escolar, el pensamiento tecnológico promueve conocimiento significativo para los estudiantes ya que involucra avance técnico, innovación, imaginación, creatividad, lógica, reflexión, análisis y experimentación por parte de ellos.

En concordancia con lo anterior el Ministerio de Educación Nacional (MEN) plantea que “los procesos de pensamiento y aprendizaje significativo en la enseñanza de la tecnología pueden servir de base para el perfeccionamiento y la formación de personas con una visión de transformación y desarrollo científico y tecnológico y de esta manera hacer posible el aprovechamiento de las capacidades de los estudiantes, adquiriendo de esta forma las habilidades y los saberes fundamentales para resolver problemas, enfrentar cambios y tomar decisiones sobre los acontecimientos de la vida diaria”. (2000, p.18).

Promover el desarrollo del pensamiento tecnológico en los estudiantes “es equiparlos de herramientas para que participen asertivamente en su entorno de manera fundamentada”; el avance tecnológico e informático en el contexto actual, están creando unos nuevos modelos técnicos y económicos, caracterizados por sistemas de producción intensivos en ciencia y por lo tanto más dependientes de la calidad del talento humano y de la aplicación del conocimiento.

En tal sentido, el pensamiento tecnológico promueve la innovación, la invención y el descubrimiento, aspectos de gran interés dentro del proceso educativo de los estudiantes y que corresponden con los lineamientos propuestos desde el Ministerio de Educación, los cuales buscan que desde una formación tecnológica, se oriente a los estudiantes a “realizar actividades escolares constructivas a través de un método orientado a la solución de problemas mediante el diseño de artefactos, sistemas y procesos... cuya finalidad es el desarrollo de las capacidades, habilidades y destrezas de los estudiantes en todas sus dimensiones” (MEN, 1998, p.41)

7.2.3 Artefactos

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

El ser humano a través de la historia siempre ha tratado de usar fuerzas y objetos de diferente tipo para realizar sus trabajos, por tanto, los artefactos nacen de la necesidad de éste por hacerlos más simples y rápidos y que ha adaptado y perfeccionado de acuerdo a las diferentes necesidades que el entorno demande.

“Los objetos son cada vez más complejos y más variados en sus funciones, lo que dificulta su comprensión, sobre todo en el primer encuentro con el usuario. Comprender y conocer un objeto es un proceso que realizan todas las personas desde su temprana infancia y donde todos los sentidos juegan un papel muy importante. El hombre trae desde su nacimiento la necesidad de conocer y de construir su entorno, el cual está formado y rodeado de objetos, con los cuales debe interactuar no sólo en ese momento, sino en todas las distintas etapas de su desarrollo. Estos

objetos lo van a acompañar durante todo su vida; incluso va a estar rodeado de ellos cuando deje de existir, todas sus cosas estarán marcadas con su impronta, lo que hace a otras personas conservar estos” (Villamar, pág., 20)

Los artefactos creados por el hombre son los que le han dado forma al entorno en el que habita, por tanto, se puede decir que no hay nada a su alrededor que no haya sido creado o transformado por él, como respuesta a una necesidad. Para la creación de un artefacto se debe:

- Identificar el problema o necesidad
- Buscar y seleccionar la información
- Generar alternativas de solución
- Diseñar
- Planificar y ejecutar
- Evaluar y mejorar

7.2.4 Artefactos tecnológicos

“Un artefacto tecnológico es una estructura, escultura u objeto al que se le aplica en forma técnica, filosófica o científica una diversidad de propiedades mecánicas y componentes particulares de la materia, a fin de demostrar en la misma, en forma concreta, cómo estos actúan en los materiales.” (Batista, 2016 pag.1)

La mayoría de los elementos de los cuales estamos rodeados son artefactos tecnológicos, es decir, son elementos que han tenido en alguna medida intervención del hombre y para la creación de estos elementos además de ser necesario materiales y técnica, es necesario contar con personas que tengan habilidades creativas y capacidad para resolver problemas de manera efectiva en diferentes contextos.

Involucrar los estudiantes en un proyecto tecnológico (construcción de artefactos) estimula el desarrollo de sus procesos cognitivos y la creatividad, pues el “hacer” mantiene despierta la atención y la curiosidad y permite un aprendizaje más significativo, pues al involucrarlo en la situación problema o necesidad detectada, lo lleva al análisis y a la búsqueda de alternativas de solución.

La construcción de artefactos se convierte en una estrategia metodológica que permite que los estudiantes vayan construyendo sus propios conocimientos en interacción con la escuela y su entorno.

“Es así como la inclusión de proyectos tecnológicos en las instituciones educativas apunta hacia el desarrollo integral del ser humano, no solo desde una perspectiva académica, sino que también le permite ampliar su conocimiento a partir de la experiencia directa con la manipulación y construcción de artefactos tecnológicos. Esta clase de formación busca también que el educando se reconozca como un agente de transformación social, donde su cuerpo, inteligencia, conocimiento y creatividad juegan un rol fundamental en su adaptación a su realidad y en la transformación del entorno donde se encuentra”. (UDPROCO artefactos)

De esta forma “cuando el estudiante es expuesto a construir objetos en diversidad de procesos, tanto gráficos como manufacturados, auto descubren su capacidad creadora hacia esa forma de aprender. Manifiestan una tendencia a relacionarse con categorías abstractas de conocimiento y a comprender las mismas en la medida que las elaboran” (Batista, 2016 pag.4)

8. Diseño Metodológico

8.1. Tipo de Investigación

El tipo de investigación mediante la cual se orienta el trabajo de grado es la investigación acción educativa definida como «el estudio de una situación social para tratar de mejorar la calidad de la acción en la misma. Su objetivo consiste en proporcionar elementos que sirvan para facilitar el juicio práctico en situaciones concretas y la validez de las teorías e hipótesis que genera no depende tanto de pruebas "científicas" de verdad, sino de su utilidad para ayudar a las personas a actuar de modo más inteligente y acertado. En la investigación-acción, las "teorías" no se validan de forma independiente para aplicarlas luego a la práctica, sino a través de la práctica» (Elliott, 1993).

Este tipo de investigación es pertinente al contexto y a los objetivos de la propuesta que se pretende desarrollar, pues se desea cambiar una situación detectada dentro del plantel educativo, en este caso, enfocar la enseñanza del área de tecnología e informática a la parte tecnológica mediante la creación de artefactos con los estudiantes, ejercicio con el cual se pretende fortalecer el pensamiento tecnológico en los niños del grado cuarto de la Escuela Normal Superior de Manizales.

Durante el proceso de investigación se realiza una reflexión continua de las acciones desarrolladas dentro de la práctica educativa de tal forma que se haga un mejoramiento continuo de las actividades adelantadas con los estudiantes para que el proceso de enseñanza aprendizaje sea de mayor calidad y se haga con los estudiantes un trabajo un poco más efectivo.

Así el objetivo principal de la investigación no es recopilar información sobre la enseñanza o la comprensión de la realidad educativa, sino, esencialmente, obtener información a partir de la cual se puedan tomar decisiones y se adopten cambios para mejorarla. De esta forma, el objetivo

de la investigación-acción consiste en mejorar la práctica en vez de generar conocimientos; así, la producción y utilización del conocimiento se subordina a este objetivo fundamental y está condicionado por él (Elliott, 1993).

Mediante este tipo de investigación se intervendrán los siguientes procesos:

- Para qué: El objetivo principal de la investigación se centrará en la forma en la cual se puede fortalecer el pensamiento tecnológico en los niños mediante la manipulación de elementos para la construcción de artefactos y de esta forma también cambiar un poco la mentalidad de algunos docentes de la institución sobre la enseñanza del área de tecnología e informática.

- Quiénes: La investigación se realizará con los estudiantes del grado cuarto de la Escuela Normal Superior de Manizales.

- Cómo: Se realizarán diferentes elementos para la recolección de la información y aplicación de las actividades dentro del proceso de investigación.

8.2 Enfoque

El proyecto investigativo se basa en un enfoque cualitativo el cual “trata de identificar la naturaleza profunda de las realidades, su estructura dinámica, aquella que da razón plena de su comportamiento y manifestaciones.” (Martínez, 2006). Es por este motivo que la investigación cualitativa, como menciona Sandín (2003) “atraviesa diversas disciplinas, participa de una gran variedad de discursos o perspectivas teóricas y engloba numerosos métodos y estrategias de recogida de datos.”

De esta forma el enfoque investigativo es acorde a lo que pretende el proyecto ya que se interviene la realidad de la institución, influyendo en la perspectiva que se tiene sobre la enseñanza de la tecnología, para lo cual se hace un trabajo con un grupo de estudiantes.

De igual manera se hace el análisis de la situación inicial que presentan los estudiantes y después de aplicar las actividades de la propuesta investigativa, por medio de guías de aprendizaje, se realiza un análisis de la situación final mediante el uso de diferentes instrumentos, de forma que se pueda evaluar el impacto de la propuesta desarrollada.

8.3 Población y muestra

El desarrollo de la práctica investigativa se realizará en la Escuela Normal Superior de Manizales en el grado cuarto y se tomará como población y muestra el grupo 4.1 de la jornada de la mañana que está conformado por 12 niñas y 24 niños.

Este grupo de niños tiene entre 9 y 11 años y se encuentra en la etapa de las operaciones concretas, en la que según Piaget, los niños comprenden mejor conceptos como razonamiento espacial, razonamiento inductivo y deductivo, inclusión de clase y conservación.

El grupo presenta general presenta una aceptación y cumplimiento de las normas establecidas en el aula e interés por participar en las diferentes actividades que se realizan en el aula de clase.

Los estudiantes también muestran gran interés cuando las actividades implican manipulación de diferentes elementos, lo cual facilitará la aplicación del proyecto de investigación que tiene que ver con la construcción de artefactos y cómo esta estrategia influye en el fortalecimiento del pensamiento tecnológico.

8.4 Descripción del método de investigación

En el presente trabajo investigativo se utilizará el método investigación acción que cuenta con las siguientes fases:

Fase1 - Reflexión Inicial:

En este primer momento se realiza la observación de los niños durante las clases para identificar las actividades que más les agrada realizar y qué objetos manipulan constantemente en su entorno que generan en ellos mayor motivación e interés. De igual forma se hace un análisis de los pre-saberes de los estudiantes para determinar la necesidad de implementar nuevas estrategias en la enseñanza del área de tecnología e informática que puedan desarrollar diferentes procesos de pensamiento.

