



CARTA DE AUTORIZACIÓN

CÓDIGO

AP-BIB-FO-06

VERSIÓN

1

VIGENCIA

2014

PÁGINA

1 de 2

Neiva, 25 de marzo del 2022

Señores

CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

Ciudad

El (Los) suscrito(s):

Blanca Elena Cabrera Bautista, con C.C. No.36.380.503,

Fernando Diaz Flores, con C.C. No.12.233.157

Autor(es) de la tesis y/o trabajo de grado o \_\_\_\_\_

TITULADO: LA ROBÓTICA COMO HERRAMIENTA PEDAGÓGICA PARA EL FORTALECIMIENTO DEL PENSAMIENTO CREATIVO EN ESTUDIANTES DEL GRADO CUARTO EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA NUESTRA SEÑORA DEL SOCORRO DEL PITAL HUILA PRESENTADO Y APROBADO EN EL AÑO 2022 COMO REQUISITO PARA OPTAR AL TÍTULO DE MAGISTER EN ESTUDIOS INTERDISCIPLINARIOS DE LA COMPLEJIDAD;

Autorizo (amos) al CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN de la Universidad Surcolombiana para que, con fines académicos, muestre al país y el exterior la producción intelectual de la Universidad Surcolombiana, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera:

- Los usuarios puedan consultar el contenido de este trabajo de grado en los sitios web que administra la Universidad, en bases de datos, repositorio digital, catálogos y en otros sitios web, redes y sistemas de información nacionales e internacionales "open access" y en las redes de información con las cuales tenga convenio la Institución.
- Permita la consulta, la reproducción y préstamo a los usuarios interesados en el contenido de este trabajo, para todos los usos que tengan finalidad académica, ya sea en formato Cd-Rom o digital desde internet, intranet, etc., y en general para cualquier formato conocido o por conocer, dentro de los términos establecidos en la Ley 23 de 1982, Ley 44 de 1993, Decisión Andina 351 de 1993, Decreto 460 de 1995 y demás normas generales sobre la materia.
- Continúo conservando los correspondientes derechos sin modificación o restricción alguna; puesto que, de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación del derecho de autor y sus conexos.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, "Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores", los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.

Vigilada Mineducación



CARTA DE AUTORIZACIÓN

CÓDIGO

AP-BIB-FO-06

VERSIÓN

1

VIGENCIA

2014

PÁGINA

2 de 2

BLANCA ELENA CABRERA BAUTISTA

FERNANDO DÍAZ FLÓREZ

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

Blanca Elena Cabrera B.

Firma:

Firma



**TÍTULO COMPLETO DEL TRABAJO:**

**La Robótica como Herramienta Pedagógica para el Fortalecimiento del Pensamiento Creativo en estudiantes del grado Cuarto en la Institución Nuestra Señora del Socorro del Pital Huila**

**AUTOR O AUTORES:**

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
CABRERA BAUTISTA FERNANDO	BLANCA ELENA DÍAZ FLÓREZ

**DIRECTOR Y CODIRECTOR TESIS:**

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre

**ASESOR (ES):**

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
DELGADO RIVAS	EDINSON OSWALDO

**PARA OPTAR AL TÍTULO DE: MAGÍSTER EN ESTUDIOS INTERDISCIPLINARIOS DE LA COMPLEJIDAD**

**FACULTAD:** Educación

**PROGRAMA O POSGRADO:** Maestría en Estudios Interdisciplinarios de la Complejidad

**CIUDAD:** Neiva

**AÑO DE PRESENTACIÓN:** 2022

**NÚMERO DE PÁGINAS:** 246

**TIPO DE ILUSTRACIONES** (Marcar con una X):

Diagramas  Fotografías  Grabaciones en discos \_\_\_ Ilustraciones en general \_\_\_ Grabados \_\_\_ Láminas \_\_\_  
Litografías \_\_\_ Mapas  Música impresa \_\_\_ Planos \_\_\_ Retratos \_\_\_ Sin ilustraciones \_\_\_ Tablas o Cuadros X



<b>CÓDIGO</b>	<b>AP-BIB-FO-07</b>	<b>VERSIÓN</b>	<b>1</b>	<b>VIGENCIA</b>	<b>2014</b>	<b>PÁGINA</b>	<b>2 de 4</b>
---------------	---------------------	----------------	----------	-----------------	-------------	---------------	---------------

**SOFTWARE** requerido y/o especializado para la lectura del documento:

**MATERIAL ANEXO:**

**PREMIO O DISTINCIÓN** (*En caso de ser LAUREADAS o Meritoria*):

**PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS:**

**Español**

1. complejidad
2. pensamiento creativo
3. aprendizaje integral
4. niveles de creatividad
5. interdisciplinaridad
6. estrategia didáctica
7. Robótica educativa
8. motivación
9. minería de datos
10. investigación acción
11. actividades de gamificación
12. metodología steam

**Inglés**

- complexity
- creative thinking
- comprehensive learning
- creativity levels
- interdisciplinarity
- teaching strategy
- educational robotics
- motivation
- data mining
- investigation action
- gamification activities
- steam methodology

**RESUMEN DEL CONTENIDO:** (Máximo 250 palabras)

El propósito fundamental de la presente investigación es hacer uso de la complejidad para implementar un método didáctico que permita fortalecer el pensamiento creativo en las áreas fundamentales de niños del grado 4° de primaria. Se emplea una propuesta de robótica llamada "EL CEPIBOT" para identificar los niveles de creatividad, se toma como punto de partida la interdisciplinaridad del conocimiento y se estructura una estrategia didáctica en Robótica educativa para la construcción de aptitudes y actitudes en torno a los



DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO

<b>CÓDIGO</b>	<b>AP-BIB-FO-07</b>	<b>VERSIÓN</b>	<b>1</b>	<b>VIGENCIA</b>	<b>2014</b>	<b>PÁGINA</b>	<b>3 de 4</b>
---------------	---------------------	----------------	----------	-----------------	-------------	---------------	---------------

aprendizajes promoviendo el interés y la motivación en los estudiantes por las áreas fundamentales y finalmente se evaluó el impacto de la estrategia didáctica con un sistema experto de minería de datos el cual mostró que “EL CEPIBOT” es un factor determinante en el aprendizaje integral de los estudiantes.

La investigación tiene un enfoque cualitativo, de tipo descriptivo. La propuesta propone además actividades de gamificación con robots educativos como pilar de la educación integral basándonos en la Metodología STEAM, y que tiene como objetivo motivar a los estudiantes y a los educadores para que formulen y apliquen estrategias educativas innovadoras que utilicen como instrumento didáctico plataformas robóticas y dispositivos tecnológicos. De este modo se busca provocar en los estudiantes de educación básica primaria, entusiasmo por desarrollar habilidades que les permitan la construcción de saberes, para dar un uso fundamentado, responsable y crítico a su vida.

**ABSTRACT:** (Máximo 250 palabras)

En la presente investigación se busca implementar un método didáctico dentro la complejidad que permita fortalecer el pensamiento creativo en las áreas fundamentales con el fin de vincularlas a la vida práctica y mejorar el aprendizaje integral en niños de grado 4° de primaria de la I.E. Nuestra Señora del Socorro del Pital Huilas. Para esto se empleó una propuesta de robótica llamada “EL CEPIBOT” para identificar los niveles de creatividad que poseen los estudiantes en las áreas fundamentales. Se toma como punto de partida la interdisciplinariedad del conocimiento y se estructuro una estrategia didáctica en Robótica educativa para la construcción de aptitudes y actitudes en torno a los aprendizajes promoviendo el interés y la motivación en los estudiantes por las áreas fundamentales y finalmente se evaluó el impacto de la estrategia didáctica en Robótica educativa usando con un sistema experto de minería de datos el cual mostró que “EL CEPIBOT” es un factor determinante en el aprendizaje integral de los estudiantes.

La investigación tiene un enfoque cualitativo, de tipo descriptivo, para la obtención de los datos, se realizó observaciones y test, el énfasis de estudio está en la resolución práctica del problema.

La propuesta de investigación acción en el aula propone además actividades de gamificación con robots educativos como pilar de la educación integral basándonos en la Metodología STEAM, y que tiene como objetivo motivar a los estudiantes y a los educadores para que formulen y apliquen estrategias educativas innovadoras que utilicen como instrumento didáctico plataformas robóticas y dispositivos tecnológicos. De este modo se busca provocar en los estudiantes de educación básica primaria, entusiasmo por desarrollar habilidades que les permitan la construcción de saberes, para dar un uso fundamentado, responsable y crítico a la vida cotidiana.



DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO

<b>CÓDIGO</b>	<b>AP-BIB-FO-07</b>	<b>VERSIÓN</b>	<b>1</b>	<b>VIGENCIA</b>	<b>2014</b>	<b>PÁGINA</b>	<b>4 de 4</b>
---------------	---------------------	----------------	----------	-----------------	-------------	---------------	---------------

**APROBACION DE LA TESIS**

Nombre presidente Jurado:

Firma:

Nombre Jurado: CARLOS JAVIER MARTINEZ

Firma: *Carlos Javier M.*

Nombre Jurado: CHISTIAN CAMILO CORTÉS GARCÍA

Firma: *Christian Camilo Cortes Garcia*

# **MAESTRÍA EN ESTUDIOS INTERDISCIPLINARIOS DE LA COMPLEJIDAD**

**La Robótica como Herramienta Pedagógica para el Fortalecimiento del Pensamiento Creativo en estudiantes del grado Cuarto en la Institución Nuestra Señora del Socorro del Pital Huila**

**BLANCA ELENA CABRERA BAUTISTA**

Código No. 20201185156

**FERNANDO DÍAZ FLÓREZ**

Código No. 20201185281

**Maestría en Estudios Interdisciplinarios de la Complejidad**

**Facultad de Ciencias Exactas y Naturales**

**Universidad Surcolombiana**

**Neiva, Huila, Colombia**

**2021**

**MAESTRÍA EN ESTUDIOS INTERDISCIPLINARIOS DE LA COMPLEJIDAD**

**La Robótica como Herramienta Pedagógica para el Fortalecimiento del Pensamiento Creativo en estudiantes del grado Cuarto en la Institución Nuestra Señora del Socorro del Pital Huila**

**BLANCA ELENA CABRERA BAUTISTA**

Código No. 20201185156

**FERNANDO DÍAZ FLÓREZ**

Código No. 20201185281

**Asesor: MSc. Edinson Oswaldo Delgado Rivas**

**Maestría en Estudios Interdisciplinarios de la Complejidad**

**Facultad de Ciencias Exactas y Naturales**

**Universidad Surcolombiana**

**Neiva, Huila, Colombia**

**2021**



# Contenido

1. INTRODUCCIÓN.....	8
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	10
2.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA .....	10
2.2. SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA.....	11
2.3. ENUNCIACIÓN DEL PROBLEMA.....	12
3. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN .....	15
3.1. ANTECEDENTES .....	15
3.2 JUSTIFICACIÓN .....	18
4. FUNDAMENTOS TEÓRICOS.....	22
4.1. Referente Contextual.....	22
4.2. REFERENTE INSTITUCIONAL.....	24
4.3. MARCO EPISTEMOLÓGICO Y TEÓRICO.....	25
4.3.1 Ciencias de la Complejidad y educación .....	25
4.3.2 Teoría del Caos y creatividad en el proceso de enseñanza-aprendizaje .....	37
4.3.3 Neurociencias en los procesos de enseñanza- aprendizaje .....	52
4.3.4 Proceso Vocacional a edad temprana.....	60
4.3.5 LA COMPLEJIDAD Y LA ROBÓTICA EN LA EDUCACIÓN DEL FUTURO.....	63
5. OBJETIVOS.....	77
5.1 OBJETIVO GENERAL.....	77
5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	77
6. <b>METODOLOGÍA</b> .....	78
6.1. TIPO Y ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN .....	78
6.2. UNIVERSO, POBLACIÓN Y MUESTRA .....	78
6.3. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS .....	79
6.4 RUTA METODOLÓGICA .....	84
6.5. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN .....	85
7. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	86
7.1 Análisis y discusión de los Resultados de la fase de Diagnóstico .....	86
7.2 Análisis y discusión de los Resultados de la fase de Estructuración de la estrategia interdisciplinar .....	88
7.3 Análisis y discusión de los Resultados finales .....	90

8. CONCLUSIONES.....	93
9. BIBLIOGRAFÍA.....	96
BIBLIOGRAFIA DE ANTECEDENTES.....	109
10. ANEXOS.....	112

## **Agradecimientos**

Esta tesis de maestría, es producto del esfuerzo y mucha dedicación por parte de los autores y su asesor de tesis, además, no hubiese sido posible su finalización sin la cooperación desinteresada de todas y cada una de las personas que a continuación citaremos y muchas de las cuales han sido un soporte muy fuerte en momentos de inquietud y de ansiedad.

Primero y, antes que nada, dar gracias a Dios, por estar con nosotros en cada paso que damos, por fortalecernos el corazón e iluminar nuestras mentes y por haber puesto en nuestro camino a aquellas personas que han sido nuestro soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

Agradecer hoy y siempre a nuestras familias porque a pesar de no estar todos presentes físicamente, sabemos que procuran nuestro bienestar, y está claro que, si no fuese por el esfuerzo realizado por ellos, nuestros estudios no hubiesen sido posible. A nuestros padres, porque a pesar de la distancia, el ánimo, apoyo y alegría que nos brindan nos dan la fortaleza necesaria para seguir adelante.

A nuestros hijos por ofrendar su tiempo y porque son ellos los que nos inspiran a seguir capacitándonos y a tener nuevos retos.

De igual manera nuestro más sincero agradecimiento al Dr. Mauro Montealegre, al grupo de apoyo, a nuestro asesor de tesis, el Mg. Edinson Oswaldo Delgado a quienes debemos el éxito de este proyecto y hacen parte de una Universidad tan prestigiosa como lo es la Surcolombiana.

Así también a todo el personal de la USCO que no conocimos, pero siempre estuvieron presentes para que se llevara a cabo este proyecto, tanto de la Facultad de Educación, como de Secretaría General, Dirección, Recepción, Post-Grado, Administración, TIC's, Biblioteca, Mantenimiento, Limpieza y Fotocopias, ya que dentro de los ámbitos que a cada uno le competen nos han colaborado sin ponernos ningún impedimento, al contrario, nos han brindado siempre una sonrisa.

A nuestros compañeros de grupo, por todo el ánimo, por sus aportes que fortalecieron nuestros aprendizajes, por confiar y creer en nosotros, por su valiosa amistad, en general quisiéramos agradecer a todas y cada una de las personas que han vivido con nosotros la realización de esta tesis de maestría y a los que no necesitamos nombrar porque tanto ellos como nosotros sabemos que desde lo más profundo de nuestro corazón les agradecemos el habernos brindado todo el apoyo, colaboración, ánimo y sobre todo cariño y amistad.

## **Resumen**

Esta investigación propone un modelo de educación de áreas integradas basado en robótica, construido desde la teoría de la complejidad, con el objetivo de fortalecer la calidad de la educación. analizamos la influencia que la robótica tiene en la motivación para el aprendizaje de los estudiantes del grado cuarto de Educación Básica Primaria de la Institución Educativa Nuestra Señora del Socorro de Pital Huila.

El modelo hace énfasis en la interdisciplinariedad de suerte que se favorezca el desarrollo del niño. En una primera sección se presentan los diferentes test: test de inteligencias múltiples, test de rendimiento académico y el test de intereses vocacionales y se discuten las herramientas a usar para la recolección de información. Sobre esta base el segundo argumento consiste en el estudio de la influencia positiva de la robótica en la motivación de los estudiantes, se desarrolla en pequeños grupos la construcción del CEPIBOT, resultado tecnológico que fue de bastante agrado y satisfacción para los educandos y el cual fue guiado a través del módulo de robótica ya presentado con anterioridad.

Finalmente, se realizó el análisis de los resultados haciendo uso de un sistema experto en minería de datos: WEKA arroja como resultado de la investigación, que la motivación y creatividad para el aprendizaje interdisciplinar de las diferentes áreas son fundamental y se evidencia también la importancia de la implementación de estas herramientas tecnológicas para despertar la creatividad de los estudiantes.

**Palabras clave:** Robótica, Innovación, Tecnología, Aprendizaje Significativo, Interdisciplinariedad, Habilidades, Creatividad, Inteligencias múltiples, Motivación.

# 1. INTRODUCCIÓN

El mundo entero trata de buscar nuevos enfoques que permitan avanzar en educación de calidad para sus ciudadanos. El tener gran variedad de paradigmas y enfoques educativos así como el impacto directo que la tecnología tiene en nuestras vida y en la escuela, ha generado gran incertidumbre ante las familia acerca de la educación y formación de sus hijos, ya no se considera prudente el seguir empleando comportamientos o conductas pasadas para atender la realidad y las necesidades actuales de los hijos pero por otro lado, las opciones que encuentran son tan variadas, diversas y cambiantes que generan confusión; este vacío ha generado que la toma de decisiones de los padres sea complicada manifestándose en planes o proyectos familiares y/o educativos que son endebles, fácilmente debatibles y en algunas ocasiones que aplican sólo en el corto plazo.

En el hecho educativo, hay dos palabras que son relevantes, permanencia y cambio, es decir cómo permanecer para cambiar y cómo cambiar para permanecer, lo cual implica tener muy claro lo esencial de la persona y las mejores formas y medios para potenciarlo y/o desarrollarlo, lograr un sano equilibrio entre ambas se proyecta en un proyecto familiar y educativo coherente, pertinente y sobre todo innovador. Muchas universidades en el planeta tratan de proponer nuevas metodologías y didácticas que permitan educar de una manera más integral y beneficiosa a la sociedad.

La educación colombiana debe afrontar vertientes como la formación integral de los alumnos, para convivir en sociedad y dotar de herramientas necesarias para este

fin. “La escuela tendría que ser el sitio donde los alumnos aprendan a manejar y usar bien las nuevas tecnologías” afirma Francesco Tonucci (2013), donde se transmita un método de trabajo e investigación científica, se inicie en el conocimiento crítico y se aprenda a cooperar y trabajar en equipo.

De lo anterior se tiene que “La inteligencia es la capacidad de adaptarse al cambio”, tal como dice Stephen Hawking (s.f.), por eso se deberá aprovechar el modo en el que aprenden los alumnos, gracias a la experimentación y la forma de relacionarse con el entorno que les rodea, y así aprender conceptos nuevos, como puede ser la robótica y la programación en las nuevas metodologías del siglo XXI.

La robótica se empieza a implantar en las aulas, y cada vez va adquiriendo más importancia como herramienta en edades muy tempranas, a través de actividades motivadoras que servirá a los alumnos para sus futuros aprendizajes. La robótica lleva a estos a aplicar sus conocimientos tanto en matemáticas, lógica o diseño, haciendo así un trabajo en equipo, trabajando en proyectos y en la resolución de problemas (Pérez, 2006, p.4).

Los estudiantes con la robótica tendrán la oportunidad de estar motivados en el trabajo, desarrollando así su creatividad, haciendo más fuerte su proceso de enseñanza-aprendizaje. En ella, reside una recopilación de las distintas disciplinas haciendo así que los niños adquieran conocimientos de las diversas áreas de un modo transversal.

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 2.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

El ámbito de la robótica ha experimentado importantes avances prácticamente en todos los ámbitos de la vida ha aumentado la presencia de este tipo de tecnología. La posibilidad de complementar el aprendizaje que se obtiene en la escuela es tratar de ofrecer nuevas e innovadoras herramientas que lo permitan.

En la Institución Educativa NUESTRA SEÑORA DEL SOCORRO, encontramos principalmente en los estudiantes de Básica Primaria deficiencia en estrategias llamativas que motive los estudiantes para el aprendizaje gozoso tanto de las matemáticas como de las otras disciplinas. Por tanto se hace indispensable para poder desarrollar más sus habilidades y explotar su potencial que se vaya involucrando poco a poco la tecnología, pero no como se está utilizando actualmente; sólo para las visitas a las redes sociales si no que les permita una formación de hombres innovadores y creativos, capaces de transformar y acelerar los procesos de aprendizaje y a la vez la introducción de nuevas tecnologías electrónicas transformando el aprendizaje y por consiguiente mejores resultados académicos.

A partir de lo anterior se puede afirmar que cuando se desea diseñar un ambiente de aprendizaje en robótica, se realiza un proceso de reflexión sobre cuáles deben ser las estrategias asertivas, para lograr que sus estudiantes puedan tener un



aprendizaje exitoso, es así como se entiende y se hace necesario generar estrategias innovadoras que orienten estos procesos de enseñanza-aprendizaje y que permitan el aprovechamiento adecuado de los aprendizajes, competencias y habilidades que genera la robótica educativa.

Con esta investigación se quiere evidenciar la motivación a través de un test o una encuesta a los estudiantes donde se puedan reconocer tanto las falencias como el interés del aprendizaje tanto de las matemáticas como las Ciencias y por consiguiente las demás disciplinas.

Al conocer el resultado de ésta herramienta se pretende encontrar las diferentes falencias o desmotivaciones en el aprendizaje escolar y así como investigadores crear las mejores estrategias que permitan fortalecer el pensamiento creativo de los estudiantes y lo más importante que los involucren a su vida práctica y su aprendizaje integral.

## **2.2. SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA**

La educación básica primaria, así como la educación preescolar o etapa de iniciación escolar hacen parte fundamental para despertar en los niños y niñas potencialidades en el aprendizaje de las diferentes disciplinas. La Robótica vista como herramienta innovadora nos da la oportunidad de preguntarnos ¿estamos enseñando correctamente los conceptos de las diferentes áreas? ¿Los estudiantes realmente disfrutan el aprendizaje? ¿lo aprendido va a ser útil para su futuro? ¿Creemos que a través de la creación de elementos tecnológicos los estudiantes darán mejor resultado en su rendimiento académico? ¿Es necesario hacer un

cambio urgente al plan de estudios? ¿podremos crear mentes creativas e innovadoras? ¿podemos crear estrategias que nos permitan fortalecer el pensamiento creativo en los estudiantes? ¿Será posible a través de esta investigación innovar en la enseñanza y el aprendizaje gozoso de la Matemáticas y las ciencias y así implementar un aprendizaje integral?

¿Estamos orientando correctamente las diferentes áreas que permitan el desarrollo del pensamiento creativo de los estudiantes del grado 4º de la Institución Educativa Nuestra Señora del Socorro del Pital? ¿podremos crear mentes creativas e innovadoras? ¿podemos crear estrategias que nos permitan fortalecer el pensamiento creativo en los estudiantes? ¿Los estudiantes realmente disfrutan el aprendizaje? ¿lo aprendido va a ser útil para su futuro? ¿Creemos que a través de la creación de elementos tecnológicos los estudiantes darán mejor resultado en su rendimiento académico? ¿Será posible a través de esta investigación innovar en la enseñanza y el aprendizaje gozoso de la Matemáticas y las ciencias y así implementar un aprendizaje integral? ¿Es necesario hacer ajustes urgentes al plan de estudios?

### **2.3. ENUNCIACIÓN DEL PROBLEMA**

El contexto educativo ha tenido cambios significativos gracias a la inclusión de la tecnología lo cual ha permitido dichos cambios en la enseñanza y aprendizaje de los estudiantes; lastimosamente no han tenido el resultado esperado en el aprendizaje significativo y el de dar buenos resultados en la enseñanza de las

matemáticas y las Ciencias. Es por esto que se busca a través de la ROBÓTICA EDUCATIVA implementar estrategias innovadoras que permitan la transformación y mejoramiento del aprendizaje, la introducción de la tecnología como la robótica básica mediante creaciones sencillas que les permite crear expectativas y la inquietud para buscar, aprender y disfrutar el aprendizaje; sin embargo, Francesc Pedro (2014) mediante la siguiente reflexión nos muestra el estancamiento al que han sido sometidas las didácticas y las diversas condiciones del contexto educativo: “Se ha dicho y repetido hasta la saciedad que si un profesor de finales del siglo XIX entrará hoy en un aula típica de una escuela en América Latina se encontraría con que la mayoría de las cosas le serían muy familiares; la tiza y la pizarra, los pupitres o los libros de texto resultan tan comunes ahora como entonces; sin embargo, no son muchos quienes parecen darse cuenta de que este mismo profesor decimonónico se sorprendería por las demandas del currículo de hoy”. (p.11) La cita anterior nos evidencia el estancamiento en el que la educación está actualmente, de la misma manera nos permite identificar los cambios que se han debido realizar al currículo basando los procesos de enseñanza-aprendizaje en estándares, desempeños y competencias.

La ROBÓTICA EDUCATIVA vista como herramienta innovadora nos brinda otra posibilidad, otra visión del contexto educativo permitiendo cambios pedagógicos guiándonos también para buscar cambios en las formas de enseñar y aprender.

La robótica ha tenido una incursión lenta en los espacios académicos debido a la ausencia en los lineamientos curriculares de ciencia y tecnología que limitan la educación. Esto ha impedido que sea consolidada como una herramienta de uso

frecuente dentro de los contextos educativos. Partiendo de lo anterior, surge la pregunta acerca de ¿Qué estrategias podemos desarrollar que nos permitan fortalecer el pensamiento creativo en los estudiantes y que a la vez sean vinculadas a la vida práctica a fin de mejorar aspectos en el aprendizaje integral en niños de grado 4° de primaria de la I.E. Nuestra Señora del Socorro del Pital?

Partiendo de lo anterior, surge la pregunta acerca de ¿Qué estrategias didácticas podemos desarrollar que nos permitan fortalecer el pensamiento creativo en las áreas fundamentales con el fin de vincularlas a la vida práctica y mejorar el aprendizaje integral en niños de grado 4° de primaria de la I.E. Nuestra Señora del Socorro del Pital?

¿Qué estrategias didácticas podemos desarrollar que nos permitan fortalecer el pensamiento creativo en las áreas fundamentales con el fin de vincularlas a la vida práctica y mejorar el aprendizaje integral en niños de grado 4° de primaria de la I.E. Nuestra Señora del Socorro del Pital?

### 3. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN

#### 3.1. ANTECEDENTES:

En este capítulo se plantean brevemente algunos trabajos que sirven de antecedentes de la investigación, las bases teóricas referidas a aspectos sobre la robótica como herramienta pedagógica para el desarrollo de habilidades de pensamiento creativo en el área de Ciencias Naturales un ejemplo de esto es el libro *La Robótica Como Herramienta Para La Educación* de Alberto Zapatera Docente de la universidad CEU España, 2019.

Varios son los autores que se han dedicado a este tipo de investigación. A la investigación de corte cualitativo, de investigación acción en el aula, que propone actividades lúdicas con robots educativos como pilar de la educación en ciencias y ciencias y tecnología, y que tiene como objetivo motivar a los estudiantes y a los educadores para que formulen y apliquen estrategias innovadoras que utilicen como instrumento didáctico juguetes robóticos y dispositivos tecnológicos que hayan concluido su vida útil. De este modo se busca provocar en los estudiantes del grado 4º de educación básica, entusiasmo por desarrollar habilidades que les permitan la construcción de saberes, para dar un uso fundamentado, responsable y crítico a las ciencias naturales a través de la ciencias y tecnología.

Adicionalmente la propuesta didáctica involucra a los estudiantes en actividades lúdicas con robots educativos para que desarrollen conceptualizaciones que les permitan abordar problemas cotidianos relacionados con el adecuado uso de la ciencias y tecnología. (3)

El presente trabajo pretende redireccionar las prácticas tradicionales, antes unidireccionales y centradas en el maestro, se han visto alteradas por la inclusión de nuevas herramientas computacionales e informáticas, en donde emergen las Ciencias y tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) como una alternativa a la que pueden acceder los alumnos como fuente de información.

Esta situación ha hecho repensar la escuela, plantearse nuevos roles que fueron tradicionalmente asignados a las instituciones, a los profesores y a los estudiantes. La inclusión de las TIC en la educación ha llevado a una importante sofisticación en los procesos de enseñanza-aprendizaje, brindando nuevos materiales de apoyo didáctico. (Esteinou, 1998).

La aparición de este andamiaje tecnológico como material de apoyo a los procesos educativos, ha dado origen a lo que se conoce como «Ingeniería», que tiene como propósito encontrar nuevos enfoques didácticos usando componentes tecnológicos, haciendo de los desarrollos modernos, no solo el espacio para las aplicaciones que mejoren la calidad de vida de las personas, pues también se convierte en un espacio para la reflexión y la construcción de conocimiento (Galvis, 2007).

Una de las primeras manifestaciones de la ingeniería, se conoce como «robótica» que tiene por objeto poner en juego toda la capacidad de exploración y de manipulación del sujeto cognoscente al servicio de la construcción de significados a partir de su propia experiencia. La robótica parte del principio piagetiano de que no existe aprendizaje si no hay intervención del estudiante en la construcción del

objeto de conocimiento (Ruiz, 2007). De esta forma, para que el aprendizaje se dé, es necesario que el discente se ubique dentro de la lógica de construcción del objeto o concepto de conocimiento, así, se debe «reinventar para aprender»; para propiciar estas condiciones se pueden crear ambientes que permitan el involucramiento inventivo del agente que aprende o hacer más directa la relación entre el objeto de conocimiento y el sujeto que aprende.

No obstante, se debe resaltar que la «robótica», como herramienta que apoya los procesos de enseñanza-aprendizaje desde la perspectiva, toma la dimensión de medio y no de fin. No se busca que los estudiantes adquieran competencias en automatización industrial y control automático de procesos, solo se busca hacer de la robótica una excusa para comprender, hacer y aprehender la realidad.

Finalmente se debe mencionar que la propuesta presentada en este trabajo tiene por intencionalidad involucrar a los estudiantes en «actividades lúdicas con robots» educativos, buscando que desarrollen conceptualizaciones que les permitan abordar problemas cotidianos relacionados con el adecuado uso de la ciencias y tecnología, ya que estos saberes se hacen indispensables en la interacción sociocultural y en la interacción con el entorno natural de los ciudadanos del siglo XXI. Adicionalmente se busca motivar mediante el estímulo de la curiosidad científica de los sujetos cognoscentes, la indagación, experimentación y construcción de saberes que disminuyan la distancia existente entre el conocimiento científico y los saberes usados por las personas en la cotidianidad. Para alcanzar estos fines se sugiere el uso de «la robótica» como

andamiaje instrumental, haciendo posible integrar y materializar algunos de los saberes abordados en otras áreas de formación de la educación básica y/o media.

El marco teórico conceptual que fundamenta este proyecto se basa en brindar herramientas y conceptos sobre la importancia de la robótica en la educación básica, la alfabetización tecnológica, la importancia del desarrollo del pensamiento creativo, la robótica en la educación, educación básica, bajo el trabajo de proyectos y su enfoque en la educación robótica; conceptos que permitirán abordar un tema de interés y de la actualidad para dar a conocer algunas experiencias en trabajo colaborativo en nuestras instituciones, trabajo basado en proyectos y conocer experiencias para aprender contenidos curriculares en ciencias. Así mismo brindar un análisis sobre la integración de robots en el aula de clase como herramienta de aprendizaje y una herramienta de apoyo para los alumnos al momento de empezar a efectuar un pequeño proyecto , utilizando el enfoque a la educación robótica que fomenta la enseñanza en ciencias, a través de la resolución de problemas, de la misma manera se tratará de describir cómo se puede fomentar un aprendizaje basado en proyectos, el trabajo cooperativo , el pensamiento crítico y la creatividad de los estudiantes. (4)

### **3.2 JUSTIFICACIÓN**

Con el presente trabajo, se pretende exponer la importancia de la robótica en edades tempranas, para que así, posteriormente, los estudiantes lo tengan interiorizado y puedan manipular aspectos más complejos a futuro. Se elaborará una propuesta que se trabajará gracias a un kit de robótica diseñado para tal fin.



A través del kit y las distintas actividades, los estudiantes podrán fomentar su imaginación y creatividad, haciendo que su aprendizaje sea más significativo y por ello interiorizando los conceptos de las diversas áreas de manera más práctica.

Además, es un paso más en la educación porque gracias a la robótica podemos dar una respuesta pedagógica más equitativa, para todo el alumnado, haciendo así que haya una inclusión en ellos, pudiendo dar respuesta a la diversidad que hoy en día nos encontramos en las aulas.

María José Albert Gómez en su libro la investigación en educación, señala que la investigación en educación es la aplicación de conceptos como conocimiento científico, ciencia, método científico e investigación científica. Si lo aplicamos en nuestro contexto, se podría decir que es una actividad encaminada a la adquisición o descubrimiento de nuevos conocimientos, y trata cuestiones y problemas relativos a la epistemología, metodología, fines y objetivos en el marco de la búsqueda progresiva de conocimiento. Por otra parte, Jean Pierre Vielle 1989 nos dice que la investigación debe entenderse como todo proceso de búsqueda sistemática de algo nuevo, que genera resultados diversos y nuevas ideas, conceptos, teorías y nuevos diseños y valores, prototipos, comportamientos y actitud para transformar gradualmente nuestra realidad. La investigación en educación se encuentra en un momento de cambio debido al avance de los nuevos sistemas de acceso e intercambio de información y al impacto que ha tenido la computación.

La importancia de la educación en educación es que nos conduce al descubrimiento de algo nuevo, se obtiene a través de ella conocimientos, teorías, ideas, conceptos, modelos, productos, medios, valores y comportamientos para dar respuesta a las necesidades de conocer y mejorar una determinada realidad educativa; además nos permite innovar y analizar los resultados y la eficacia de dichas innovaciones, formular juicios de valor sobre la situación de estudiada y establecer las causas que inciden sobre ella. Esto facilita el poder intervenir para potenciar, modificar, las situaciones educativas. También nos permite valorar el grado en que se alcanzan determinados objetivos educativos; aportan nuevos conocimientos desde la perspectiva epistemológica, política, antropológica, cultural y tecnológica.

Al realizar una investigación se obtienen resultados y se difunden conocimientos nuevos, éstos permiten al educador resolver situaciones desde su propio ámbito nos permite comprender la realidad, intervenir, tomar decisiones y producir conocimiento. Los conocimientos y hallazgos obtenidos a través de la investigación sobre procedimientos a utilizar para mejorar las prácticas y los productos educativos es importante que se difundan para que lleguen al máximo número posible de beneficiarios. Por ello tras efectuar la investigación se hace necesario redactar un informe de investigación y su lectura puede ser útil a las personas interesadas en poner en práctica los conocimientos obtenidos.

La investigación en educación es esencial pues a través de ella adquirimos nuevos conocimientos que nos permiten mejorar nuestro trabajo docente, nos dan herramientas y nos guía para resolver los problemas que se presentan en nuestro trabajo diario. Alicia Puebla Espinoza afirma que hasta el momento no ha existido

en una verdadera cultura de investigación por lo que se considera que es importante prepararnos como docentes para realizar este tipo de investigación dada su gran importancia pues nos ayuda a incrementar el conocimiento y obtener conclusiones sobre la realidad sobre los fenómenos y los hechos que observamos. Nos da respuesta a las múltiples preguntas que nos hacemos acerca de cómo mejorar nuestro propio trabajo en el aula, en la escuela, en los rendimientos académicos de los alumnos y en la calidad educativa. Mucho de lo descubierto a través de la investigación ha sido de gran ayuda en el campo de la educación para diseñar estrategias y programas en algunos de los problemas más comunes encontrados en esta área.