Finalmente se hace con los estudiantes una sensibilización y motivación acerca de las actividades a realizar en el proyecto investigativo y se tienen en cuenta sus ideas para escoger los artefactos que se van a construir.

Fase 2 - Planificación:

En esta fase se hace la reflexión sobre las prácticas pedagógicas que se desean desarrollar y la manera en la cual se realizarán las mismas, de tal forma que se cree un impacto en los estudiantes y se fortalezca el pensamiento tecnológico, el cual permita un mejor desempeño no solamente en el área de tecnología e informática, sino también en las diferentes áreas del conocimiento.

A partir de esta reflexión se planifican las guías de interaprendizaje que se trabajarán con los niños, las cuales contienen las actividades a desarrollar durante la construcción y análisis de cada uno de los artefactos.

Fase 3 - Acción:

En esta fase se desarrollan las clases de tecnología mediante la manipulación de elementos para la creación y análisis funcional de diferentes artefactos con los niños de tal forma que se fortalezca el pensamiento tecnológico de los mismos. Esta acción es observada y sistematizada,

pues a partir de ella se hará una evaluación y reflexión de las prácticas desarrolladas con los estudiantes. Esta fase tiene los siguientes momentos:

- Aplicación de un test diagnóstico que permita identificar los conocimientos previos de los estudiantes y sus niveles de pensamiento tecnológico.
- Diseño e implementación de las actividades en el área de tecnología e informática en las cuales se analizan la historia y funciones de diferentes artefactos para su posterior creación o representación usando materiales del entorno inmediato de los estudiantes, los artefactos que se construyen surgen de los intereses identificados en los niños.
- Aplicación de un pos-test con el cual se identifica el avance en los procesos realizados con los estudiantes.

Fase 4 - Reflexión final:

Esta fase tiene como propósito evaluar las actividades desarrolladas con los estudiantes para juzgar su impacto. Para ello se interpretará y analizará la información obtenida en el pos- test para sacar las conclusiones sobre los avances evidenciados y verificar la pertinencia de la creación de artefactos como herramienta para el fortalecimiento del pensamiento tecnológico en los estudiantes.

Finalmente, se tienen en cuenta las observaciones realizadas durante el proceso y las conclusiones obtenidas en un conversatorio realizado con los niños para realizar mejoras al proyecto de investigación, el cual se propuso continuar el próximo año a las directivas de la institución.

8.4.1 Técnicas de recolección y organización de la información- (instrumentos)

Los instrumentos que se utilizarán para la recolectar la información necesaria para el desarrollo, ejecución y evaluación del proyecto investigativo serán:

- **Observación:** Según Abraham Kaplan “Es la búsqueda deliberada, llevada con cuidado y premeditación, en contraste con las percepciones casuales, y en gran parte pasivas de la vida cotidiana”. Con los estudiantes se realiza la técnica de la observación participante, la cual es utilizada para recolectar información sobre las necesidades e intereses de los estudiantes y a partir de ella se plantea el problema de investigación.
- **Test:** “En sentido amplio el test es una prueba, que intenta obtener ciertos resultados comprobatorios. Los test son técnicas, por eso se aplican a casos concretos con fines utilitarios. Lo que se mide es la exteriorización de ciertas acciones de un sujeto, que permiten catalogarlo en ciertas categorías.” (Dueñas, 1996).

Esta técnica se usa para tratar de evidenciar el nivel del pensamiento tecnológico que tienen los estudiantes al iniciar y terminar la intervención del proyecto de investigación, de tal modo que se evidencie el impacto del mismo en el grupo de estudiantes con el cual se trabaja.
- **Registro:** Consiste en la consignación constante de la información en diferentes formatos. El registro sistemático y riguroso de la información permite poner en orden el cúmulo de información recopilado o generado en el proceso investigativo de tal manera que su recuperación sea ágil y eficiente. En este caso se utiliza principalmente el registro fotográfico y se
- **Encuesta:** Conceptualmente la encuesta puede considerarse como una técnica o una estrategia entendida como un conjunto de procesos necesarios para obtener información

de una población mediante entrevistas a una muestra representativa. La información se recoge de forma estructurada formulando las mismas preguntas y en el mismo orden a cada uno de los encuestados. Este instrumento será utilizado para verificar el impacto que tuvo la propuesta en los estudiantes, además para recolectar opiniones sobre posibles acciones de mejoramiento.

8.4.2 Descripción del tratamiento de la información.

Dentro de los objetivos del proyecto a desarrollar se encuentra el realizar un diagnóstico sobre el nivel pensamiento tecnológico que poseen los estudiantes para lo cual se diseñó un test que está compuesto por 6 preguntas, cada una de las cuales pretende identificar atributos del pensamiento tecnológico y de esta forma establecer el nivel del mismo que presentan los estudiantes del grado cuarto.

Los elementos a evaluar se escogieron teniendo en cuenta los estándares básicos para el área de tecnología y también se tomó como apoyo los aspectos planteados en un artículo de avance de tesis doctoral de Enrique Cárdenas Salgado denominada “Hacia la conceptualización del pensamiento tecnológico en educación en tecnología”

Las preguntas presentadas en el test fueron tomadas de los diferentes cuadernillos que se diseñaron por el ICFES para las pruebas saber de los grados 3° y 5°, que se consideran pueden permitir evaluar los diferentes atributos del pensamiento tecnológico.

Luego de aplicar el test a los estudiantes se realiza un análisis de los resultados obtenidos con el fin de verificar el impacto de la propuesta investigativa.

9. Componente Ético

El proyecto investigativo se desarrollará con un grupo de niños del grado cuarto de la Institución Escuela Normal Superior de Manizales, los cuales se encuentran entre los 9 y 12 años de edad.

Los estudiantes muestran gran interés cuando las actividades implican manipulación de diferentes elementos, lo cual facilitará la aplicación del proyecto de investigación, el cual para ser desarrollado contará con varias etapas entre las cuales estarán la indagación con los estudiantes para saber qué elementos se construirán, aplicación de un pre-test para diagnosticar el nivel de pensamiento tecnológico de los estudiantes, el diseño y construcción de los artefactos convenidos con los estudiantes y la aplicación de un pos- test que permita evidenciar el fortalecimiento del pensamiento tecnológico en los estudiantes con los cuales se desarrolló la propuesta.

Se considera que no existe ningún riesgo en el desarrollo de la propuesta debido a que el proyecto investigativo, aunque requiere la manipulación de material para la construcción de los artefactos, no se hará uso de material que ponga en riesgo la integridad de los estudiantes, por el contrario lo que se espera con el proyecto es que los niños fortalezcan su pensamiento tecnológico mediante el diseño, la construcción y el análisis estructural de los diferentes artefactos convenidos con los estudiantes.

Cuando los resultados de este estudio sean reportados en revistas científicas o en congresos científicos, los nombres de todos aquellos que tomaron parte en el estudio serán omitidos o tendrán ciertos seudónimos.

10. Cronograma

CRONOGRAMA																
Mes			Septiembre					Octubre					Noviembre			
Semana			1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4	
Actividad	Resultado	Responsable														
Encuesta a los estudiantes sobre los artefactos que se desea construir	Encuestas diligenciadas	Investigador														
Aplicación pre-test pensamiento tecnológico	Test diligenciados por los estudiantes	Investigador														
Análisis de la información recolectada en el pre-test	Gráficas con la información organizada	Investigador														
Aplicación de las actividades planeadas en el proyecto investigativo	Artefactos construidos con los estudiantes	Estudiantes e Investigador														
Evaluación de las acciones implementadas	Encuestas con las opiniones de estudiantes y padres de familia sobre el impacto de la propuesta	Estudiantes, padres de familia e Investigador														
Aplicación de pos- test para verificar el avance de los estudiantes	Test diligenciados por los estudiantes	Investigador														
Análisis y triangulación de la información recolectada en el proyecto investigativo	Gráficos con el respectivo análisis de la información recolectada	Investigador														
Elaboración de informe final sobre el proyecto investigativo	Informe final del proyecto investigativo	Investigador														

Ilustración 2. Cronograma

11. Presupuesto

DESCRIPCIÓN	LÍDER		TOTAL
	RECURRENTES	NO RECURRENTES	
PERSONAL	1.400.000		1.400.000
INSUMOS Y EQUIPOS	80.000		80.000
MATERIALES		87.000	87.000
TOTAL	1.480.000	87.000	1.567.000

Ilustración 3. Presupuesto

12. Resultados y Análisis

A continuación se presentan los resultados obtenidos después de aplicar a los estudiantes el pre-testy pos- test diseñado para diagnosticar el nivel de pensamiento tecnológico.

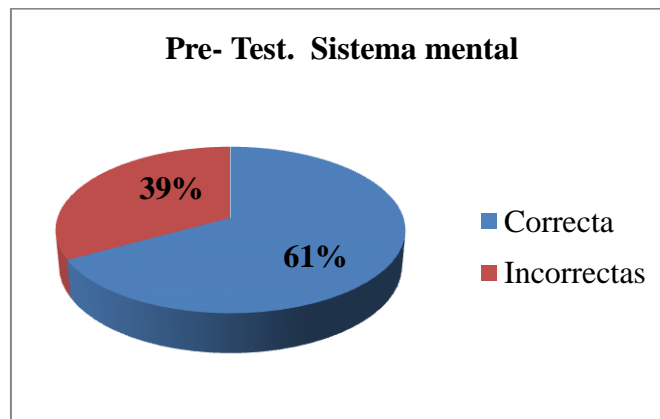


Ilustración 4. Resultados pregunta 1 Pre-test

En la pregunta 1 en la cual se realiza la evaluación del atributo sistema mental se observa que el 61% de los estudiantes respondieron de manera correcta y el 35% de manera incorrecta, lo cual evidencia que este último porcentaje de estudiantes se les dificulta relacionar un objeto en el sistema en el cual tiene diversidad de sentidos.

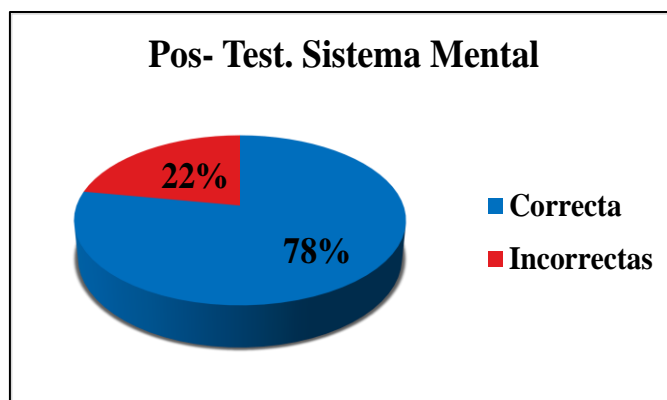


Ilustración 5. Resultados pregunta 1 Pos-test

Se puede observar que al aplicar el pos- test se dio un avance del 61% al 78% de los estudiantes que respondieron correctamente la pregunta que se refería al atributo de sistema mental.

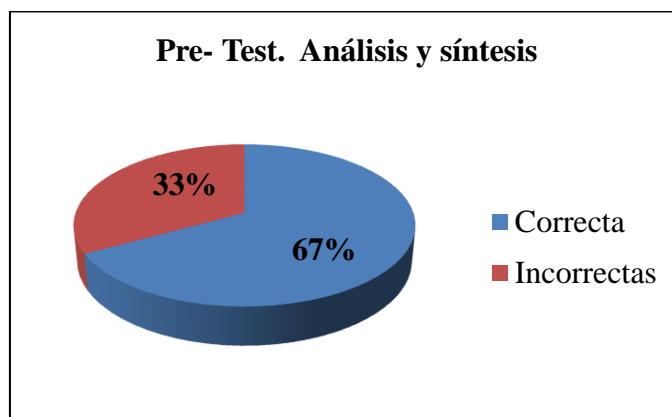


Ilustración 6. Resultados pregunta 2 Pre-test

En la pregunta 2 se observa que el 33% de los estudiantes respondió en forma incorrecta por lo cual se puede concluir que el análisis, mediante la cual la mente separa, descompone, divide los hechos en partes y la síntesis, que es la agrupación de las partes en un todo, no son procesos que se encuentran bien desarrollados en el porcentaje de estudiantes mencionados.

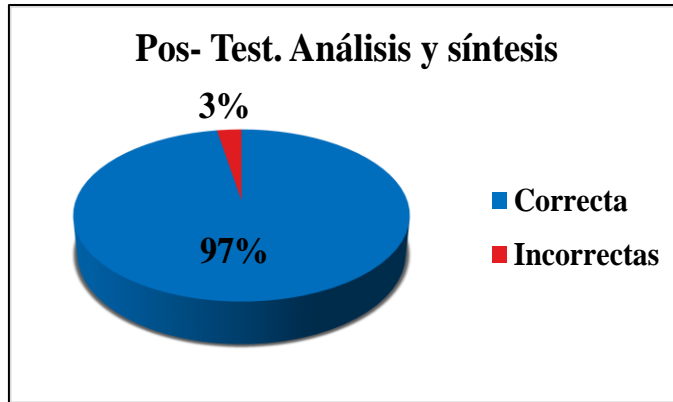


Ilustración 7. Resultados pregunta 2 Pos-test

Al observar los resultados del pos- test en la pregunta 2, se puede notar un gran avance al contestar la pregunta 67% a un 97% de los estudiantes que lo hicieron de manera correcta, lo cual evidencia que los estudiantes tienen más capacidad para realizar procesos de análisis y síntesis.

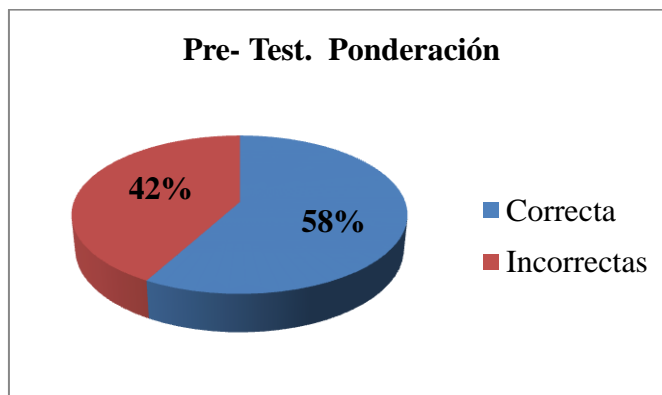


Ilustración 8. Resultados pregunta 3 Pre-test

Se observa que el 42% de los estudiantes respondieron de manera incorrecta a la pregunta que tenía que ver con ponderación y el 58% respondieron de manera acertada, lo cual demuestra que

solo un poco más de la mitad de los estudiantes demuestran habilidad para escoger un objeto tecnológico dentro de un grupo de ellos de acuerdo a su viabilidad.

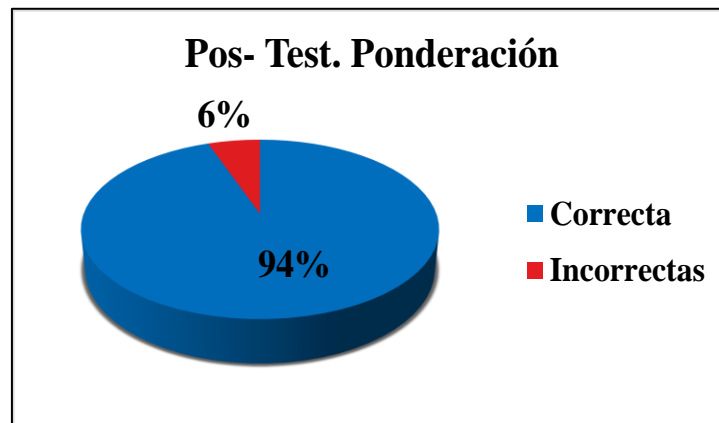


Ilustración 9. Resultados pregunta 3 Pos-test

En la pregunta 3 que está relacionada con el atributo de la ponderación se notó que se avanzó del 58% de los estudiantes que respondieron la pregunta correctamente al 94%. Mostrando una gran mejoría en este aspecto.

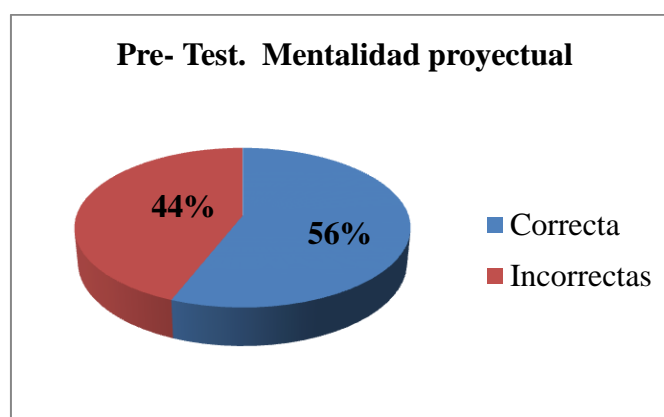


Ilustración 10. Resultados pregunta 4 Pre-test

Al realizar el análisis de la pregunta 4 en la cual se evaluó la mentalidad proyectual de los estudiantes, habilidad en la cual deben poner en juego la capacidad de comprender el diseño de un elemento, se pudo evidenciar que 44% respondieron de manera equivocada, lo cual evidencia la necesidad de trabajar en este aspecto con los estudiantes.

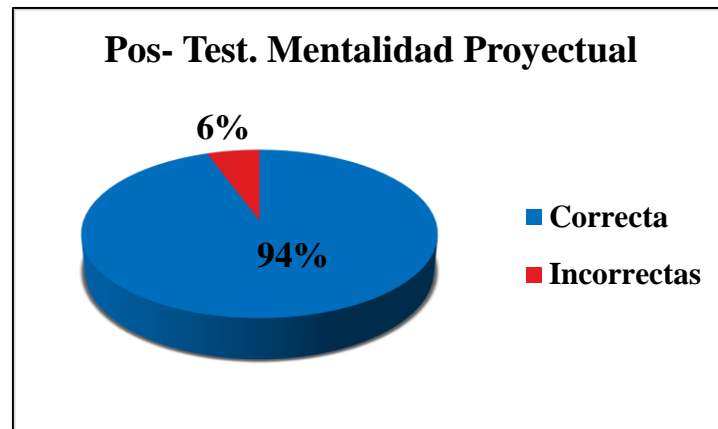


Ilustración 11. Resultados pregunta 4 Pos-test

Al aplicar el pos- test se evidencia que los estudiantes mostraron un gran avance en lo concerniente a la mentalidad proyectual debido a que se pasó de un 56% a un 94% de los estudiantes que respondieron la respuesta de manera correcta.

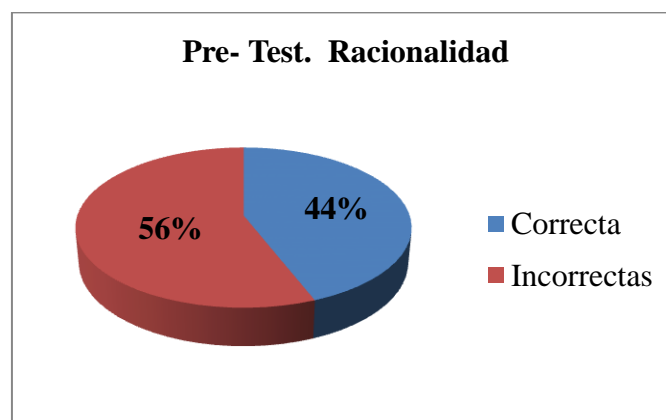


Ilustración 12. Resultados pregunta 5 Pre-test

En la pregunta 5 se evalúa la racionalidad, atributo referido al uso de diferentes procesos de pensamiento entre los cuales se encuentra la creatividad para dar respuesta a una necesidad o situación problema presentada. Al revisar los resultados se observa que más de la mitad de los estudiantes contestaron de forma incorrecta lo cual demuestra la falencia que presentan los niños en este atributo del pensamiento tecnológico y la necesidad de fortalecerlo durante el proyecto investigativo.

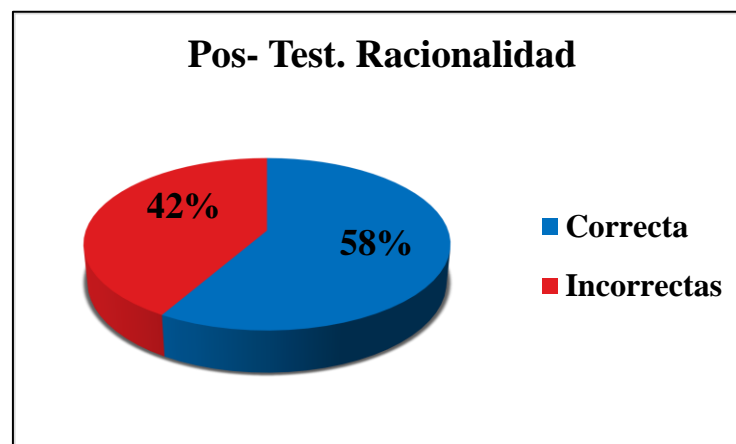


Ilustración 13. Resultados pregunta 5 Pos-test

Al analizar los resultados de la pregunta que evalúa el atributo de la racionalidad, se notó avance, debido que en este caso el 58% de los estudiantes respondieron la pregunta de manera correcta.