## 4. FUNDAMENTOS TEÓRICOS

### 4.1. Referente Contextual

Colombia es un país latinoamericano, situado al extremo norte de Sudamérica; cuenta con todos los pisos térmicos y es uno de los pocos países del mundo que por su ubicación geográfica tiene acceso al Mar Caribe y al Océano Pacífico; cuenta con un total de población cercano a los 50 millones de personas; de los cuales, casi 2 millones de individuos se auto reconocen como parte de la población indígena nacional. Según el censo de 2018, existen 115 pueblos nativos en el país. (DANE, 2019) La diversidad cultural colombiana se manifiesta en la multiplicidad de identidades y expresiones culturales de los pueblos y comunidades que la conforman como nación; los grupos étnicos representan, de acuerdo con el censo realizado por el Dane del año 2005, el 13.77% del total de la población colombiana, en donde la población afro descendiente representa la mayoría con el 10,40%, seguida por los pueblos indígenas con 3,36% y el pueblo Rom o gitano con el 0,01%. Esta diversidad se ve reflejada en el hecho de que en Colombia además del castellano se hablan 68 lenguas pertenecientes a grupos étnicos: 65 indígenas, dos lenguas criollas afrodescendientes (Creole y Palenquera) y el Romaní. (Mincultura, 2012)

El departamento del Huila está localizado al suroccidente del país. La superficie del Departamento es de 19.900 Km<sup>2</sup>, un 1.8% de la superficie total del país. Al norte limita con los departamentos de Cundinamarca y el Tolima, al sur con los de Cauca y Caquetá, al oriente con los departamentos de Meta y Caquetá, y hacia el Occidente con los de Cauca y Tolima. El departamento del Huila está dividido en 37 municipios, 4 corregimientos, 120 inspecciones de policía, así como, numerosos caseríos y sitios poblados. Los municipios están agrupados en 18 círculos notariales y 24 notarías; un círculo de registro con sede en Neiva y 3 oficinas seccionales de registro con sede en Garzón, La Plata y Pitalito; un distrito judicial, Neiva, con 4 cabeceras de circuito judicial en los mismos municipios. El departamento conforma la circunscripción electoral del Huila. (Gobernación del Huila, 2020). Según el Informe sobre Comunidades Étnicas Asentadas en el Territorio, del departamento del Huila; la población indígena asentada en el Departamento, asciende a un aproximado de 8.500 personas, estas pertenecientes a las comunidades Anayaco, Yanakuna, Fiw Paez, Nasa, Yakuas, y Rummyaco, entre otras. (Gobernación del Huila, 2019)

El municipio El Pital, ubicado al sur occidente del Departamento del Huila, basa su economía en las actividades agropecuarias que abastecen el mercado nacional y, al mismo tiempo, son fuente de alimentación en la población pitaleña. El alto consumo de productos como yuca, papa, plátano y otros derivados de la agricultura es característico de sus habitantes. A 14 kilómetros de la cabecera municipal de El Pital, se halla la vereda El Socorro, la cual limita por el norte con la vereda la independencia y los Alpes; por el occidente con la vereda de El Uvital, del municipio

de El Pital; por el sur con las Veredas Chorrillos; y por el oriente con el municipio de La Plata. Esta región se encuentra geográficamente ubicada en un ramal de la cordillera central llamada Serranía de las Cimarronas, con una altura entre 1400 a 1600 mts sobre el nivel del mar. La principal actividad económica de la región gira en torno a la agricultura, gracias a la diversidad de suelos y clima, en especial el cultivo del café; además se siembran otros alimentos como la yuca, el plátano, el maíz, la caña, el frijol, y cítricos. (Barbosa, Murcia, Segura & Silva, 2012)

El municipio es de origen indígena, primero habitado por la nación Páez, y actualmente forma parte de la jurisdicción del resguardo Nasa Kweth Kina. Debido a la cercanía con el Cauca, se encuentra presencia de ésta y otras comunidades nativas, respaldadas por el CRIC (Consejo Regional Indígena del Cauca). (CRIC, 2018).

#### **4.2. REFERENTE INSTITUCIONAL**

La Institución Nuestra Señora del Socorro está compuesta por ocho sedes según Decreto No 117 del 26 de noviembre de 2002, ubicadas de la siguiente manera y distancia: Alto San Isidro a 4 kilómetros de la sede Principal, El Vegón a 6 Km. Independencia a 6 Km; Los Alpes a 10 Km; Monserrate a 8 km; Peña Negra 10 Km y Villa Mercedes a 12 Km de la sede principal. La I.E. cuenta con una población de alrededor de 780 estudiantes; y ofrece desde el nivel preescolar hasta la media secundaria, atendiendo población de educandos provenientes de 9 veredas aledañas a la localidad. La mayor parte de los estudiantes viven en el centro urbano o aledaños a la vereda y los ingresos de sus hogares son producto del comercio o

las actividades agrícolas, en la mayoría de los casos; usualmente provienen de familias nucleares; pero se encuentra un porcentaje también de madres solteras, familias extensas o crianza a cargo de otro miembro de la familia; igualmente, la mayoría tienen un sustento familiar y son pocos los casos en situación de pobreza o extrema pobreza; hay presencia indígena, debido a la cercanía de resguardos y mingas, tales como los Nasa Páez, Potreritos, Nasa e independientes que estos tiene un 7.9 % de la población de la institución. (PEI, 2019).

Los estudiantes del grado 4° son en total 32 estudiantes, en donde 17 son niñas, un 51,6% y 15 son niños, un 48,4%, con edades entre los 10 y 11 años de edad. Es un grupo mixto, heterogéneo con intereses y necesidades diferentes, niños que en un 22%, es decir 7 estudiantes, presentan dificultades para adaptarse al grupo, demostrando problemas de convivencia, irrespeto a los compañeros, bajo rendimiento académico, grupo Poblacional; dentro de este conjunto, se encuentran 10 niños indígenas, de los que algunos pertenecen al municipio de la Plata en el resguardo de potreritos, afiliados a la corporación regional del Huila (CRIHU), son NASA Páez, desplazados por la avalancha y los otros son asentamientos independientes , que son desplazados por el conflicto armado.

### **4.3. MARCO EPISTEMOLÓGICO Y TEÓRICO**

#### **4.3.1 Ciencias de la Complejidad y educación.**

Según el doctor Carlos Eduardo Maldonado, nos indica que acerca de Complejidad, quien ha hablado de forma más popular ha sido Edgar Morin: “Las Ciencias de la Complejidad”. (Maldonado, 2014).

En la actualidad, la educación en general, hace más referencia a las Ciencias del No Equilibrio (Ciencias de la Complejidad), que a las Ciencias Sociales.

En América Latina, especialmente, el interés por la complejidad ha crecido notoriamente, en especial, “por el prestigio que los estudios en complejidad vienen cobrando en todas las dimensiones y niveles de la sociedad. (Maldonado, 2014).

En cuanto al estado de la cuestión acerca de educación y complejidad, refiere que, después de la Primera Guerra Mundial, surgen pensadores que plantean que el progreso de la humanidad sólo puede alcanzarse por medio de la educación. (Maldonado, 2014).

La educación puede ser un elemento transformador, pero restringente; un factor de cambio, pero disciplinante y normativo.

Surgen en América Latina las ideas de Edgar Morin, con su libro: “Los siete saberes necesarios para la educación del futuro”, con su pensamiento complejo.

Las ciencias de la complejidad constituyen un conjunto de disciplinas, enfoques, metodologías y lenguajes, que, históricamente nacieron en el seno de la física, la química, la biología, las matemáticas y las ciencias de la computación.

Davis y Sumara, presentan al parecer el mejor libro, hasta la fecha (2006), que analiza las ciencias de la complejidad, educación, aprendizaje e investigación, el cual discute la posibilidad de elaborar currículos no lineales.

En 2007, publican otro libro, que analiza de manera explícita la necesidad de transformar la educación, no solo mejorarla o hacerla más eficiente.



Según el aporte de Mason, en 2008, con su libro *Complexity Theory and the Philosophy of Education*, la educación puede y debe ser pensada como un todo, surgiendo fuertemente la interdisciplinariedad, no solamente al interior de las ciencias sociales y humanas sino, con otras ciencias, como la física y la química. (Maldonado, 2014).

Específicamente en la educación, afirma que el aula es el laboratorio de la educación, entendido como el lugar donde sucede la producción de conocimiento en su primera forma.

Complejizar la educación, equivale a poner sobre la mesa el papel fundamental del juego, la imaginación y la fantasía.

La complejidad consiste en el interés por el aprendizaje de los sistemas. Un sistema aprende que puede adaptarse. La adaptación es el resultado de la capacidad que tiene un fenómeno determinado de aprender. (Maldonado, 2014).

La complejización de la educación consiste en un proceso continuo de indeterminación de los modos de aprendizaje, en el sentido de que la complejidad de un fenómeno estriba exactamente en los grados de libertad que exhibe el fenómeno o el sistema en cuestión. (Maldonado, 2014).

Complejizar la educación equivale a cambiar las estructuras de aprendizaje como la transformación del mundo.

La educación puede ser vista como un sistema de complejidad creciente, y no simple y llanamente como un fenómeno centrado en la memoria, didáctica,

programas, indicadores, mediciones, impacto, habilidades y competencias, que es aquello en lo que grosso modo consiste hoy por hoy la educación normal en el mundo occidental. (Maldonado, 2014).

### **Sistemas emergentes**

Pertenece a una sociedad educativa cada vez más compleja. Al abarcar determinados aspectos pedagógicos y metodológicos en la enseñanza en un nivel básico nos hace ver una visión incompleta de los propios mecanismos del aprendizaje e integrados curricularmente. Se debe estar convencido que la innovación está en los límites y periferias, no en la propia pedagogía y metodología. La perspectiva que nos inclinamos para establecer un marco holístico del aprendizaje es los sistemas complejos o sistemas emergentes que dan una solución a la manera de organización de una institución educativa en todos sus componentes o nodos organizacionales viendo los modelos de estructura-procesos.

### **La educación como sistema complejo**

Es lícito creer en una educación en términos de los sistemas complejos, es decir, identificar las características de la realidad educativa como conformada por una serie de elementos que están en permanente interacción. Desde esta perspectiva, abordamos en esta propuesta mejorar la realidad escolar, especialmente en lo referente al fracaso escolar tan frecuente en nuestro medio. Y esto es precisamente lo que pretende la metodología de trabajo que se ha propuesto. Los últimos trabajos de investigación realizados desde la Educación establecen que el

entorno familiar es uno de los factores que en mayor medida afectan al fracaso escolar, y teniendo presente que es necesario proponer propuestas de acción basadas en la concepción sistémica se aborda una propuesta de intervención sobre esta problemática para mejorar el rendimiento escolar del estudiantado. Pero esta intervención se debe hacer desde la concepción de sistema de la escuela, y por tanto se aborda la intervención con un carácter integral y de conjunto desde todo el sistema escolar, (Maldonado, 2009).

## **LOS SIETE SABERES SEGÚN EDGAR MORIN**

David E. Aranibar Brañez miembro de la Oficina de Educación Médica - UMSS hace referencia a lo importante que es aprender a enfrentar la incertidumbre pues vivimos una época cambiante donde los valores son ambivalentes, donde todo está ligado. Es por eso que la educación del futuro debe volver sobre las incertidumbres ligadas al conocimiento, citado por Edgar Morín, (Morin, 2000).

Este texto es una introducción importante que Morin establece sobre el pensamiento a todos los que, ya sea desde la cátedra o los ámbitos más diversos de la práctica social, desde las ciencias duras o blandas, desde el campo de la literatura o la religión, se interesen en desarrollar un método complejo de pensar la experiencia humana, recuperando el asombro ante el milagro doble del conocimiento y del misterio, que asoma detrás de toda filosofía, de toda ciencia, de toda religión, y que aúna a la empresa humana en su aventura abierta hacia el descubrimiento de nosotros mismos, nuestros límites y nuestras posibilidades.

Vivimos un momento en el que cada vez más y, hasta cierto punto, gracias a estudiosos como Edgar Morin, entendemos que el estudio de cualquier aspecto de la experiencia humana ha de ser, por necesidad, multifacético. En que vemos cada vez más que la mente humana, si bien no existe sin cerebro, tampoco existe sin tradiciones familiares, sociales, genéricas, étnicas, raciales, que sólo hay mentes encarnadas en cuerpos y culturas, y que el mundo físico es siempre el mundo entendido por seres biológicos y culturales. Al mismo tiempo, cuanto más entendemos todo ello, más se nos propone reducir nuestra experiencia a sectores limitados del saber y más sucumbimos a la tentación del pensamiento reduccionista, cuando no a una pseudocomplejidad de los discursos entendida como neutralidad ética.

Cuando nos asomamos a entender el mundo físico, biológico, cultural en el que nos encontramos, es a nosotros mismos a quienes descubrimos y es con nosotros mismos con quienes contamos. El mundo se moverá en una dirección ética, sólo si queremos ir en esa dirección. Es nuestra responsabilidad y nuestro destino el que está en juego. El pensamiento complejo es una aventura, pero también un desafío.

### **1. Una educación que cure la ceguera del conocimiento.**

Todo conocimiento conlleva el riesgo del error y de la ilusión. La educación del futuro debe contar siempre con esa posibilidad. El conocimiento humano es frágil y está expuesto a alucinaciones, a errores de percepción o de juicio, a perturbaciones y ruidos, a la influencia distorsionadora de los afectos, de la propia

cultura, al conformismo, a la selección meramente sociológica de nuestras ideas, etc.

Se podría pensar, por ejemplo, que, despojando de afecto todo conocimiento, eliminamos el riesgo de error. Es cierto que el odio, la amistad o el amor pueden enceguernos, pero también es cierto que el desarrollo de la inteligencia es inseparable del de la afectividad. La afectividad puede oscurecer el conocimiento, pero también puede fortalecerlo.

Se podría también creer que el conocimiento científico garantiza la detección de errores y milita contra la ilusión perceptiva. Pero ninguna teoría científica está inmunizada para siempre contra el error. Incluso hay teorías y doctrinas que protegen con apariencia intelectual sus propios errores.

La primera e ineludible tarea de la educación es enseñar un conocimiento capaz de criticar el propio conocimiento. Debemos enseñar a evitar la doble enajenación: la de nuestra mente por sus ideas y la de las propias ideas por nuestra mente.

"Los dioses se nutren de nuestras ideas sobre Dios, pero inmediatamente se tornan despiadadamente exigentes". La búsqueda de la verdad exige flexibilidad, crítica y corrección de errores. Pero, además, necesitamos una cierta convivencia con nuestras ideas y con nuestros mitos. El primer objetivo de la educación del futuro será dotar a los alumnos de la capacidad para detectar y subsanar los errores e ilusiones del conocimiento y, al mismo tiempo, enseñarles a convivir con sus ideas, sin ser destruidos por ellas.

## **2. Una educación que garantice el conocimiento pertinente.**

Ante el aluvión de informaciones es necesario discernir cuáles son las informaciones clave. Ante el número ingente de problemas es necesario diferenciar los que son problemas clave. Pero, ¿cómo seleccionar la información, los problemas y los significados pertinentes? Sin duda, desvelando el contexto, lo global, lo multidimensional y la interacción compleja.

Como consecuencia, la educación debe promover una "inteligencia general" apta para referirse al contexto, a lo global, a lo multidimensional y a la interacción compleja de los elementos. Esta inteligencia general se construye a partir de los conocimientos existentes y de la crítica de los mismos. Su función fundamental es la capacidad de plantear y de resolver problemas.

Para ello, la inteligencia utiliza y combina todas las habilidades particulares. El conocimiento pertinente es siempre y al mismo tiempo general y particular. En este punto, Morin introdujo una "pertinente" distinción entre la racionalización (construcción mental que sólo atiende a lo general) y la racionalidad, que atiende simultáneamente a lo general y a lo particular.

### **3. Enseñar la condición humana**

Una aventura común ha embarcado a todos los humanos de nuestra era. Todos ellos deben reconocerse en su humanidad común y, al mismo tiempo, reconocer la diversidad cultural inherente a todo lo humano. Conocer el ser humano es situarlo en el universo y, al mismo tiempo, separarlo de él. Al igual que cualquier otro conocimiento, el del ser humano también debe ser contextualizado:

Quiénes somos es una cuestión inseparable de dónde estamos, de dónde venimos y a dónde vamos. Lo humano es y se desarrolla en bucles: a) cerebro-mente- cultura b) razón - afecto -impulso c) individuo - sociedad -especie. Todo desarrollo verdaderamente humano significa comprender al hombre como conjunto de todos estos bucles y a la humanidad como una y diversa. La unidad y la diversidad son dos perspectivas inseparables fundantes de la educación. La cultura en general no existe sino a través de las culturas. La educación deberá mostrar el destino individual, social, global de todos los humanos y nuestro arraigamiento como ciudadanos de la Tierra. Éste será el núcleo esencial formativo del futuro.

#### **4. Enseñar la identidad terrenal**

La historia humana comenzó con una dispersión, una diáspora de todos los humanos hacia regiones que permanecieron durante milenios aisladas, produciendo una enorme diversidad de lenguas, religiones y culturas. En los tiempos modernos se ha producido la revolución tecnológica que permite volver a relacionar estas culturas, volver a unir lo disperso... El europeo medio se encuentra ya en un circuito mundial del confort, circuito que aún está vedado a tres cuartas partes de la humanidad. Es necesario introducir en la educación una noción mundial más poderosa que el desarrollo económico: el desarrollo intelectual, afectivo y moral a escala terrestre.

La perspectiva planetaria es imprescindible en la educación. Pero, no sólo para percibir mejor los problemas, sino para elaborar un auténtico sentimiento de pertenencia a nuestra Tierra considerada como última y primera patria.

El término patria incluye referencias etimológicas y afectivas tanto paternas como maternas. En esta perspectiva de relación paterno- materno- filial es en la que se construirá a escala planetaria una misma conciencia antropológica, ecológica, cívica y espiritual. "Hemos tardado demasiado tiempo en percibir nuestra identidad terrenal", dijo Morin citando a Marx ("la historia ha progresado por el lado malo") pero manifestó su esperanza citando en paralelo otra frase, en esta ocasión de Hegel: "La lechuza de la sabiduría siempre emprende su vuelo al atardecer."

## **5. Enfrentar las incertidumbres**

Todas las sociedades creen que la perpetuación de sus modelos se producirá de forma natural. Los siglos pasados siempre creyeron que el futuro se conformaría de acuerdo con sus creencias e instituciones. El Imperio Romano, tan dilatado en el tiempo, es el paradigma de esta seguridad de pervivir.

Sin embargo, cayeron, como todos los imperios anteriores y posteriores, el musulmán, el bizantino, el austrohúngaro y el soviético. La cultura occidental dedicó varios siglos a tratar de explicar la caída de Roma y continuó refiriéndose a la época romana como una época ideal que debíamos recuperar. El siglo XX ha derruido totalmente la predictividad del futuro como extrapolación del presente y ha introducido vitalmente la incertidumbre sobre nuestro futuro. La educación debe



hacer suyo el principio de incertidumbre, tan válido para la evolución social como la formulación del mismo por Heisenberg para la Física. La historia avanza por atajos y desviaciones y, como pasa en la evolución biológica, todo cambio es fruto de una mutación, a veces de civilización y a veces de barbarie. Todo ello obedece en gran medida al azar o a factores impredecibles.

Pero la incertidumbre no versa sólo sobre el futuro. Existe también la incertidumbre sobre la validez del conocimiento. Y existe sobre todo la incertidumbre derivada de nuestras propias decisiones. Una vez que tomamos una decisión, empieza a funcionar el concepto ecología de la acción, es decir, se desencadena una serie de acciones y reacciones que afectan al sistema global y que no podemos predecir. Nos hemos educado aceptablemente bien en un sistema de certezas, pero nuestra educación para la incertidumbre es deficiente. En el coloquio, respondiendo a un educador que pensaba que las certezas son absolutamente necesarias, Morin matizó y reafirmó su pensamiento: "existen algunos núcleos de certeza, pero son muy reducidos.

Navegamos en un océano de incertidumbres en el que hay algunos archipiélagos de certezas, no viceversa."

## **6. Enseñar la comprensión**

La comprensión se ha tornado una necesidad crucial para los humanos. Por eso la educación tiene que abordarla de manera directa y en los dos sentidos: a) la comprensión interpersonal e intergrupala y b) la comprensión a escala planetaria.

Morin constató que la comunicación no implica comprensión.

Ésta última siempre está amenazada por la incompreensión de los códigos éticos de los demás, de sus ritos y costumbres, de sus opciones políticas. A veces confrontamos cosmovisiones incompatibles. Los grandes enemigos de la comprensión son el egoísmo, el etnocentrismo y el sociocentrismo. Enseñar la comprensión significa enseñar a no reducir el ser humano a una o varias de sus cualidades que son múltiples y complejas. Por ejemplo, impide la comprensión de determinados grupos sólo con una etiqueta: sucios, ladrones, intolerantes.

Positivamente, Morin ve las posibilidades de mejorar la comprensión mediante: a) la apertura empática hacia los demás y b) la tolerancia hacia las ideas y formas diferentes, mientras no atenten a la dignidad humana.

La verdadera comprensión exige establecer sociedades democráticas, fuera de las cuales no cabe ni tolerancia ni libertad para salir del cierre etnocéntrico. Por eso, la educación del futuro deberá asumir un compromiso sin fisuras por la democracia, porque no cabe una comprensión a escala planetaria entre pueblos y culturas más que en el marco de una democracia abierta.

## **7. La ética del género humano**

Además de las éticas particulares, la enseñanza de una ética válida para todo el género humano es una exigencia de nuestro tiempo. Morin presenta el bucle individuo - sociedad - especie como base para enseñar la ética venidera. En el bucle individuo - sociedad surge el deber ético de enseñar la democracia. Ésta implica consensos y aceptación de reglas democráticas. Pero también necesita diversidades y antagonismos. El contenido ético de la democracia afecta a todos

esos niveles. El respeto a la diversidad significa que la democracia no se identifica con la dictadura de la mayoría.

En el bucle individuo - especie Morin fundamenta la necesidad de enseñar la ciudadanía terrestre. La humanidad dejó de ser una noción abstracta y lejana para convertirse en algo concreto y cercano con interacciones y compromisos a escala terrestre.

Morin se dedicó a postular cambios concretos en el sistema educativo desde la etapa de primaria hasta la universidad: la no fragmentación de los saberes, la reflexión sobre lo que se enseña y la elaboración de un paradigma de relación circular entre las partes y el todo, lo simple y lo complejo. Abogó por lo que él llamó diezmo epistemológico, según el cual las universidades deberían dedicar el diez por ciento de sus presupuestos a financiar la reflexión sobre el valor y la pertinencia de lo que enseñan.

La comprensión no excusa ni acusa: ella nos pide evitar la condena perentoria, irremediable, como si uno mismo no hubiera conocido nunca la flaqueza ni hubiera cometido errores. Si sabemos comprender antes de condenar estaremos en la vía de la humanización de las relaciones humanas. Edgar Morin.( Gaceta Médica Boliviana- Gac Med Bol v.33 n.1 Cochabamba 2010.)

#### **4.3.2 Teoría del Caos y creatividad en el proceso de enseñanza-aprendizaje.**

##### **Teorías de la Creatividad**

Debemos ser conscientes que la creatividad no es un proceso tan simple como comúnmente se entiende. Los diversos enfoques nos muestran la cantidad de

puntos que merecen ser considerados a la hora de mirar el proceso creativo. Como todo proceso, éste se compone de fases, las que abarcan desde la percepción del mundo hasta la verificación de una conducta creativa en el mundo real. A pesar de las diferencias que se proponen en los distintos enfoques, la creatividad es inherente al hombre y aflora en su quehacer diario.

Al ser bien orientado, se aplica en forma constructiva a la formación de la persona, dentro de los diferentes campos produciendo un enriquecimiento del ser humano. La orientación de la creatividad permite desde la primera infancia una mayor flexibilidad ante situaciones de la vida diaria, una conducción de las potencialidades que desarrollará una actividad formativa de proyección personal y de apertura al medio. La toma de conciencia del problema, el conocimiento de aspectos básicos que puedan guiar la creatividad permitirá una acción orientadora que se proyectará como un aporte positivo a la formación de la persona.

### **Pensamiento creativo**

Al pensar creativamente, se está ideando algo nuevo, se relaciona algo conocido de forma innovadora o se está apartando de esquemas de pensamiento o conductas habituales. Usar la razón y la “pasión” para ver la realidad desde perspectivas diferentes que permitan inventar, crear y emprender con originalidad. Esto permite cuestionar hábitos, abandonar paradigmas y abordar la realidad de formas novedosas. Permitir que el estudiante piense creativamente en la vida cotidiana es aprender a estrenar ideas, costumbres, maneras de ser y hacer la vida. Un estudiante requiere creatividad para pensar distinto sobre sí mismo, para

refrescar las relaciones que mantiene, para intervenir de maneras nuevas y distintas en su contexto vital. La creatividad permite y enseña a llenarse de “primeras veces” para recuperar la curiosidad y el asombro, que se opacan cuando recorremos una ruta única, cuando nos dejamos llevar por la rutina, (De Bono).

### **LOS 6 SOMBREROS PARA PENSAR (Edwar de Bono)**

Esta técnica es utilizada para analizar una decisión desde varios puntos de vista o perspectivas, lo anterior pretende cambiar la manera habitual de pensar y ayuda a formar diferentes visiones de determinada situación.



**Fig. 1. Los seis sombreros, Edwar de Bono. Alejandro De Luca, Ilustración de los sistemas difusos.**

Recuperado de <http://www.mentesliberadas.com>

Al ponernos estos sombreros queremos transmitir un tipo de pensamiento diferente, nos permiten conducir nuestro pensamiento, tal como un director dirige su orquesta, podemos manifestar lo que queremos. Resulta muy útil para desviar a la gente de su rol habitual y llevarla a pensar de una manera diferente sobre el tema tratado.

Cada uno de los sombreros con su color tienen un significado característico.

**SOMBRERO AZUL:** Control y Gestión del proceso de pensamiento, se encuentra solución que brinda un beneficio esperado.

**SOMBRERO ROJO:** Emocional. Sentimientos, presentimientos e intuición sin tener la necesidad de justificarse.

**SOMBRERO AMARILLO:** Positivo y constructivo. La idea es genial y podrá ser imitada por otros sectores. Simboliza también el optimismo lógico positivo y sus beneficios.

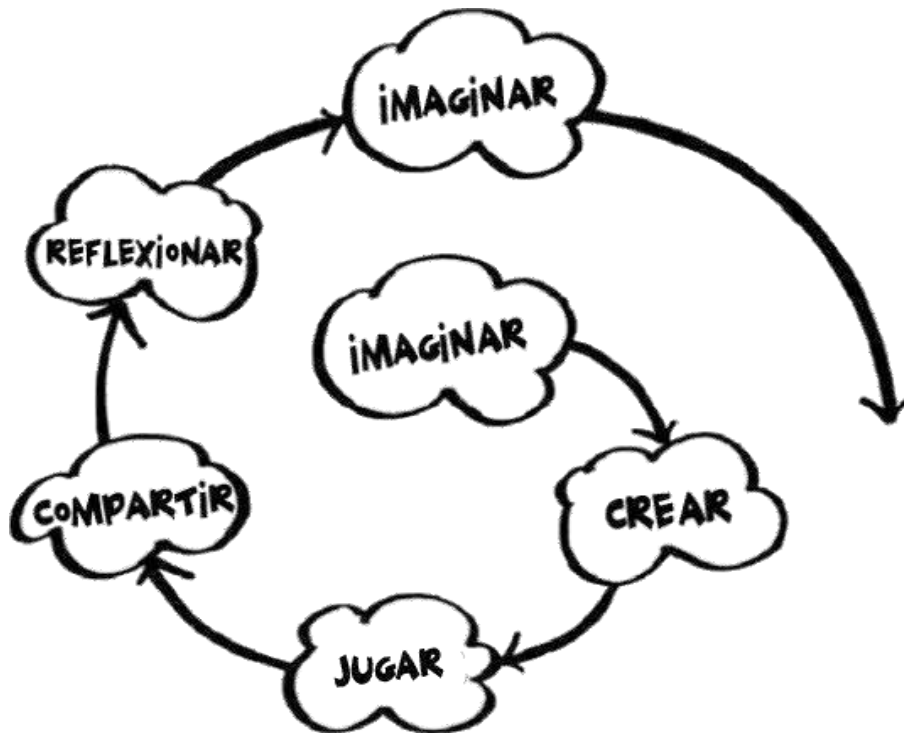
**SOMBRERO VERDE:** Creativo. Representa la oportunidad para expresar nuevos conceptos, ideas, posibilidades, percepciones y usar el pensamiento creativo. Las ideas son innovadoras y creativas.

**SOMBRERO BLANCO:** Pensamiento neutral y objetivo. La solución podría ser efectiva, sin embargo, se deben ensayar posibles replanteamientos. Es una mirada objetiva a los datos, hechos e información.

SOMBRETO NEGRO: Miedo, pesimismo y negatividad. La solución generaría otros problemas. Se destaca la crítica, lógica negativa, juicio y prudencia resaltando por qué nos puede ir mal.

**Espiral del pensamiento creativo (Resnick, 2007)**

El presente trabajo presenta una estrategia pedagógica orientada a favorecer habilidades de pensamiento creativo en el contexto del manejo de las diversas áreas, tomando como eje principal la robótica. Dicha estrategia es producto de un proceso de investigación cualitativa bajo el enfoque de la investigación-acción colaborativa. La propuesta pedagógica se constituye en una herramienta orientada a estimular un pensamiento caracterizado por la apertura, flexibilidad y originalidad, contribuyendo al desarrollo de competencias como la toma de decisiones, la planificación y solución de problemas tanto académicos como cotidianos.



**Fig. 2: Espiral de la creatividad, Mitchel Resnick. Lifelong Kindergarten, Ilustración de Siliconvall. Recuperado de [http: www. siliconvall.com](http://www.siliconvall.com)**

El presente trabajo de investigación toma como referencia La espiral de la creatividad puesto que este proceso fue desarrollado por Mitchel Resnick.

Esta teoría fue propuesta en 2007 por Mitchel Resnick. Resnick es profesor, programador, periodista, informático y físico. Dirige el grupo Lifelong Kindergarten del instituto tecnológico de Massachussets, y fue su grupo quien desarrolló la aplicación Scratch.

Hablamos de una espiral que explica el desarrollo de la creatividad en los pequeños. Los niños imaginan que es lo que quieren hacer, tras lo cual se ponen manos a la obra para llevarlo a cabo basándose en sus ideas. Tras ello juegan con sus creaciones, compartiendo con otros niños lo que han hecho y viendo lo que



han hecho los demás. Este proceso de compartir ideas les lleva a una reflexión, lo

que hace que vuelvan a imaginar nuevos proyectos e ideas. Se genera así una espiral indefinida que lleva a una mejora continua de los alumnos.

Restnick supo plasmar de una manera muy gráfica el proceso que se lleva a cabo en la mente de un niño a través del aprendizaje creativo.

(<http://www.eduteka.org/ScratchResnickCreatividad.php>) (academia, creatividad, espiral, Lifelong Kindergarten, MIT, pensamiento creativo, Restnick, Scratch, siliconvall, Valladolid)

Aquí podemos encontrar una guía sobre la espiral del pensamiento creativo utilizada para hacer una buena planeación de clase.

### **¿Cómo hacerlo?**

Aunque en la planeación de la clase, se definen los espacios para cada uno de los momentos que la espiral propone, estos podrían nombrarse a los estudiantes durante la clase sin que el docente lo considere pertinente.

Esta propuesta por ser una espiral empieza y continúa con Imaginar, lo cual quiere decir que el proceso está en constante mejoramiento, permitiendo enriquecer la actividad inicial con más alternativas o temáticas.

La siguiente propuesta, pretende enriquecer las actividades que normalmente se realizan con los estudiantes en el aula teniendo en cuenta cada uno de los momentos que plantea la espiral de la creatividad:

**Imaginar:** se puede plantear como las posibles soluciones del estudiante frente a un problema o situación dado por el docente. Es así como los estudiantes

empiezan a imaginar todas las posibles soluciones o alternativas, ya sea por medio de una lluvia de ideas, una exploración inicial en sus apuntes de clase, Internet o preconceptos que tenga sobre el tema.

**Crear:** Cuando el estudiante ha imaginado todas las posibles soluciones y las socializa con el grupo, recibiendo retroalimentación y orientación por parte de sus compañeros y docente, pasaría a crear o construir su solución, ya sea por medio de una herramienta TIC, una maqueta o un prototipo.

**Jugar:** Este paso no es jugar por jugar, se interpreta como la interacción o comprobación del estudiante o los estudiantes, con las propuestas o soluciones planteadas al problema que el docente había formulado.

**Compartir:** El compartir es el espacio adecuado para que los estudiantes socialicen, exponen y muestran la solución que dieron al problema. Es aquí cuando cada estudiante no solo podrá enriquecer más su propuesta original, sino que también podrá ayudar a otros a mejorar su propuesta.

**Reflexionar:** Después de mejorar y conocer las propuestas o soluciones de los estudiantes al problema que, planteado el docente, se debe abrir el espacio de reflexión, el cual brinda tanto para el docente como para el estudiante, la explicación y el cierre de todo el proceso de aprendizaje que se realizó al recorrer una o varias temáticas de clase con la espiral de la creatividad.

Cabe recordar que esta espiral permite que nuevamente se recorra cada uno de los pasos que propone, ya que después de la reflexión, nuevamente se continúa imaginando cómo mejorar o enriquecer la actividad que se realizó.

Aunque las planeaciones de clase o actividades de aula, no suelen suceder como las imaginamos, considero que esta espiral de la creatividad ofrece espacios que pueden ayudar a redireccionar la actividad cuando no sale como se plantea inicialmente.

Espero que esta propuesta pueda enriquecer un poco más sus actividades de aula. Más información en los siguientes enlaces:

(<http://www.eduteka.org/ScratchResnickCreatividad.php>)

Caos y creatividad son términos que deben ir siempre ligados en un proceso de enseñanza-aprendizaje. Podríamos preguntarnos si realmente un docente puede cambiarnos la vida para bien; hacer querer estudiar algo, apasionar por la literatura, por la historia, por las matemáticas o, todo lo contrario; puede ser que odie algo, aunque incluso odie algún rasgo de su carácter. Algo parecido pasa con un docente que cree en un estudiante y lo potencia como ser humano o aquel que no cree en el estudiante. El ser humano nace creativo; nacemos creativos, y el docente que cree en un estudiante y potencia su creatividad porque la creatividad va desde el pensamiento hasta plasmarlo en representaciones gráficas visuales de literatura, este docente va a trascender en sus alumnos porque ha potenciado este pensamiento. Sin embargo, también hay docentes que al haber sido

educados de una manera estricta, estructurada, tradicional transmiten así a sus estudiantes y van menguando y van cortando esta creatividad. Cuando llegamos adultos de repente nos damos cuenta que ya no sabemos ser creativos que solucionamos un problema de la misma manera, y que esa misma manera a veces nos sirve ya veces no, que a veces quisiéramos expresar nuestras emociones y que ya no sabemos cómo expresarlo de manera distinta que el diálogo ha perdido brillo, porque ya no somos creativos y en gran parte eso se debe a que se nos ha cortado con un molde estandarizado y seguimos de alguna manera en la escuela prusiana buscando crear productos en lugar de mentes brillantes y mentes divergentes; aquel estudiante que a veces se destaca por irrumpir en una clase con ideas geniales está callado, es castigado es sancionado y lo vamos callando es muy triste ver que esa voz que estaba llena de color comienza a perder brillo y hacer opaca porque le da miedo a las consecuencias de las sanciones entonces que no seamos del sancionador que seamos del impulsador del brillo a través de la creatividad el país necesita gente creativa y a través de la educación es como fomentamos pensadores creativos que no tengan miedo no tengamos miedo de ser creativos a través de los fracasos se consigue el éxito a través de las caídas nos levantamos con más fuerza la creatividad va hacia allá porque todos los genios creativos han sido cuestionados y hubo alguien que creyó en ellos así que mejor que seamos nosotros los docentes que creemos de nuestros estudiantes y que así trascendemos porque logramos de hacer que nuestros estudiantes brillen.