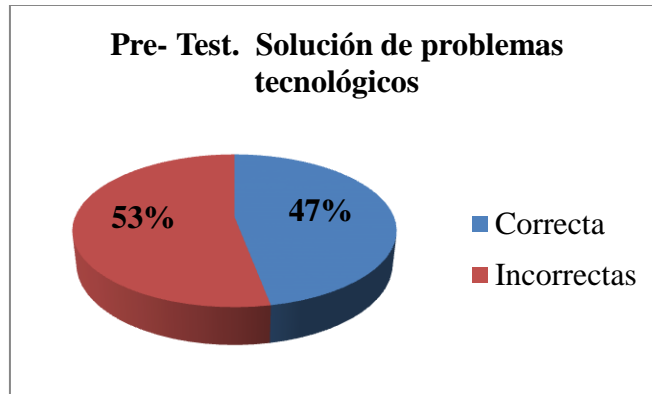


Ilustración 14. Resultados pregunta 6 Pre-test

Al realizar el análisis de la pregunta 6 se observa que el 53% de los estudiantes respondieron de manera incorrecta lo cual evidencia que es el atributo en el cual los estudiantes demuestran menor avance debido a que se les dificulta usar procedimientos ordenados para llegar a la solución de una situación planteada.

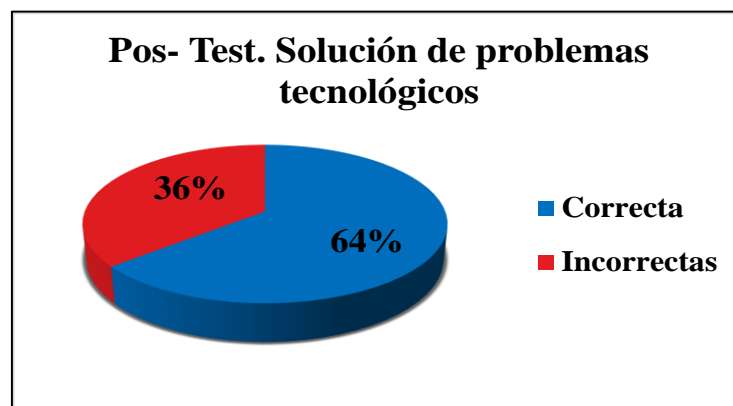


Ilustración 15. Resultados pregunta 6 Pos-test

Finalmente al observar los resultados de la pregunta 6, se puede evidenciar un avance en el porcentaje de estudiantes que respondieron la respuesta de forma correcta ya que se pasó de un 47% a un 64%.

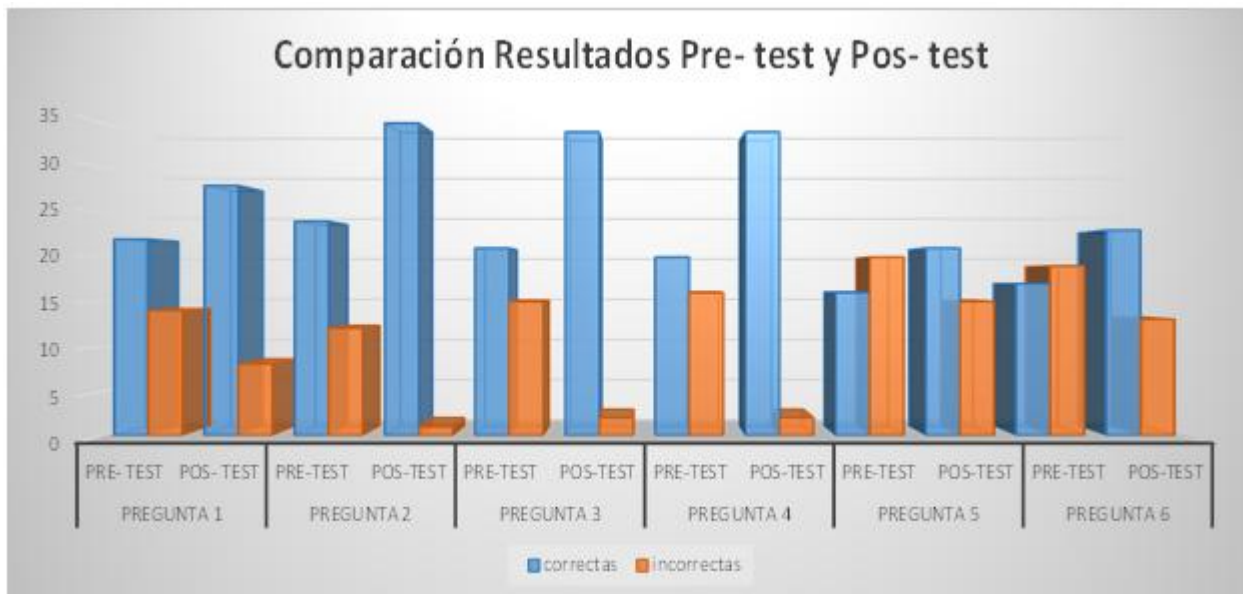


Ilustración 16. Comparación resultados Pre-test y Pos- test Pensamiento Tecnológico

Al observar en resumen los resultados obtenidos en el pre- test y en el pos- test se puede notar un avance en los diferentes atributos del pensamiento tecnológico evaluados a los estudiantes. Sin embargo, se nota menor avance en las preguntas referidas a la racionalidad y la solución de problemas tecnológico por lo cual es necesario hacer mayor énfasis en actividades que desarrollen estos dos aspectos en los estudiantes.

12.1 Hallazgos

- La motivación por parte de los estudiantes es evidente cuando se trata de construir elementos dentro del aula de clase, sin embargo, debido a que este tipo de actividades se hace poco dentro de la institución, algunos de los niños demuestran poca destreza al manipular las herramientas necesarias durante la construcción del artefacto, lo cual afecta la funcionalidad y aspecto del producto final.

En algunos casos, los estudiantes apoyados de otros compañeros hicieron cambios necesarios de tal forma que se pudiera superar las dificultades presentadas y los artefactos construidos tuvieran un mejor aspecto y funcionalidad.

- Debido a que los estudiantes desde que nacen están rodeados de artefactos tecnológicos en su entorno y lo ven como algo natural, les impacta cuando se muestran imágenes y videos de cómo ha sido la evolución de esos artefactos que los rodean y en ocasiones les es difícil imaginar cómo se realizaban antiguamente ciertas actividades sin esos elementos que se encuentran a su alrededor.
- En la institución educativa el área de tecnología e informática se encuentra fusionada con la geometría y la estadística, lo que dificultó la implementación de las actividades del proyecto, esto implicó la búsqueda de estrategias para relacionar las actividades con los contenidos y competencias que se tenían propuestas durante el periodo escolar.
- Las sesiones de construcción de los artefactos a veces toman más tiempo del previsto inicialmente debido al número de estudiantes con el cual se desarrolla el proyecto, esto debido a que las instrucciones debían darse en repetidas ocasiones y constantemente surgen dudas sobre cómo realizar ciertas acciones, lo cual hace el proceso más lento. Sin embargo, en repetidas ocasiones se observó que entre compañeros se dan instrucciones y ayuda.
- Para el desarrollo del proyecto se utiliza como mediación las guías de interaprendizaje que cuentan con tres momentos, según el modelo Escuela Activa Urbana. El último momento de la guía implica realizar una actividad en casa con ayuda de la familia. Se encontró que en algunos casos mucha creatividad y compromiso por parte de las familias de los estudiantes, lo cual también contribuyó con el logro del objetivo del proyecto.

12.2 Conclusiones:

- Después de analizar los resultados obtenidos en el pre test y pos test para diagnosticar el nivel de pensamiento tecnológico de los estudiantes, se pudieron observar avances en cada uno de los ítems evaluados, lo cual evidencia el impacto del proyecto desarrollado con el grupo de niños y el alcance del objetivo principal que consistía en fortalecer el pensamiento tecnológico mediante la construcción de artefactos.
- Al desarrollar las diferentes actividades, se observa que los estudiantes proponen diferentes formas de llevar a cabo una tarea de construcción o en algunos casos proponen mejoras para algunos artefactos construidos, lo cual evidencia también un avance en los procesos de pensamiento tecnológico.
- El uso de las guías de interaprendizaje como estrategia de mediación para el desarrollo del proyecto permite organizar las acciones de manera secuencial, lo cual permite que los estudiantes comprendan mejor los procesos desarrollados. De igual forma las guías tienen actividades que se deben realizar con los familiares lo cual permite que el proyecto tenga no solo un impacto en los niños, sino también en sus familias.
- Al realizar el proceso de construcción de los artefactos, los estudiantes pueden hacer de manera más eficiente el análisis funcional de los mismos, pues comprenden qué aporte hacen cada una de las partes a su funcionamiento, lo cual es una de las características del pensamiento tecnológico.

12.3 Recomendaciones:

- Es necesario que dentro de la enseñanza de las asignaturas de tecnoestadística y tecnogeometría orientadas en la institución, se destine un espacio para trabajar la parte de

la tecnología del área enfocada a los artefactos, ya que este aspecto no se trabaja con los estudiantes en la Institución. Para que esto pueda ser posible se debe realizar un plan de estudios, que permita a los docentes y comunidad educativa en general, evidenciar cuáles son los procesos y ejes temáticos a desarrollar en dichas áreas. Esto con el fin de realizar una ruta de trabajo, de modo que se aborden todos los elementos de la tecnología y la informática y aprovechar el gran potencial que esta área tiene en el ámbito educativo.

- Motivar a los demás docentes de la institución para que emprendan con los estudiantes actividades como la construcción de artefactos, de tal forma que se puedan promover eventos, como ferias de ciencias, en las cuales se estimule la creatividad de los estudiantes. Logrando así que la enseñanza del área no se vea como algo que sólo se puede realizar en un aula con computadores, sino desde diferentes perspectivas que permitan fortalecer el pensamiento en los estudiantes y de igual forma, lograr aprendizajes más significativos.