Para lograr esto último, debemos tomar el caos como detonante de la creatividad podemos utilizarlo como uno de nuestros grandes aliados. Aunque aparentemente

podamos pensar que para iniciar un reto creativo necesitamos el control de la situación y un orden concreto de los pasos a seguir, te garantizo que de un estado de caos se pueden sacar propuestas inesperadas.

De un estado de caos sólo puede salir la creatividad en estado puro. Del desorden más absoluto se provocan las más imprevisibles soluciones creativas.

Aquí puede producirse un hecho muy relevante que dispara todavía más el potencial creativo: el efecto mariposa. Hablamos de situaciones en las que, dadas unas condiciones iniciales de un determinado sistema de caos, suelen producirse evoluciones diferentes a las esperadas.

Partamos de que el caos no es el desorden absoluto o un sinónimo de destrucción. El caos más bien es el motor de la vida, o por lo menos el motor del cambio.

La teoría del caos es un nuevo y emocionante terreno de la investigación científica, hoy, se considera como uno de los aportes más notables desde el advenimiento de la teoría cuántica a principios del siglo 20. El caos es un fenómeno dinámico, ocurre cuando algo cambia, aunque también se le puede considerar como el motor o preámbulo del cambio. Hesíodo un filósofo griego escribió la teogonía un poema donde afirma que antes de la tierra y todo lo estable existió el caos. Los antiguos griegos aceptaban que el caos precede al orden que el orden proviene del desorden. Hay dos tipos fundamentales de cambios; los regulares estudiados por la física y

las dinámicas clásicas y los caóticos. Lo que puede cambiar en una situación dada se denomina variable, todos los sistemas tienen variables pues cambian con el tiempo; el cuerpo humano las poblaciones animales un virus la educación. Durante siglos el hombre buscó regularidades y relaciones lineales para explicar lo que les rodeaba, así describió muchos fenómenos como sistemas deterministas caracterizados por ser predecibles y estables el desarrollo de los sistemas deterministas permitió el avance en las ciencias clásicas como la mecánica; por lo contrario, el caos es la ocurrencia de sucesos aperiódicos y aparentemente aleatorios en un sistema determinista. En el caos hay orden y en el orden yace el caos, muchos fenómenos en la naturaleza no pueden ser considerados ni regulares ni estables, fue necesario acudir a la noción de sistemas caóticos no lineales ni deterministas; un sistema caótico es aquel en el cual no es posible determinar con precisión el resultado de las dinámicas que ocurren en su seno, dinámicas que resultan impredecibles dada la intervención de fenómenos como la retroalimentación o feedback para entender el caos es imprescindible la retroalimentación o feedback una característica de cualquier sistema en el que la salida o resultado afecta a la entrada del sistema alterando así su funcionamiento. El caos se presenta en los sistemas llamados complejos y puede ser considerado como un vaivén constante entre la estabilidad y el desorden, una especie de equilibrio dinámico, y esta perpetua inestabilidad es la que propicia que el propio sistema se adapte o genere nuevas respuestas a su entorno. a Edward Lorenz se le asocia con la idea del efecto mariposa en 1972 presentó un artículo en un congreso en Washington afirmando “puede el aleteo de una mariposa en Brasil

generar un tornado en Texas” en realidad Lorenz nunca contestó la pregunta, pero su conferencia representó un emblema para la teoría del caos.

El químico Belga Ilya Prigogine es uno de los pioneros de la teoría del caos en 1977 obtuvo el premio nobel de química por su trabajo en estructuras disipativas, demostró que las condiciones que dan lugar a estructuras están lejos del equilibrio, los sistemas biológicos o sociales son abiertos por lo que considerarlos en términos mecánicos no funciona; la mayor parte de la realidad no es estable sino llena de desorden y cambios perpetuo.

Para entender la teoría del caos, hay que considerar dos antecedentes muy importantes que surgen en campos distintos de la ciencia pero que se denuncian con toda claridad en dos propuestas teóricas que ambas tienen hunde sus raíces profundamente en la biología. La primera es La Multi Relacionalidad que es retomada y ampliada por la teoría general de sistemas de Von Bertalanffi y la segunda es el pensamiento ecológico que retoma muy bien Édgar Moral. En el caso de la multi relacionalidad, tenemos así que un sistema está compuesto por un conjunto de individuos elementos o integrantes, usualmente denominados agentes que cumplen con tres de las siguientes condiciones la primera todos los agentes están interrelacionados entre sí en grados e intensidades diversos, el segundo el comportamiento de cada integrante afecta el comportamiento de todo a partir de reglas sencillas de operación, el tercero la forma en que ocurre en la afectación del todo por parte de algún integrante o algún agente depende a su vez por lo menos de la participación de alguno de los otros agentes del sistema; con esto último se



quiere hacer énfasis en que un solo agente no puede alterar al todo o al sistema en su conjunto.

En este asunto del pensamiento educativo que vale mucho la pena rescatar de Édgar morales en una obra que se llama educar en la era planetaria enunciado de la siguiente manera esta obra decía que de acuerdo con estos siete principios está esta educación en la era planetaria permite mantener la cabeza bien puesta en una época en donde hay grandes y graves cambios que debe enfrentar la humanidad, estos principios que recomienda Édgar Moran para guiar los procesos de aprendizaje de los individuos, son los que siguen. tenemos como primer elemento el primer principio el denominado sistemático o sistémico u organizacional, el segundo, es el principio hologramático o aquel que hace referencia a todo y las partes que también se denomina fractal; el tercer principio es el del círculo retroactivo, es decir ninguna relación es lineal, el cuarto es el principio recursivo o de la autoorganización; el quinto es el principio de la autonomía dependencia, decir nada nada está desconectado de nada, todo está absolutamente conectado interconectado y éste lo denomina Édgar Morán como el principio de la auto-eco-organización; el sexto es el principio dialógico o de que habla de la complementariedad y de lo antagónico, es decir todo siempre tiene un complemento o un antagónico el séptimo es el principio de la reintroducción del sujeto cognoscente en todo en toda forma de conocimiento este último principio rescata otros aportes en otros campos del conocimiento, cómo sería constructivismo el sujeto al observar estaba cambiando la realidad que observa el sujeto es parte del propio sistema no puede extraerse o mantenerse ajeno al mismo. En fin que de

estos siete principios que hemos destacado que hemos enunciado rápidamente conviene destacar particularmente el primero, el principio sistémico u organizacional que está relacionado con una suerte de pensamiento educativo donde un pequeño estímulo puede generar grandes cambios; este primer principio permite relacionar el conocimiento de las partes con el conocimiento del todo y viceversa, lo cual permite inferir que el todo es más que la suma de las partes. Según este principio la realidad es un sistema compuesto a su vez por varios muchos sistemas que a su vez están íntimamente relacionados y además mantienen una muy dinámica interrelación, que es lo que da vigencia a toda la educación moderna.

Un ejemplo concreto en educación sería una familia dentro de un país un país dentro de una cultura y una cultura dentro de un conjunto de naciones este sería un ejemplo muy claro de un sistema social educativo, como se sabe la teoría del caos destaca procesos impredecibles en el tiempo y en el espacio, que no podrían ser entendidos si no se parte de la premisa de que hay una relación íntima entre elementos que van incluyéndose en el tiempo y en el espacio, en esta modificación mutua es absolutamente diversa, y la acumulación de ciclos de modificaciones graduales puede traer como consecuencia un cambio drástico.

Así la clásica metáfora del leve aleteo de una mariposa en algún lugar del planeta que puede desencadenar un tifón en sus antípodas, solo puede comprenderse como una cadena de eventos causales multifactoriales que al encadenarse pueden modificarse mutuamente de manera drástica y a su vez desencadenar efectos o resultados absolutamente impredecibles en el tiempo.

Otro fenómeno fundamental para comprender cómo una mínima varianza en la entrada de un sistema dado puede desencadenar fenómenos o efectos catastróficos a la salida del mismo sistema es la comprensión del feedback o retroalimentación. La retroalimentación es una suerte de retroacción de la información o la energía salida de un sistema que se regresa a la entrada de ese sistema y genera por lo menos dos consecuencias; o la estabilización de ese sistema o el cambio del mismo, según si se trata de una retroalimentación positiva en el primer caso o negativa en el segundo, presente en múltiples ciclos encadenados de un proceso. La retroalimentación puede generar cambios graduales en alguna fase del mismo que tarde o temprano llevarán al sistema hacia una estabilización mortal, o hacia un dinámico caos estas son algunas breves ideas para tratar de comprender el valor que tiene esta teoría del caos en la comprensión del fenómeno educativo en la época actual.

#### **4.3.3 Neurociencias en los procesos de enseñanza- aprendizaje.**

##### **Inteligencias múltiples:**

La Teoría de las Inteligencias Múltiples, es un modelo propuesto por Howard Gardner, psicólogo e investigador centrado en el campo de la educación, por su parte, propone que la inteligencia no debe ser vista como algo unitario que agrupa diferentes capacidades específicas con distinto nivel de generalidad, sino como un conjunto de inteligencias múltiples, distintas y semi-independientes. Gardner [71, Gardner, H.1994], define la inteligencia como: un potencial biopsicológico para procesar información que se puede activar en un marco cultural para resolver problemas o crear productos que tienen valor para una o más culturas. Es decir,

existen diferentes maneras en que las personas aprenden, representan, procesan la información y comprenden el mundo que los rodea. Dichas tendencias globales del individuo al momento de aprender no son algo fijo e inmutable, sino que están en continua evolución [36, Changeux, J. Connes A.; 1993][172, Peralta, V.; 2010]. Entre tanto, Gardner, [71, Gardner, H.1994], propone una mirada pluralista de la mente, al reconocer muchas facetas diferentes de la cognición y así reconoce que las personas tienen diversas fortalezas cognitivas y estilos de aprendizaje contrastantes. Desde esta perspectiva, la inteligencia no es algo innato y fijo que domina todas las destrezas y habilidades de resolución de problemas que posee el ser humano, por el contrario, está localizada en diferentes áreas del cerebro, interconectadas entre sí y que pueden también trabajar en forma individual, teniendo la propiedad de desarrollarse ampliamente si encuentran un ambiente que ofrezca las condiciones necesarias para ello [73, Gardner, H.; 1994].

Asimismo, asegura que existen ocho inteligencias:

1. La inteligencia lingüística-verbal: es la capacidad de emplear de manera eficaz las palabras, manipulando la estructura o sintaxis del lenguaje, la fonética, la semántica, y sus dimensiones prácticas. Está presente en las personas a quienes les encanta redactar historias, leer, jugar con rimas, trabalenguas y en los que aprenden con facilidad otros idiomas [72, Gardner, H.; 1994].

2. La inteligencia física-kinestésica: es la habilidad para usar el cuerpo para expresar ideas y sentimientos, y sus particularidades de coordinación, equilibrio, destreza, fuerza, flexibilidad y velocidad, así como propioceptivas y táctiles. Se la aprecia en las personas que se destacan en actividades deportivas, danza,

expresión corporal y/o en trabajos de construcciones utilizando diversos materiales concretos. También en aquellos que son hábiles en la ejecución de instrumentos [72, Gardner, H.; 1994].

3. La inteligencia lógico-matemática: es la capacidad de manejar números, relaciones y patrones lógicos de manera eficaz, así como otras funciones y abstracciones de este tipo. Quienes la han desarrollado analizan con facilidad planteamientos y problemas. Se acercan a los cálculos numéricos, estadísticas y presupuestos con entusiasmo [72, Gardner, H.; 1994].

4. La inteligencia espacial: es la habilidad de apreciar con certeza la imagen visual y espacial, de representar gráficamente las ideas, y de sensibilizar el color, la línea, la forma, la figura, el espacio y sus interrelaciones. Está en las personas que estudian mejor con gráficos, esquemas, cuadros. Les gusta hacer mapas conceptuales y mentales. Entienden muy bien planos y croquis, tienen excelente sentido de orientación [72, Gardner, H.; 1994].

5. La inteligencia musical: es la capacidad de percibir, distinguir, transformar y expresar el ritmo, timbre y tono de los sonidos musicales. Las personas que la evidencian se sienten atraídas por los sonidos de la naturaleza y por todo tipo de melodías. Disfrutan siguiendo el compás con el pie, golpeando o sacudiendo algún objeto rítmicamente [72, Gardner, H.; 1994].

6. La inteligencia interpersonal: es la posibilidad de distinguir y percibir los estados emocionales y signos interpersonales de los demás, y responder de manera efectiva a dichas acciones de forma práctica. La tienen las personas que disfrutan

trabajando en grupo, que son convincentes en sus negociaciones con pares y mayores, que entienden al compañero [72, Gardner, H.; 1994].

7. La inteligencia intrapersonal: es la habilidad de la autoinspección, y de actuar consecuentemente sobre la base de este conocimiento, de tener una autoimagen acertada, y capacidad de autodisciplina, comprensión y amor propio. La evidencian las personas que son reflexivas, de razonamiento acertado y suelen ser consejeras de sus pares [72, Gardner, H.; 1994].

8. La inteligencia naturalista: es la capacidad de distinguir, clasificar y utilizar elementos del medio ambiente, objetos, animales o plantas. Tanto del ambiente urbano como suburbano o rural. Incluye las habilidades de observación, experimentación, reflexión y cuestionamiento de nuestro entorno. Se da en las personas que aman a los animales, las plantas; que reconocen y les gusta investigar características del mundo natural y del hecho por el hombre [72, Gardner, H.; 1994]. Lo sustantivo de esta teoría consiste en reconocer la existencia de ocho inteligencias diferentes e independientes, que pueden interactuar y potenciarse recíprocamente. Al definir la inteligencia como una capacidad, Gardner [71, Gardner, H.; 1994], la convierte en una destreza que se puede desarrollar, asimismo, no niega el componente genético, ya que todos nacen con unas potencialidades marcadas por la genética, pero esas potencialidades se van a desarrollar de una manera o de otra dependiendo del medio ambiente, nuestras experiencias, la educación recibida, los valores, entre otros, [67, Freire, P.; 1994] [68, Freire, P.; 1994].

Las emociones en el proceso de Aprendizaje juegan un papel muy importante en el comportamiento e influyen en los procesos de memorización [58, Erk, S.2003] tan importante en la consolidación del proceso de enseñanza-aprendizaje [38, Churches, A; 2007]. En este sentido, las emociones son fenómenos psicológicos complejos [28, Bertelle, C.; 2012] que desencadenan procesos fisiológicos (cambios en el ritmo cardíaco, sudoración de la piel, etc.), conductuales y cognitivos [64, Fores, M.; 2012].

Por otra parte, las emociones surgen como reacciones a estímulos externos e internos (recuerdos y estados de ánimo conscientes) [80, Goleman, D.2003] , donde estructuras cerebrales (hipocampo y la amígdala) [163, Nicolis, G. Prigogine, I.1997] son imprescindibles en el aprendizaje [30, Bisquerra, R.2003] y la memoria, permitiendo a través de la experiencia y la cultura de las personas obtener una conducta adaptativa a las interacciones con el entorno [?, Maslow, A.; 2005] [176, Prusinkiewicz, P; 1992] .

En este sentido, las emociones están presentes en todas las acciones de nuestras vidas tal como lo señala Maturana ~ [142, Maturana, H.; 1990] quien plantea que "Todas las acciones humanas se fundan en lo emocional, independientemente del espacio operacional en que surjan, y no hay ninguna acción humana sin una emoción que la establezca como tal y la torne posible como acto"

Por otra parte, los cuatro temperamentos del ser humano son: Sanguíneo, Colérico, Melancólico y Flemático [40, Conrado Hock; 2012] .

1. Temperamento Sanguíneo: Los sanguíneos son gente vivaz, alegre, de esos que les encanta ser los reyes de la fiesta, tienen un sistema nervioso rápido que se caracteriza por la alta sensibilidad, y suelen ser personas muy extrovertidas, a este tipo de personas les encanta la gente y no les gusta la soledad, su forma de ser los hace aparentar una mayor seguridad de la que en realidad tienen, y suelen tomar decisiones basadas en los sentimientos más que en la reflexión. Algunos defectos de los sanguíneos, es que suelen ser gente indisciplinada y tienen la voluntad débil, lo cual puede ocasionar que sean vistos como gente de poca confianza, por ejemplo, en un empleo o a la hora de desempeñarse en la escuela, además, son muy desorganizados y siempre suelen estar en movimiento, nunca voltean hacia atrás y raras veces miran hacia adelante (ellos buscan vivir el momento) [40, Conrado Hock; 2012] .

2. Temperamento Colérico: La persona de temperamento colérico tiene un sistema nervioso rápido y desequilibrado. Es rápido, y muy activo en sus decisiones. Este tipo de gente se caracteriza por ser muy independiente. Es extrovertido, aunque no tanto como las personas con temperamento sanguíneo. El colérico se siente a gusto con las actividades, de hecho, siempre tiene que tener la mente ocupada y estar haciendo algo, adopta posiciones definidas frente a las cuestiones, y se le puede ver organizando marchas contra la injusticia social. no le disgustan las adversidades, por el contrario, tienden a alentarlos, es determinado y no se rinde ante cualquier obstáculo, el sigue adelante, demuestra poco aprecio por la música y el arte, y prefiere los valores utilitarios y productivos de la vida, toda profesión que requiera liderazgo, motivación y productividad son ideales para él, también



tiene sus debilidades. El colérico puede ser profundamente hostil, su explosividad puede ser muy peligrosa, también suelen ser más insensibles ante los problemas de los demás, no le gustan las lágrimas, es cruel, cortante y sarcástico [40, Conrado Hock; 2012].

3. Temperamento Melancólico: El melancólico tiene un sistema nervioso débil y una muy alta sensibilidad, es muy sensible emocionalmente y es introvertido (aunque puede comportarse de manera extrovertida), se dice que es el temperamento más rico de todos, y generalmente suele tener un nivel de inteligencia más alto que los demás temperamentos, nadie más disfruta del arte que el melancólico y además es muy perfeccionista. El melancólico es analítico, puede adquirir toda una variedad de talentos, es muy fiel y por lo tanto muy buen amigo, pero no consigue amigos con facilidad, más bien espera que vengan a él, es muy crítico, disciplinado, y le gusta entregarse al sacrificio personal. Toda vocación que requiere talento y creatividad es apto para el melancólico, como la filosofía, la ciencia, la música, el arte, ¿etc.? Las debilidades del melancólico es que suele ser muy depresivo, suele ser más pesimista que la persona promedio, y es raro que una persona melancólica inicie un nuevo proyecto por sí mismo, es egocéntrico, tiende a compararse con los demás, tiende a ser rencoroso, tiene cambios de ánimo más marcados, en algún momento puede sentirse casi como un sanguíneo, y en otro momento puede sentirse en una depresión total, también suele ser rígido e intransigente. Así como la mayoría de los genios y de los artistas suelen ser melancólicos, también pueden convertirse en seres peligrosos (en caso de que no logren educar sus impulsos) además de que las personas que

constituyen este temperamento tienen una expectativa de vida menor que los demás [40, Conrado Hock; 2012].

4. Temperamento Flemático: El flemático tiene un sistema nervioso lento y equilibrado, es tranquilo, nunca pierde la compostura y nunca se enfada; por lo cual suele ser el temperamento más agradable de todos, suele ser una persona muy apática, sin muchas dotes de liderazgo (aunque eso no significa que no lo pueda ser). El flemático evita comprometerse lo más posible, parece no alterarse nunca, y bajo su personalidad, suele experimentar más emociones que las que demuestra a los demás, no le faltan amigos porque le gustan las personas, tienen un sentido del humor natural y posee una capacidad especial para descubrir el lado humorístico de los demás, es de buen corazón y compasivo, aunque rara vez demuestra sus sentimientos, procura no involucrarse mucho con las actividades de los demás, pero cuando lo hace, lo puede llegar a hacer con un grado alto de eficacia. Por otra parte, los flemáticos pueden ser buenos ingenieros, matemáticos, docentes, dibujantes. Le atraen los cargos en la administración pública, en funciones de gobierno y otros semejantes. Las debilidades del flemático es que suele ser lento y ocioso, le falta empuje y ambición, suele escudarse del dolor, y también puede ser sensible, aunque no tanto como el melancólico, puede ser muy avaro en el dinero, es muy terco, pero suele pasar su terquedad más desapercibida que otros temperamentos, y también suele ser indeciso y temeroso. [40, Conrado Hock; 2012] (Edinson Oswaldo Delgado Rivas, Robótica Maker)

#### 4.3.4 Proceso Vocacional a edad temprana

¿Qué es la vocación?

La vocación es el deseo e inclinación por parte de las personas a cierta profesión, carrera o acción. El concepto vocación tiene sus orígenes en el latín «*vocatio*» y los religiosos lo entienden como el llamado de Dios para realizar alguna tarea o simplemente para predicar su palabra. Es por eso que este término también es utilizado como «llamada» o «invocación».

La vocación, a grandes rasgos, se ve relacionada con los deseos y afecciones que tienen las personas con aquellos aspectos que le resultan inspiradores a cada uno de ellos. Es de suponer que la vocación de cada sujeto depende de sus intereses personales, aptitudes y gustos, condicionando el futuro del mismo.

La vocación de una persona está compuesta por ciertos aspectos que van a depender de las aptitudes de cada uno.

- Los gustos personales son aquellos que brindan placer y una sensación confortable. Otro de los aspectos a tratar cuando hablamos de vocación son los intereses peculiares de cada persona, los temas por los que sentimos más curiosidad o aquellos que nos llaman más la atención impulsando la motivación para la investigación o desarrollo del mismo.
- La vocación de cada sujeto va a estar relacionada, además, con la personalidad y las habilidades de la persona en cuestión. Dentro de las habilidades encontramos la fácil comprensión del tema, las ideas y la imaginación, la confianza y la autonomía. La personalidad del sujeto tiene

que ver con el comportamiento del mismo en su entorno y la forma de interpretar y sentir las diferentes situaciones.

La vocación es aquella atracción por lo que deseamos hacer, nuestra inspiración, nuestros sueños y anhelos. La vocación es la forma en que nuestros valores y la formación como personas salen a la luz y son expresadas a través de la profesión elegida. Estos sueños y deseos (distintos en todas las personas) se relacionan con la vida, entendiendo a tal como un hecho que existe, que es real, y sobre todo, muy relevante.

Cumplir con el deseo que plantea nuestra alma de emprender y enfrentar esta vocación a la que estamos destinados, implica llevar a cabo la realización de la profesión elegida, saciando la curiosidad y el placer que esto conlleva, además del gusto por hacer lo que uno ama.

Para tener vocación hacen falta tres puntos fundamentales: gusto, aptitud y entrega. Cuando cierta persona presenta una vocación fuerte, investiga el tema, plantea diferentes puntos de vista a los preexistentes, plantea hipótesis, y trata de imponer sus propias ideas. Siente que más allá de los hechos desafortunados que puedan cruzarse en su camino, saldrá adelante y lo realizará a su manera y con plenitud. Además, cree y asegura que su vocación es necesaria para la vida de las demás personas.

La vocación es un llamado interno que está directamente relacionado con la forma de ser de una persona. Es la forma de relacionarse con la identidad de cada uno y los deseos personales. Cuando uno responde ese llamado para cumplir los anhelos,

sentimos una sensación de realización, de estar cumpliendo con la tarea que nos fue asignada en esta vida y que nuestro esfuerzo y dedicación no es en vano. Cumplir con el llamado de la vocación nos hace sentir que la vida tiene un sentido.

Tener vocación para cierta tarea es una constante motivación a realizar día a día, convirtiéndose en una pasión y un único propósito en la vida, recibiendo una retribución gratificante por el ejercicio de dicha actividad.

La demanda interna o llamado que toda persona recibe en algún momento de su vida para desarrollar al máximo y aumentar funcionalmente sus propias habilidades se conoce como vocación humana. No solamente hace referencia a lo profesional. Cada uno de nosotros, los seres humanos, tenemos una vocación que es única y que nos hace ser nosotros mismos, comprometiendo nuestra vida con la de las demás personas, el entorno y la relevancia.

- Fuente: <https://concepto.de/vocacion/>"Vocación". Autor: Equipo editorial, Etecé.

De: Argentina. Para: *Concepto. De*. Disponible en: <https://concepto.de/vocacion/>.

Última edición: 5 de agosto de 2021. Consultado: 18 de noviembre de 2021 -

Fuente: <https://concepto.de/vocacion/>

#### **4.3.5 LA COMPLEJIDAD Y LA ROBÓTICA EN LA EDUCACIÓN DEL FUTURO**

En el presente trabajo se presenta una propuesta de investigación acción en el aula de enfoque cualitativo, que propone actividades de gamificación con robots educativos como pilar de la educación integral basándonos en la Metodología STEAM, y que tiene como objetivo motivar a los estudiantes y a los educadores para que formulen y apliquen estrategias educativas innovadoras que utilicen como instrumento didáctico plataformas robóticas y dispositivos tecnológicos. De este modo se busca provocar en los estudiantes de educación básica primaria, entusiasmo por desarrollar habilidades que les permitan la construcción de saberes, para dar un uso fundamentado, responsable y crítico a la vida cotidiana.

Resolver problemas educativos en un proceso enseñanza – aprendizaje implica necesariamente abordar la posibilidad de contribuir a la formación de una nueva escuela, una escuela que apunte a una educación del futuro que involucre procesos gamificadores, que utilice nuevas metodologías modernas como la STEAM; que ponga en práctica conocimientos adquiridos a través de la interdisciplinariedad del proceso educativo y que sea capaz de abordar la escuela como un proceso complejo.

La tecnología llegó para cambiarlo todo y la educación no puede ser la excepción, el mercado laboral se está transformando y según el foro económico mundial entre 2017 y 2021 se habrán perdido unos 7 millones de empleos por los avances tecnológicos. ¿Cómo actúan la escuela en este nuevo mundo?, Para los especialistas, internet podría convertir los colegios en entornos interactivos dejando

a un lado las formas tradicionales de aprendizaje, de igual manera la pandemia nos exigió una nueva manera de enseñar, el uso de las plataformas y la interactividad desde casa, llegó para quedarse.

La educación debe cambiar y adaptarse a la realidad que estamos viviendo, pero ¿se puede aplicar esta nueva modalidad de enseñanza a la escuela del futuro?, ¿Cuál será el rol de los docentes y de los estudiantes?

Hace muchos años se viene hablando de la necesidad de impulsar cambios en la educación y una de las principales críticas que se hace al modelo educativo tradicional es el del profesor frente a decenas de estudiantes dando una clase con ellos en silencio y con contenidos estandarizados. Esto debe quedar atrás, la educación al igual que los demás ámbitos debe evolucionar. No podemos esperar resultados diferentes si hacemos siempre lo mismo y esto es lo que pasa con la escuela, no podemos mantener una misma modalidad pedagógica durante décadas sin atender a los cambios profundos que vivió el mundo, los cambios para la escuela solo fueron encasillados en la cobertura y permanencia, olvidando los procesos de aprendizaje en las nuevas generaciones, desconociendo los contextos en donde se encuentran los estudiantes y sus ritmos de aprendizaje. Parece increíble que un estudiante que hoy cursa 10, 12 o 14 asignaturas se le exija una concentración tan amplia, cuando su dispersión aumenta, disminuyendo su capacidad de atención, cuando podríamos potenciar su creatividad y optimizar algunos procesos.

El trabajo en el aula tiene que cambiar. La escuela es el lugar donde los estudiantes aprenden, se desarrollan y adquieren capacidades para su adultez; es necesario

entonces comprender cómo se dan los aprendizajes en las nuevas generaciones. Resumamos los problemas de la escuela: seguimos formando estudiante con métodos más bien antiguos, pensando que la mayoría terminará trabajando en una fábrica u oficina cumpliendo órdenes y haciendo una disciplina inflexible; vinculado a esto, la escuela ofrece espacios con poca libertad para los estudiantes, quienes deben adaptarse a los tiempos y rutinas que les transmiten; el método de enseñanza se basa en memorización y eso es lo que se mide en las evaluaciones, se definen contenidos generales de muchas materias y el que mejor retenga los datos más exitoso es, pero si vamos a examinar sus competencias, nos damos cuenta que los anula; no podemos estandarizar a un grupo que viene heterogéneo, con capacidades y gustos diferentes; la escuela parece obstaculizar así la búsqueda de la vocación o pasión de los estudiantes y finalmente, no podemos seguir sosteniendo eso de que durante cinco o seis horas por día decenas de estudiante estén sentados escuchando a un profesor dando una clase sin tener en cuenta los ritmos de aprendizaje que ellos tienen, además que inhibe la participación y el aprendizaje colaborativo. No podemos seguir enseñando lo que pretendemos que aprendan sin preguntarles que quieren aprender, cuáles son sus pasiones, necesitamos una educación que vuelva a la vida, que vuelva a ser la educación reflexiva, consciente y crítica, que sea la educación para cuidar un planeta que se está deteriorando, que sea una educación que le dé sentido a la vida. La Global education y Worldskills Rusia, señalan que la nueva educación debe orientarse a desarrollar las habilidades de los estudiantes para trabajar en colaboración y adaptarse a entornos cambiantes. El modelo de estudiante sentado con un maestro explicando no va más. El perfil del estudiante cambió y seguirá cambiando,



seguramente será una persona con mucha más posibilidad de acceso a fuentes de conocimiento con una mentalidad más universal y protagonista de su aprendizaje. El docente entonces sería una guía que asiste al estudiante en su propia vía de conocimiento; la tradicional relación jerárquica maestro - estudiante cambiaría, y el primero actuaría como un facilitador orientador más que como un transmisor del saber. Los orientadores tendrán que fomentar el pensamiento crítico y dejar en claro que no todo lo que se dice en la red es cierto, si bien se propone trabajar en modo colaborativo al mismo tiempo se pide personalizar la enseñanza acorde al nivel y los intereses de cada estudiante. Una manera de lograrlo sería la sistematización de la información de los estudiantes mediante aplicaciones y plataformas en las cuales los docentes tengan un registro detallado de cada uno y puedan compartirlo con sus pares, también se proyectan informes de control para ver dónde se ubica cada estudiante dentro del proceso de aprendizaje y con respecto al grupo general.

Otro punto para tener en cuenta, es el de los horarios, las materias y los tiempos, serían más flexibles ya que el trabajo por proyectos requiere otra duración, a su vez se insiste con la necesidad de complementar el aula tradicional con la virtual, por lo que la noción de tiempo también se alteraría y esto se relaciona con otra propuesta interesante el Flipped classroom o el aula inversa consiste en invertir el proceso de enseñanza-aprendizaje de manera tal de transferir fuera del aula, normalmente en la casa, la parte más fácil es la instrucción directa, la explicación de un tema y reservar el tiempo de aula para las actividades de conocimiento más complejas. En lugar de priorizar la exposición del maestro en el aula y enviar tarea, los estudiantes recibirían mediante videos la explicación teórica en sus casas y en clase se aplicaría

ese conocimiento con ejercicios y propuestas, y ¿los nostálgicos de los libros?; seguirán firmes y aprenderán a convivir con pantallas y dispositivos digitales por un tiempo. Se busca limitar los soportes para facilitar cambios curriculares y plataformas con nuevos modos de presentar los contenidos educativos de una forma más personalizada y todo esto se complementará con la idea de gamificación del aula, copiando modalidades de los videojuegos, como premios, medallas, puntos y hasta la creación de sky room educativos, generando estrategias atrapantes que harían que los estudiantes estén motivados en seguir aprendiendo. Un futuro con internet en todas partes, tecnología móvil, big data, robótica, autos autónomos, jomofis, nanovox o microchips que conectan el cerebro a la nube, quizás parece algo irreal, pero nuestro entorno está cambiando, si la escuela no acompaña estos cambios que ya estamos viendo, corremos el riesgo de destinar recursos tiempo y dinero para educar a futuros desempleados, personas sin las habilidades necesarias para lidiar con el mundo nuevo. Ahora bien, todo esto suena fantástico y súper tecnológico, casi de película, pero ¿se podrá aplicar en Colombia? volvamos a la realidad por más triste que sea, repasemos por ejemplo en Latinoamérica, según UNICEF para fin de año 2020, el 62 por ciento de los niños era pobre, más de un 20% tiene dificultades para acceder a la primaria, según la UCA el 22 por ciento de los niños no tiene una cama propia y comparte colchón y el 40 por ciento no tiene libros. Se estima que entre un 40% y un 50% de los adolescentes, no terminan la secundaria, los docentes están mal pagos y trabajando en condiciones materiales muy precarias y con la pandemia de coronavirus nos chocamos con otra realidad, la mitad de los hogares no tiene acceso fijo a internet de buena calidad, el 30 por ciento directamente no tiene

servicio, un 27 por ciento accede sólo por celular y un 3 por ciento no tiene internet en ningún tipo, es difícil entonces pensar en una educación del futuro, con un presente tan desigual y encima, golpeado por una crisis sanitaria que empeora todos los pronósticos, una política repetida en la región, para hacer frente a la brecha digital y modernizar la educación, fue la entrega de tablet o notebooks en algunas escuelas, el problema es que en general no hubo mucho más avance, no se trabajó con el mismo impulso difusión y recursos sobre nuevas metodologías y acercamientos al estudiante como sostiene la pedagoga Silvina Gvirtz, las nuevas tecnologías se imponen sobre la escuela y serán fundamentales para el mejoramiento escolar pero, no pueden incluirse como una innovación en sí misma, deben insertarse en un nuevo marco pedagógico y didáctico. Mateo Salvatto emprendedor y genio de la informática y la robótica afirma que “los estudiante que hoy están empezando la primaria, van a ser la fuerza de valor de nuestro país hasta el 2080, SpaceX y la NASA quieren la gente en marte en 2030, así que ¿qué vamos a estar haciendo en 2080?, no sabemos y si queremos lograr que nuestra dirigencia en el futuro logre los desafíos del 2030, 2040, 2050, tenemos que preparar nuestros estudiante conjuntamente con todas las habilidades, no sólo técnicas, sino también habilidades blandas que les permitan hacerse un lugar y abrirse camino en este mundo tan desafiante; lo que tenemos que encarar es definitivamente una modernización de este sistema educativo, para incorporar las nuevas herramientas y no solamente eso, sino que también aceptar y abrazar la educación no formal, los cursos online, la educación extracurricular y todas estas nuevas maneras de incorporar conocimientos de la historia con tecnología. Definitivamente, tenemos que modernizarnos de forma transversal como sociedad, pero si queremos tener un

lugar en el mundo del futuro, lo central es modernizar la educación tanto pública como privada, para que los estudiantes de nuestro país tengan las habilidades necesarias para hacerlo”. Los desafíos son muchos, el mundo que ya vivimos y que seguirá evolucionando en los próximos años necesita que repensemos la educación y que la adaptemos a las nuevas necesidades y demandas de los estudiantes y también de la sociedad que estamos construyendo, el punto de partida es complejo, no solo tenemos que reestructurar la escuela, sino que debemos hacerlo al mismo tiempo que enfrentamos la profunda desigualdad y una brecha digital intolerable, a esta altura en Colombia, quizás hoy nos parezca muy lejano esto de la educación del futuro, pero las cosas se mueven rápido, mucho más rápido que antes y si no accionamos ahora nos quedaremos atrás, si hacemos siempre lo mismo no obtendremos resultados distintos; por eso debemos preguntarnos ¿Por qué no probamos algo nuevo?.

Los juegos ofrecen un espacio seguro para equivocarse y aprender, desafiar a los usuarios a seguir adelante y proveerles de retroalimentación inmediata; estas características de los juegos animan a los profesores a explorar y producir en la educación para transformar el ambiente de aprendizaje. El término gamificación comenzó a adaptarse en la educación para referirse a la aplicación de elementos de Juego para involucrar a los estudiantes, motivarlos a la acción, promover el aprendizaje y la resolución del problema. Esto quiere decir que no se trata de utilizar juegos en sí mismos, sino tomar alguno de sus principios y mecánicas tales como operación y competencia y libertad de elegir puntos, narrativas, incentivos, retroalimentación, reconocimiento para favorecer en la experiencia de aprendizaje

en el proceso de enseñanza-aprendizaje. La gamificación funciona como una estrategia didáctica motivacional para provocar comportamientos específicos en el estudiante dentro de un ambiente que le sea atractivo que genere un compromiso con la actividad en la que participa y que apoye al logro de experiencias positivas para alcanzar un aprendizaje significativo.

la implementación de esta tendencia no consiste tan solo en hacer una actividad más divertida, sino que debe conjuntar los elementos de juego con un buen diseño instruccional, que incorpore actividades atractivas y retadoras para que guíen la experiencia del estudiante hacia el desarrollo de las competencias esperadas en el nivel indicado, antes de diseñar un ambiente calificado; en la clase el profesor debe establecer como primero un objetivo por el cual desea implementar esta tendencia, por ejemplo, mejorar la participación en un grupo de bajo desempeño e incrementar las habilidades de colaboración o motivar que los estudiantes entreguen su tarea a tiempo. Tener un objetivo claro al calificar hace más fácil diseñar el curso y posteriormente juzgar si este se cumplió, luego el profesor debe elegir los principios y elementos de juego que les resulten más convenientes para lograr el objetivo planeado, considerar los tipos de jugadores a quienes irá dirigida la actividad, así como también seleccionar los recursos pedagógicos y tecnológicos que apoyen a su diseño. Al implementar la gamificación el profesor guía a sus estudiantes durante el trayecto que siguen como jugadores, así podrá combinarse la gamificación con otras estrategias de enseñanza-aprendizaje que permitan desarrollar las competencias esperadas en el estudiante, las evidencias obtenidas en este trayecto harán posible la evaluación de su desempeño.

Como metodología se podría implementar la metodología steam que propone una formación basada en la puesta en práctica de los conocimientos adquiridos, precisamente, a través del aprendizaje aplicado de los mismos; en este caso se busca fortalecer sus competencias en cuanto el análisis, explicación de fenómenos y promover a nivel procedimental mejorar todos sus procesos y estar enfocado en desarrollar habilidades y competencias en los estudiante desde la primera infancia hasta los estudiante más grandes. La revolución que estamos viviendo actualmente nos exige mayor preparación, según las perspectivas en los próximos años, muchas profesiones del momento desaparecerán y las nuevas ofertas laborales estarán relacionadas con una plataforma o sistemas de interconexiones, quizás con nuevos lenguajes, nuevos códigos, trabajar todo lo relacionado con la robótica o los sistemas, permite al estudiante absorber el conocimiento de una forma más fácil y dinámica diferente a lo que nos muestran los modelos tradicionalistas. La mayoría de los estudiantes piensan que la metodología steam sirve para aprender más divirtiéndose porque estamos acostumbrados a que la educación es algo muy aburrido. Esta metodología combina la ciencia, la tecnología, la ingeniería, el arte y las matemáticas en el trabajo por proyectos; al principio se hablaba solo de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas, sin embargo se entendió que el arte no sólo potencia la creatividad de los estudiantes, sino que además desarrolla habilidades de observación, de atención, y resolución de problemas, los proyectos que se desenvuelven dentro de la metodología pasan por etapas de experimentación, teoría y nueva experimentación o experimentación orientada. En la primera etapa se plantea una situación problemática que los estudiantes deben abordar desde sus conocimientos previos, en la segunda etapa se presenta una presentación de

observación de la teoría de forma guiada y la tercera etapa es la experimentación a partir de nuevas informaciones. Nos preguntamos cómo resolvemos la situación planteada, todo esto se realiza en colaboración entre padres y profesores. Esta metodología es la visión global de la educación, ya no se trabajan con áreas por separado, sino todas integradas en un solo proyecto, por eso podemos decir que la robótica es una de las ciencias que se benefician de este tipo de metodología, ya que, por medio de la ciencia, la tecnología, la ingeniería, el arte y las matemáticas se pueden desarrollar proyectos innovadores. Como algo novedoso se puede hablar de un componente, la h de humanidades y ahí es donde componentes humanos como la literatura y la historia enriquecen este tipo de proyectos steam + h.

Tratemos ahora, sobre la interdisciplinariedad. Teniendo en cuenta las definiciones de algunos autores como Cumerma (2004), Van del Linde (2007) y Posada (2004), podemos definir a la interdisciplinariedad como una estrategia pedagógica que implica la integración y cooperación entre varias disciplinas, con el fin de conocer, comprender y transformar la realidad a una más completa. Las relaciones interdisciplinarias son aquellas interconexiones que podemos establecer entre varias disciplinas, cuyo objetivo es formar en el estudiante una concepción más amplia y sólida del mundo que los rodea y a su vez indicar cuál es la influencia que tienen unas disciplinas sobre las otras. Ahora veamos los niveles de la interdisciplinariedad, el primer nivel, la multidisciplinariedad, en las disciplinas se encuentran de forma fragmentada, pero hay un primer acercamiento entre ellas, el segundo nivel, la pluridisciplinaria, en el que hay, un intercambio de información entre las disciplinas, en el tercer nivel, la disciplinaria cruzada, hay un desequilibrio

en la comunicación entre las disciplinas y el cuarto nivel, que corresponde a la interdisciplinariedad, hay un intercambio y un enriquecimiento entre los objetos de estudio de las disciplinas, además que utilizan un vocabulario y momento en común y hay una mayor dependencia entre ellas y el último nivel, que corresponde a la transdisciplinariedad, un nivel más avanzado que va más allá de la relación entre las disciplinas y busca una formación multifacética en el estudiante.

Enseñar desde la interdisciplinariedad, implicaría la organización global de las unidades, las estructuras conceptuales, las metodologías y las asignaturas, se tendría una concepción del conocimiento científico desde los factores sociales económicos, políticos y culturales, además implica una preparación integral en valores profesionales e individuales. El reto es educar para enfrentar una sociedad globalizada donde se perciba a la ciencia como una actividad cultural y de preparación para la vida. Espinosa (2018) nos invita a reflexionar acerca de la formación, la preparación y superación de los docentes, quienes son los agentes que ejecutan la interdisciplinariedad en el contexto escolar. Algunas de las acciones que se pueden realizar para empezar a enseñar desde la interdisciplinariedad son: Aprovechar la diversificación que hay en la estructura de los planes de estudio, la tarea integradora, el trabajo científico desde la investigación y la práctica laboral que le permite al profesional estar en contacto con la realidad y con su objeto de profesión.

Planear en el proceso educativo, significa analizar los antecedentes y las expectativas respecto a algún tema situación o evento, en ellos se deben incluir las políticas educativas, los objetivos, los métodos, las metodologías y considerar los



cambios que pueden surgir durante su ejecución. Para su elaboración se debe tener en cuenta la factibilidad, la objetividad, la flexibilidad, la cuantificación y la unidad.

En conclusión, la enseñanza desde un enfoque interdisciplinar propicia: la iniciativa, el optimismo, la laboriosidad y la preparación para afrontar cualquier tipo de problema de forma holística.

Miremos algunos conceptos de complejidad importantes o ideas centrales con las que deberíamos familiarizarnos como docentes. La primera tiene que ver con el pensamiento complejo y educación, otra es una reflexión sobre la práctica docente y otra es la autonomía.

Es necesario que el estudiante sea más autónomo, entonces el maestro debe tener más el rol de orientador que de transmisor, es el estudiante que debe proponer hipótesis, elaborar argumentos y generar más preguntas.

La complejidad está presente en esta dinámica donde el estudiante se vuelve más autónomo y va construyendo su propio conocimiento al ejecutar las conexiones que necesita para alcanzarlo. Por otra parte, en la educación creativa con enfoque complejo y transdisciplinar se pueden rescatar dos aspectos importantes, la necesidad de potenciar la creatividad con los estudiantes, así como las demás competencias blandas como la comunicación asertiva, la empatía, la cooperación e innovación, las mismas que pueden desarrollarse a partir de cambios en las instituciones el rol del docente y las estrategias que se pueden usar para potenciar estas habilidades. Estos cambios pueden ser, por ejemplo, dejar de lado la transmisión de conocimiento; se debe ya estar conscientes que el docente ya no es

la única fuente del conocimiento, ahora nuestros roles están entre guiar y diseñar experiencias de aprendizaje, motivar al estudiante, estimular la imaginación, curiosidad y la investigación. Más que cambiar la práctica docente, se debe permitir reforzar algunas ideas y sentirse seguro y satisfecho con las acciones hacia la educación creativa, pues se llevan varios años que se planifica por competencias, pero es necesario diseñar estrategias de aprendizaje activo para los estudiantes, facilitar contenidos y actividades basadas en problemas, proyectos gamificadores, diseñar clases invertidas, etcétera. De igual manera es necesario que las instituciones de educación se involucren en estos cambios, es urgente las capacitaciones de los docentes, la implementación de estas metodologías, y que los currículos sean cada vez más integrales y transdisciplinarios.

Sobre el diseño curricular con enfoque complejo y transdisciplinar se debe rescatar los ejes de diseño de este currículo y principalmente el de los proyectos formativos, que tienen su foco en el desarrollo de competencias, mediante la resolución de problemas del contexto, lo principal ya no es el contenido, sino el desarrollo de estas competencias, el profesor debe movilizar no sólo los saberes y contenidos, sino también actividades, procedimientos y actitudes; entonces esta transversalidad se debe abordar de manera explícita y puede tener un enfoque, aplicativo o investigativo.

En la práctica docente se debe lograr que los estudiantes alcancen la transferencia, sin embargo, se debe tratar motivarlos para que alcancen el nivel intuitivo.

Sobre la didáctica y evaluación, se debe tener en cuenta las estrategias pedagógicas para formar competencias desde el enfoque complejo y transdisciplinario, estas estrategias deben diseñarse tomando en cuenta las competencias que deseamos alcanzar, los criterios de desempeño y las evidencias. Se tiene que considerar que la coherencia que debe haber entre estos aspectos, se puede plasmar en la elección de estas habilidades a lo largo del proceso de aprendizaje, deben ser elegidas con cuidado, planificadas y desarrolladas en conexión con su propio propósito y el momento en el que se aplican.

No se debe olvidar la manera como se debe estructurar la clase, tener en cuenta el objetivo y partir de una pregunta generadora que incite al estudiante a conectarse con la clase, seguido del desarrollo y al final un cierre que permita evaluar qué tanto asimiló el estudiante y luego preparar la retroalimentación.

Cerraremos con la autorregulación metacognitiva, es decir, lograr que el estudiante elija las estrategias que realmente funcionan y cuáles son las que facilitan su aprendizaje.

---

## 5. OBJETIVOS

### 5.1 OBJETIVO GENERAL

Implementar un método didáctico dentro la complejidad que permita fortalecer el pensamiento creativo en las áreas fundamentales con el fin de vincularlas a la vida práctica y mejorar el aprendizaje integral en niños de grado 4° de primaria de la I.E. Nuestra Señora del Socorro del Pital.

### 5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar los niveles de creatividad que poseen los estudiantes en las áreas fundamentales
- Estructurar una estrategia didáctica en Robótica educativa para la construcción de aptitudes y actitudes en torno a los aprendizajes, promoviendo el interés y la motivación en los estudiantes por las áreas fundamentales.
- Evaluar el impacto de la estrategia didáctica en Robótica educativa usando un sistema experto de minería de datos

## 6. METODOLOGÍA

### 6.1. TIPO Y ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN

La presente investigación tiene un enfoque cualitativo, de tipo descriptivo, para la obtención de los datos en la presente investigación se utiliza el método y técnica cualitativa, se realizan observaciones y test a estudiantes del 4<sup>o</sup> año de educación. Nuestro énfasis de estudio está en la resolución práctica del problema. Se centra específicamente en cómo se pueden llevar a la práctica las teorías generales, la motivación va hacia la resolución de los problemas que se plantea. La característica más destacada de esta investigación es nuestro interés en la aplicación y en las consecuencias prácticas de los conocimientos que se construirán a lo largo de la puesta en marcha de la propuesta.

### 6.2. UNIVERSO, POBLACIÓN Y MUESTRA

El universo de estudio de la investigación se enfoca específicamente en 650 niños de primaria del municipio del Pital Huila aproximadamente.



**Fig. 3. Ubicación geográfica, IE. Nuestra Señora del Socorro, Pital, Huila  
Creación propia**

La población con la que se realiza la investigación son 377 niños de La Institución Educativa Nuestra Señora del Socorro del Pital Huila.

La muestra está conformada por 18 niños del grado 4º de la Institución Educativa mencionada, cuya población posee el perfil común de los niños en relación a otros municipios. Además, se tomó como criterio la accesibilidad y que cumplieran con el criterio de inclusión para la investigación, el cual es, niños de primaria del grado 4º, ambos sexos, tomando como referencia la sede central de dicho municipio. Los sujetos en total son 28, de éstos se seleccionó la muestra que la conforman estudiantes de 4º año de primaria de la institución educativa. Para dicha investigación se tomó una parte de la población del grado 4º de la Institución Educativa: el muestreo utilizado para la presente investigación es muestreo no probabilístico.

### **6.3. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS**

- Análisis de los niveles de creatividad que poseen los estudiantes en las áreas fundamentales. Se aplicarán encuestas y test que permitirán establecer los desarrollos creativos de los niños, así como las inteligencias prevaecientes.

- Desarrollo de un método didáctico basado en la Robótica empleando materiales de desecho con el fin de construir aptitudes y actitudes en torno a los aprendizajes de las áreas fundamentales.
- Aplicación de una serie de evaluaciones teórico-prácticas para medir el impacto del método didáctico.

La propuesta consiste en sugerir una estrategia metodológica para mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje en el 4º año de educación básica de La Institución Educativa Nuestra Señora del Socorro del Pital Huila.

Se tendrá en cuenta alumnos que tengan conectividad a internet y los que no la posean; se formarán grupos de 4 niños teniendo en cuenta el aprendizaje sincrónico y asincrónica es decir los niños que puedan interactuar con sus compañeros, que puedan de manera directa intercambiar conocimiento y experiencia entre ellos, efectuar comentarios en tiempo real para el profesor y pueda efectuar las prácticas en un horario pautado. Por otra parte, los niños asincrónicos podrán aprender a su propio ritmo y horario.

Se efectuarán kits de robótica con un grupo de guías que permitan el aprendizaje ameno de la robótica básica y la transversalización con las diversas áreas del conocimiento.

Basaremos nuestro proyecto en la Cultura Maker y metodología STEAM ya que la esencia del **STEAM** es la integración de contenidos multidisciplinares que

aprovecha para ello los puntos en común de cinco disciplinas académicas: ciencia, tecnología, ingeniería, arte y matemáticas tratadas en la educación actual de forma aislada. El movimiento **Maker** está estrechamente vinculado al desarrollo de habilidades y competencias **STEAM**.

La cultura del hacer se contrapone con el formato escolar de sentarse y escuchar, aunque la didáctica nos ha planteado diferentes espacios de trabajo como talleres proyectos y el uso de tecnologías la cultura Maker pone acento en estos temas del trabajo con tecnologías disruptivas y el interés del estudiante poniendo foco en el trabajo colaborativo en el pensamiento creativo y en la imaginación. Se promueve el trabajo de los estudiantes basado en la resolución de problemas a través de la implementación del modelo steam el que integra distintas áreas curriculares como la ciencia la tecnología la ingeniería el arte y la matemática y las posibilidades creativas que aportan cada una de ellas dentro de un mismo espacio curricular interdisciplinar. La metodología steam tiene entre sus letras la a de arte esto tiene que ver y pone el acento o el foco en el proceso creativo. Este proceso creativo antes lo desarrollaban los artistas en soledad por lo general en su estudio o en su ámbito de trabajo a diferencia del steam y de además del pensamiento Maker que desarrolla en colaboración los Makers buscan ideas en conjunto se pasan pistas colaboran en las redes sociales tienen foros ideas y producen todos de manera colaborativa y entre todos buscan las mejores alternativas para las soluciones a sus problemas o a las ideas que se plantean. En el proceso steam se desarrollan cinco habilidades básicas en primer lugar se evalúan las ideas se seleccionan de la lluvia de ideas primera aquellas que son más importantes y se descartan las que serían



alternativas o menos importantes en segundo lugar se planifica y se tiene una visión a largo plazo porque se puede y observar a futuro cómo será el resultado de este producto además se buscan soluciones las estrategias o las soluciones alternativas a un problema son las que generan este tipo de pensamiento disruptivo innovador se trabaja con una visión espacial porque se puede pensar en un objeto su tamaño, su forma su ubicación espacial ese objeto puede ser bidimensional puede ser tridimensional puede ser digital puede ser analógico y por último se diseña el prototipo utilizado para la presente investigación es muestreo no probabilístico.

Objetivos	Fase	Actividades
<ul style="list-style-type: none"> <li>Efectuar un estado del arte de la gamificación como estrategia pedagógica en la enseñanza de las ciencias naturales.</li> </ul>	<b>Documentación</b>	<p>Exploración del PEI de la institución en lo referente a estrategias pedagógicas, mallas curriculares y planes de aula.</p> <p>Análisis de las orientaciones pedagógicas de los docentes, dinámicas de clase, estrategias de aula.</p> <p>Diligencia de herramientas como examen diagnóstico, encuesta sobre percepción, ambiente e intereses de estudiantes por las ciencias y algunas preguntas de selección</p>

		Encuestas sobre elementos de gamificación en el aula a docentes que orienten esta área.
<ul style="list-style-type: none"> <li>Establecer las principales necesidades de los estudiantes de grado 4º en la institución educativas el Socorro del pital Huila en sus procesos de aprendizaje en las diversas áreas.</li> </ul>	<b>Disgregación</b> <b>y</b> <b>Análisis</b>	Análisis de resultados: documentación, observación, instrumentos de recolección de datos. Disgregación: estrategias de aula, elementos motivadores, temas de interés general, estrategias gamificadoras, herramientas interactivas. Preparación docente: Webinar a docentes sobre: la gamificación como forma de aprendizaje divertido (dirigido editorial SM Colombia) Webinar a docentes sobre: claves para desarrollar el aprendizaje basado en proyectos (dirigido editorial SM Colombia)
<ul style="list-style-type: none"> <li>Crear estrategias para el fortalecimiento en la adquisición de las ciencias, desde un enfoque</li> </ul>	<b>Diseño</b>	Aplicación herramienta gamificadoras Aplicación de encuesta sobre asertividad (docente estudiante)

interdisciplinar basado en la gamificación por medio de un proceso participativo		Diseño propuesta unidad didáctica sobre robótica básica. Propuesta curricular no lineal interdisciplinario basado en procesos de gamificación como estrategia para al Fortalecimiento de habilidades comunicativas en las diversas áreas en los niños de grado 4 <sup>o</sup>
---	--	---

**Tabla 1. Diseño Experimental del proceso de investigación**

#### **6.4 RUTA METODOLÓGICA**

Durante el proceso de investigación se consideraron las siguientes fases:

FASE 1: Caracterización de habilidades para la creatividad y la innovación. en esta fase se aplicaron los siguientes test:

- Test de inteligencias múltiples: Por medio de este, se indago sobre el nivel de manejo que tienen los niños de las diferentes **inteligencias**, cuáles son sus fortalezas y cuales no se le dan de manera tan natural. Fue tomado de Beatriz Brunal Vergara, 2014. Evaluación de las Inteligencias Múltiples y Estilos de Aprendizaje en Primaria, Universidad Internacional de La Rioja. (ver anexo #1)
- Encuesta de desempeño en áreas básicas: Este test propone una encuesta para conocer de mejor manera al niño. Esta herramienta es muy útil para

conocer el gusto por las actividades que a futuro podrían desarrollar, fue elaborado por los docentes de la institución (ver anexo #2)

### **6.5. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN**

La herramienta que se utilizara para obtener, organizar y analizar los datos en el trabajo de campo del proyecto, busca utilizar la investigación aplicada que tratara variables de estudio como el nivel de desempeño de los estudiantes y su creatividad, para generar conocimiento útil en la educación de la región, para este fin se aplicarán cuestionarios o test, programa WEKA y árbol de decisiones.

La elección del método de investigación cualitativo se predeterminó por el problema a resolver que pretende desarrollar un método didáctico dentro la complejidad que permita unificar temáticas educativas vinculadas a la vida práctica a fin de mejorar aspectos en el aprendizaje en niños de grado 4° de primaria.

Se harán encuestas a los niños para observar sus puntos de vista, expectativas y conocimientos previos. Luego serán analizadas para así poder diseñar una guía que permita a través de la robótica el aprendizaje de las ciencias.

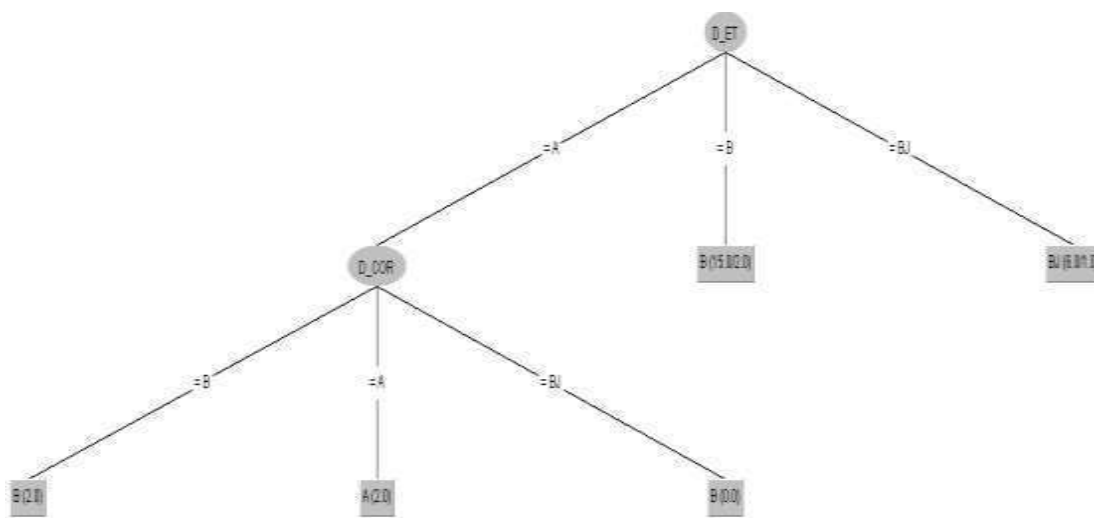
## 7. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

### 7.1 Análisis y discusión de los Resultados de la fase de Diagnóstico

Para identificar los niveles de creatividad que poseen los estudiantes en las áreas fundamentales se tuvieron en cuenta las variables desempeño general, desempeño ético, y la variable desempeño comportamental.

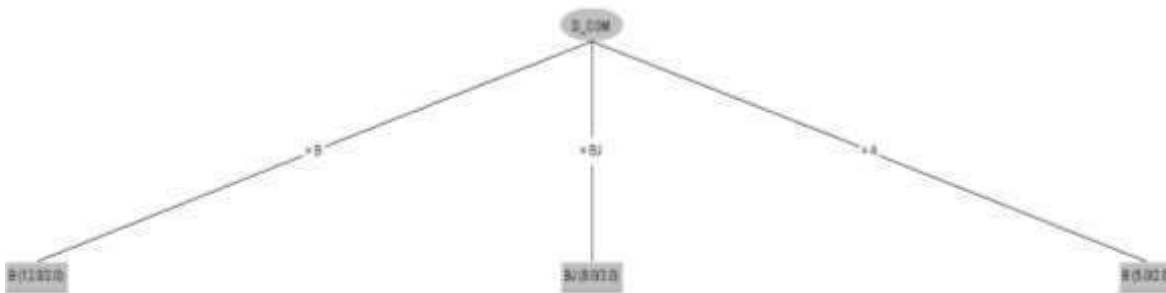
Se estructuró una base de datos con el programa Weka que es una plataforma destinada a la minería de datos (Data Mining). Esto nos permitió, la clasificación, el agrupamiento (clustering), la regresión y finalmente con la regla de asociación se obtuvieron los siguientes resultados.

En primer lugar, se realizó una caracterización de la base de datos. (ver anexo), luego se realizó un análisis cualitativo mediante un sistema experto de minería de datos, a través de la técnica de árboles de decisión, y el algoritmo J48.



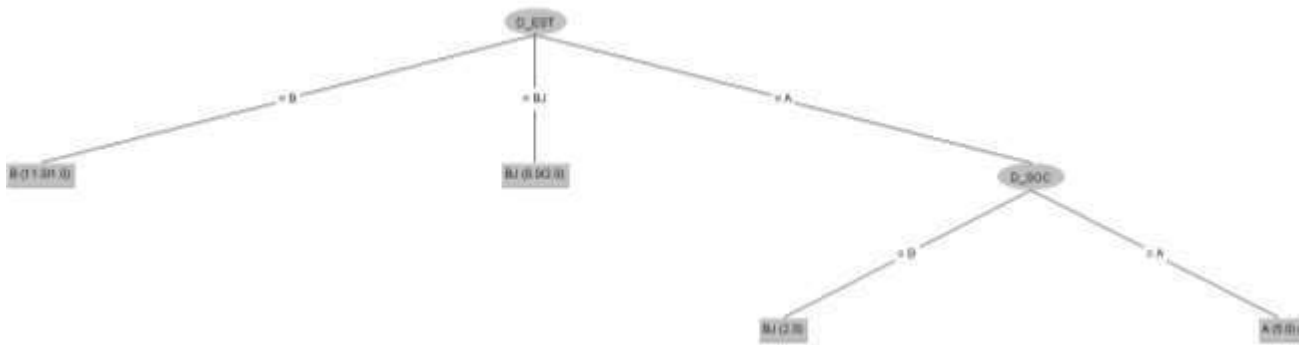
**Fig 4.** Árbol de decisión, % de confiabilidad: 88%, algoritmo: J48, variable de salida: desempeño general, variables de entrada: desempeños de comportamiento, corporal, sociales, estética, ética.

En el anterior árbol de decisión, el factor determinante del desempeño de los estudiantes es el desempeño en Ética y Valores ya que se observa que si los estudiantes tienen un desempeño en ética Bajo y Básico su desempeño general es Bajo y Básico respectivamente, por otra parte, si su desempeño en ética es Alto, se evidencia que depende del desempeño en la dimensión Corporal, (ver anexo).



**Fig 5. Árbol de decisión.** Porcentaje de confiabilidad: 72%, algoritmo: J48, variable de salida: D\_ET (ver anexo), variables de entrada: desempeños de comportamiento, corporal, sociales, estética, ética.

En el anterior resultado, el factor determinante del desempeño de los estudiantes es el desempeño de comportamiento ya que se observa que, si el estudiante tiene un desempeño en comportamiento Bajo, Básico o alto, su desempeño general es Bajo y Básico.



**Fig 6. Árbol de decisión.** Porcentaje de confiabilidad: 88.46%, algoritmo: J48, variable de salida: D\_COM (ver anexo), variables de entrada: corporal, sociales, estética, ética.

Asimismo, en el anterior árbol de decisión, el factor determinante del desempeño de los estudiantes es el desempeño en estética ya que se observa que, si el estudiante tiene un desempeño en estética Bajo y Básico, su desempeño general es Bajo y Básico respectivamente, por otra robótica, si su desempeño en el desempeño social es Alto o básico, se evidencia que su desempeño general es alto o bajo.

## 7.2 Análisis y discusión de los Resultados de la fase de Estructuración de la estrategia interdisciplinar

- **Resultados de las fases de estructuración de la estrategia**

Se observa como la importancia de la estética en la educación inicial es fundamental y se puede iniciar a partir de la robótica ya que es una expresión que entendida como cualquier actividad es un producto realizado con una finalidad estética y comunicativa mediante la cual se expresan ideas emociones, o una visión del mundo a través del lenguaje y el movimiento. La robótica en la educación inicial debemos empezar a verla como uno de los conceptos que

componen una serie de orientaciones pedagógicas para la educación inicial de importancia para los niños en la primera infancia.

Las diferentes expresiones artísticas son algunas de las formas en que crean se expresan comunican y representan su realidad la robótica es a la vez un lenguaje y una actividad propia que hace aporta a su desarrollo integral en tanto les permite potenciar su creatividad y sentido estético. Los niños con los robots juegan, cantan, bailan y dibuja actividades que son imprescindibles para desarrollar el sistema sensorial motor cognitivo emocional y en definitiva cerebral lo que les permite a los niños aprender a aprender. La robótica puede organizar sensible y lógicamente una combinación coherente de las cosas utilizando principios de la actividad cerebral. la robótica para niños resulta terapéutica y aumentan las capacidades intelectuales, es una manifestación artística expresiva de percepción visual en la cual el individuo crea y recrea mundos naturales con fantásticas mediante materiales utilizando diversas técnicas que le permiten expresar sus sentimientos emociones y percepciones del mundo que los rodea tradicionalmente se reconocen en este grupo la pintura la escultura la arquitectura y la fotografía así como el vídeo la instalación y la producción audiovisual pero se pueden incluir también la robóticas para el diseño que se utilizan en la educación desde la temprana edad de los niños para desarrollar la psicomotricidad y la creatividad en el proceso de aprendizaje en especial el de la lectura, (ver anexo)

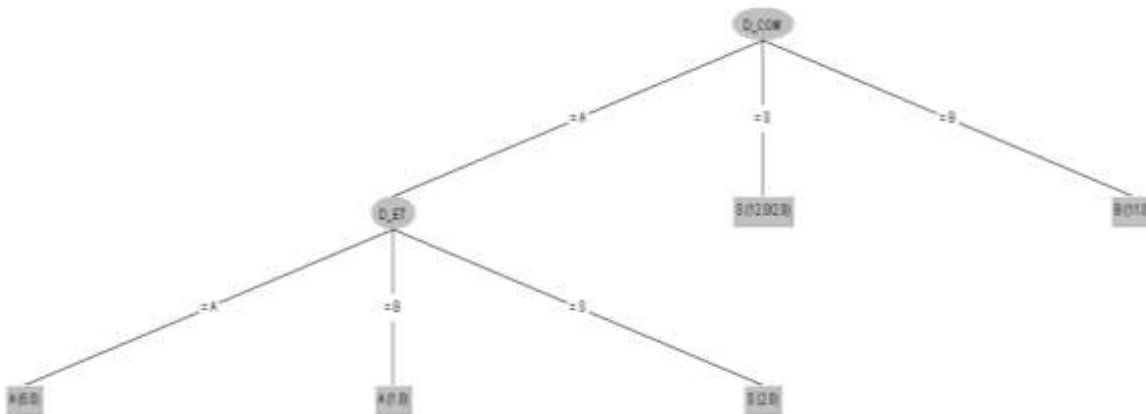


## Diseño del proyecto

En el diseño de proyectos se estructuró una fase inicial en la que se planifican las características principales de los niños. Para esto se efectuaron encuestas para caracterizarlos, y una guía de trabajo como las que se muestran a continuación que permitan lograr los objetivos deseados del proyecto, (ver anexo).

### 7.3 Análisis y discusión de los Resultados finales

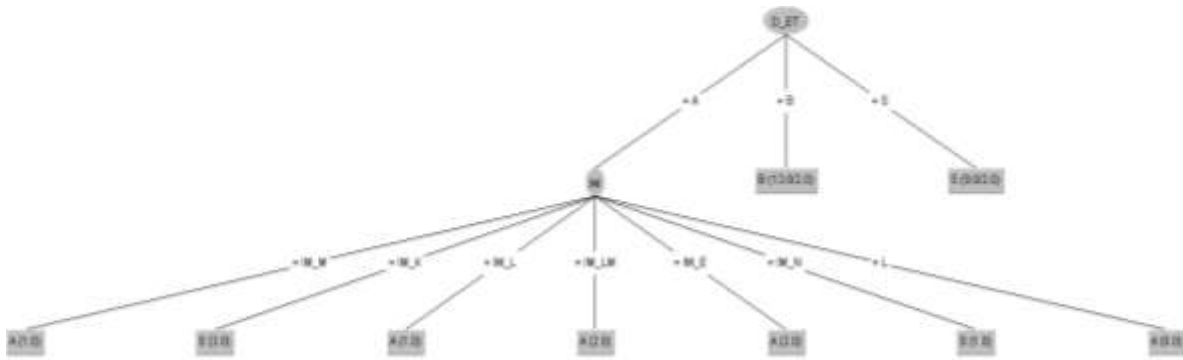
Después de realizar la implementación de la estrategia se obtuvieron los siguientes resultados:



**Fig. 7. Árbol de decisión.** Porcentaje de confiabilidad: 93.25%, algoritmo: J48, variable de salida:

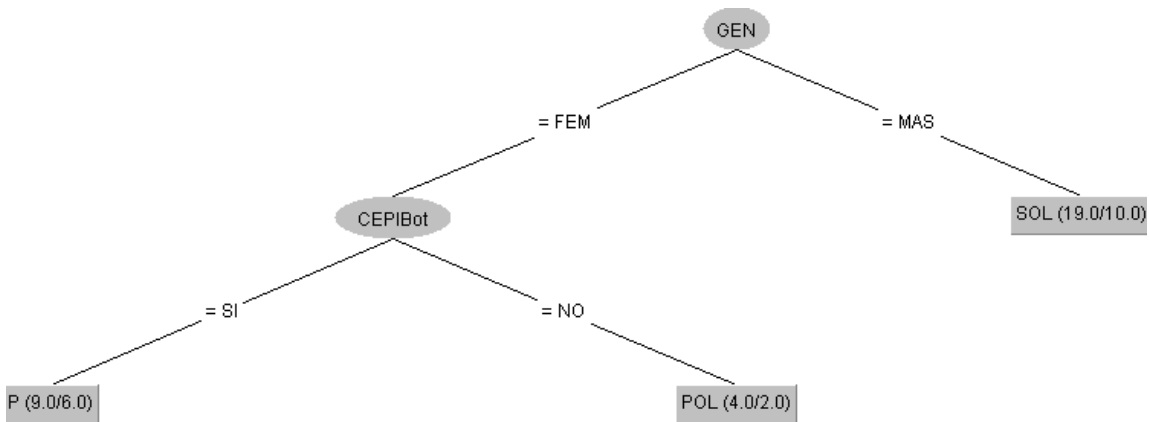
Desempeño General (ver anexo).

De lo anterior, el factor determinante de su desempeño general en las diversas áreas es el comportamiento que depende en gran medida de interacción social.



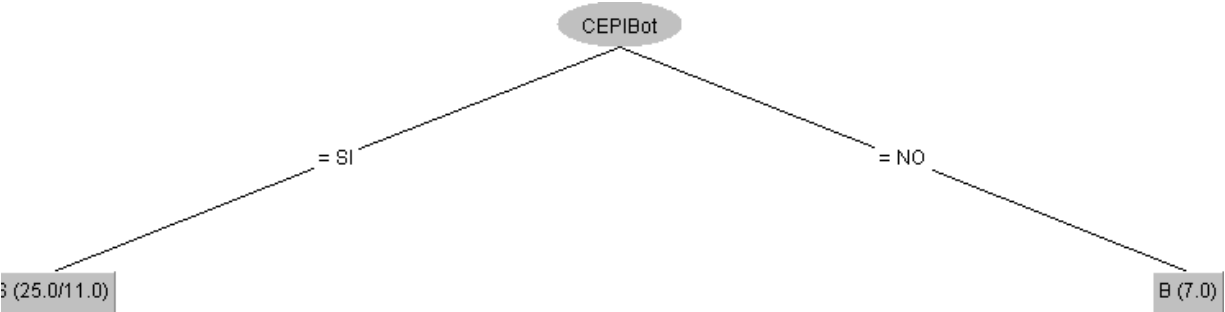
**Fig. 8. Árbol de decisión.** Porcentaje de confiabilidad: 87.5%, algoritmo: J48, variable de salida: D\_COM (ver anexo).

En este sentido, en el anterior árbol de decisión, El factor determinante del comportamiento es el factor ético que está influenciado en gran medida por el desempeño en sociedad.



**Fig. 9. Árbol de decisión.** Porcentaje de confiabilidad: 75.43%, algoritmo: J48, variable de salida: Profesión (ver anexo).