Bibliografía

- Arboleda, J. C. (2013). Hacia un nuevo concepto de pensamiento y comprensión. Editorial boletín virtual Redipe, (824), 6-14. Recuperado de: https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=HACIA+UN+NUEVO+CONCEPTO+DE+PENSAMIENTO+Y+COMPRESI%C3%93N&btnG=
- Batista Rodríguez, A., & Lozada Robles, R. (2016). Artefactos tecnológicos, manufactura y el uso de infografías en innovaciones: Investigación en infografías para innovaciones, manufactura y creación de artefactos en la sala de clases integrando los conceptos “Learning by doing” y “Understanding by design” en procesos unificados de arte, ciencia y tecnología.
- Betancourt Morejón, J. Creatividad en la educación: Educar para Transformar. Artículo tomado de educar, revista de educación de la Secretaría de Educación Jalisco (Nueva época, núm. 10 / julio-septiembre de 1999).
- Cárdenas Salgado, E. D. (2013). Hacia la conceptualización del pensamiento tecnológico en educación en tecnología. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3306275>
- Ceballos Trejos, H. (1.998). Educar en Tecnología. Gobernación del Risaralda.
- Colombia, Asamblea Nacional Constituyente. (2004). Constitución Política de Colombia. Bogotá: Momo Ediciones.
- Elliot, J. (2000). La Investigación – Acción en la educación. Recuperado de <http://www.cimm.ucr.ac.cr/wordpress/wp-content/uploads/2010/12/Elliot-J.-Investigaci%C3%B3n-acci%C3%B3n-2002.pdf>
- Gay, Aquiles. La educación tecnológica. Córdoba, AR: Editorial Brujas, 2016.

Ley 115. Ley General de educación. Bogotá, Colombia, 8 de Febrero de 1994.

Lineamientos Curriculares para el área de Tecnología e Informática. MEN Ministerio de Educación Nacional. Bogotá 2000

Londoño Aristizábal, A. V. (2016). Ambientes de aprendizajes significativos para el cuidado del medio ambiente a través de la construcción de artefactos.(Tesis de pregrado) Universidad Católica de Manizales. Manizales, Colombia.

Martínez, M. (2006). LA INVESTIGACIÓN CUALITATIVA (SÍNTESIS CONCEPTUAL). REVISTA IIPSI, 123-146.

Muñoz Lache, O. (2013). Diseño de una propuesta curricular para el desarrollo del pensamiento tecnológico en el colegio Antonio Baraya de la ciudad de Bogotá-Colombia, en el marco de las políticas distritales (Tesis de maestría). Universidad de Chile. Santiago de Chile. Disponible en <http://www.repositorio.uchile.cl/handle/2250/115439>

Muñoz, W. (2009). Estrategias de estimulación del pensamiento creativo de los estudiantes en el área de educación para el trabajo en la III etapa de educación básica. Universidad de Carabobo. Venezuela

Piaget, J., Inhelder, B. (1982). Psicología del niño. Madrid: Morata

Salas Saldarriaga, K., Cárdenas Vásquez, D. & Olaya Zapata, D. (2014). El pensamiento tecnológico como una alternativa de enseñanza y aprendizaje a través de programación en SCRATCH. (Tesis de pregrado). Universidad Católica de Manizales. Manizales, Colombia.

Villamar González, Pamela, and Melcoñian, Rina. Artefactos invisibles: el libro objeto. Buenos Aires, AR: Editorial Nobuko, 2010.

Universidad Católica de Manizales. 2016. UDPROCO Artefactos. Manizales

<http://www.definicionabc.com/general/pensamiento.php>

Anexos

Anexo1. Test para determinar el nivel de pensamiento tecnológico de los estudiantes

TEST PENSAMIENTO TECNOLÓGICO

A continuación se presentan una serie de preguntas y varias opciones de respuesta. Lee con atención la información presentada y señala la respuesta que consideres sea correcta:

Lee el siguiente texto y responde la pregunta 1:

¿POR QUÉ BRILLAN LAS ESTRELLAS?

En una noche sin luna, podemos reconocer 2.500 estrellas a simple vista; con la ayuda de un telescopio, muchos millones. Excepto por los planetas de nuestro sistema solar como Venus y Saturno, todas estas estrellas son soles lejanos, es decir esferas gaseosas, en cuya superficie reinan temperaturas de muchos miles de grados Celsius y de hasta muchos millones de grados en su interior. Algunas de ellas brillan diez mil veces más fuerte que nuestro Sol, otras tienen menos luz que nuestro astro central. Pero hay algo que todas las estrellas tienen en común: en lo profundo de su interior producen energía nuclear, principalmente a través de la transformación de hidrógeno en helio.

Esta fuente casi inagotable de energía les da una vida muy larga: nuestro Sol vivirá 10.000 millones de años. La energía que se produce en el centro de una estrella se transporta hacia fuera y desde la superficie de la estrella se emite en forma de rayos UV, rayos X, radiaciones, luz, calor y ondas hertzianas.

Muchas estrellas mueren mediante violentas explosiones. De ellas quedan sólo pequeñas esferas de materia extremadamente densa, a las que se conoce como “enanas blancas”, “estrellas de neutrones” y “hoyos negros”. Nuestro Sol se convertirá algún día en una de esas enanas blancas.

1. En el tercer párrafo, la frase “...De ellas solo quedan pequeñas esferas...” la palabra subrayada reemplaza a:
 - A. Estrellas.
 - B. Violentas explosiones.
 - C. Enanas pequeñas
 - D. Radiaciones.
2. Diez niños de un grupo votaron por el color que querían para el uniforme de su equipo de atletismo. El color más votado será el de la camiseta y el segundo más votado el de la pantaloneta. Estos fueron los resultados:

Azul, rojo, negro, azul, verde, azul, gris, blanco, blanco, amarillo

Los colores de la camiseta y la pantaloneta deben ser:

- A. Azul y blanco.
- B. Azul y rojo.
- C. Blanco y negro.
- D. Gris y amarillo.

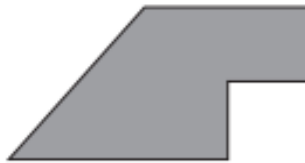
3. Tatiana lleva los siguientes instrumentos, un reloj, una balanza, un metro, un compás y una regla, para desarrollar un taller en el colegio.



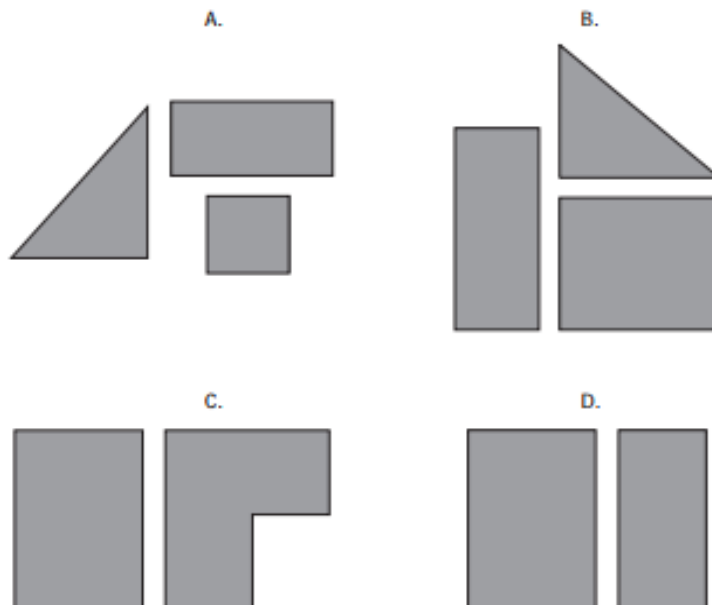
En una de las actividades del taller, ella debe averiguar cuál es el compañero que corre más rápido una distancia de 15 metros.

¿Qué instrumentos debe utilizar Tatiana para desarrollar esta actividad?

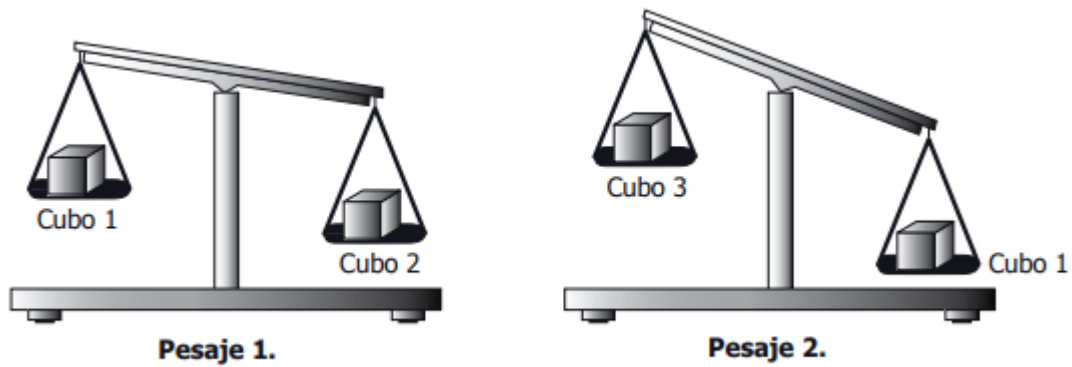
- A. La balanza y el reloj.
 - B. El metro y la balanza.
 - C. El compás y la regla.
 - D. El metro y el reloj.
4. Ángela armó la siguiente figura con piezas distintas:



¿Cuál de los siguientes grupos de piezas utilizó Ángela para armar la figura?

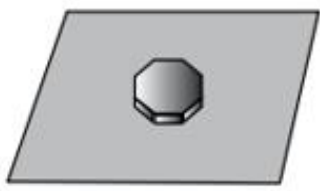




5. Tu profesora realiza un experimento en el que coloca tres cubos en una balanza como se muestra en el siguiente dibujo:



De acuerdo con lo que observa en el dibujo anterior es correcto afirmar que:

- A. El peso de los cubos 1 y 2 es igual.
 - B. El peso del cubo 1 es mayor que el peso del cubo 2.
 - C. El peso de los cubos 2 y 3 es igual.
 - D. El peso del cubo 3 es menor que el peso del cubo 2.
6. Un tornillo como el que se muestra en la figura se encuentra fuertemente atascado y para desatornillar cuentas con las dos herramientas mostradas.

Tornillo	Herramientas	
	Llave 	Alicates 

¿Con cuál de estas herramientas puedes desatornillarlo más fácilmente?

- A. Con la llave, porque se requiere menos fuerza para mover el tornillo.
- B. Con la llave, porque se requiere más fuerza para mover el tornillo.
- C. Con el alicate, porque este ejerce presión sobre el tornillo lo que facilita su movimiento.
- D. Con el alicate, porque con este se hace fuerza al agarrar y mover el tornillo.