Del anterior resultado. el factor determinante de la profesión que posiblemente se elegirá a futuro está determinado por el género, siendo la profesión de las fuerzas militares la preferida por los hombres y robótica por las mujeres.



**Fig. 10. Árbol de decisión.** Porcentaje de confiabilidad: 75.62%, algoritmo: J48, variable desalida: Dimensión estética (ver anexo).

Asimismo, del resultado anterior el factor determinante del componente estático lo determinó en trabajo de robótica CEPIBOT que fue notablemente acogido.

## 8. CONCLUSIONES

**Conclusión 1:** Es muy importante que un profesor identifique los niveles de creatividad que poseen los estudiantes en las diversas áreas. En tiempos actuales de cambio y avances tecnológicos, se ve la necesidad de formar a los educadores con nuevas técnicas y estrategias, para lo cual es preciso que en el proceso de formación profesional docente dejen de ser memorísticos o reproductores de conocimiento. Ante ello, los aportes de la creatividad a través de la robótica han de ser un eje fundamental. En tal sentido, se pudo encontrar establecer la relación que existe entre la creatividad y rendimiento académico de los estudiantes en las diversas áreas. Los resultados indican que la creatividad se correlaciona significativamente con el rendimiento académico, y que la inteligencia creativa se correlaciona en función al género de los estudiantes; de allí la vital importancia de fomentar el desarrollo de la creatividad en nuestros estudiantes, a fin que se obtenga un buen desempeño profesional a futuro.

**Conclusión 2:** Estructurar una estrategia didáctica en Robótica educativa para la construcción de aptitudes y actitudes en torno a los aprendizajes, promoviendo el interés y la motivación en los estudiantes por las áreas fundamentales, fue exitoso, El trabajo efectuado, propone actividades lúdicas con robots educativos como pilar de la educación integral del niño, logró motivar a los estudiantes. De este modo se busca provocar en los estudiantes de educación básica, entusiasmo por desarrollar habilidades que les permitan la construcción de saberes, para dar un uso

fundamentado, responsable y crítico del conocimiento. Adicionalmente la propuesta didáctica involucra a los estudiantes en actividades lúdicas con robots para que desarrollen conceptualizaciones que les permitan abordar problemas cotidianos relacionados con el entorno.

**Conclusión 3:** Al evaluar el impacto de la estrategia didáctica en Robótica educativa usando un sistema experto de minería de datos, permitió ver que las estrategias didáctica utilizada es una herramienta que permiten al docente facilita la comunicación en el aula de clase, éstas son de gran importancia para despertar la curiosidad de los estudiantes y dar paso al aprendizaje significativo como lo afirma Nisbet y Shuckersmith (1987) son procesos ejecutivos mediante los cuales se eligen, coordinan y aplican las habilidades. Se vinculan con el aprendizaje significativo y con el “aprender a aprender”. Utilizar la robótica de forma didáctica, permite que el aprendizaje en los niños sea más efectivo-motivacional, así como optimiza su concentración antes situaciones de aprendizaje y evaluación.

El propósito final del trabajo es la implementación de un método didáctico dentro la complejidad que permita fortalecer el pensamiento creativo en las áreas fundamentales con el fin de vincularlas a la vida práctica y mejorar el aprendizaje integral en niños de grado 4° de primaria de la I.E. Nuestra Señora del Socorro del Pital Huila. Se desarrolló en un contexto enseñanza-aprendizaje. Se centra en la robótica como un método interdisciplinario en el que se trabajan las diversas áreas de la educación básica. Su carácter transversal posibilita que los niños también

desarrollen los diversos tipos de pensamiento en las aplicaciones de la creatividad desde una visión transdisciplinar y de complejidad evolutiva fundamentada en una educación para el futuro. Una de las intenciones del trabajo es mirar el fenómeno de la creatividad desde la complejidad en el ejercicio de la docencia, con el fin de obtener un resultado acorde al modo en que se comprende, aplica y enseñan. Los instrumentos y técnicas utilizadas han sido registros de observación, cuestionario validado, notas de campo, soporte para registro en audio, validación de instrumentos y triangulación. Los resultados más destacados del objetivo de la investigación llevan a concluir, según las tendencias más recientes en epistemología de la creatividad, con que la transdisciplinariedad y el enfoque de complejidad evolutiva son potentes referentes metodológicos y prácticos para las múltiples aplicaciones en la enseñanza básica de la creatividad. Las conclusiones giran en torno a algunas características que parece ir adoptando la enseñanza y la formación en creatividad en educación básica, globalmente asimilables a los enfoques transdisciplinares y con base en la complejidad.

## 9. BIBLIOGRAFÍA

ABBASS, H., BOSSOMAIER, T., WILES, J. (EDS.), Recent Advances in Artificial Life., Singapore: World Scientific, 2005.

ADAMATZKY, A., KOMOSINSKI, M., Artificial Life Models in Software., London: Springer-Verlag, 2005.

ADAMATZKY, A., KOMOSINSKI, M., Artificial Life Models in Hardware., London: Springer-Verlag, 2009.

ABUSLEME, ANGEL Y ALESSANDRI, CRISTÓBAL, Curso Electrones en Acción, Pontificia Universidad Católica de Chile, Plataforma coursera, Chile, 2016. ADELL, JORDI. LINDA CASTAÑEDA, Tecnologías emergentes, ¿pedagogías emergentes?, Asociación Espiral, Educación y Tecnología, Barcelona, España, 2012.

ADELL, J., BELLVER, A.J. Y BELLVER, C. , virtuales de aprendizaje y estándares de e-learning. En C. Coll y C. Monereo (Eds.), Psicología de la educación virtual. Enseñar y aprender con las tecnologías de la información y la comunicación. Madrid: Morata, España, 2008.

ALFARO RODRIGUEZ MAGDALENA, MARTIN PEREZ JORGE R, Y, VARGAS DENGÓ MARIE CLAIRE, La investigación educativa interdisciplinaria integrada en el Centro de Investigación y Docencia en Educación (CIDE): un aporte de las Unidades Académicas y del INEINA, Revista Electrónica Educare Vol. XIV, N° 1, [161-167], ISSN: 1409-42-58, Universidad Nacional Heredia, Costa Rica, 2010.

AMARIEI, CORNEL, Arduino Development Cookbook, Packt Publishing Ltd. ISBN 978-1-78398-294-3, 35 Livery St, Birmingham B3 2PB, Reino Unido, 2015.

ANACONA MARTINEZ, ANGIE. K; MARTIN ACEVEDO, HECTOR. D; DÍAZ OTALVARO, CRISTIAN, La interdisciplinaria a través de la resolución de problemas: estrategia de enseñanza y aprendizaje de la física, Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación, Buenos Aires, Argentina, 2014.

ASIMOV, ISAAC, The Complete Stories. Volume I , 1990 by Nightfall, Inc. Ediciones B, SA. \_c De esta edición: septiembre 2002, Suma de Letras, S.L. Barquillo, 21. 28004 Madrid (España) ISBN: 34-003-0503-2 <http://bdigital.binal.ac.pa/VALENZANI%20POR%20ORGANIZAR/ORDENADO/1OTROS%20DOCUMENTOS/ASIMOV,%20Isaac%205BBiblioteca%5D/6%20-%20ISAAC%20ASIMOV-PDF/I.A.%20-%20Cuentos%20Completos%20-%20Volumen%201.pdf>

ASIMOV, ISAAC, (1975) Yo Robot, Primera edición: marzo de 1975 Novena reimpresión: junio 1984 [http://www.itvalledelguadiana.edu.mx/libros digitales/Isaac%20 Asimov%20-%20 Yo%20Robot.pdf](http://www.itvalledelguadiana.edu.mx/libros_digitales/Isaac%20Asimov%20-%20Yo%20Robot.pdf)

ARKIN, R.C., Behavior-Based Robotics, Cambridge MIT Press, MA, 1998

ARTMANN, S., DITTRICH, P. (EDS.), Explorations in the Complexity of Possible Life: Abstracting and Synthesizing the Principles of Living Systems., Berlin: AKA., 2006.

AVILA FUENMAYOR, F., (2008). La complejidad del saber-poder: hacia la emancipación de Latinoamérica. Telos, 10(2) 290-307.

AYUSO PECHARROMAN, MARIA DE LOS ÁNGELES Y PINEDO GONZALEZ, RUTH, Robótica educativa: una nueva metodología activa para fomentar la motivación, la creatividad y el aprendizaje significativo en la etapa de primaria, Universidad De Valladolid, España, 2016.

AZIZ-ALAOUI, M. A. BERTELLE, C., Emergent Properties in Natural and Artificial Dynamical Systems. Understanding Complex Systems. Berlin: Springer-Verlag, 2006.

AZIZ-ALAOUI, M. A. BERTELLE, C., From System Complexity to Emergent Properties. Berlin: Springer-Verlag, 2009.

BALL, P., The Self-Made Tapestry: Pattern Formation in Nature., Oxford: Oxford University Press, 1999.

BANZHAF, W., EECKMAN, F. (EDS.), Evolution and Biocomputation: Computational Models of Evolution. Berlin: Springer-Verlag., 1995.

BATESON, GREGORY, (1979). Mente y Naturaleza, Nueva York, Bantam Books, p. 250.

BATESON, GREGORY, Pasos hacia una ecología de la mente, Carlos Lohlé-Planeta, Buenos Aires, 1991.

BARD ERMENTROUT, G., TERMAN, D. H., (2012). Mathematical Foundations of Neuroscience. New York: Springer. <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.139.7871&rep=rep1&type=pdf>

BEAUDOT, ARIEL., La creatividad. Ed. Narcea. España. 1980.

BEDAU, M. HUMPHREYS, P., Emergence: Contemporary Readings in Philosophy and Science Cambridge, MA: MIT Press, 2008.



- BENAVIDES MARYORIE, Enseñanza interdisciplinar de las matemáticas, Universidad de Granada, España, 2014.
- BERNARD, J., Estrategias Didácticas. Editorial Anaya, Madrid, España, 2002.
- BERTALANFFY, LUDWIG VON , (1976) Teoría general de los sistemas : fundamentos, desarrollo, aplicaciones FONDO DE CULTURA ECONÓMICA MÉXICO. [https://cienciasyparadigmas.files.wordpress.com/2012/06/teoría-general-de-los-sistemas-\\_fundamentos-desarrollo-aplicaciones-ludwig-von-bertalanffy.pdf](https://cienciasyparadigmas.files.wordpress.com/2012/06/teoría-general-de-los-sistemas-_fundamentos-desarrollo-aplicaciones-ludwig-von-bertalanffy.pdf)
- BERTELLE, C., DUCHAMP, G. KADRI-DAHMANI, H. , Complex Systems and SelfOrganization Modelling. Berlin: Springer-Verlag, 2009.
- BILTON, N., Vivo en el futuro... y esto es lo que veo. Barcelona: Ed. Gestión 2010, España, 2011.
- BISQUERRA, R., Educación emocional y competencias básicas para la vida. Revista de Investigación Educativa, 21(1), 7-43, 2003.
- BOTELLO GARCIA, YORLADY, Interdisciplinariedad de la matemática con las ciencias sociales y naturales en el grado quinto, Universidad Nacional de Colombia, Manizales, Colombia, 2015.
- CAMAZINE, S., DENEUBOURG, J.L., FRANKS, N., SNEYD, J., THERAULAZ, G. AND BONABEAU, E., Self-organization in Biological Systems, Princeton: Princeton University Press., 2003.
- CAÑIBANO RODRIGO, GROSCLAUDE EDUARDO, Y, BALLADINI JAVIER, Un sistema de visión global paralelo para futbol de robots con fines educativos, Universidad Nacional del Comahue Buenos Aires 1400, Neuquén Capital, Argentina, 2016.
- CASTRO, V., Teoría y práctica de los medios de enseñanza, Editorial Pueblo Educación, La Habana, Cuba, 2006.
- CESSAC, B., (1995). Increase in Complexity in Random Neural Networks., Journal de Physique I, EDP Sciences, 1995, 5 (3), 409-432.
- CHANGEUX, JEAN-PIERRE; CONNES ALAIN, (1993) Materia de reflexión, Editorial: Tusquets
- CHENEY, MARGARET. , (2010) NIKOLA TESLA: EL GENIO AL QUE LE ROBARON LA LUZ, Editorial Turner, ISBN: 9788475068787.
- CHURCHES, A., Educational Origami, Bloom's and ICT Tools. Documento electrónico. Accesible en, <http://edorigami.wikispaces.com/>

Bloom%27s+and+ICT+tools, 2007.

COGNIFIT, <https://www.cognifit.com/es/plasticidad-cerebral>, consulta: 22 de diciembre 2017.

CONRADO HOCK, (2008) Los temperamentos: reconocerlos, aprovecharlos, enriquecerlos, Primera edición: Julio 2008 Santo Domingo, República Dominicana. <https://programainternacionaldecoachingejecutivo.wikispaces.com/file/view/LOS-TEMPERAMENTOS.pdf>

COX, I.J., WILFONG, G.T., Autonomous Robot Vehicles., New York, SpringerVerlag, 1990.

D. CLAUDE, GAULIN, Tendencias Actuales de la Resolución de Problemas, Revista SIGMA N°19, Universidad de Laval, Quebec, Canadá, 2001.

DARLEY, V., Emergent Phenomena and Complexity. , In R. Brooks, P. Maes (Eds.), Artificial Life IV: Proceedings of the Fourth International Workshop on The Synthesis and Simulation of Living Systems (pp. 411-416). Cambridge, MA: MIT Press. 1994.

DAVIES, P. , The New Physics, New York: Cambridge University Press, 1989.

DEREK J. SMITH, (2018) Consultant Cognitive Scientist,<http://www.smithsrisca.co.uk/>.

DEWEY, J., (2011). Selección de textos. Medellín: Universidad de Antioquia.

DIARIO DEL HUILA, REDACCIÓN, (2014) Programa de Robótica en el Huila, <https://www.diariodelhuila.com/neiva/programa-de-robotica-fue-presentado-oficialmente-cdg-int-201405071837> Publicado el 7 de mayo de 2014.

DÍAZ, E., (2006). Pedagogía del Caos., [www.estherdiaz.com.ar/textos/pedagogia.htm](http://www.estherdiaz.com.ar/textos/pedagogia.htm)

BALLESTEROS A. ANDREA, (2018) Desempleo en Colombia, El Colombiano, <http://m.elcolombiano.com/negocios/economia/desempleo-en-colombia-cayo-en-marzo>, PUBLICADO EL 27 DE ABRIL DE 2018

DE BONO, EDWARD. , El pensamiento creativo., Ed. Paidós. México. 1994.

DE BONO, EDWARD. , El pensamiento Lateral., Ed. Paidós. México. 2000.

MARCELINO DE DUEÑOS FONTAN-MARIA , (2011) Nikola Tesla: YO Y LA ENERGÍA, ISBN: 9788475062938.

DIARIO DE HUILA, REDACCIÓN , (2017) Siete colegios

de Neiva vivieron II Encuentro de Tecnología y Robótica, <https://www.diariodelhuila.com/siete-colegios-de-neiva-vivieron-ii-encuentro-de-tecnología-y-robo> publicación: octubre \_15\_de\_2017.

DÍAZ, F., Estrategias docentes para un aprendizaje significativo, MacGraw-Hill, México 2005.

DELGADO, E. OSWALDO; TORRES, J. CAMILO, (2017) El papel de la Interdisciplinariedad de la Robótica en la Matemática Aplicada, VII ENCUESTRO NACIONAL DE MATEMATICAS Y ESTADISTICA, VII ENME-UT Ibagué, 24, 25 y 26 de mayo de 2017. [https://eodelgadorcursos.files.wordpress.com/2017/07/resumenes\\_vii\\_enme-2017.pdf](https://eodelgadorcursos.files.wordpress.com/2017/07/resumenes_vii_enme-2017.pdf)

DOUGHERTY, DALE, (2016) Maker City: A Practical Guide for Reinventing American Cities, ISBN-13: 978-1680452631 ISBN-10: 1680452630.

EMMECHE, C., Vida Simulada en el Ordenador: la Ciencia Naciente de la Vida Artificial, Barcelona: Gedisa, (1998).

ERK, S., Emotional context modulates subsequent memory effect, Neuroimage, 18., 2003.

FAGUNDEZ, L., Estrategias de enseñanza como pilar del aprendizaje, Madrid, 2010.

FERNANDEZ ARBELAEZ, OLGA LUCIA; VALENCIA CAÑAVERAL, CARLOS ALBERTO, (2016). Metaphor as analogy in the understanding of reality, Instituto de Filosofía, Universidad de Antioquia; Medellín Colombia.

FLECHA, R, (1992). Hacia una concepción dual de la sociedad y la educación., Roure. Barcelona. P. 94-128.

FLEMING, LAURA, (2015). Worlds of Making: Best Practices for Establishing A Makerspace for Your School, Editorial: SAGE Publications Inc, 2015. ISBN 10: 1483382826 / ISBN 13: 9781483382821

FORBES, N., Imitation of Life: How Biology is Inspiring Computing., Cambridge, MA: MIT Press. 2004.

FORÉS MIRAVALLÉS, ANNA, E-mociones. Sin emoción no hay educación, Asociación Espiral, Educación y Tecnología, Barcelona, España, 2012.

FRANCIS CARDENAS, EDWIN, Curso de Robótica, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia, 2015.

FRANCIS CARDENAS, EDWIN, Curso de Robótica, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia, 2010.

- FREIRE, P., La educación como práctica de la Libertad. Editores Siglo XXI, México, 2002.
- FREIRE, P., Pedagogía del Oprimido. Editores Siglo XXI, México, 2005.
- FROMM, J., The Emergence of Complexity. Kassel: Kassel University Press, 2004.
- GARDNER., Las condiciones del aprendizaje. Editores Aguilar, Madrid, 1998.
- GARDNER, H. Estructuras de la mente. Editorial Paidós, 1994.
- GARDNER, H. Inteligencias múltiples, de la teoría a la práctica. Editorial Paidós, 1995.
- GARDNER, H., Arte, Mente y Cerebro. Una aproximación Cognitiva a la Creatividad Editorial Paidós, Buenos Aires, Argentina, 2005.
- GUILFORD, J. P., Y HOEPFNER, R., (1971) The Analysis of Intelligence McGraw-Hill. Nueva York.
- GUILFORD, J. P., (1976): Factores que favorecen y factores que obstaculizan la creatividad Anaya. Salamanca.
- G. FLAKE, The Computational Beauty of Nature Cambridge, MA: MIT Press. 1999.
- GODINO JUAN D., Teoría de las Funciones Semióticas: Un enfoque ontológico semiótico de la cognición e instrucción matemática, Didáctica de la Matemática Universidad de Granada, España, 2003.
- GOODWIN, B., Las manchas del leopardo: La evolución de la complejidad., Barcelona: Tusquets. 1999.
- GOLEMAN, DANIEL., La inteligencia emocional, Barcelona: Zeta.1996
- GOLEMAN, DANIEL., Emociones destructivas: cómo entenderlas y superarlas, Kairos, 2003.
- GOLEMAN, DANIEL., El cerebro y la inteligencia emocional: nuevos descubrimientos, Ediciones B, 2012.
- GOMEZ, Q. LINA M., Cultura STEAM y la educación para el siglo XXI, Ruta Maestra ed. 18. [http://www.santillana.com.co/rutamaestra/edicion-18/cultura steam-la-educación-para-elsiglo-XXI](http://www.santillana.com.co/rutamaestra/edicion-18/cultura-steam-la-educación-para-elsiglo-XXI)

GREGERSEN, N., From Complexity to Life: On the Emergence of Life and Meanings, Oxford: Oxford University Press, 2003.

GRIBBIN, J. Así de simple. El caos, la complejidad y la aparición de la vida., Barcelona: Crítica, 2006.

GUTIÉRREZ, G, (2002). Claves de un Nuevo Paradigma para la Educación. , <http://www.udp.cl/humanasyeducacion/psicologia/doc/gonzalo/claves.doc>

HAKEN, H., Information and Self-Organization: A Macroscopic Approach to Complex Systems., Tercera edición. Berlin: Springer-Verlag, 2006.

HATCH, MARK, (2014) RULES FOR INNOVATION IN THE NEW WORLD OF CRAFTERS, HACKERS, AND TINKERERS. The Maker Movement Manifesto, ISBN: 978-0-07-182113-1.

HAYKIN, SIMON, Neural Networks: A Comprehensive Foundation, Prentice Hall PTR Upper Saddle River, ISBN:0023527617, NJ, USA\_c 1994.

HBP (S.F.), Inteligencia social y liderazgo, entrevista con Daniel Goleman. Harvard Business Publishing., recuperado el 18 de marzo de 2012, de <http://youtu.be/NTpamwen8cA>.

HERNÁNDEZ, R. FERNANDEZ, C. Y BAPTISTA, Metodología de la Investigación, Ediciones Mc Graw-Hill, México, 2010.

HERRÁN, A., (1998). La Conciencia Humana. Hacia una Educación Transpersonal., Editorial San Pablo. Madrid. España.

HOLLAND, J., Adaptation in Natural and Artificial Systems: An Introductory Analysis with Applications to Biology, Control, and Artificial Intelligence, 1992.

HOLLAND, JOHN H., Emergence. From Chaos to Order, Reading, MA: Addison-Wesley, 1998.

HOLYOAK, KJ. P THAGARD, (1997) The analogical mind., American psychologist 52 (1), 35.

HOLLAND, JHON H., El orden oculto: de cómo la adaptación crea la complejidad, Fondo de cultura económica, México, 2004.

H. FREUDENTHAL, Weeding and Sowing. Preface to a Science of Mathematical Education. Riedel Publishers Company, Dordrecht 2o Edition, Holland, Boston, 1980.

HITOSHI IBA, Frontiers in Evolutionary Robotics, I-Tech Education and Publishing, Viena, Austria, 2008.

MILTCHO ANGELOV, HERBERT ZIRATH AND NIKLAS RORSMAN., A New Empirical Nonlinear Model for HEMT and MESFET Devices,. IEEE Transactions on Microwave Theory and Techniques Vol.40 No. 12. December 1992.

IZHIKEVICH, E. M., (2007). Dynamical Systems in Neuroscience: Geometry of excitability and Bursting MIT Cambridge.<https://www.izhikevich.org/publications/dsn.pdf>

JIMÉNEZ, C., (2006). El Sentido de los Valores en las Nuevas Pedagogías.,. [http://www.geocities.com/ludico\\_pei/el\\_sentido\\_de\\_los\\_valores.htm](http://www.geocities.com/ludico_pei/el_sentido_de_los_valores.htm)

JIMÉNEZ, C., (2018). La Neuropedagogía es una nueva ciencia en construcción., . <http://www.neuropedagogiacolombia.com/>

JOHNSON, S., Sistemas Emergentes: O que Tienen en Común Hormigas, Neuronas, Ciudades y Software., Madrid: Turner, 2003.

JOYCE, B., WEIL, M., Y CALHOUN, E., S(2002). Modelos de Enseñanza. ., Editorial Gedisa. Barcelona, España.

KANEKO, K., Life: An Introduction to Complex Systems Biology., Berlin: Springer Verlag , 2006.

KAUFMAN, Planificación de Sistema Educativo., Editorial Universitaria, Chile, 1983.

KAUFMAN, The Origins of Order. Self-Organization and Selection in Evolution., Oxford: Oxford University Press, 1993.

KAUFMAN, At Home in the Universe. The Search for the Laws of SelfOrganization Oxford: Oxford University Press, 1995.

KAUFMAN, Investigations. Oxford: Oxford University Press, 2000.

KEIL, JOHN M., Creatividad. Ed. McGraw Hill. México. 1990.

KEENEY, B , (1987). Estética del Cambio, Buenos Aires, Ed. Paidós. P. 27  
KOSMATOPOULOS , E., POLYCARPOU, M., CHRISTODOULOU, M. , (1995). High-Order Neural Networks Structures for Identification of Dynamical Systems. IEEE Transactions ON Neural Networks, 6(2), 422-431. <http://www-bcf.usc.edu/ioannou/2003update/d44.pdf>

KUHN. THOMAS S. Estructura de las Revoluciones Científicas. Fondo de Cultura Económica, México 1995.

LA NACIÓN; ENTREVISTA OSWALDO DELGADO, (2017) Colegios

de Neiva vivieron Segundo Encuentro de Tecnología y Robótica, <http://www.lanacion.com.co/2017/10/14/colegios-Neiva-vivieron-segundo-encuentro-tecnología-robótica/>, publicado: 14 de Octubre 2017.

LANGTON, C., Artificial Life. In C. Langton (Ed.), Artificial Life, SFI Studies in the Science of Complexity,., Vol VI (pp. 1-47). Redwood City: Addison-Wesley. 1989

LAGOS GARAY, GUIDO, Gregory Bateson: un pensamiento (complejo) para pensar la complejidad. Un intento de lectura/escritura terapéutica, 2004.

LEAL FONSECA, DIEGO E., En busca del sentido del desarrollo profesional docente en el uso de Tecnologías de Información y Comunicación (TIC), Asociación Espiral, Educación y Tecnología, Editado en Barcelona, España, 2012

LEAVITT, DAVID, (2007) ALAN TURING: EL HOMBRE QUE SABÍA DEMASIADO, Editorial: ANTONI BOSCH, ISBN: 9788495348302

LINDEN, A. Y FENN, J., Understanding Gartner's Hype Cycles. Strategic Analysis Report, R-20-1971. Gartner, Inc.2003.

LÓPEZ, J., Programación de computadores en educación escolar.t, Recuperado el 18 de Marzo de 2012, de <http://edtk.co/ie5to>.

LUCAS, K. ROOSEN, P., Emergence, Analysis and Evolution of Structures: Concepts and Strategies Across Disciplines, Understanding Complex Systems. Berlin: Springer-Verlag, 2010.

MALDONADO, CARLOS EDUARDO, Educación Compleja: Indisciplinar la Sociedad, Universidad del Rosario, Bogotá, Colombia, 2016.

MALDONADO, CARLOS EDUARDO, La Heurística de la vida Artificial, Revista Colombiana de Filosofía de la Ciencia vol 2, Universidad del Bosque, Bogotá, Colombia, 2001.

MALDONADO, CARLOS EDUARDO, Complejidad es un problema, no una cosmovisión, UCM Revista de investigación N° 13, Universidad del Rosario, 2009.

MALDONADO, CARLOS EDUARDO, El papel de la imaginación para el estudio de los sistemas complejos, Universidad del Rosario, Bogotá, Colombia, 2013.

MALDONADO, CARLOS EDUARDO, ¿Qué es eso de pedagogía y educación Universidad del Rosario, Bogotá, Colombia, 2014.

MALDONADO, CARLOS EDUARDO, (2015) THINKING COMPLEXITY, THINKING AS SYNTHESIS, Cinta moebio 54: 313-324 [www.moebio.uchile.cl/54/maldonado.htm](http://www.moebio.uchile.cl/54/maldonado.htm).

MALDONADO, CARLOS EDUARDO; GÓMEZ CRUZ, NELSON ALFONSO, El Mundo de la Ciencias de la Complejidad, UCM Revista de investigación N° 13, Universidad del Rosario, 2016.

MALDONADO, CARLOS EDUARDO, Curso: Teoría de la Complejidad, Primera cohorte 2016-02, programa de Maestría en Estudios interdisciplinarios de La Complejidad, Universidad Surcolombiana, 2016.

MALDONADO, CARLOS EDUARDO, Pensar: Lógicas no clásicas, 1a edición Universidad El Bosque, ISBN: 978-958-739-087-2 (impreso), Marzo de 2017.

MANRUBIA, S., MIKHAILOV, A. ZANETTE, DO, Emergence of Dynamical Order: Synchronization Phenomena in Complex Systems, World Scientific Lecture Notes in Complex Systems Vol. 2. Singapore: World Scientific, 2004.

MARGOLIS, MICHAEL AND WELDING, NICHOLAS., Arduino Cookbook, O'Reilly Media, Printed in the United States of America, 2011.

MARQUEZ, JAIRO; RUIZ, JAVIER (2014). ROBOTICA EDUCATIVA APLICADA A LA ENSEÑANZA BÁSICA SECUNDARIA, NUM 30. REVISTA EN DIDÁCTICA, INNOVACIÓN Y MULTIMEDIA, <http://www.pangea.org/dm/revista30.htm>

MARTÍNEZ, M., (2002). Nuevo Paradigma de la Ciencia de la Educación: la Posibilidad de Ser, Mexicali. México.

MARTINEZ, MARCOS, <https://www.youtube.com/watch?v=aYTxbgtG8Q>, 2015, 22 de octubre de 2017.

MORONI, ARELLANO, <http://innovacion.uas.edu.mx/educacion-steam-science-technology-engineering-arts-and-math/>, Universidad de Sinaloa, 2017.

MOROWITZ, H., , (2002) The Emergence of Everything: How the World Became Complex., Oxford: Oxford University Press, 2002.

MASLOW, A., La motivación y la personalidad, México, 2005.

MATURANA R, HUMBERTO Y VARELA R, FRANCISCO, (1986). "Ontology of Observing", <http://www.inteco.cl/biology/ontology/>.

MATURANA R, HUMBERTO Y VARELA R, FRANCISCO, El árbol del conocimiento, Grupo Editorial Lumen, Argentina, 2003.



MATURANA R. HUMBERTO, VARELA R. FRANCISCO, De Máquinas y Seres Vivos. Autopoiesis: La Organización de lo vivo, Grupo Editorial Lumen, Argentina, 2004.

MATURANA R. HUMBERTO, El Sentido de lo Humano., Primera Edición Buenos Aires Argentina. Ediciones Granica, 2008.

MATURANA R. HUMBERTO, (1990). Emociones y Lenguaje en Educación y Política, Santiago, Hachette. P. 56, 43, 44, 45, 30

MEDINA CERVANTES JESÚS, REYNA JIMÉNEZ JONATTAN, SANTOS LUNA JOAQUIN, OSORIO MIRÓN ANSELMO, Y, JUÁREZ RIVERA VICTORINO, Diseño y Construcción de un Robot Seguidor de Línea Controlado por el PIC16F84A, 8o Congreso Nacional de Mecatrónica, Veracruz, 2009.

MELENDRO, M., Estrategias educativas con adolescentes y jóvenes en el aula., Madrid, España, 2007.

MELLO P. A. Y KUMAR N., (2004) Quantum Transport in Mesoscopic Systems Complexity and Statistical Fluctuations, Oxford, ISBN: 9780198525820, Oxford.

MIKHAIL M SVININ, MASARU UCHIYAMA, Analytical models for designing force sensors, MM Svinin, M Uchiyama - Robotics and Automation, 1994. Proceedings., 1994.

MM SVININ, K YAMADA, K UEDA, Emergent synthesis of motion patterns for locomotion robots, Artificial Intelligence in Engineering 15 (4), 353-363, 2001.

MORA ISIDRO DINEROS AYDE, PRADA CASTRO VILMA, Y, GONZÁLEZ CASTRO YOLANDA, La robótica educativa como estrategia didáctica sostenible, Universidad nacional abierta y a distancia, Bogotá, Colombia, 2016.

MORENO I.; MUÑOZ, L; SERRACÍN, J.R.; QUINTERO, J; PITTI, PATI ÑO; Y KIEL J, (2012) La robótica educativa, una herramienta para la enseñanza aprendizaje de las ciencias y las tecnologías, Revista, Teoría de la educación: Educación y cultura en la sociedad de la información. 13(2), 74-90, consulta 8 de enero de 2018.

MORIN, E., (1984). Ciencia con Conciencia., Editorial Anthropos. Barcelona. España.

MORIN, E., Introducción al pensamiento complejo, Edit. Gedisa, Barcelona, págs. 9-19, 2000.

N. BENVENUTO, F. PIAZZA AND A. UNCINI, A Neural Network Approach to Data Predistortion With Memory in Digital Radio Systems., Dip. di Electronica

e Informatica (Universit´a di Padova),

NICOLIS, G., AND PRIGOGINE, I, Self-Organization in Nonequilibrium Systems: From Dissipative Structures to Order through Fluctuations, New York: John Wiley Sons 1997.

NICOLIS G., AND PRIGOGINE, I, Pattern Formation in the Physical and Biological Sciences., Santa Fe Institute Studies in the Sciences of Complexity. Reading: Addison-Wesley Publishing 1997.

NOT, L., (1992). La ense˜anza dialogante., Barcelona: Herder.

OBREGÓN, NELSON, (2004) Sistemas Inteligentes, Ingenier´ıa e Hidro inform´atica , Revista Ciencia e Ingenier´ıa Neogranadina ISSN 0124-8170, N° 13, (P´ags. 71 - 79).

NELSON OBREGON NEIRA, JONATHAN ROMERO CUELLAR, (2013) APLICACIONES DE SISTEMAS INTELIGENTES EN INGENIER´IA AGR´ICOLA Editorial: U. Surcolombiana, ISBN: 9789588682914, Neiva, Colombia.

OCAÑA, REBOLLO. G, (2012). Rob´otica como asignatura en la ense˜anza secundaria. resultados de una experiencia educativa. Espriel. cuadernos del profesorado, 5 (10), 56-64, <http://www.cepcvevasolula.es/esprial>

OLLERO, ANIBAL, (2012). Rob´otica. Manipuladores y Robots M´oviles, Marcombo, Barcelona, Espa˜na.

Y HAKKARAINEN, K., The knowledge creation metaphor? An emergent epistemological approach to learning, Science Education 14, 537-557, 2005.

PERALTA BUITRAGO, GERSON STUART, Rob´otica educativa: Una estrategia en el desarrollo de la creatividad y las capacidades en educaci3n, en tecnolog´ıa, ILAE, Editorial Milla Ltda, Bogot´a, Colombia, 2015.

PERALTA, V., (2010) Las inteligencias m´ultiples como herramienta del docente para elevar la calidad educativa., Universidad Aut3noma de Madrid, Espa˜na.

PRIGOGINE ILYA, , El fin de las certidumbres, Editorial Andr3s Bello, Santiago Chile, 1996.

PRIGOGINE ILYA, Y, STENGERS ISABELLE, La Nueva Alianza, Editorial Alianza, isbn 9788420623689, 1994.

PRUSINKIEWICZ, P. LINDENMAYER, A., The Algorithmic Beauty of Plants., New York: Springer Verlag., 1990.

PRUSINKIEWICZ, P. HANAN, J., Lindenmayer Systems, Fractals, and

Plants, Berlin: Springer-Verlag, 1992.

QUEIRUGA CLAUDIA, BANCHOFF CLAUDIA, MARTIN SOFIA, AYBAR ROSALES VANESA, Y, FERNANDO LÓPEZ, Programar en la escuela, LINTI. Facultad de Informática. Universidad Nacional de La Plata, Argentina, 2016.

QUINTERO CANO, CARLOS ALBERTO, (2010) Educational Approach Science, Technology and Society (STS): educational prospects for Colombia, Revista del Instituto de Estudios en Educación Universidad del Norte no 12 enero junio, 2010. ISSN 1657-2416.

RATTO C. PEREZ M., (2016) Modelos de diseño Curricular, Universidad Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. 2016.

RAY, T., Jugué a ser Dios y Creé la Vida en mi Computadora., In C. Gutiérrez (Ed.), Epistemología e Informática (pp. 257-267). San José: UNED. 1994.

RESNICK, M., Sembrando las semillas para una sociedad más creativa., Copyright \_c 2007, ISTE (International Society for Technology in Education). 1.800.336.5191 (U.S Canada), iste@iste.orgwww.iste.org. 2007.

REYNOSO, C., (2010) Análisis y diseño de la ciudad compleja Perspectivas desde la antropología urbana, UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES ANTROPOCAOS Versión 8.01? Abril de 2010, <http://carlosreynoso.com.ar/archivos/libros/Reynoso-Análisis-y-diseño-de-la-ciudad-compleja.pdf>.