Anexo 2. Guía El automóvil

UNIDAD: Vamos a Construir Artefactos GUÍA 1: El automóvil GRADO: CUARTO



Pregunta problematizadora: ¿Qué elementos debo tener en cuenta a la hora de construir un auto de juguete?

COMPETENCIA: Comprende la función de las principales partes de un automóvil y reconoce la importancia de éste artefacto en la cotidianidad de las personas.

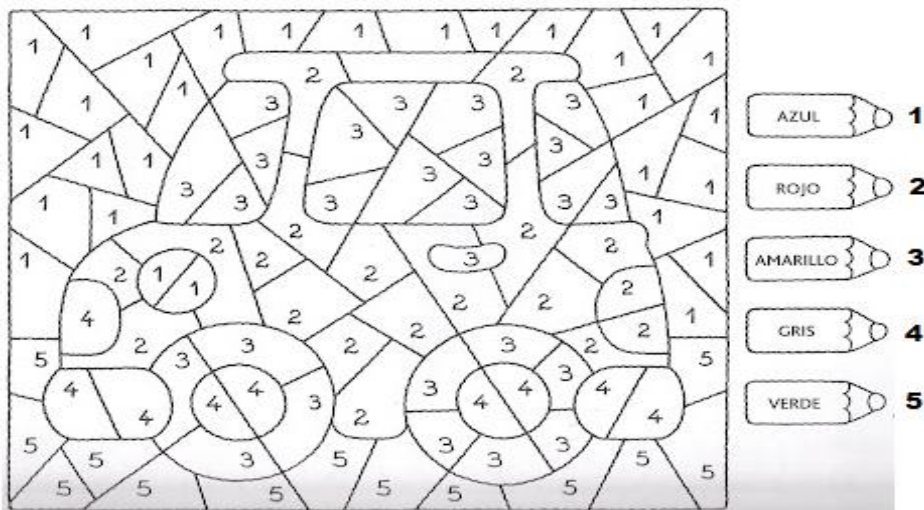
INDICADORES DE DESEMPEÑO:

- **COGNITIVO:** Analiza los componentes del automóvil y su funcionalidad dentro del artefacto.
- **PROCEDIMENTAL:** Construye un automóvil con los materiales reciclables.
- **AFECTIVO:** Participa en las actividades mostrando motivación e interés.



Actividades Básicas

1. Colorea de acuerdo a la pista:



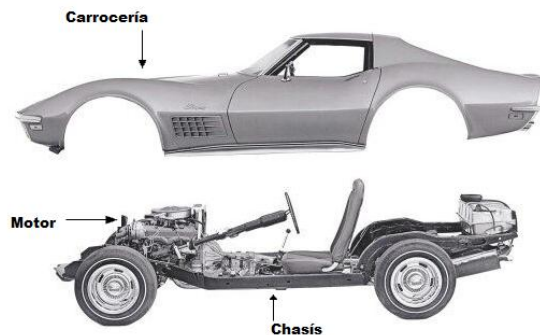
2. Responde las siguientes preguntas:

- a. ¿Si necesitas ir de un lugar de la ciudad a otro cómo lo haces?
- b. ¿Qué funciones cumplen los automóviles en nuestra vida diaria?
- c. Hace muchos años no existían estos medios de transporte ¿Cómo crees que sería nuestra vida sin estos artefactos? Escribe algunas ventajas y desventajas.
- d. Escribe cada una de las partes que conozcas del automóvil y trata de escribir la funciones de cada una de ellas

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Vamos a mirar un video sobre cómo surgió la idea de los automóviles y su evolución hasta el día de hoy: "CART's: Breve historia del automóvil" <https://www.youtube.com/watch?v=VWTvFnOMwoM>

Ahora observemos cuáles son las principales partes del automóvil:



- **Chasis:** Consiste en una estructura interna que sostiene y aporta rigidez y forma a un vehículo. Es parecido al esqueleto de un animal. Consta de un armazón que integra entre sí y sujeta los componentes mecánicos, la suspensión de las ruedas, el motor y la carrocería.
 - **Carrocería:** Es la estructura de los automóviles que se apoya sobre el chasis y que alberga en su interior al conductor, los pasajeros y la carga.
 - **Motor:** Su función principal es convertir el combustible (cualquiera que sea) en movimiento y transferirlo a las llantas por medio de la transmisión del carro, de tal manera que el carro pueda moverse. Actualmente, la manera más utilizada para crear este movimiento es quemando la gasolina dentro del motor.
 - **Transmisión:** El sistema de transmisión de un vehículo consiste en una serie de componentes encargados de conducir la potencia suficiente para que las ruedas giren.
3. Como con anterioridad se dio una lista de materiales para traer a clase, imagina de qué manera se podría construir un auto con esos materiales. Dibuja el diseño en tu carpeta especificando cada una de los elementos que vas a utilizar para construir un auto.



Actividades Prácticas

1. Ahora observa la propuesta de construcción del auto que se presenta a continuación y desarróllala con tus compañeros:

Materiales:

- Palos de chuzo
- Palos de paleta
- Cartón
- Silicona
- Tijeras
- Bandas de caucho

2. Pasos para construir el automóvil:

- a) Toma dos palos de paleta y abre un agujero a cada extremo.
- b) Toma otros 4 palos de paleta y córtalos a la medida de 10 centímetros
- c) Con ayuda de un objeto circular dibuja 8 círculos que serán las llantas de nuestro carro
- d) Toma las tijeras y recorta cada uno de los círculos
- e) Ahora vas a tomar parejas de círculos y las pegarás con silicona, esto para que las ruedas sean mucho más gruesas y resistentes. Al final debes tener cuatro ruedas.
- f) Toma los dos palos de paleta que tienen agujeros en los extremos, ubícalos de forma paralela y pega los palos recortados a 10 centímetros en sus bordes, simulando un puente. Debes colocar dos de los palos por delante y dos por detrás.
- g) Atraviesa el palo de pincho por el agujero de los dos palos de paleta, deja un espacio considerable para las llantas y corta lo que sobre.
- h) En uno de los palos de picho debes colocar dos pedazos pequeños de palo de paleta, simulando un gancho.
- i) En uno de los extremos del carro debes colocar otro pedazo pequeño de palo de paleta para sujetar el caucho.
- j) Ahora coloca las ruedas en los extremos de los palos de pincho y fíjalas con un poco de silicona para que no se desprendan.
- k) En el extremo donde están los dos pedazos de madera que simulan un gancho, vas a enrollar el caucho, y luego pasaras en caucho por el pedazo de madera ubicado en el otro extremo. Y así es como queda el carro impulsado con un caucho de goma.

3. Después de probar el automóvil responde:

- a. ¿Cuáles de los elementos utilizados permiten que el automóvil se impulse?
- b. ¿Puedes explicar cómo funcionan estos elementos para permitir el movimiento?



Actividades de Aplicación

1. Después de construir y probar el funcionamiento del planeador responde:
 - a. ¿Cuáles fueron las principales dificultades al momento de construir tu automóvil?
 - b. ¿Qué podrías hacer para superar esas dificultades?
 - c. ¿Qué cambios harías al automóvil realizado? ¿Por qué?

2. Hoy en día existen muchas ideas de automóviles para el futuro. Consulta sobre una de ellas y presenta el trabajo realizado a la profesora y a tus compañeros.

Referencias:

Lista de Carros.com. (7 de Agosto de 2017). Obtenido de <http://www.listadecarros.com/partes-carro/>



EXPLORACIÓN DE PRESABERES

2. Después de observar el dibujo anterior responde:

- e. ¿Qué dibujo formaste?
- f. ¿Para qué se utiliza este elemento?
- g. ¿Por qué crees que fue creado ese elemento?
- h. Escribe cada una de las partes del elemento anterior y trata de escribir la funciones de cada una de ellas

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Alguna vez te has preguntado ¿De dónde salieron los aviones? ¿Quién se los invento? ¿Cómo funcionan? Comencemos con aprender un poco acerca de la historia del avión, para ello presta atención al siguiente video:

“¿De dónde viene el avión?” <http://www.educarchile.cl/ech/pro/app/detalle?id=206367>

Ahora analicemos brevemente cómo están estructurados los aviones:

Independientemente de su tamaño y potencia, todos los aviones están formados por las siguientes partes principales:



- **Fuselaje:** Es la estructura exterior del avión, debe estar diseñado de tal forma que ofrezca la menor resistencia posible al aire. Esta es la parte donde se acomodan los pasajeros y la carga. En la parte frontal del fuselaje se encuentra situada la cabina del piloto y el copiloto, con los correspondientes mandos para el vuelo y los instrumentos de navegación.
- **Alas:** Constituyen la parte estructural que fundamentalmente permite volar al avión. Al diseño, estructura de la superficie y sección transversal de las alas los ingenieros que crean los aviones le prestan una gran importancia y éstas varían según el tamaño y tipo de actividad que desempeñará el avión.
- **Cola:** Permite la estabilización del avión. En la mayoría de los aviones la cola posee una estructura estándar simple, formada por un estabilizador vertical y dos estabilizadores horizontales en forma de “T” invertida, de “T” normal o en forma de cruz.

- **Motor:** Es el elemento que impulsa al avión para poder volar. De acuerdo al tamaño del avión éstos pueden tener uno, dos o hasta seis motores.
- **Tren de aterrizaje:** Es el mecanismo en el cual se fijan las ruedas del avión, el cual es accionado por el piloto cuando se realiza la maniobra de aterrizaje y mantiene todo el fuselaje del avión levantado al mismo nivel sobre el suelo cuando se encuentra en tierra.

AFIANZAMIENTO LÚDICO

En equipo:

3. ¡Vamos a jugar!

Presten atención pues vamos a jugar “concéntrese”. Recuerden que para ganar puntos deben formar parejas. Las parejas estarán conformadas por las partes del avión con sus respectivas funciones.

¡Adelante, pongan a prueba su memoria!