RODRIGUEZ, MAURO., (1999) El pensamiento creativo integral., Ed. McGraw Hill. México.

REYES CORTÉS, FERNANDO, (2011) Robótica. Control de Robots Manipuladores, Editorial: Alfaomega, México.

ROLAND SIEGWART AND ILLAH R. NOURBAKHS, Introduction to Autonomous Mobile Robots, A Bradford Book The MIT Press Cambridge, MassachusettsLondon, England. 2004.

ROMANELLI, ALESSANDRA, MUSEO LEONARDO Florencia, Italia, <http://www.museoleonardodavincifirenze.com/?gclid=CjwKCAjwrqnYBRB-EiwAthnBFswhWHwQMGCKjPdJ1FspidqXkilDthvAqLwMBsUj9vo BwE>.

ROMERO COSTAS, MATIAS, Robótica: Entra al Mundo de la Inteligencia Artificial, Serie vida cotidiana y tecnología, ISBN 978-987-1433-80-3, Educ.ar S. E, Buenos Aires, Argentina, 2012.

ROUSSEAU, J. J., (1976). Emilio. México: UNAM.

RUBIO, J., (2006), Creatividad una Nueva Concepción para una

Nueva Época., [http://www.crim.unam.mx/cultura/ponencias/ponen\\_2\\_fase\\_indice/rubio.htm](http://www.crim.unam.mx/cultura/ponencias/ponen_2_fase_indice/rubio.htm)

SANDERS, M. E., (2012). Integrative stem education as best practice. In H. Middleton (Ed.), Explorations of Best Practice in Technology, Design, Engineering Education., Vol.2 (pp.103-117). Griffith Institute for Educational Research, Queensland, Australia. ISBN 978-1-921760-95-2].

SANTOS, DIEGO, (2015), 10 Trabajos del Futuro y Qué Estudiar para Ellos., <https://www.goconqr.com/es/examtime/blog/trabajos-del-futuro/>, 2 octubre 2015.

S. THRUN, W. BURGARD, AND D. FOX, Probabilistic Robotics, Cambridge, MA: MIT Press, 2005.

SEGURA, JORDI ADELL; QUINTERO, LINDA CASTAÑEDA, Tecnologías emergentes, ¿pedagogías emergentes?, Tendencias emergentes en educación con TIC, Asociación Espiral, Educación y Tecnología, ISBN: 978-84-616-0448-7, Barcelona, España, 2012.

SMITH, ALAN G., Introduction to Arduino, TISBN: 1463698348 ISBN-13: 978-1463698348, Editor: CreateSpace Independent Publishing Platform (19 de agosto de 2011).

SERRANO, M; MARTÍNEZ, M; GUCH, E; RODRIGUEZ; J, (2013) manual de Robótica Educativa, [http://www.cienciaytecnologia.edu.sv/jdownloads/Robtica%20Educativa/manual\\_de\\_robotica\\_educativa\\_en\\_el\\_aula-documento\\_en\\_proceso\\_de\\_revisi3n-1.pdf](http://www.cienciaytecnologia.edu.sv/jdownloads/Robtica%20Educativa/manual_de_robotica_educativa_en_el_aula-documento_en_proceso_de_revisi3n-1.pdf).

SIKORA, JOACHIM, (1979) Manual de métodos creativos, Editorial: Editorial Kapelusz, ISBN: mkt0000085365.

STEINERT, M. Y LEIFER, L., Scrutinizing Gartner's hype cycle approach. En Technology management for global economic growth (PICMET), 2010 Proceedings of PICMET'10: (pp. 1-13). [http://ieeexplore.ieee.org/xpls/abs\\_all.jsp?arnumber=560344](http://ieeexplore.ieee.org/xpls/abs_all.jsp?arnumber=560344)

STEWART, I., El Segundo Secreto de la Vida., Barcelona: Crítica. 1999.

STRAFFIN, PHILIP D, Game Theory and Strategy, The Mathematical Association of American, Editorial Committee, Washington, Estados Unidos, 1993.

TOBÓN, S., Formación basada en competencias., Bogotá: Eco Ediciones, 2004.

TOFFOLI, T. MARGOLUS, N., Cellular Automata Machines: A New Environment for Modeling., Cambridge, MA: MIT Press. 1987.

TZAFESTAS, SPYROS, (2014) Introduction to Mobile Robot Control, School of Electrical and Computer Engineering National Technical University of Athens Athens, Greece. 2014 Elsevier.

UPM, Tutorial sobre redes neuronales artificiales, <http://www.gc.ssr.upm.es/inves/neural/ann2/anntutorial.html>.

UNESCO., La Educación Encierra un Tesoro., 2001.

VAIRA STELLA M, CONTINI LILIANA E, GUSMÃO TANIA C. R. S, F. DE CARRERA ELENA, AVILA OLGA B, M´ANTARAS BÁRBARA, Y, OTRA ANA MARIA, Interdisciplinariedad: una Propuesta de Enseñanza de las Ciencias, Universidad Nacional del Litoral - Santa Fe - Argentina, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia ? Brasil, 2012.

VANCE, ASHLEE, (2016) ELON MUSK, Editorial: PENÍNSULA, Lengua: CASTELLANO, ISBN: 9788499425191

VARELA, F, El Fenómeno de la Vida., Santiago de Chile: Dolmen 2000.

VÁSQUEZ, M., Estrategias Didácticas., Editorial alternativa, Madrid, España. 2007.

VELETSIANOS, G., A definition of emerging technologies for education., (ed.) Emerging technologies in distance education (pp. 3-22). Athabasca, CA: Athabasca University Press. 2010.

VIGOTSKY, L., El desarrollo de los procesos psicológicos superiores, Editorial crítica, México. 1978.

VIGOTSKY, L., Pensamiento y lenguaje, Buenos Aires: La Pleyade.. 1987.

WARREN JOHN-DAVID, ADAMS, JOSH AND MOLLE, HARALD, Arduino Robotics, ISBN-13 (pbk): 978-1-4302-3183-7 ISBN-13 (electronic): 978-1-4302-3184-4. Springer Science+Business Media, Apress, New York, 2011.

WAGENSBERG, J, Ideas sobre la complejidad del Mundo. Colección Fabula., Escuela Barcelona: Tusquets, 2003.

WALLECZEK, J., Self-Organized Biological Dynamics and Nonlinear Control: Toward Understanding Complexity, Chaos and Emergent Function in Living Systems.,Cambridge: Cambridge University Press, 2000.

WILLIAMS, R., KAROUSOU, R. Y MACKNESS, J., Emergent learning and learning ecologies in web 2.0., The International Review of Research in Open and Distance Learning, 12(3), 39- 59., 2011.

YAND ´UN TORRES, ARACELI INES, Planeación y Seguimiento de Trayectorias para un Robot Móvil, Escuela Politécnica Nacional, Quito, Ecuador, 2011.

ZULETA, E., (1982). "Sobre la lectura", en: Sobre la idealización en la vida personal y colectiva. Bogotá: Procultura.

Fuente de referencia en la red:

<http://transformandoelinfierno.com/2012/12/19/los-8-tipos-de-inteligencia-segun-howard-gardner-la-teoriade-las-inteligencias-multiples/>

[http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/INTELIGENCIASMULTIPLES\\_1157.pdf](http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/INTELIGENCIASMULTIPLES_1157.pdf)

<http://www.rieoei.org/deloslectores/1263Monteros.pdf>

[http://dipsc.unich.it/PAS/Materiale%20didattico/Didattica%20della%20letteratura%20e%20cultura%20%20spagnola/Seconda%20lezione/Gardner Inteligencias.pdf](http://dipsc.unich.it/PAS/Materiale%20didattico/Didattica%20della%20letteratura%20e%20cultura%20%20spagnola/Seconda%20lezione/Gardner%20Inteligencias.pdf)

<http://www.xtec.cat/~cparella/Bibliografia/Psicologia/General/1fonamentaciointeligenciesmultiples.PDF>

<http://www.inteligenciasmultiples.net/>

<http://blog.tiching.com/howard-gardner-inteligencias-multiples/>

<http://auladeideas.com/blog/2011/02/02/teoria-de-las-inteligencias-multiples-cual-es-tu-perfil/>

<http://www.monografias.com/trabajos16/inteligencias-multiples/inteligencias-multiples.shtml>

<http://www.monografias.com/trabajos12/invcient/invcient.shtml>

[http://www.cca.org.mx/profesores/cursos/cep21/modulo\\_2/inteligencias\\_mutiples.htm](http://www.cca.org.mx/profesores/cursos/cep21/modulo_2/inteligencias_mutiples.htm)

<http://motivacion.about.com/od/psicologia/ss/La-Teoria-De-Las-Inteligencias-Multiples.htm>

<http://psicologiaymente.net/la-teoria-de-las-inteligencias-multiples-de-h-gardner/>

<http://www.psicoadactiva.com/infantil/multiples.htm>

<http://convivencia.wordpress.com/2008/01/28/la-teoria-de-las-inteligencias-multiples-de-gardner/>

<http://www.cepvi.com/articulos/inteligencias-multiples2.shtml#.VESZ2RhtScc>

<http://www.galeon.com/aprenderaaprender/intmultiples/intmultiples.htm>

<http://psiqueviva.com/teoria-de-las-inteligencias-multiples-de-howard-gardner/>

<http://es.slideshare.net/mayrafumerton/teora-de-las-inteligencias-mltiples-de-howard-gardner->

presentation

- » <https://doi.org/10.35763/aiem.v0i13.228>
  - » <https://goo.gl/bh3Qwz>
  - » <https://goo.gl/5i14hK>
  - » <https://doi.org/10.1590/s0104-40362018002601487>
  - » <https://goo.gl/D3ZA8E>
  - » <https://goo.gl/nNSY1C>
  - » <https://goo.gl/aid1Qd>
  - » <http://journal.upao.edu.pe/PuebloContinente/article/view/699>
  - » <https://doi.org/10.31619/caledu.n15.447>
  - » <https://doi.org/10.3152/147154306781778803>
  - » <https://goo.gl/qqQMMs>
  - » <https://goo.gl/6Y5H7K>
  - » [http://seaopenresearch.eu/Journals/articles/NIS\\_2\\_1.pdf](http://seaopenresearch.eu/Journals/articles/NIS_2_1.pdf)
  - » <https://goo.gl/eoKdhv>
  - » <https://goo.gl/iHrbo2>
  - » <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/pensu/article/view/19033>
- <http://www.nodulo.org/ec/2003/n011p12.htm>
- <http://www.filosofia.org/cod/c1994tra.htm>
- <http://www.scielo.org.co/pdf/rfce/v20n1/v20n1a16.pdf>

## **BIBLIOGRAFIA DE ANTECEDENTES**

## **INTERNACIONALES:**

- La Robótica Como Herramienta Para La Educación, Alberto Zapatera  
Docente Universidad CEU España, 2019.



- La Educación Matemática En Finlandia: Un Camino Seguro Para Otros Países O Una Anomalía, Patrick Scott, Universidad Estatal De Nuevo México Estados Unidos, 2013
- Una Propuesta De Actividades De Introducción A La Robótica En 3º, D. José Ángel Diosdado Fernández, Universidad De Valladolid, 2013.
- Complejidad, transversalidad y didáctica, Agustín de la Herrán Universidad Complutense de Madrid España, Diciembre de 2011.
- Actividades experimentales para la enseñanza de las Ciencias Naturales en la educación básica, Mayra García Ruiz y Raúl Calixto Flórez, Universidad UNAM, Enero a Junio de 1999.

#### **NACIONALES:**

- La Robótica: Otra Forma De Aprender, Liliana Patricia Quiroga Universidad Nacional De Colombia, 2018.
- La Robótica Pedagógica como herramienta para la construcción de aprendizajes significativos en el aula, Rodrigo Alfonso Arias Escobar, Gloria Yaneth Ayala Soto, Elvia P. Bravo Terán, María Elizabeth Campaña Mesa, Luis Mario Cuero Sandoval, Universidad del Cauca, Octubre de 2016
- Diseño De Un Entorno Pedagógico Para La Enseñanza De Temas Básicos En Educación Primaria Con El Uso De Kits De Robótica Comercial, Téllez Rodríguez, Andrés Felipe Y Ortega Díaz Glen Camilo Universidad Santo Tomás Bogotá, 2014.

- El Mundo De Las Ciencias De La Complejidad Un Estado Del Arte, Carlos Eduardo Maldonado, Nelson Alfonso Gómez Cruz, Universidad Del Rosario, 2010.
- Complejidad y Ciencias de la Complejidad, Carlos Eduardo Maldonado, Universidad Externado de Colombia, 2005.

## **REGIONALES**

- La Formación Del Profesorado De Ciencias Naturales Frente A Los Retos De La Educación Para La Inclusión: Un Problema En Construcción En El Departamento Del Huila, Colombia, Mayra Alejandra Andrade Cuellar, Anggie Daniela Molano Molano, Jonathan Andrés Mosquera, Elías Francisco Amórtegui Cedeño, Universidad Sur Colombia, 2019
- Desarrollo De Habilidades Matemáticas A Través Del Juego En Los Estudiantes De Básica Primaria De La Sede Las Delicias De La Institución El Vergel Del Municipio De Tarqui En El Departamento Del Huila, Colombia, Álvarez Chavarro, Flor Yaleli, Umecit, 2018.
- Robótica Maker, Edison Oswaldo Delgado Rivas, Jesús Camilo Torres M, Mauro Montealegre, Universidad Surcolombiana, 16 de junio de 2018
- La Construcción Del Conocimiento Del Profesor De Ciencias Naturales : Un Estudio De Caso En El Marco De La Práctica Pedagógica De La Universidad En Colombia, Elías Francisco Amórtegui, Universidad Surcolombiana, 2017

- Luis Carlos Torres Soler Vol.4-No.2. Julio-Diciembre 2016 25 Revista ONTARE 6. Csikszentmihalyi, M. (1998). Aprender a fluir. Barcelona, España: Kairos. De La Torre, S. (2008). Creatividad aplicada: recursos para una formación creativa. Madrid, España: Escuela Española. De La Torre, S. (1982). Educar en creatividad. Madrid, España: Narcea. Fourez G. (2005). La construcción del conocimiento científico. 3a ed., Madrid, España: Narcea. Gardner, H. (2002). Mentes creativas: una anatomía de la creatividad. Barcelona, España: Paidós Ibérica. Gardner, H. (2011). Las cinco mentes del futuro. Barcelona, España: Paidós Ibérica. Letelier S. (2001). Caleidoscopio de la creatividad. Santiago, Chile: Universitaria. López, R. (2008). Creatividad con todas sus letras. Universitaria, Santiago, Chile. Recuperado de [http://issuu.com/anzuelo/docs/creatividad\\_con\\_todas\\_sus\\_letras/1](http://issuu.com/anzuelo/docs/creatividad_con_todas_sus_letras/1) López R. (1999). Prontuario de la creatividad. 2a ed. Santiago, Chile: Bravo y Allende Editores,. Recuperado de <http://issuu.com/anzuelo/docs/prontuario> Maslow, A. (1990). La personalidad creadora. 4a ed. Barcelona, España: Kairos. Morin, E. (2002). El método II. La vida de la vida. 5a ed. Madrid, España: Cátedra-Teorema

## 10. ANEXOS



# Institución Educativa Ntra. Sra. el Socorro

Dane: 241548000146 Nit: 900014711-4

Decreto de creación No 1539/2002

Resolución No. 1791 del 03 de marzo de 2020

## TEST DE LAS INTELIGENCIAS MÚLTIPLES (H. GARDNER)

Nombres y apellidos: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_

Esta prueba te ayudará a que puedas conocerte mejor y, también, a que pueda identificar las áreas más sobresalientes de su inteligencia.

### Instrucciones:

A. Si crees que refleja una característica tuya y te parece que la afirmación es verdadera, entonces, en la hoja de respuestas, haz un círculo en cada uno de los ítems que marcaste como verdadero.

B. Si estás dudoso porque a veces es verdadera y a veces falsa no escribas nada y déjala en blanco.

Recuerda que el más interesado en saber cómo eres tú mismo, por eso responde con mucha honestidad y sinceridad. A continuación, lee cuidadosamente cada una de las siguientes afirmaciones:

- 1.- Prefiero hacer un mapa que explicarle a alguien como tiene que llegar a un lugar determinado.
- 2.- Si estoy enojado o contento generalmente sé la razón exacta de por qué es así
- 3.- Sé tocar, o antes sabía, un instrumento musical.
- 4.- Asocio la música con mis estados de ánimo
- 5.- Puedo sumar o multiplicar mentalmente con mucha rapidez
- 6.- Puedo ayudar a un amigo(a) a manejar y controlar sus sentimientos, porque yo lo pude hacer antes en relación a sentimientos parecidos
- 7.- Me gusta trabajar con calculadora y computadoras
- 8.- Aprendo rápidamente a bailar un baile nuevo
- 9.- No me es difícil decir lo que pienso durante una discusión o debate.
- 10.- ¿Disfruto de una buena charla, prédica o sermón?
- 11.- Siempre distingo el Norte del Sur, esté donde esté.
- 12.- Me gusta reunir grupos de personas en una fiesta o evento especial.
- 13.- Realmente la vida me parece vacía sin música
- 14.- Siempre entiendo los gráficos que vienen en las instrucciones de equipos o instrumentos.
- 15.- Me gusta resolver puzzles y entretenerme con juegos electrónicos.
- 16.- Me fue fácil aprender a andar en bicicleta o patines
- 17.- Me enoja cuando escucho una discusión o una afirmación que me parece ilógica o absurda.
- 18.- Soy capaz de convencer a otros que sigan mis planes o ideas.
- 19.- Tengo buen sentido del equilibrio y de coordinación.

- 20.- A menudo puedo captar relaciones entre números con mayor rapidez y facilidad que algunos de mis compañeros.
- 21.- Me gusta construir modelos, maquetas o hacer esculturas.
- 22.- Soy bueno para encontrar el significado preciso de las palabras.
- 23.- Puedo mirar un objeto de una manera y con la misma facilidad verlo dado vuelta o al revés.
- 24.- Con frecuencia establezco la relación que puede haber entre una música o canción y algo que haya ocurrido en mi vida.
- 25.- Me gusta trabajar con números y figuras
- 26.- Me gusta sentarme muy callado y pensar, reflexionar sobre mis sentimientos más íntimos.
- 27.- Solamente con mirar las formas de las construcciones y estructuras me siento a gusto.
- 28.- Cuando estoy en la ducha, o cuando estoy solo me gusta tararear, cantar o silbar.
- 29.- Soy bueno para el atletismo
- 30.- Me gusta escribir cartas largas a mis amigos.
- 31.- Generalmente me doy cuenta de la expresión o gestos que tengo en la cara.
- 32.- Muchas veces me doy cuenta de las expresiones o gestos en la cara de las otras personas.
- 33.- Reconozco mis estados de ánimo, no me cuesta identificarlos.
- 34.- Me doy cuenta de los estados de ánimo de las personas con quienes me encuentro
- 35.- Me doy cuenta bastante bien de lo que los otros piensan de mí.

**FIN DE LA PRUEBA**

“Formando la persona en su calidad humana que trabaje y viva para la comunidad”

[senorasocorro.pital@sedhuila.gov.co](mailto:senorasocorro.pital@sedhuila.gov.co) Cel 3138534833. Vda Socorro El Pital- Huila



# Institución Educativa Ntra. Sra. el Socorro

Dane: 241548000146 Nit: 900014711-4

Decreto de creación No 1539/2002

Resolución No. 1791 del 03 de marzo de 2020

## RESPUESTAS

A	B	C	D	E	F	G
9	5	1	8	3	2	12
10	7	11	16	4	6	18
17	15	14	19	13	26	32
22	20	23	21	24	31	34
30	25	27	29	28	33	35

### PARA TENER EN CUENTA EN LA HOJA DE RESPUESTAS

Haz un círculo en cada uno de los ítems que marcaste como **verdadero**. Un total de 4 en cualquiera de las categorías indica que allí tienes una habilidad que resalta:

### LAS SIETE INTELIGENCIAS SEGÚN HOWARD GARDNER:

**A: Inteligencia verbal / Lingüística:** Comprende la capacidad de emplear efectivamente las palabras ya sea en forma oral y escrita. La utilizamos cuando hablamos en una conversación formal o informal, cuando ponemos pensamientos por escrito, escribimos poemas, o escribimos una carta a un amigo. Es la capacidad de traducir en palabras adecuadas, pertinentes y exactas lo que piensa. Según Gardner este tipo de capacidad está en su forma más completa en los poetas.

**B: Inteligencia Lógica/ Matemática:** Consiste en la capacidad para utilizar los números en forma efectiva y para razonar en forma lógica. Está a menudo asociada con lo que llamamos el pensamiento científico. Utilizamos esta Inteligencia cuando podemos realizar patrones abstractos, como contar de 2 en 2 o saber si hemos recibido el vuelto correcto en el supermercado, también lo usamos para encontrar conexiones o ver relaciones entre trozos de información.

**C: Inteligencia Visual/Espacial:** Consiste en la capacidad de percibir el mundo visual espacial adecuadamente. Puede verse expresada claramente en la imaginación los niños. Utilizamos esta inteligencia cuando hacemos un dibujo para expresar nuestros pensamientos o nuestras emociones, o cuando decoramos una pieza para crear cierta atmósfera, o cuando jugamos al ajedrez. Nos permite visualizar las cosas que queremos en nuestras vidas. Es la capacidad para formarse un modelo mental de un espacio y para maniobrar y operar usando ese modelo. Requieren de esta clase de inteligencia, de modo especial, los marinos, ingenieros, cirujanos, escultores, pintores.

**D: Inteligencia Corporal/Cinestésica:** Se encuentra en la capacidad para utilizar el cuerpo entero en expresar ideas y sentimientos. Esta inteligencia se veía cuando en el teclado se escribe una carta, si ando en bicicleta, si se está en un auto o mantener el equilibrio al caminar. Es la capacidad para resolver problemas o para elaborar productos empleando el cuerpo o parte del mismo. Muestran esta clase de inteligencia en un nivel superior, los bailarines, los atletas, los cirujanos y artesanos.

**E: Inteligencia Musical/Rítmica:** Es la capacidad que algunos poseen, a través de formas musicales, percibir, discriminar y juzgar, transformar y expresar. Utilizamos esta inteligencia cuando tocamos música, para calmarnos o estimularnos. Está muy presente cuando al escuchar alguna música la repetimos en la mente todo el día. Implica el aprecio por la música, el canto, el tocar un instrumento musical, etc. Entre ellos están los buenos cantantes, los canta-autores.

Los dos siguientes tipos de inteligencia son tremendamente importantes pero, desgraciadamente no han sido suficientemente estudiadas.

**F: Inteligencia Intrapersonal:** Es la capacidad para comprenderse a uno mismo y para actuar en forma autorreflexiva y de acostumbrarse a ello. También se llama Inteligencia "Introspectiva". Nos permite reflexionar acerca de nosotros mismos. Involucra el conocimiento y el darnos cuenta de los aspectos internos de la persona, tales como los sentimientos, el proceso pensante y la intuición acerca de realidades espirituales. Es la capacidad de auto-comprenderse, de conocerse bien, de saber cuáles son los lados brillantes de uno y cuáles son los lados opacos de la propia personalidad.

"Formando la persona en su calidad humana que trabaje y viva para la comunidad"

[senorasocorro.pital@sedhuila.gov.co](mailto:senorasocorro.pital@sedhuila.gov.co) Cel 3138534833. Vda Socorro El Pital- Huila



# Institución Educativa Ntra. Sra. el Socorro

Dane: 241548000146 Nit: 900014711-4

Decreto de creación No 1539/2002

Resolución No. 1791 del 03 de marzo de 2020

**G: Inteligencia Interpersonal:** Es la capacidad de captar y evaluar en forma rápida los estados de ánimo, intenciones, motivaciones, sentimientos de los demás. La experimentamos en forma más directa cuando formamos parte de un trabajo en equipo ya sea deportivo, en la iglesia o tarea comunitaria. Nos permite desarrollar un sentido de empatía y de preocupación por el tema. También nos permite mantener nuestra identidad individual. Capacidad de entender a las otras personas. Entre ellos están los ministros, los religiosos, los orientadores, los psicólogos, los buenos vendedores, las mamás (para poder comprender y dialogar con sus hijos)

## 1.-Inteligencia: verbal-lingüística

Escoger una palabra del diccionario al azar y practicar utilizándola en situaciones normales.

Discutir con alguien acerca de sus ideas u opiniones. Hacer preguntas, discutir, propiciar un debate amistoso sobre el tema

Hacer una presentación oral sobre un tema que motiva o interesa. Por ejemplo un hobby, un punto de vista político, un libro que ha leído o alguien a quien se conoce

## 2.- Inteligencia Lógico Matemática

Practicar el propio pensamiento analítico clasificando un grupo de doce objetos elegidos al azar. Ver si se puede crear un criterio para su organización (por ejemplo: color, forma, tamaño, uso, etc.)

Preparar un argumento convincente y lógico para algo que es ridículo. Por ejemplo: porqué a una mascota de la familia debería sentarse a la mesa y comer con ellos.

Crear una secuencia de números que tienen un patrón escondido. Observar si otra persona puede descubrir ese patrón.

## 3.- Inteligencia Visual Espacial

Mirar las nubes con un grupo de amigos y ver si se puede encontrar cosas como animales, caras, etc. escondidas entre las formaciones de nubes.

Practicar ejercicios para utilizar la imaginación activa. Por ejemplo, imaginarse viviendo en otro periodo de la historia o que se está manteniendo una conversación con su héroe, un personaje histórico o de la literatura.

Planificar una caza del tesoro con un grupo de amigos. Hacer mapas complejos e interesantes para que todos ellos lo sigan y logren llegar al 'tesoro'

## 4.-Inteligencia Intrapersonal

Realizar un diagrama de los estados de ánimo durante un día, que identifique los puntos altos, bajos y medios. Ver cuáles fueron los acontecimientos externos que contribuyeron a esos estados de ánimo diferentes.

Evaluar las estrategias y modelos de pensamiento que se utilizan en diferentes circunstancias.

## 5.- Inteligencia Corporal Cinestética

Realizar diversas actividades físicas, como caminar, bailar, o trotar. Tratar de hacerlas según el estado de ánimo. También tratar de hacer actividades para cambiar el estado de ánimo.

Tratar de usar la mano que NO se usa regularmente para actividades como lavarse los dientes, abotonarse la ropa, etc. Ver si se puede entrenar esa mano para que actúe en forma más eficiente.

Tratar de hacer una representación para expresar una idea, opinión, sentimiento, o jugar a la mímica.

## 6.- Inteligencia Rítmico Musical

Hacer una lista de diferentes tipos de música a la que se tiene acceso o se posee. Escuchar por unos minutos cada una de ellas y observar como cada una afecta personalmente. Por ejemplo, sentimientos e imágenes que la música evoca, recuerdos que trae, etc.

Hacer un experimento tratando de expresar los sentimientos (por ejemplo, miedo, alegría, rabia, agotamiento, etc.) sólo a través de las cuerdas vocales. Tratar de producir diferentes volúmenes, tonos, timbres de voz y ruidos para comunicar lo que se desea.

Leer una historia y tratar de ilustrarla con varios efectos de sonido, como música, ritmos, tonos, así como lo hacían los antiguos programas radiales.

## 7.-Inteligencia Interpersonal

Al hacer algo aburrido, tratar de darse cuenta de todos los aspectos de la actividad: los movimientos, sentimientos, pensamientos, el olor del aire, el gusto que se siente en la boca, los sonidos, etc. Preparar un registro de reflexión experimental donde se anoten los eventos más importantes del día.

Después utilizar cosas como pintura, música, arcilla y poesía, expresar los sentimientos acerca de ellos. Imaginar que se es un observador externo que examina los propios pensamientos, sentimientos y estados de ánimo. Notar los diferentes patrones que parecen surgir en determinadas situaciones, por ejemplo, el patrón de la rabia, el patrón de jugar, o el patrón de ansiedad y nerviosismo.

“Formando la persona en su calidad humana que trabaje y viva para la comunidad”

[senorasocorro.pital@sedhuila.gov.co](mailto:senorasocorro.pital@sedhuila.gov.co) Cel 3138534833. Vda Socorro El Pital- Huila

# Institución Educativa Nuestra Señora del Socorro Pital Huila

## Test para la identificación de intereses vocacionales

Nombres y apellidos: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_

### Instrucciones

1. Lee atentamente cada una de las actividades.
2. Marca con una equis (x) en las columnas “me interesa” o “no me interesa”, según tu propia decisión. Debes hacerlo solo en una de las dos columnas.
3. En general, no existen respuestas correctas o incorrectas. Lo importante es que contestes con sinceridad y confianza, para que puedas conocer mejor tu orientación vocacional.

N.º	Actividad	Me interesa	No me interesa
1	Diseñar programas de computación y explorar nuevas aplicaciones tecnológicas para uso del internet.		
2	Criar, cuidar y tratar animales domésticos y de campo.		
3	Investigar sobre áreas verdes, medioambiente y cambios climáticos.		
4	Ilustrar, dibujar y animar digitalmente.		
5	Seleccionar, capacitar y motivar al personal de una organización o empresa		
6	Realizar excavaciones para descubrir restos del pasado.		
7	Resolver problemas de cálculo para construir un puente.		
8	Diseñar cursos para enseñar a la gente sobre temas de salud e higiene.		
9	Tocar un instrumento y componer música.		
10	Planificar cuáles son las metas de una organización pública o privada a mediano y largo plazo.		
11	Diseñar y planificar la producción masiva de artículos como muebles, autos, equipos de oficina, empaques y envases para alimentos y otros.		
12	Diseñar logotipos y portadas de una revista.		
13	Organizar eventos y atender a sus asistentes.		
14	Atender la salud de personas enfermas.		
15	Controlar ingresos y egresos de fondos y presentar el balance final de una institución.		
16	Hacer experimentos con plantas (frutas, árboles, flores).		
17	Concebir planos para viviendas, edificios y ciudadelas.		
18	Investigar y probar nuevos productos farmacéuticos.		
19	Hacer propuestas y formular estrategias para aprovechar las relaciones económicas entre dos países.		
20	Pintar, hacer esculturas, ilustrar libros de arte, etcétera.		
21	Elaborar campañas para introducir un nuevo producto al mercado.		
22	Examinar y tratar los problemas visuales.		
23	Defender a clientes individuales o empresas en juicios de diferente naturaleza.		
24	Diseñar máquinas que puedan simular actividades humanas.		
25	Investigar las causas y efectos de los trastornos emocionales.		
26	Supervisar las ventas de un centro comercial.		
27	Atender y realizar ejercicios a personas que tienen limitaciones físicas, problemas de lenguaje, etc.		

28	Prepararse para ser modelo profesional.		
29	Aconsejar a las personas sobre planes de ahorro e inversiones.		
30	Elaborar mapas, planos e imágenes para el estudio y análisis de datos geográficos.		
31	Diseñar juegos interactivos electrónicos para computadora.		
32	Realizar el control de calidad de los alimentos.		
33	Tener un negocio propio de tipo comercial.		
34	Escribir artículos periodísticos, cuentos, novelas y otros.		
35	Redactar guiones y libretos para un programa de televisión.		
36	Organizar un plan de distribución y venta de un gran almacén.		
37	Estudiar la diversidad cultural en el ámbito rural y urbano.		
38	Gestionar y evaluar convenios internacionales de cooperación para el desarrollo social.		
39	Crear campañas publicitarias.		
40	Trabajar investigando la reproducción de peces, camarones y otros animales marinos.		
41	Dedicarse a fabricar productos alimenticios de consumo masivo.		
42	Gestionar y evaluar proyectos de desarrollo en una institución educativa y/o fundación.		
43	Rediseñar y decorar espacios físicos en viviendas, oficinas y locales comerciales.		
44	Administrar una empresa de turismo o agencias de viaje.		
45	Aplicar métodos alternativos a la medicina tradicional, para atender personas con dolencias de diversa índole.		
46	Diseñar ropa para niños, jóvenes y adultos.		
47	Investigar organismos vivos para elaborar vacunas.		
48	Manejar o hacerles mantenimiento a dispositivos tecnológicos en aviones, barcos, radares, etc.		
49	Estudiar idiomas extranjeros —actuales y antiguos— para hacer traducción.		
50	Restaurar piezas y obras de arte.		
51	Revisar y dar mantenimiento a artefactos eléctricos, electrónicos y computadoras.		
52	Enseñar a niños de cero a cinco años.		
53	Investigar o sondear nuevos mercados.		
54	Atender la salud dental de las personas.		
55	Tratar a niños, jóvenes y adultos con problemas psicológicos.		
56	Crear estrategias de promoción y venta de nuevos productos nacionales en el mercado internacional.		
57	Planificar y recomendar dietas para personas diabéticas o con sobrepeso.		
58	Trabajar en una empresa petrolera en un cargo técnico como control de la producción.		
59	Administrar una empresa (familiar, privada o pública).		
60	Tener un taller de reparación y mantenimiento de carros, tractores, etcétera.		
61	Ejecutar proyectos de extracción minera y metalúrgica.		
62	Asistir a directivos de multinacionales con manejo de varios idiomas.		
63	Diseñar programas educativos para niños con discapacidad.		
64	Aplicar conocimientos de estadística en investigaciones en diversas áreas (social, administrativa, salud, etcétera.)		
65	Fotografiar hechos históricos, lugares significativos, rostros, paisajes para el área publicitaria, artística, periodística y social.		
66	Trabajar en museos y bibliotecas nacionales e internacionales.		
67	Ser parte de un grupo de teatro.		
68	Producir cortometrajes, spots publicitarios, programas educativos, de ficción, etc.		
69	Estudiar la influencia entre las corrientes marinas y el clima y sus consecuencias ecológicas.		



70	Conocer las distintas religiones (su filosofía) y transmitir las a la comunidad en general.		
71	Asesorar a inversionistas en la compra de bienes y acciones en mercados nacionales e internacionales.		
72	Estudiar grupos étnicos, sus costumbres, tradiciones, cultura y compartir sus vivencias.		
73	Explorar el espacio sideral, los planetas, características y componentes.		
74	Mejorar la imagen facial y corporal de las personas, aplicando diferentes técnicas.		
75	Decorar jardines de casas y parques públicos.		
76	Administrar y renovar menús de comidas en un hotel o restaurante.		
77	Trabajar como presentador de televisión, locutor de radio y televisión, animador de programas culturales y concursos.		
78	Diseñar y ejecutar programas de turismo.		
79	Administrar y ordenar (planificar) adecuadamente la ocupación del espacio físico de ciudades, países etc., utilizando imágenes de satélite, mapas.		
80	Organizar, planificar y administrar centros educativos.		