Actividades Prácticas

4. Ahora vamos a construir un planeador, para ello consigue los siguientes materiales y sigue los pasos que se presentan a continuación:

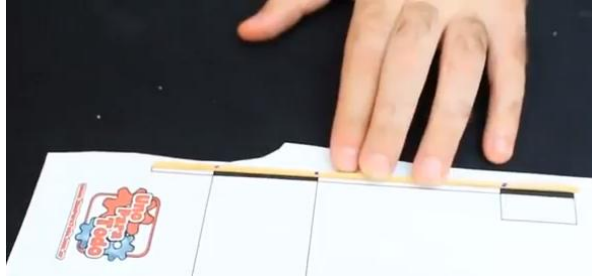
Materiales:

- 1 palo de chuzo
- Colbón
- Tijeras
- Silicona
- Bandas de caucho
- Cartón delgado
- Molde del planeador



5. Pasos para construir el planeador:

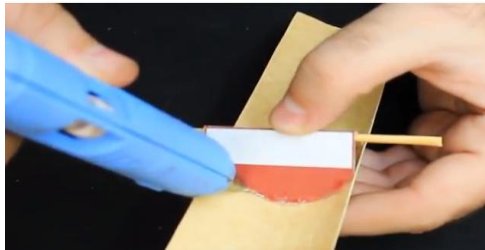
- a) Toma el molde y recorta cada una de las partes que allí se encuentran, luego pégalas en el cartón delgado y recorta nuevamente teniendo mucho cuidado que se conserve bien la forma.
- b) Ahora toma el palo de chuzo y recórtalo a la medida que se encuentra en la hoja del molde del planeador y realiza unas pequeñas marcas teniendo en cuenta la plantilla. Estas marcas nos permitirán ubicar adecuadamente los elementos de nuestro planeador.



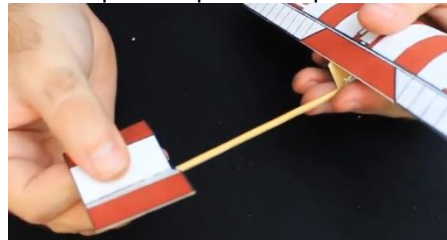
- c) Dale forma redondeada a las alas (Figura 3) y dobla el soporte de las alas (Figura 1) por la línea central. Ubica y pega el centro del soporte de las alas en la marca que hiciste en el palo de chuzo y que en el molde se muestra con el número 1.



- d) En la parte redondeada del soporte de las alas pega las alas, tratando que tengan esa forma redondeada.



- e) Dobra la cola del planeador (Figura 2) por cada una de las líneas de tal forma que quede con forma de "M" y pégala en la marca que en el molde se muestra con el número 2. Ten en cuenta que debes pegar la cola del avión en la parte superior del palo de chuzo.



- f) Finalmente pon en la nariz del planeador unas cuantas bandas de caucho para que este se pueda estabilizar al momento de volarlo. ¡Listo! Y puede probar tu planeador.

En el siguiente enlace puedes observar cómo se realiza el planeador paso a paso:

<https://www.youtube.com/watch?v=DDBfOp6DDyw>

6. Después de probar el planeador responde:

- c. ¿Cuáles de los elementos utilizados permiten que el planeador vuele?
- d. ¿Puedes explicar cómo funcionan estos elementos para permitir el vuelo?
- e. ¿Si el planeador que realizamos no tiene motor cuál es la fuerza que lo impulsa y le permite volar?
- f. ¿Si quitas las bandas elásticas de la nariz del planeador qué pasa?
- g. ¿Por qué crees que sucede eso?



Actividades de Aplicación

1. Después de construir y probar el funcionamiento del planeador responde:
 - a. ¿Cuáles fueron las principales dificultades al momento de construir tu planeador?
 - b. ¿Qué podrías hacer para superar esas dificultades?
 - c. ¿Qué cambios harías al planeador? Realiza un dibujo de tu propio diseño
2. En casa y con ayuda de tus padres trata de realizar con el material que desees el diseño que realizaste anteriormente. Trae el artefacto que realizaste a clase para exponerlo ante tus compañeros.

Referencias:

- ¿De dónde vienen los aviones? (13 de Agosto de 2017). Obtenido de Educar Chile: <http://www.educarchile.cl/ech/pro/app/detalle?id=206367>
- Así funciona el avión. (13 de Agosto de 2017). Obtenido de Así funciona: http://www.asifunciona.com/aviacion/af_avion/af_avion2.htm
- www.unoparatodo.com.ar
- <https://www.youtube.com/watch?v=DDBfOp6DDyw>

Anexo 4. Guía El zoótropo

UNIDAD: Vamos a Construir Artefactos

GUÍA 3: El zoótropo

GRADO: CUARTO



Pregunta problematizadora: ¿Cómo la construcción del zoótropo me puede ayudar a la evolución de los dibujos animados?

COMPETENCIA: Comprende el funcionamiento del zoótropo y reconoce cómo éste artefacto influyó en la creación de los dibujos animados y la cinematografía.

INDICADORES DE DESEMPEÑO:

- **COGNITIVO:** Analiza los componentes del zoótropo y su funcionalidad dentro del artefacto.
- **PROCEDIMENTAL:** Construye un zoótropo con los materiales sugeridos.
- **AFECTIVO:** Participa en las actividades mostrando motivación e interés.



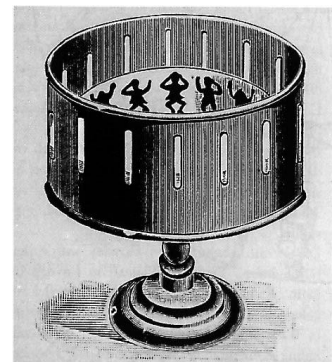
Actividades Básicas

1. Responde:
 - a. ¿Para ti que significa la palabra zoótropo?
 - b. ¿Conoces algún elemento llamado así o de alguna forma parecida?
 - c. ¿Cómo te imaginas que es un zoótropo? Dibújalo

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Este dispositivo mecánico fue inventado por el científico inglés William George Horner. Básicamente, es un cilindro móvil que gira sobre su propio eje, y tiene ranuras a lo largo de toda su superficie. Adentro, permite ubicar una tira de papel con dibujos. Cuando el cilindro gira, y se mira por entre las ranuras, da la sensación que las imágenes se mueven, como una secuencia constante.

Hace 200 años este artefacto fue un juguete muy popular en la época y una verdadera novedad. Los primeros se fabricaron en metal y madera. Y no sólo los niños los usaban para jugar, también los grandes se divertían. No era para menos, en pleno siglo XIX ver una imagen en movimiento era algo



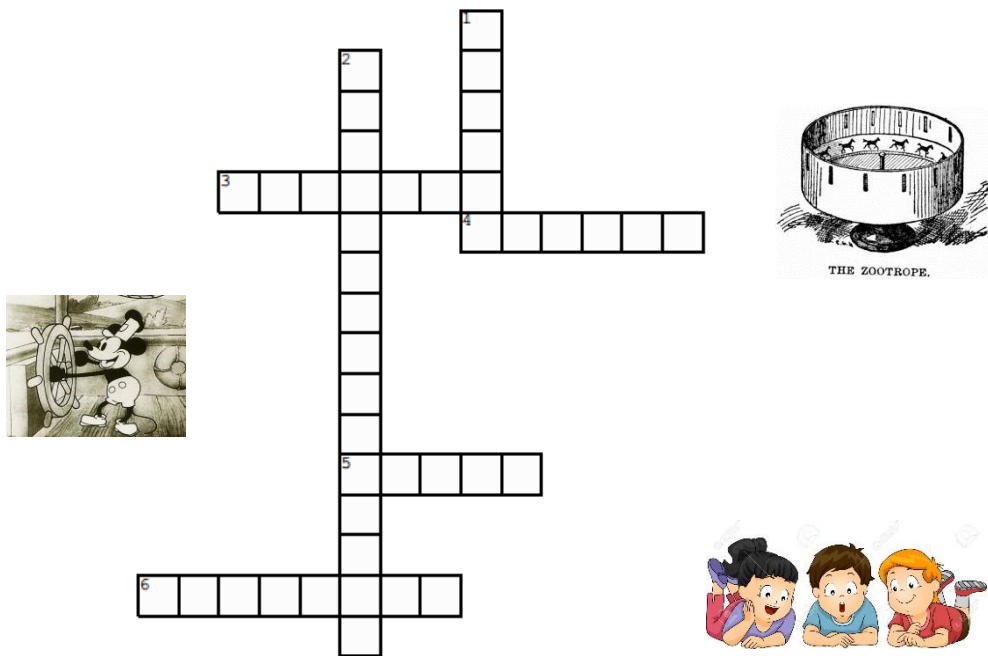
absolutamente impactante. La única limitación era que las secuencias se hacían bastante cortas.

El zoótropo fue una inspiración para la creación de los dibujos animados ya que funcionan de la misma manera. Este elemento aprovecha el efecto óptico que sucede cuando se mira algo iluminado: por un momento la silueta se mantiene en la retina del ojo. En el caso del zoótropo, las imágenes que se ven por las rendijas tienen más luz y se transforman en imágenes separadas visualmente por la pared del tambor del artefacto. Al hacerlo girar rápidamente, las imágenes se enlazan en una ilusión de movimiento.

El mismo principio utilizó el cine, pero con un proceso más complejo, donde intervienen lentes, luces artificiales, una pantalla y una película que reacciona químicamente.

AFIANZAMIENTO LÚDICO

2. Completa el crucigrama con las pistas que se encuentran a continuación:



Cruzada

3. El zoótropo era un...
4. En esta parte del cuerpo se mantiene por unos segundos la silueta de la imagen iluminada.
5. Los primeros zoótropos se fabricaron en este material.
6. Cilindro que gira y al mirar las imágenes que se encuentran en su interior da la sensación de movimiento.

Abajo

1. Apellido del creador del zoótropo.
2. El zoótropo en cierto modo fue la inspiración para la creación de este elemento ya que funciona de la misma manera.

1. Observa el siguiente video sobre el funcionamiento del zoótropo: "Zoótropo: Vida que gira"
<https://www.youtube.com/watch?v=4I4ICgEa69A>



Actividades Prácticas

1. Vamos a construir un zoótropo para ello consigue los siguientes materiales y sigue cada uno de los pasos que se presentan a continuación:

Materiales:

- 1 CD
- 1 palo de balsa redondo
- 3 arandelas metálicas
- Cartulina negra
- 1 tubo de papel higiénico.
- Molde de imágenes en secuencia
- Silicona
- Tijeras
- Regla



2. Pasos para construir el zoótropo:

- a) Recorta la secuencia de imágenes y únelas, intenta que queden bien derechas.
- b) En un trozo de Cartulina negra de 10 x40 cm. Mide en la parte inferior 1 cm y traza una línea. Sobre esa línea pega con colbón la secuencia de imágenes.
- c) En la parte superior de la cartulina mide 4 cm y realiza una línea. Utilizando como base esa línea realiza unos cortes de aproximadamente 5 mm de ancho desde la base superior de la cartulina hasta la línea. Cada corte debe coincidir con el centro de cada una de las imágenes.
- d) Une los dos extremos de la cartulina formando un cilindro y haciendo que coincidan los extremos de las imágenes.
- e) Ahora toma el CD y pega en su centro una arandela. Luego, pega el tubo de papel higiénico que en la parte inferior tiene pegado un pedazo de cartulina con un orificio en el centro. En ese orificio pega una arandela.
- f) Finalmente debes pegar con silicona el CD en la parte inferior del cilindro de Cartulina. Luego introduces el palo de balsa en el orificio del tubo de papel y ¡Listo! Puedes poner a funcionar el zoótropo.