## Encuesta sobre el rendimiento académico de niños de la Institución Educativa Nuestra Señora Del Socorro:

Grado\_\_\_\_:      Edad:\_\_\_\_\_      Sexo (M o F):\_\_\_\_\_

1. ¿Cuánto tiempo dedica al estudio aparte del de clases? \_\_\_\_\_
2. ¿Qué asignatura le parece más difícil? \_\_\_\_\_ ¿Porqué? \_\_\_\_\_
3. ¿Cuánto tiempo le dedica a esa signatura? \_\_\_\_\_
4. ¿En la casa recibe apoyo para el estudio? \_\_\_\_\_
5. ¿Sus padres supervisan el desarrollo de sus actividades académicas? \_\_\_\_\_
6. ¿Qué actividades realiza en su tiempo libre? \_\_\_\_\_
7. ¿Cuántas horas duerme diariamente? \_\_\_\_\_
8. ¿Ha perdido años en su vida académica? \_\_\_\_\_
9. ¿Tiene alguna dificultad física para desempeñarse académicamente? \_\_\_\_\_
10. ¿Se considera víctima de bullying en el colegio? \_\_\_\_\_
11. ¿Qué considera que le hace falta al ambiente escolar para que su desempeño académico mejore?  
\_\_\_\_\_
12. ¿Cuenta con acceso a Internet en su casa para desarrollar sus actividades académicas? \_\_\_\_\_
13. ¿Cuánto tiempo le dedica a las redes sociales y navegación en internet para actividades diferentes al estudio? \_\_\_\_\_
14. ¿Entrega a tiempo sus tareas? \_\_\_\_\_
15. Califique de uno a cinco su desempeño académico \_\_\_\_\_
16. Califique de uno a cinco el desempeño académico de su grupo. \_\_\_\_\_
17. ¿Aspira tener un título profesional? \_\_\_\_\_
18. ¿Realiza actividades extraescolares o está en cursos adicionales a los propuestos en el colegio? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
19. ¿Qué materia considera más importante para su vida profesional? \_\_\_\_\_
20. De uno a cinco cuál es su desempeño en la materia que considero más importante (Pregunta anterior) \_\_\_\_\_
21. De uno a cinco califique el ambiente de su casa para desarrollar sus actividades académicas \_\_\_\_\_
22. ¿Qué aspecto considera que se debe mejorar en su casa para que su desempeño académico sea mejor? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

TUDIAN	GENERO	INTELIGENCIA MULTIPLES	COMPORTAMIENTO	CORPORAL	SOCIALES	ESTETICA	ETICA	DESEMPEÑO GENERAL
X	GEN	IM	D_COM	D_COR	D_SOC	D_EST	D_ET	DES_GEN
1	FEM	IM_M	B	B	B	B	A	B
2	MAS	IM_K	B	B	A	B	B	B
3	FEM	IM_L	B	B	A	B	B	B
4	FEM	IM_L	BJ	A	A	BJ	B	B
5	MAS	IM_K	BJ	A	A	BJ	A	A
6	MAS	IM_LM	B	B	B	B	B	B
7	MAS	IM_L	B	B	A	B	B	B
8	FEM	IM_LM	BJ	B	A	B	B	B
9	MAS	IM_L	BJ	A	A	BJ	BJ	BJ
10	MAS	IM_K	A	A	A	A	A	A
11	MAS	IM_K	B	A	A	BJ	B	A
12	MAS	IM_L	A	A	A	A	B	A
13	FEM	IM_LM	B	B	A	BJ	B	B
14	FEM	IM_L	A	A	A	A	A	A
15	FEM	IM_LM	B	B	B	B	B	B
16	MAS	IM_E	B	B	B	B	B	B
17	MAS	IM_N	B	BJ	A	B	B	B
18	FEM	IM_N	BJ	BJ	A	BJ	BJ	BJ
19	FEM	IM_N	BJ	BJ	A	BJ	BJ	BJ
20	MAS	IM_N	B	B	A	B	A	B
21	MAS	IM_K	A	B	A	A	B	B
22	MAS	IM_K	B	BJ	A	B	B	B
23	MAS	IM_E	A	B	A	A	B	B
24	MAS	IM_E	BJ	B	A	BJ	BJ	BJ
25	MAS	IM_E	BJ	BJ	B	A	BJ	BJ

FEMENINO	IM_M (musical)	BAJO	BJ
MASCULINO	IM_LM (lógic.matem)	BASICO	B
FEM	IM_IP (interpersonal)	ALTO	A
MAS	IM_N (naturalista)	SUPERIOR	S

IM\_IT (intrapersonal)

IM\_K (kinestesica)

IM\_L (linguistica)

IM\_E (espacial)



**Curso Básico de Robótica**

---

# ROBÓTICA BÁSICA

---

**Institución Educativa Nuestra**

**Señora del Socorro**

**Pital Huila**



# Presentación

En la idea de ayudar a nuestros estudiantes a que construyan conocimiento, hemos confeccionado este módulo pensando en que pueda facilitar la labor educativa a la hora de realizar actividades educativas complejas en el aula.

Para la realización de este trabajo hemos tenido en cuenta el currículo oficial, contemplando de forma simultánea su metodología y atendiendo a los conceptos, principios y leyes más importantes de las diversas áreas del conocimiento. Estas consideraciones han de tenerse siempre presentes para que nuestra función como educadores y la labor de nuestros estudiantes tenga, en estas edades, una finalidad educativa.

Este módulo está dirigido al estudiantado del grado Cuarto de Educación Básica y forma parte de una posible colección futura de material destinado a la construcción del conocimiento desde la robótica. Consta de dos partes que se desarrollará de forma secuencial, tanto a nivel procedimental como conceptual. Tratando de integrar el currículo oficial. Del mismo modo que sirve para el estudiantado puede ser útil también para aquellos profesores que quieran tener una herramienta de ayuda para conocimiento de la robótica. Incluimos a su vez dentro de cada uno de los textos un apartado que proporciona una serie de orientaciones de cómo utilizar este módulo de la forma más adecuada posible.

En la secuencia de los temas, se trata de desarrollar procesos complejos que parten de propuestas de trabajo donde el alumnado tendrá que detectar los problemas fundamentales a fin de definirlos. Una vez definidos, deberá resolverlos siguiendo la metodología específica del "Método de Proyectos" o "Proceso Tecnológico", que va desde la detección del problema hasta su solución (pasando por las fases de diseño, planificación y ejecución), valorando continuamente cada uno de sus pasos y el final del proceso.

Teniendo en cuenta estos factores, el módulo contempla dos bloques o partes, movimientos con operadores mecánicos y movimientos con operadores eléctricos que nos ayudarán en el desarrollo de las propuestas de trabajo: se presentan una serie de apartados que se centran fundamentalmente en el análisis y reflexión de situaciones problemáticas en relación con el mundo tecnológico que

nos rodea, para pasar posteriormente a su resolución mediante diversas propuestas de trabajo, que atenderán siempre al desarrollo de capacidades intelectuales y manuales.

Dichas propuestas se deben desarrollar siempre de forma conjunta, tanto por el estudiantado como por profesores, para que de este modo podamos construir el conocimiento.

Para facilitar el desarrollo de estas propuestas de trabajo, en el módulo se presentan diferentes recursos científico-técnicos que atienden a los contenidos conceptuales de algunas áreas, teniendo en cuenta la influencia histórica de los avances técnicos y su repercusión social.

Al mismo tiempo que incidimos en los componentes fundamentales de la Tecnología y la Técnica, resaltamos en este momento que es necesario desarrollar en el alumnado actitudes ecológicas y de bienestar social, a fin de conseguir una mejor calidad de vida y desarrollo integral de la persona.

A la espera de que el presente módulo sea de agrado y pueda contribuir a la mejora de la labor educativa, agradecemos de antemano la acogida que se tenga.

## **Lo que vas a aprender en este curso**

**A título informativo, y de manera resumida, te vamos a mostrar algunos de los contenidos que tratarás este año en este proyecto.**

### **CONTENIDOS CONTEXTUALES**

- Reconocimiento de algunos materiales empleados por los seres humanos para la construcción de estructuras, que han resuelto problemas concretos.
- Seguimiento de las normas básicas de seguridad que se deben tener en cuenta en el momento de manipular algunas herramientas y materiales.
- Estudio de la constitución de algunos de los materiales de uso común en el aula.
- Entendimiento y puesta en práctica de la metodología de realización de proyectos en la que se contemplan, en líneas generales cada una de las fases que la componen.



- Detección de situaciones problemáticas reales y encontrar alguna solución que satisfaga el problema.
- Conocimiento del dibujo a nivel elemental (proyecciones diédricas) objetos sencillos que tú mismo diseñes.

## **CONTENIDOS PROCEDIMENTALES**

- Análisis de la forma que tienen las estructuras de muchos sistemas técnicos de nuestro entorno.
- Construcción de algunos dispositivos sencillos, tanto eléctricos como mecánicos, que te puedan resolver pequeños problemas.
- Distribución del trabajo, racionalmente, entre todos los compañeros del grupo.
- Comunicación a los demás grupos las soluciones que debes adoptado, empleando para ello un vocabulario técnico adecuado y dibujos, realizados a mano alzada, que den una idea anticipada de lo que vas a construir.
- Adquisición de destrezas en el empleo de herramientas básicas del taller, decidiendo cuál de ellas es la más adecuada para realizar una operación determinada.
- Emisión de informes que recojan la evolución de todo el proceso tecnológico.

## **CONTENIDOS ACTITUDINALES**

- Inquietud por muchas de las actividades relacionadas con el medio técnico y tecnológico.
- Respeto a las opiniones que puedan adoptar tus compañeros en relación con una propuesta de trabajo cualquiera.
- Responsabilidad ante las tareas y trabajos encomendados.
- Desarrollo de inquietudes y respeto hacia el medio ambiente.
- Valoración positiva a las soluciones que presenten otras personas, aunque no coincidan con tus gustos, siempre y cuando se adapten a las condiciones del problema.

# MOVIMIENTO CON OPERADORES MECANICOS

Las soluciones de muchos de los problemas que se han presentado a la humanidad relacionados con los distintos terrenos que tienen que ver con el movimiento han supuesto grandes avances en la forma de vida de la humanidad, relación y comunicación entre las personas. A la ciencia que estudia las leyes que rigen el movimiento de los cuerpos se la denomina **Mecánica**.



*Fuente: Educación en tecnología1. Estructuras y movimiento, McGraw-Hill*

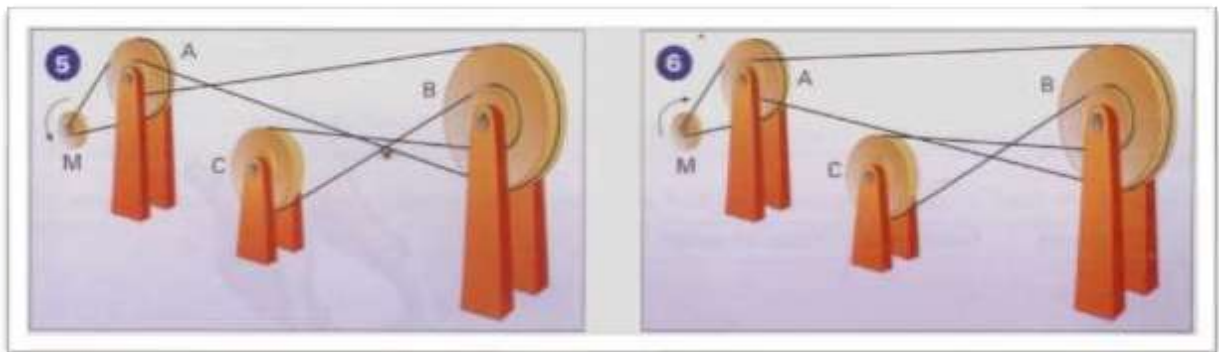
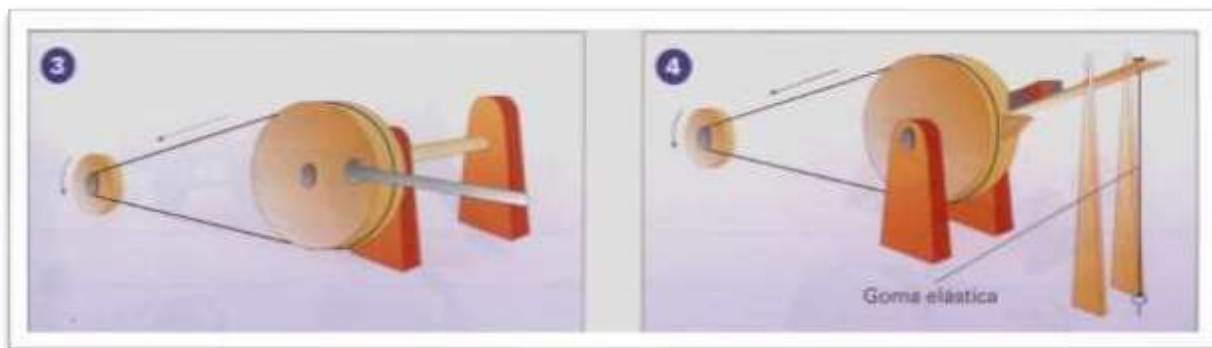
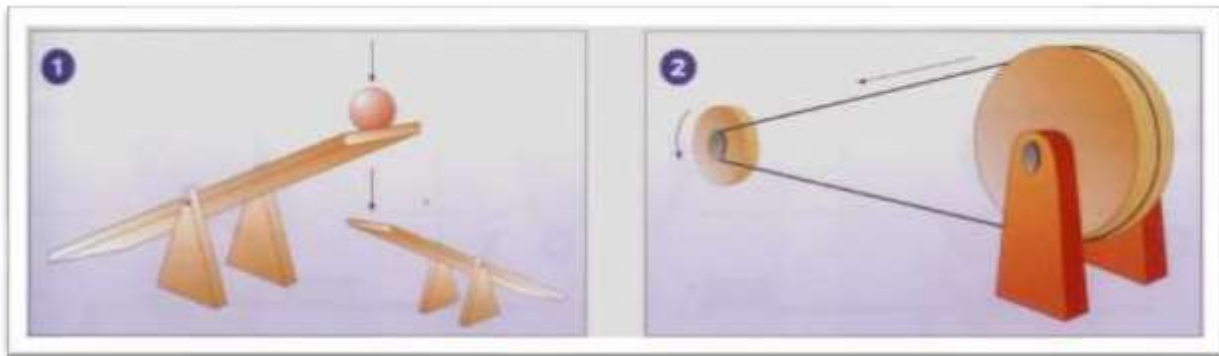
## **MECÁNICA**

Es la parte de la Física que estudia la acción de las fuerzas sobre los cuerpos, y los movimientos de éstos en relación con las fuerzas que se ejercen sobre ellos.

## **ANALIZA LOS SIGUIENTES EFECTOS**

Como puedes observar, las imágenes que aparecen a continuación se refieren a distintos operadores, o sistemas mecánicos que transmiten el movimiento.

Cada uno de ellos produce un efecto distinto y cumple una función determinada. ¿Qué diferencias y similitudes encuentras entre cada uno de estos mecanismos?



Fuente: Educación en tecnología1. Estructuras y movimiento, McGraw-Hill

**RECUERDA:** Un operador es un objeto que proporciona una reacción (efecto funcional) cuando se actúa sobre él.

Explica qué operadores intervienen en las figuras anteriores.

- Indica en tu cuaderno de trabajo el efecto que se produce en cada una de las cuatro primeras figuras.

- ¿En qué sentido girará la rueda **C** si los motores **M** que aparecen en las dos últimas ilustraciones (5 y 6) giran en el sentido que indican las flechas?

*Reflexiona...*

## LA PALANCA

Como puedes observar en las siguientes ilustraciones, el funcionamiento de los tres tipos de palanca que estudiaremos es diferente.



*Fuente: Educación en tecnología1. Estructuras y movimiento, McGraw-Hill*

Reflexionemos sobre lo que sucede en cada una de estas palancas e intentemos buscar objetos de tu entorno que tengan un funcionamiento similar.

En las figuras que hemos dibujado aparecen tres letras (A, B, y C) en tres puntos distintos.

Escribe en un cuadro como éste las letras que corresponden a:

	Potencia	Resistencia	Punto de apoyo
1	A	C	B
2			
3			

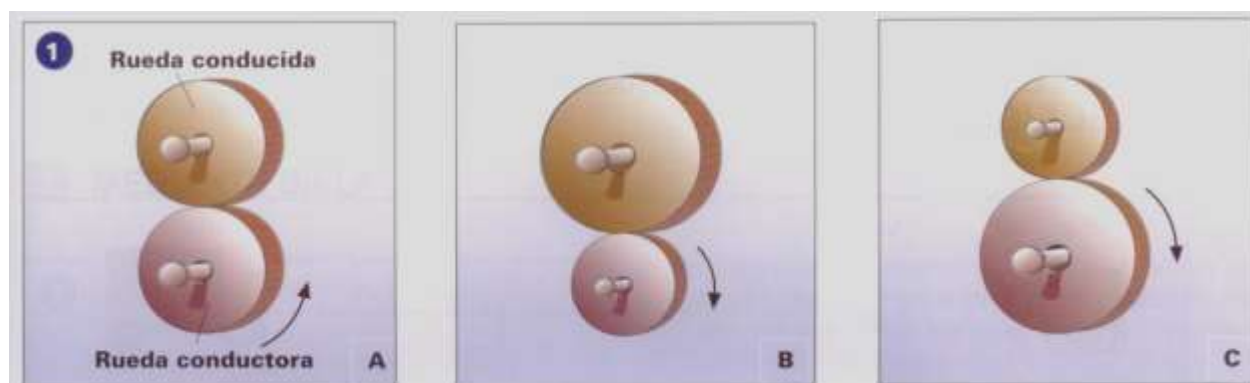
*Fuente: Educación en tecnología1. Estructuras y movimiento, McGraw-Hill*

Enumera en tu cuaderno de trabajo las diferencias que encuentres entre cada una de las palancas que aparecen en las figuras de esta página.

## TRANSMISIÓN DE MOVIMIENTO GIRATORIO

### 1. MEDIANTE FRICCIÓN

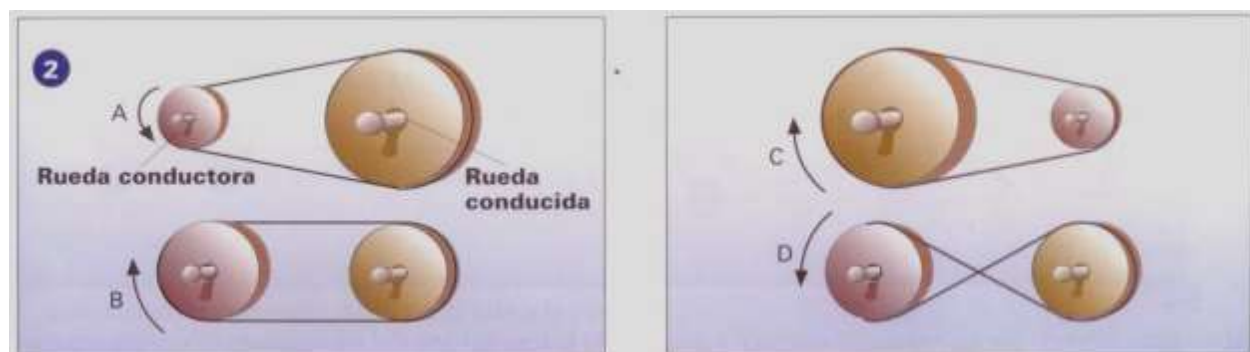
Observa con atención el funcionamiento de los siguientes operadores:



*Fuente: Educación en tecnología1. Estructuras y movimiento, McGraw-Hill*

El movimiento giratorio de las ruedas inferiores, en el sentido indicado por las flechas, se transmite a las ruedas superiores.

### 2 MEDIANTE CORREA



*Fuente: Educación en tecnología1. Estructuras y movimiento, McGraw-Hill*

En este segundo caso el movimiento se transmite de forma diferente a como lo hace en la figura primera.

- ¿En qué sentido girarán las ruedas superiores de la primera figura, mediante fricción, en el supuesto de que las inferiores lo hiciesen en el sentido que marcan las flechas?
- Indicar igualmente el sentido de giro de las ruedas colocadas a la derecha en la segunda figura (mediante correa).
- En caso de que las ruedas conductoras del movimiento diesen una vuelta, ¿cuánto girarían las otras ruedas, más o menos? (El radio de las ruedas menores es aproximadamente la mitad del de las ruedas mayores.).

**Complementar en:**

[https://www.youtube.com/watch?v=03RZWDvpSA8&ab\\_channel=SergioOrjuelaSergioOrjuela](https://www.youtube.com/watch?v=03RZWDvpSA8&ab_channel=SergioOrjuelaSergioOrjuela)

## REDUCTOR DE VELOCIDAD

La mayoría de los pequeños motores eléctricos que normalmente emplearemos cuando construyamos distintos operadores están muy revolucionados (dan muchas vueltas en poco tiempo).

Experimenta qué sucede con el vehículo en cada una de las dos experiencias que te mostramos a continuación, teniendo en cuenta la diferencia que hay en el arrastre de éste.

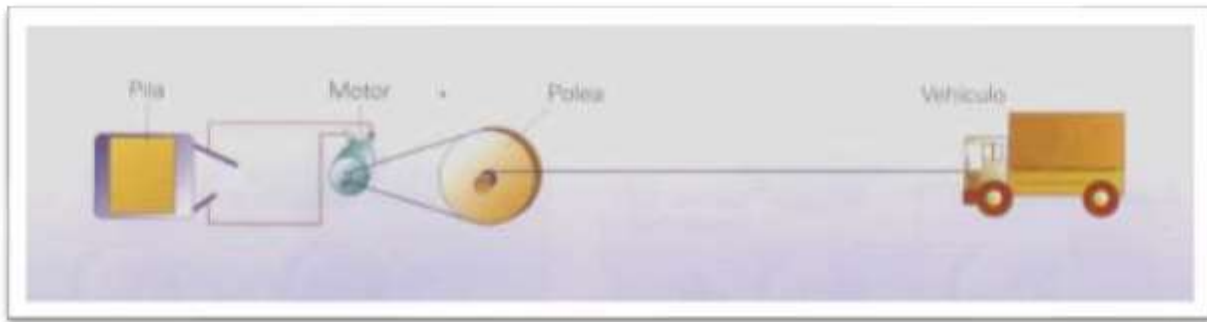
### 1. VEHÍCULO ARRASTRADO DIRECTAMENTE POR EL EJE DEL MOTOR



*Fuente: Educación en tecnología1. Estructuras y movimiento, McGraw-Hill*

### 2. VEHÍCULO ARRASTRADO MEDIANTE LA TRANSMISIÓN DEL MOVIMIENTO A

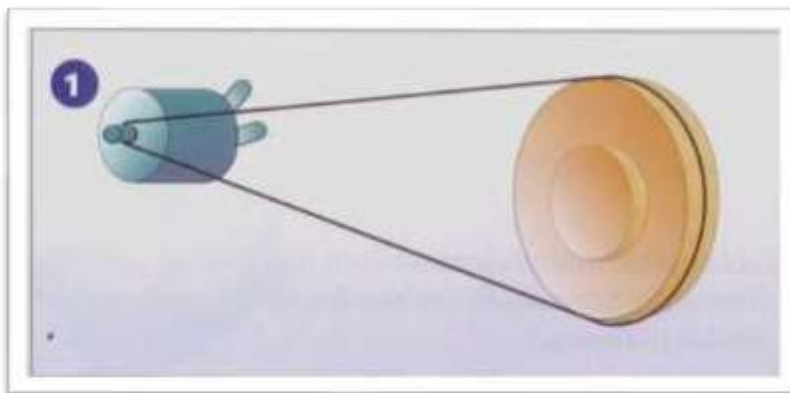
#### LA POLEA



*Fuente: Educación en tecnología1. Estructuras y movimiento, McGraw-Hill*

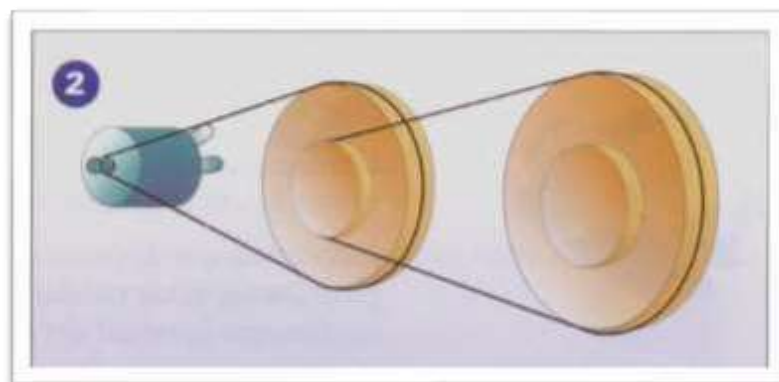
Al conjunto formado por un motorcillo eléctrico y una polea lo vamos a denominar:

**Reductor de velocidad.**



*Fuente: Educación en tecnología1. Estructuras y movimiento, McGraw-Hill*

Si la transmisión del movimiento la realizamos empleando más de una polea (como se observa en la Figura 2), conseguiremos que los efectos del reductor disminuyan la velocidad del último eje.



*Fuente: Educación en tecnología1. Estructuras y movimiento, McGraw-Hill*

## CONVERSIÓN DE UN MOVIMIENTO CIRCULAR EN LINEAL



En muchas ocasiones se nos presenta el problema de tener que convertir un movimiento circular en movimiento rectilíneo, unas veces de forma continua y otras de forma periódica.

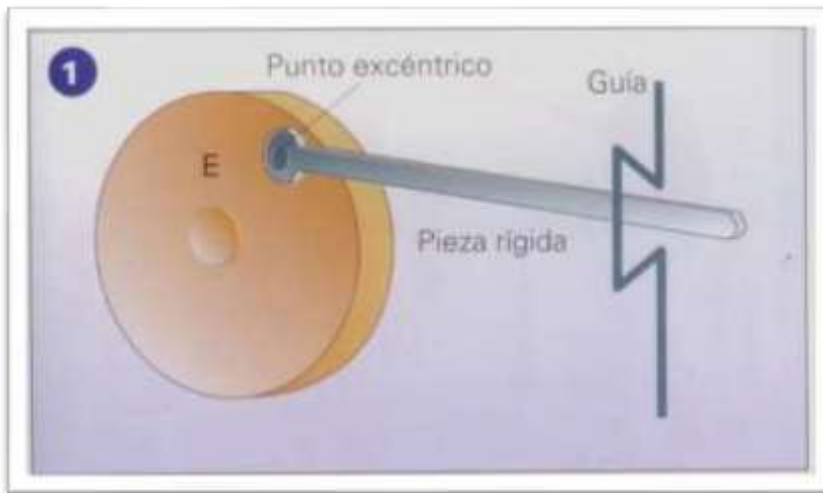
a) El primer caso lo podemos solucionar del modo que se indica en el apartado “Reductor de velocidad” que hemos desarrollado en la página anterior.

b) Para el segundo caso sugerimos dos formas de hacerlo: mediante biela y mediante transmisión por hilos.

- Como se puede observar en la Figura 1. hemos colocado una pieza rígida en un punto excéntrico a la rueda (E), de modo que no se entorpezca el movimiento de la rueda.
- Al girar dicha rueda, la pieza avanza y retrocede en cada una de las vueltas.

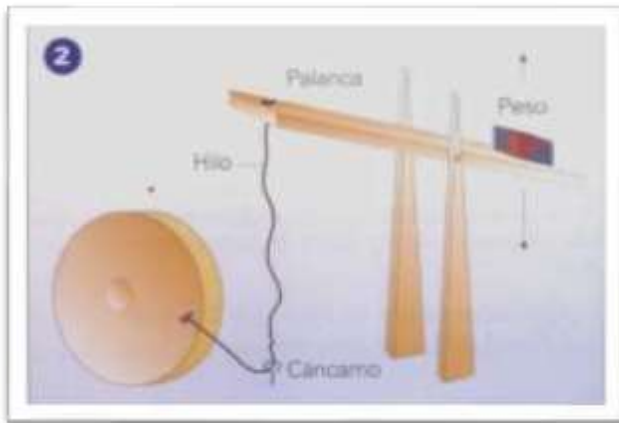
Esta pieza, cuya estructura es rígida, se denomina **biela**.

## 1. MEDIANTE BIELA



*Fuente: Educación en tecnología1. Estructuras y movimiento, McGraw-Hill*

## 2. MEDIANTE TRANSMISIÓN POR HILOS



**Fuente:** *Educación en tecnología1. Estructuras y movimiento, McGraw-Hill*

- Si la transmisión la realizamos mediante un hilo, el efecto que se produce es similar al expuesto en el caso anterior.

Observa en la Figura 2 que al girar la rueda el movimiento se transmite mediante el hilo a la palanca haciendo que ésta suba y baje.

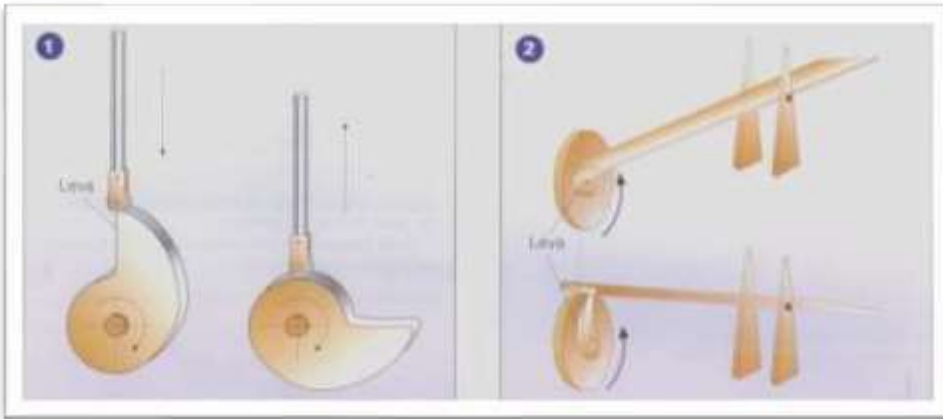
- *¿Conoces algún objeto o dispositivo real en el que intervengan operadores o mecanismos como los representados en las figuras?*
- *Si los tienes localizados, realiza en tu cuaderno de trabajo un boceto de ellos, describe su funcionamiento y explica qué junción desempeñan.*

## OPERADORES QUE ELEVAN OBJETOS DE FORMA PERIÓDICA

En algunas ocasiones necesitamos levantar de forma periódica algún elemento de las máquinas a fin de producir diversos efectos: contactos, intermitencias, ruidos, etc.

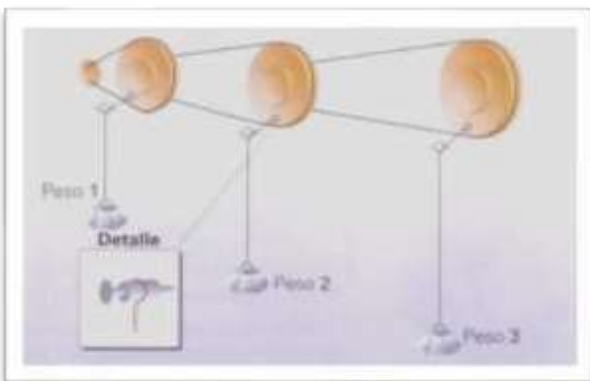
Este problema lo podemos resolver mediante la construcción y empleo de un operador tecnológico llamado **leva**.

Observa las siguientes ilustraciones y comprueba que en cada una de ellas se produce un efecto similar.



**Fuente:** *Educación en tecnología1. Estructuras y movimiento, McGraw-Hill*

- Explica en tu cuaderno de trabajo en qué se parecen y en qué se diferencian las Figuras 1 y 2. Si observas la figura adjunta, al girar las poleas los pesos suben y bajan de forma periódica:



**Fuente:** *Educación en tecnología1. Estructuras y movimiento, McGraw-Hill*

- ¿Qué sucederá con los Pesos 1 y 2 cuando el Peso 3 esté en la parte más alta? Escribe en tu cuaderno de trabajo las conclusiones a las que hayas llegado.

**Complementar en:**

[https://www.youtube.com/watch?v=aJi50a4piq0&ab\\_channel=LudikomsacLudikomsac](https://www.youtube.com/watch?v=aJi50a4piq0&ab_channel=LudikomsacLudikomsac)

## TRANSFORMACIÓN DE MOVIMIENTOS



**Fuente:** *Educación en tecnología1. Estructuras y movimiento, McGraw-Hill*

En este “collage” compuesto por poleas, bielas, palancas y una serie de hilos de los que penden dos adornos móviles, podemos observar que al girar la polea 1 se transmite su movimiento a unos cuantos operadores mecánicos encadenados.

- *¿De qué operadores o dispositivos mecánicos se trata? Numéralos y deles el nombre técnico que les corresponda.*
- *Traza la flecha en un sentido o en el otro, según se produzca el movimiento en cada uno de los operadores presentados en la figura.*



**Complementar en:**

- **PALANCAS**

<https://www.youtube.com/watch?v=M1JHD4SAMv0>

- **PALANCAS**



Tomado de: [https://www.alibaba.com/product-detail/Malaysia-Market-Boom-Barrier-Gate-with\\_60500635970.html](https://www.alibaba.com/product-detail/Malaysia-Market-Boom-Barrier-Gate-with_60500635970.html)

Las palancas son operadores que consiguen multiplicar una fuerza. Se componen de una **barra rígida** y de un **punto de apoyo**. Sobre la barra rígida se aplican una fuerza llamada **potencia** y otra denominada **resistencia**.

Según la colocación de estos tres elementos (punto de apoyo, potencia y resistencia), las palancas pueden ser de distinto género:

- **De primer género:** el punto de apoyo se encuentra entre la potencia y la resistencia.
- **De segundo género:** la resistencia se encuentra entre la potencia y el punto de apoyo.
- **De tercer género:** la potencia se encuentra entre el punto de apoyo y la resistencia.

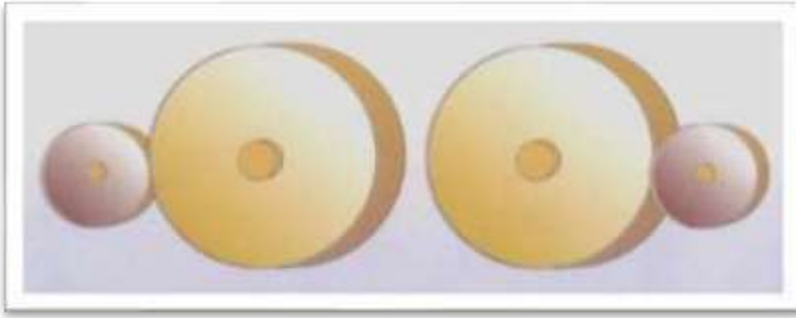
Primer género	Segundo género	Tercer género
El PA está entre F y R	La R está entre el PA y F	La F está entre R y el PA

• **TRANSMISIÓN DEL MOVIMIENTO POR FRICCIÓN**

Tomado de :

[www.edu.xunta.gal/espazoAbalar/sites/espazoAbalar/files/datos/1464947673/contido/21\\_la\\_palanca.html](http://www.edu.xunta.gal/espazoAbalar/sites/espazoAbalar/files/datos/1464947673/contido/21_la_palanca.html)

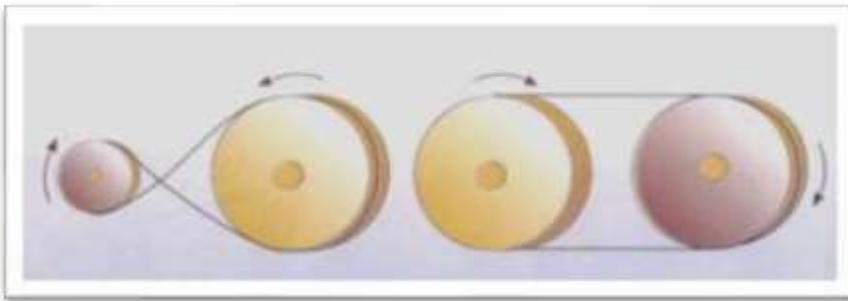
• **TRANSMISIÓN DEL MOVIMIENTO POR FRICCIÓN**



**Fuente:** *Educación en tecnología1. Estructuras y movimiento, McGraw-Hill*

Siempre que una rueda gira, si colocamos junto a ella otra de forma que sus circunferencias sean tangentes, se transmite el movimiento de la primera a la segunda cambiando el sentido de giro.

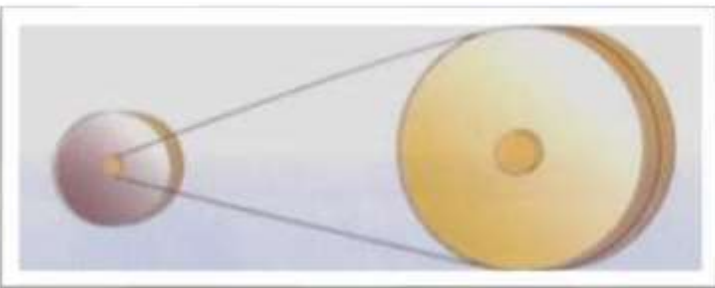
- **TRANSMISIÓN DEL MOVIMIENTO POR CORREA**



**Fuente:** *Educación en tecnología1. Estructuras y movimiento, McGraw-Hill*

Si el movimiento se transmite de una rueda a otra mediante una correa (correa de transmisión) conserva el mismo sentido, a no ser que se cruce la correa.