En el siguiente enlace puedes observar cómo se realiza el zoótropo paso a paso:

<https://www.youtube.com/watch?v=NOOQrggWHck&feature=youtu.be>

3. Después de probar el zoótropo responde:

- a. ¿Cuáles de los elementos utilizados permiten que el zoótropo gire?
- b. ¿Puedes explicar cómo funcionan estos elementos para permitir el movimiento?
- c. ¿Por qué las imágenes al girar el zoótropo se ven en movimiento?
- d. ¿Qué elementos del zoótropo hacen esto posible?
- e. ¿Funcionaría igual el zoótropo si el cilindro no tuviera las ranuras? ¿Por qué?



Actividades de Aplicación



1. Después de construir y probar el funcionamiento del zoótropo responde:
 - a. ¿Cuáles fueron las principales dificultades al momento de construir tu zoótropo?
 - b. ¿Qué podrías hacer para superar esas dificultades?
 - c. ¿Cómo fue el funcionamiento del zoótropo que construiste?
 - d. ¿Qué cambios en el diseño harías? ¿Por qué?

2. Consulta en internet y con ayuda de tus padres qué artefactos se construyeron después del zoótropo, basados en esta idea. Realiza el dibujo correspondiente o busca imágenes que puedas mostrar a tus compañeros.

Referencias:

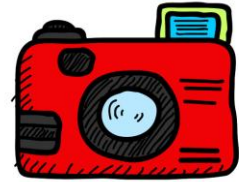
- El zoótropo, el juguete que se adelantó al cine. (2 de Septiembre de 2017). Obtenido de Sobre Curiosidades: <https://sobrecuriosidades.com/2011/09/21/el-zootropo-juguete-que-se-adelanto-al-cine/>
- <https://www.youtube.com/watch?v=4I4ICgEa69A>
- <https://www.youtube.com/watch?v=NOOQrggWHck&feature=youtu.be>

Anexo 5. Guía La cámara oscura

UNIDAD: Vamos a Construir Artefactos

GUÍA 4: La cámara oscura

GRADO: CUARTO



Pregunta problematizadora: ¿Cómo la construcción de la cámara oscura me puede ayudar a comprender mejor el funcionamiento de las cámaras fotográficas?

COMPETENCIA: Entiende el funcionamiento de la cámara oscura y a partir de ello comprende el funcionamiento de elementos tecnológicos como las cámaras fotográficas.

INDICADORES DE DESEMPEÑO:

- **COGNITIVO:** Comprende la función que cumplen los diferentes componentes de la cámara oscura.
- **PROCEDIMENTAL:** Construye una cámara oscura de acuerdo a los pasos sugeridos.
- **AFECTIVO:** Participa en las actividades mostrando motivación e interés.



Actividades Básicas

1. Observa las siguientes imágenes y luego responde:



a. ¿Qué observas en las anteriores imágenes?

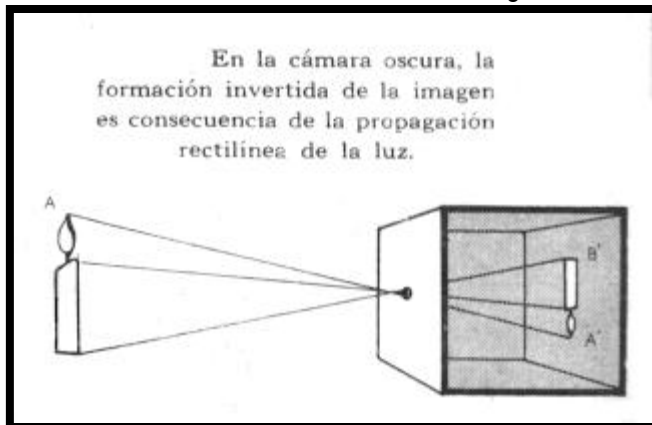
- b. ¿Qué elemento se usó para capturar esas imágenes?
- c. ¿Cuándo se usa principalmente ese elemento que mencionaste?
- d. ¿Para ti qué es una cámara oscura?
- e. ¿Cuál crees que es su función y sus componentes?

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

El término cámara deriva de camera, que en latín significa ‘habitación’ o ‘cámara’.

La cámara oscura original era una habitación cuya única fuente de luz era un minúsculo orificio en una de las paredes. La luz que penetraba en ella por aquel orificio proyectaba una imagen del exterior en la pared opuesta. Aunque la imagen así formada resultaba invertida y borrosa, los artistas utilizaron esta técnica, mucho antes de que se inventase la película, para esbozar escenas proyectadas por la cámara. Con el transcurso de los siglos la cámara oscura evolucionó y se convirtió en una pequeña caja manejable y al orificio se le instaló una lente óptica para conseguir una imagen más clara y definida.

Remitirse a los antecedentes de la fotografía es hablar de la cámara oscura.



Posiblemente nunca se sabrá con precisión quién y cuándo descubrió la cámara oscura; pero sí es posible asegurar que antes de ser utilizada para realizar imágenes fotográficas, fue considerada como una herramienta útil para profundizar en el conocimiento. En un principio fue utilizada por científicos con el fin de comprender el concepto de la imagen. Esto permitió que con el paso del tiempo se lograra perfeccionar de tal manera que, después de varios siglos de una presencia casi

imperceptible, con algunas modificaciones y nuevos aditamentos se convirtiera en una de las herramientas indispensables para la obtención de imágenes fotográficas.

Para comprender mejor el funcionamiento de la cámara oscura y su relación con la cámara fotográfica observa los siguientes videos:

<https://www.youtube.com/watch?v=com1CBoZmBw> “La cámara oscura”

<https://www.youtube.com/watch?v=whMRj8Lo52Q> “Qué podemos aprender de la cámara oscura sobre fotografía”

AFIANZAMIENTO LÚDICO

En la siguiente sopa de letras encontrarás los conceptos explicados en el video, encuéntralos y luego escribe en tu carpeta su definición, con tus propias palabras.

S	L	T	P	U	N	T	O	N	O	D	A	L	D	S
O	N	A	F	L	O	F	A	L	O	A	V	P	D	D
D	D	U	C	O	S	O	B	M	I	O	N	O	R	S
A	P	A	T	O	M	D	N	E	C	R	O	O	A	O
L	R	O	A	C	F	C	L	A	A	N	A	N	T	R
N	O	O	A	R	P	A	A	T	L	L	N	P	V	E
N	D	Q	A	M	L	O	I	O	I	P	L	A	O	O
T	A	O	N	C	D	N	A	C	A	A	C	T	A	P
R	R	T	L	A	A	A	P	O	N	R	A	T	R	L
L	U	O	O	A	E	D	E	O	A	A	U	I	E	A
T	T	I	O	C	A	O	F	E	M	L	T	A	A	L
P	B	A	C	A	A	O	M	C	S	E	N	S	E	N
A	O	N	N	S	C	D	C	I	T	N	C	D	I	B
R	D	A	A	A	S	L	N	A	D	T	O	O	I	D
O	O	O	L	C	E	P	A	U	S	U	C	S	I	D



Actividades Prácticas

1. Ahora vamos a construir la cámara oscura, es muy sencillo, pero primero debes tener a mano los materiales se mencionan a continuación:

Materiales:

- 1 tubo de papel higiénico
- 1 octavo de cartulina negra
- 1 hoja de papel pergamino
- Aguja
- Tijeras
- Cinta negra
- Pintura
- Pincel



2. Pasos para construir la cámara oscura:

- a) Dibuja el contorno del tubo de papel en la cartulina negra y en el papel pergamino, luego recorta el círculo de cada uno de los papeles y tenemos entonces un círculo negro y un círculo blanco.
- b) Toma el círculo negro y marca en él una cruz para saber cuál es su centro exacto y ahí con una aguja realiza un pequeño orificio.
- c) Pega con cinta el círculo negro en un extremo del tubo. Fíjate que queden bien tapados los extremos del tubo de modo que no se filtre la luz.
- d) Con la cartulina negra que sobró, realiza un cilindro que quepa en el interior del tubo de papel y pégale cinta para que mantenga su forma.
- e) Ahora, pega el círculo blanco en un extremo del cilindro que hiciste con la cartulina. Luego introduce el cilindro en el tubo de papel de modo que quede el papel blanco en la parte interna del tubo.
- f) Ahora decora el tubo con la pintura cuidando de no manchar ninguno de los componentes realizados.

Y está listo para ser puesto a prueba.

En el siguiente enlace puedes observar cómo se realiza la cámara oscura:

<https://www.youtube.com/watch?v=NOOQrggWHck&feature=youtu.be>

3. Después de usar la cámara oscura responde:

- a. ¿Cuál parte de la cámara es fundamental para que ingrese la luz y se pueda obtener la imagen?
- b. ¿Por qué el orificio de la cámara debe ser tan pequeño?
- c. ¿Para qué es necesario el papel pergamino?
- d. ¿Por qué es necesario mover el cilindro que se encuentra dentro del tubo?



Actividades de Aplicación



1. Responde:

- a. ¿Qué parte de la cámara oscura fue más difícil de construir?
¿Por qué?
- b. ¿Qué sugerirías para que este paso sea más fácil de realizar?
- c. ¿Al probar tu cámara oscura funcionó? ¿Por qué?
- d. ¿Qué cambios harías a la cámara? ¿Por qué?

2. Consulta algo más sobre la historia de la cámara oscura, y regístralo en tu carpeta.

3. Existen varios métodos para realizar cámaras oscuras. Consulta en internet uno diferente al utilizado en clase y realízalo en casa. Luego compara el funcionamiento de ambas cámaras y

registra los resultados en tu carpeta. Comparte las conclusiones obtenidas con tus compañeros de clase.

Referencias:

- SITOgraphics. (2012). La cámara oscura. Obtenido de Enciclográfica:
<http://www.sitographics.com/conceptos/temas/historia/camarosc.html>
- <https://www.youtube.com/watch?v=com1CBoZmBw>
- <https://www.youtube.com/watch?v=whMRj8Lo52Q>
- <https://www.youtube.com/watch?v=NOOQrggWHck&feature=youtu.be>