- **REDUCTOR DE VELOCIDAD**



**Fuente:** *Educación en tecnología1. Estructuras y movimiento, McGraw-Hill*

Es un operador que disminuye la velocidad dentro de un sistema mecánico.

- **BIELA**





**Fuente: Educación en tecnología1. Estructuras y movimiento, McGraw-Hill**

Se denomina **biela** a un operador tecnológico que aplicado debidamente a otro que da vueltas convierte su movimiento de giro en un movimiento de vaivén.

- **LEVA**

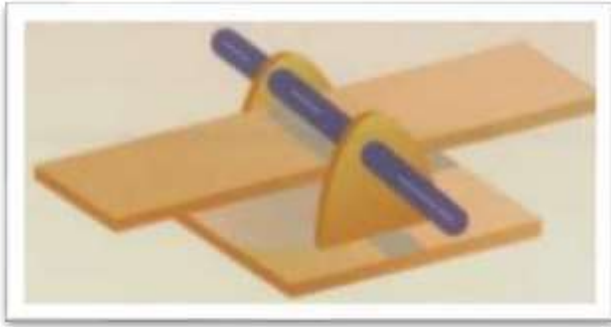


**Fuente: Educación en tecnología1. Estructuras y movimiento, McGraw-Hill**

Se llama leva al operador o dispositivo mecánico que al girar comunica su movimiento a otro operador, transformándolo en un movimiento de ascenso y descenso.

**Es conveniente que desde un principio llamemos a los operadores y a los elementos que vamos a emplear en nuestros trabajos por su nombre técnico. Esto facilitará nuestra labor a la hora de comunicarnos.**

## **PALANCA BALANCIN**



*Fuente: Educación en tecnología1. Estructuras y movimiento, McGraw-Hill*

## POLEA



*Fuente: Educación en tecnología1. Estructuras y movimiento, McGraw-Hill*

## BIELA



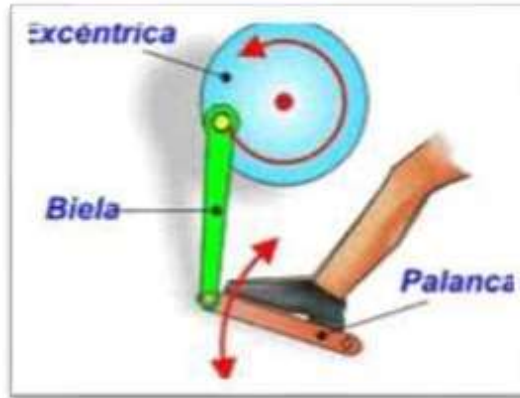
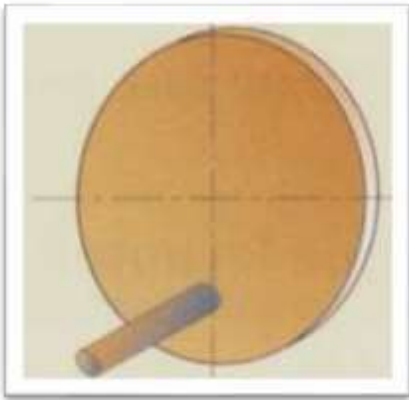
*Fuente: Educación en tecnología1. Estructuras y movimiento, McGraw-Hill*

## LEVA



*Fuente: Educación en tecnología1. Estructuras y movimiento, McGraw-Hill*

## RUEDA EXCÉNTRICA



Fuente: Educación en tecnología1. Estructuras y movimiento, McGraw-Hill

## MANIVELA



Fuente: Educación en tecnología1. Estructuras y movimiento, McGraw-Hill

### *Propuesta de trabajo*

DISEÑA Y CONSTRUYE UN DISPOSITIVO O SISTEMA TÉCNICO QUE SIRVA PARA LEVANTAR PESOS.



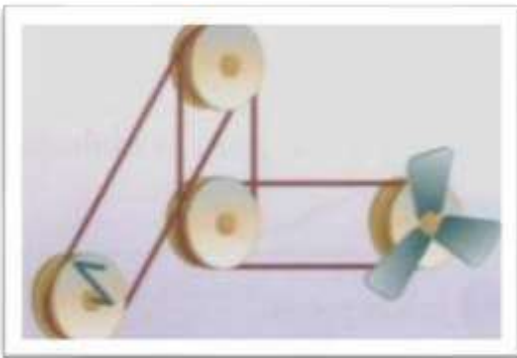
*Fuente: Educación en tecnología1. Estructuras y movimiento, McGraw-Hill*

### CARACTERÍSTICAS

- El objeto que hay que subir tiene que pesar medio kilogramo o más.
- La altura a la que tenéis que levantar dicho peso ha de ser como mínimo de 75 cm.
- Para realizar este trabajo debéis emplear algún operador tecnológico de tipo mecánico.

### *Otras propuestas*

1. **Diseña y construye una máquina que al menos tenga tres operadores mecánicos.**



*Fuente: Educación en tecnología1. Estructuras y movimiento, McGraw-Hill*

2. **Diseña y construye un dispositivo que convierta un movimiento circular en longitudinal.**



*Fuente: Educación en tecnología1. Estructuras y movimiento, McGraw-Hill*

3. **Diseña y construye una figura que tenga varios movimientos.**



*Fuente: Educación en tecnología1. Estructuras y movimiento, McGraw-Hill*

#### **4. Diseña y construye un dispositivo que sirva para lanzar pesos.**



*Fuente: Educación en tecnología1. Estructuras y movimiento, McGraw-Hill*

*Escribe en tu cuaderno de trabajo los nombres de objetos o sistemas existentes en tu entorno que tengan que ver con las propuestas de trabajo expuestas.*

*Nos resuelven pequeños problemas*

### **EL BALANCÍN**



**Fuente: Educación en tecnología1. Estructuras y movimiento, McGraw-Hill**

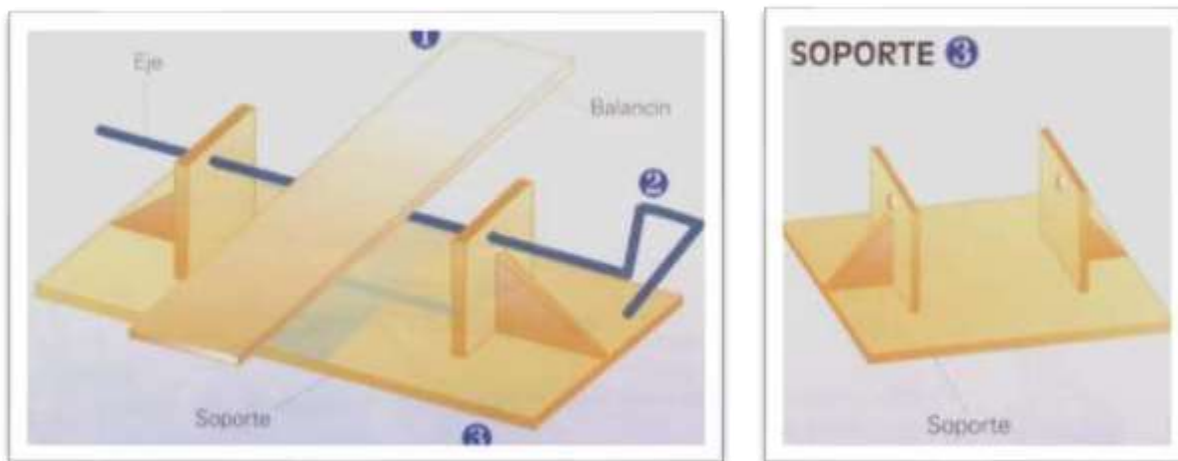
El uso de balancines y palancas en nuestros primeros trabajos será muy frecuente para resolver problemas.

Empleando unas cuantas maderas de contrachapado, debidamente cortadas, para la elaboración de la plataforma, los soportes y el elemento móvil, podemos construir los componentes fundamentales de un balancín.

En las siguientes imágenes puedes observar una forma fácil de hacerlo.



**Fuente: Educación en tecnología1. Estructuras y movimiento, McGraw-Hill**



**Fuente: Educación en tecnología1. Estructuras y movimiento, McGraw-Hill**

- En las figuras anteriores se representa el proceso de construcción de un balancín, que corresponde a una palanca de primer género.
- Dibuja en tu cuaderno un balancín que corresponda a una palanca de segundo y de tercer género. ¿En qué se diferencian?

## UNA FORMA DE CONSTRUIR UNA LA POLEA

Un operador muy utilizado en gran cantidad de sistemas técnicos, que fundamentalmente nos servirá para transmitir movimientos, es el que te presentamos en esta página: la **polea**. Para construirlo necesitas: cartón o cartulina, papel, alambre y pegamento.



*Fuente: Educación en tecnología1. Estructuras y movimiento, McGraw-Hill*

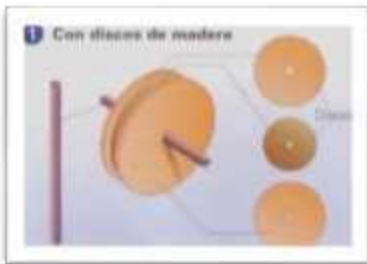
**Te vamos a explicar una forma sencilla de construir una polea:**

- 1. El eje.** Corta una tira de papel y enróllala a un trozo de alambre empleando un poco de pegamento.
- 2. Discos laterales.** Dibuja dos círculos de cartón con el diámetro conveniente y córtalos con las tijeras.
- 3. Anillo central.** Corta una tira dentada y pega sus extremos.
- 4. Colocación del anillo al disco.** Pega el anillo central dentado a uno de los discos laterales procurando que el orificio central quede bien centrado.
- 5. Colocación del eje.** Sitúa el eje de papel enrollado en alambre en el orificio central, empleando para ello un poco de alambre.
- 6. Colocación del segundo disco.** Para realizar este paso utiliza pegamento.
- 7. Instalación de la goma elástica-correa.** Introduce una goma elástica en la hendidura que ha quedado entre los discos.
- 8. Colocación de los soportes.** Incluye este conjunto en unos soportes de madera o de cartón similares a los que se representan en la fotografía.

## OTRES SUGERENCIAS DE CONSTRUIR POLEAS

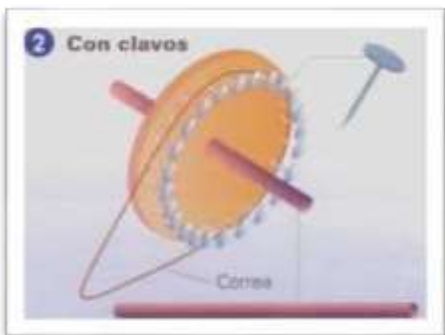
Hay muchas formas distintas de construir poleas, usando para su realización materiales de nuestro entorno fáciles de trabajar y accesibles a todos.

En las siguientes figuras te sugerimos cuatro maneras diferentes, usando dichos materiales, que puedes emplear para construirlas.



**Fuente:** *Educación en tecnología1. Estructuras y movimiento, McGraw-Hill*

- Si pegamos tres discos de madera (dos de igual diámetro y otro de menor) y les colocamos un eje, se obtiene una polea bastante práctica.



**Fuente:** *Educación en tecnología1. Estructuras y movimiento, McGraw-Hill*

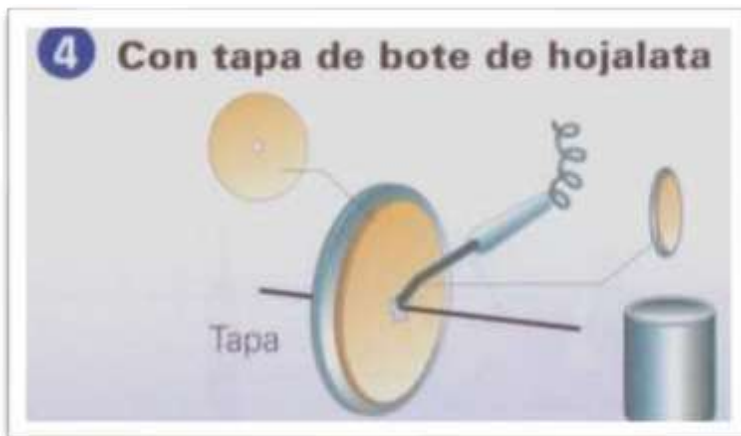
- Hemos de colocar alrededor de un círculo de madera una serie de clavos. Por ellos puede circular la correa de la polea.





*Fuente: Educación en tecnología1. Estructuras y movimiento, McGraw-Hill*

- En este caso hemos estañado el eje de alambre a una tapa de bote de hojalata. En un lado de la tapa se pega un disco de cartón o de madera.



*Fuente: Educación en tecnología1. Estructuras y movimiento, McGraw-Hill*

- Colocando un trozo de alambre como eje solidario a una tapa de plástico de la forma que se observa en el dibujo, se puede construir una polea.



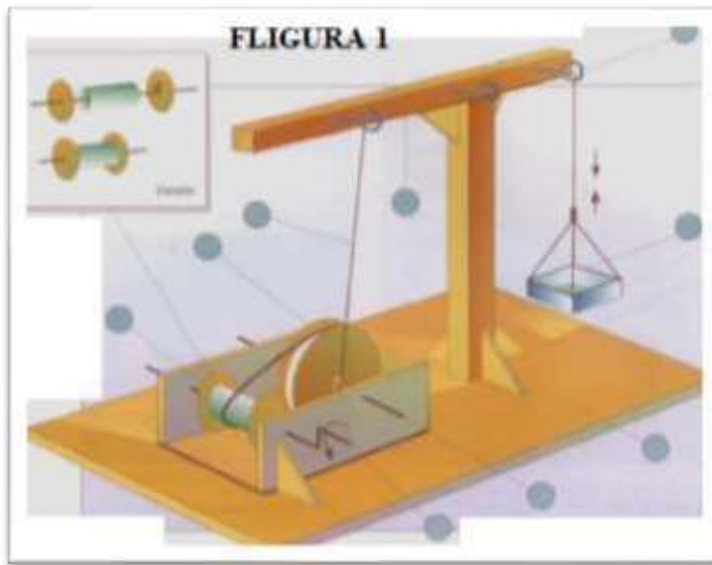
Tomado de: <https://pin.it/4Dt1icw>

## EMPLEO DE POLEAS



Tomado de: <https://pin.it/4Dt1icw>

## 1. GRÚA A MANIVELA Y POLEA



*Fuente: Educación en tecnología1. Estructuras y movimiento, McGraw-Hill*

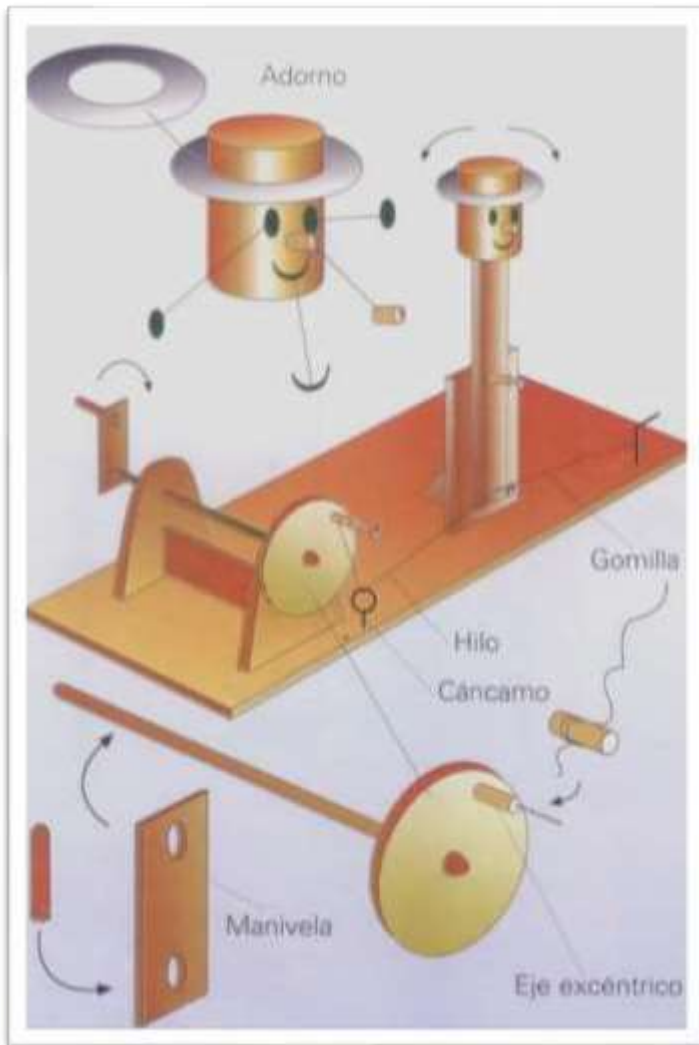
Como puedes observar en la figura 1, al dar vueltas a la manivela ésta transmite su movimiento a una primera polea, que a su vez transmite el movimiento a una segunda polea que enrolla en su eje un hilo, haciendo que el recipiente que cuelga de la grúa suba o baje según se gire la manivela en un sentido u otro.

El sistema se compone de tres partes:

- **Generador** del movimiento: está formado por la manivela y el tornillo.
- **Conductor** del movimiento: está formado por la polea.
- **Modificador** del movimiento: está formado por la grúa.

*Copia en tu cuaderno de trabajo este dibujo y escribe en los círculos de la figura el nombre de los operadores.*

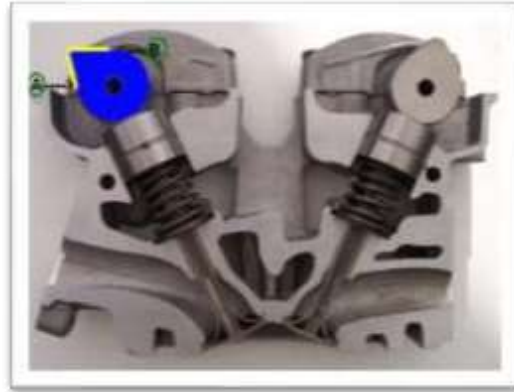
## 2. EL EJE EXCÉNTRICO



*Fuente: Educación en tecnología1. Estructuras y movimiento, McGraw-Hill*

- En esta aplicación podemos observar que al dar vueltas la rueda, ésta transmite el movimiento circular mediante un hilo, a una palanca que hemos decorado en forma de muñeco.
- Si te fijas con detenimiento en la figura, hemos colocado un eje fuera del centro y en él hemos metido un trozo de tubo (que puede ser un tubo de bolígrafo) que queda libre, de modo que al dar vueltas dicha rueda el hilo no se enrolle en el eje excéntrico

### 3. LA LEVA



*Fuente: Educación en tecnología1. Estructuras y movimiento, McGraw-Hill*

- Este dispositivo mecánico, al igual que la rueda excéntrica, convierte un movimiento circular en un movimiento lineal periódico de “vaivén”.
- Si observas la figura, la **leva** transmite el movimiento a la palanca balancín haciendo que ésta suba y baje de forma periódica.

Para que la leva funcione con efectividad, cuando se aplica a una polea movida por motor, es conveniente colocarla en el mismo eje, pero en otra polea de menor diámetro, para que ejerza mayor fuerza sobre el operador a desplazar, como se muestra en los dibujos de la figura adjunta.



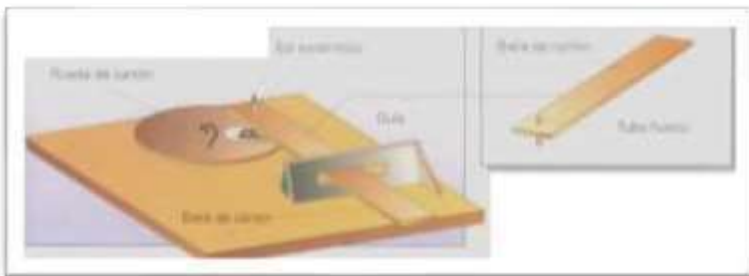
*Fuente: Educación en tecnología1. Estructuras y movimiento, McGraw-Hill*

#### 4. LA BIELA



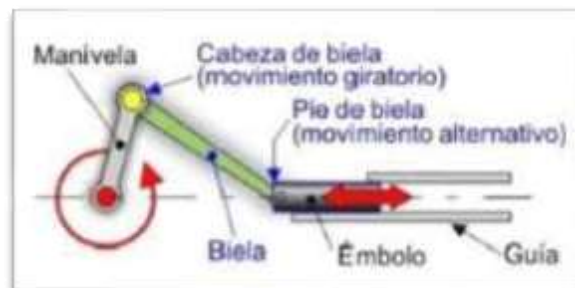
*Tomado de: [www.alamy.es/foto-los-pistones-del-motor-de-un-ciguenal-aislado-sobre-fondo-blanco-49596669.html](http://www.alamy.es/foto-los-pistones-del-motor-de-un-ciguenal-aislado-sobre-fondo-blanco-49596669.html)*

La biela es otro operador tecnológico que nos puede resolver muchos problemas, fundamentalmente cuando queremos convertir un movimiento circular en uno longitudinal. En la siguiente ilustración te presentamos una forma sencilla de construir una biela, utilizando materiales que pue- Mes conseguir fácilmente.



*Fuente: Educación en tecnología1. Estructuras y movimiento, McGraw-Hill*

## 5. TRANSMISIÓN DEL MOVIMIENTO DE UNA BIELA A UNA PALANCA



*Fuente: Educación en tecnología1. Estructuras y movimiento, McGraw-Hill*

### *Desarrollo de proyectos*



*Tomado de: [rpp.pe/peru/cajamarca/mas-de-mil-ninos-se-benefician-con-proyectos-educativos-en-hualgayoc-noticia-977043](http://rpp.pe/peru/cajamarca/mas-de-mil-ninos-se-benefician-con-proyectos-educativos-en-hualgayoc-noticia-977043)*

Una de las fases más importantes que debéis tener en cuenta para desarrollar propuestas de trabajos la fase de diseñar y dibujar, de la forma más detallada posible, el objeto que vais a construir.

Al mismo tiempo debéis organizar y planificar el trabajo a fin de aprovechar al máximo energías y, de este modo, conseguir que los resultados sean lo más positivos posible.

## 1. FORMACIÓN DE GRUPOS DE TRABAJO

La mayoría de vuestros trabajos los realizaréis en grupo. en el cual cada uno de sus componentes tendrá una función y una responsabilidad.

Para el desarrollo del proyecto que se va a plantear' a continuación se forman grupos de cuatro personas, cuyas funciones y responsabilidades se concretarán más adelante.

A la hora de formar grupos debéis recordar las siguientes observaciones:

- Se aconseja que los grupos no tengan menos de tres componentes ni más de cuatro.
- Deben ser mixtos: formados por chicos y chicas.
- Las decisiones han de ser consensuadas y acordadas por todos sus componentes.
- Todos los componentes están implicados en el mismo objetivo.

Aunque cada uno de los miembros tenga una **función determinada**, y por tanto será responsable de la misma, deberá colaborar con los demás en resolver y ejecutar cuantos problemas vayan apareciendo.

- Se ha de crear un clima distendido de colaboración, comprensión y respeto en todas aquellas

ideas que aparezcan en el grupo.



## 2. PROPUESTA DE TRABAJO

En el proyecto que vamos a desarrollar a continuación, la propuesta de trabajo la proporciona el (la) profesor(a) a los grupos, y en ella se contemplan algunas ideas generales sobre el proyecto que se va a realizar.

Aunque en la mayoría de los casos las propuestas las fijan los profesores, también puede suceder que sean planteadas por los(as) estudiantes(as) o que surjan de una situación determinada. Cuando nos encontramos ante estas situaciones debemos potenciarlas y facilitar su desarrollo.

La propuesta de trabajo que te presentamos en esta ocasión es la siguiente:

### **DISEÑA Y CONSTRUYE UN SISTEMA FORMADO POR OPERADORES MECÁNICOS CUYO MOVIMIENTO SE TRANSMITA DE UNOS A OTROS.**

- Esta propuesta puede quedar así, o se le puede añadir una serie de condiciones dependiendo de otros

contenidos que queramos trabajar.

- En este caso intentamos que nuestros trabajos, además de cubrir los objetivos que se contemplan en la propuesta, sirvan para decorar la clase y empleamos en ellos, como material fundamental, la madera de contrachapado.

- Para conseguir estos objetivos, concretamos la propuesta en una serie de puntos, que en este caso son los siguientes:

#### **CONDICIONES:**

- El trabajo lo realizaremos sobre una base rectangular.
- Emplearemos como material fundamental la madera de contrachapado.
- Nuestro trabajo tiene que servir para colocarlo en la pared, como si fuese un "collage" móvil que decore el aula.
- A partir de este momento, los estudiantes confeccionan una **hoja de trabajo:** para realizarla os puede servir de modelo la que presentamos a continuación:

**TÍTULO DEL PROYECTO:** \_\_\_\_\_ **CURSO:** \_\_\_\_\_

**Fecha:** \_\_\_\_\_ **GRUPO:** \_\_\_\_\_

## PROPUESTA DE TRABAJO:

*Diseña y construye un sistema formado por diversos operadores mecánicos cuyo movimiento se transmita de unos a otros*

## CONDICIONES DE LA PROPUESTA:

- El trabajo lo realizaremos sobre una base rectangular
- Emplearemos como materia fundamental la madera
- Nuestro trabajo tiene que servir para colocarlo en la pared

## INTEGRANTES DEL GRUPO:

---

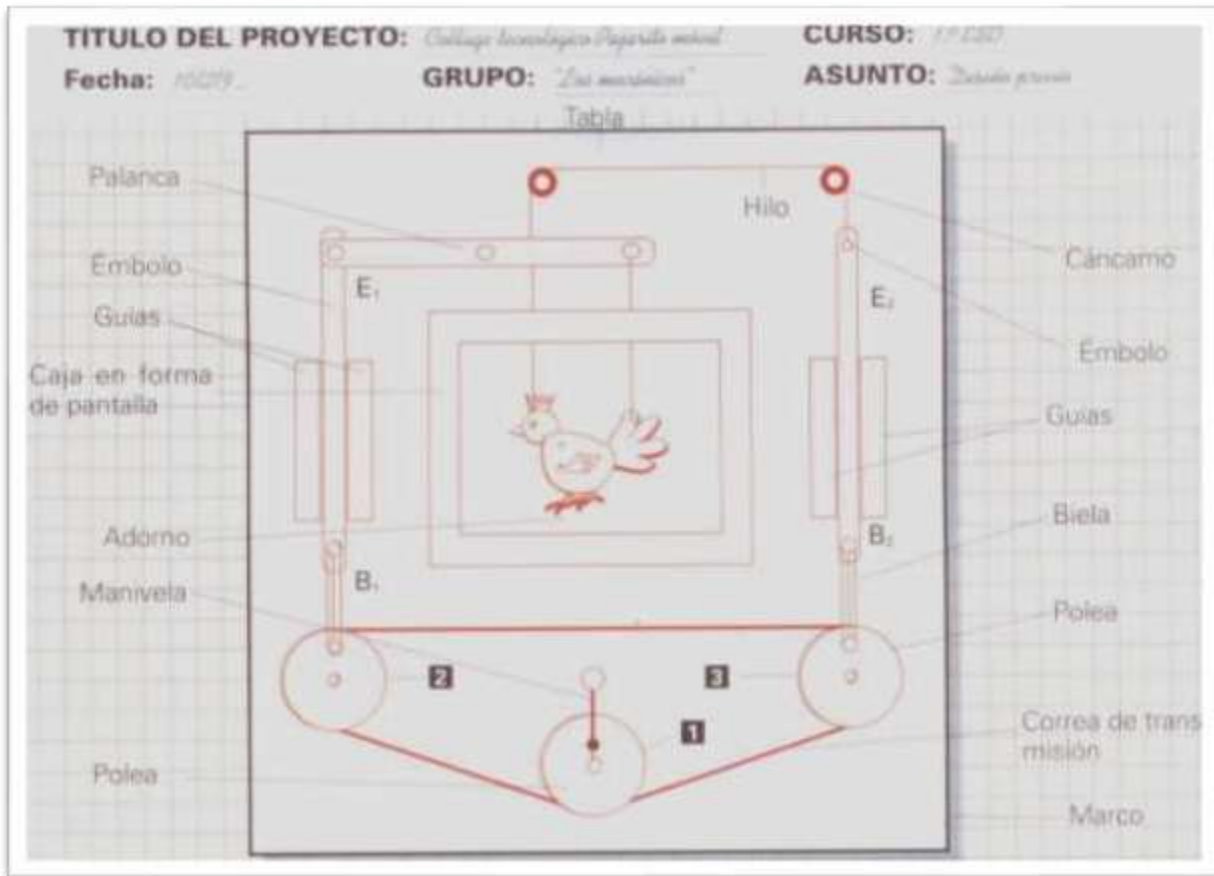
---

Esta hoja de trabajo realizada en el cuaderno puede servir como portada del proyecto que se pretende realizar

## 3. DISEÑO PREVIO

Durante un tiempo determinado los(as) estudiantes(as) se reúnen y acuerdan representar mediante un dibujo (boceto) el trabajo que han determinado realizar.

El proyecto queda inicialmente concretado de la siguiente forma. Seguramente ha habido otras ideas, pero el grupo se ha decidido finalmente por ésta que te presentamos a continuación.



**Fuente:** *Educación en tecnología1. Estructuras y movimiento, McGraw-Hill*

Este primer dibujo debe reflejar la idea inicial de lo que va a ser nuestro trabajo. En él se contemplan los elementos de los que va a constar, su disposición en el espacio y algunas referencias sobre su funcionamiento.

Para conseguir mayor claridad y que sirva como primer elemento de comunicación, podemos indicar con palabras los componentes fundamentales que integran el trabajo ideado.

Si algunos elementos o dibujos no quedan suficientemente claros, debemos realizarlos en otro lugar de forma ampliada. (Observa la figura.)

En un espacio aparte redactamos un texto que describa y explique el funcionamiento del sistema.



*Fuente: Educación en tecnología1. Estructuras y movimiento, McGraw-Hill*

Al tirar de los hilos de la cabeza y de la cola del móvil, el pajarito empieza a funcionar.

# **MOVIMIENTO CON OPERADORES ELECTRICOS**



Una de las formas de energía más utilizada por los habitantes del mundo desarrollado es la electricidad, hasta tal punto que, cuanto mayor es el uso de esta forma de energía, más elevado es el nivel de vida del ser humano.

La electricidad se emplea en los medios audiovisuales, en los electrodomésticos y en la mayoría de las máquinas de empresas y oficinas. Actualmente se le está dando cada vez más importancia, por ser una energía limpia y no contaminante.

En este capítulo estudiaremos algunos operadores eléctricos básicos y comprobaremos cómo la electricidad puede ser utilizada para resolver problemas que aparecen en el funcionamiento de los dispositivos y de los sistemas que proyectemos en nuestros trabajos.

Los objetos representados en las siguientes figuras funcionan con energía eléctrica tomada unas veces de la red doméstica, y otras, con energía eléctrica procedente de una pila.

En las propuestas de trabajo que plantearemos para realizar en estos primeros cursos de Tecnología, utilizaremos casi siempre energía tomada de pilas y en muy contadas ocasiones, energía eléctrica de la red.



Tomado de: <http://movilextremadura.blogspot.com/2012/02/todo-sobre-los-raee.html>

- *Observa que todos los objetos que aparecen en la ilustración utilizan electricidad procedente de la red o de pilas.*
- *Escribe en tu cuaderno de trabajo todos los objetos que conozcas que empleen energía eléctrica, bien sea procedente de la red o de pilas.*
- *Con todos los objetos encontrados, puedes hacer un mural de aparatos eléctricos que nos sirva como guía de estudio a lo largo de este tema.*

## Teoría electrónica básica

### 1. MATERIA

Todo lo que usted ve a su alrededor está hecho de materia: el escritorio, el lapicero, el papel, el agua; inclusive, usted mismo, la materia es algo que tiene masa y ocupa espacio. Se puede encontrar en tres estados: SOLIDO, LIQUIDO Y GASEOSO.

Ahora bien, Ud. puede preguntarse. ¿De qué está hecha la materia?

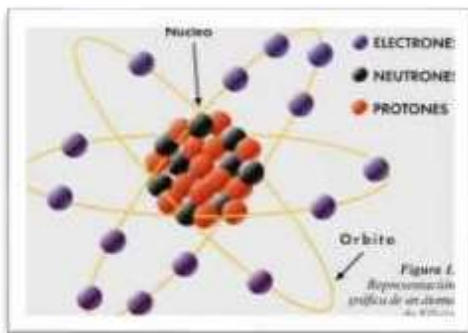
## ELEMENTOS DE LA MATERIA

Lo materia está compuesta por elementos o sustancias que se encuentran normalmente en el universo, tales como Carbono, Oxígeno, Plata, Oro, etc.

Hay sólo 104 elementos diferentes conocidos en el universo. La combinación de ellos en diferentes cantidades da origen a toda la materia.

## 2. ATOMOS

Cada uno de los 104 elementos de la materia está compuesto de átomos



*Tomado de: Mr. Electrónico. CEKIT*

(figura 1). Los átomos poseen un corazón central llamado núcleo, lleno de partículas cargadas positivamente (+) conocidas como PROTONES y de partículas sin carga llamados NEUTRONES

## 3. ELECTRONES

Rodeando el núcleo, y en órbitas alrededor de éste, están las partículas cargadas negativamente (-) llamadas ELECTRONES. La diferencia importante entre los átomos es el número de electrones y protones que poseen. Esto es lo que hace que los elementos sean

diferentes. Por ejemplo, el Hidrógeno tiene un protón y un electrón, mientras que el Oro tiene 79 protones y 79 electrones.

## Ejercicio N 1

El Carbono (símbolo químico C), posee 6 protones en el núcleo y 6 electrones en las órbitas. Dibuja un átomo de Carbono e identifica sus partes.

## LOS ELECTRONES Y LA CORRIENTE ELECTRONICA

Alrota puede decir: "bien"; entiendo que todo está hecho de átomos, y que los átomos tienen protones y neutrones dentro del núcleo y ELECTRONES viajando alrededor de él; pero... ¿qué tiene que ver esto con la electrónica?.

Por definición, la electrónica es la parte de la física que estudia el movimiento y el control de los electrones. LA CORRIENTE ELECTRONICA es el movimiento de millones de ELECTRONES a través de un conductor (cable).

Cuando usted conecta una batería o pila a una bombilla, tal como se muestra en la figura 2, la lámpara se ilumina puesto que una corriente electrónica circula a través de ello. La batería tiene dos polos o terminales, uno negativo que tiene millones y millones de electrones en exceso, y el positivo que tiene un déficit o falta de millones de electrones.





*Tomado de: Mr. Electrónico. CEKIT*

## ADVERTENCIA

**En el circuito de la figura 2, no se debe reemplazar la bombillo por ningún otro componente ya que podría dañarlo fácilmente.**

Por lo tanto, los electrones fluyen desde el terminal negativo de la batería hacia el terminal positivo, (o sea de donde hay más electrones, a donde hay menos), pasando a través de la lámpara. Esto constituye una corriente electrónica, la que hace que se encienda la lámpara.

## Ejercicio N 2

- a En el lado negativo de la batería hay millones y millones de
- b - En el lado de la batería,  
hay un déficit de electrones.
- c - Cuando usted conecta una lámpara por medio de un material conductor a los terminales de una batería, los electrones fluirán desde el terminal al terminal de la batería causando una corriente.

Ahora que sabe que la electrónica es la parte de la física que estudia el movimiento y el control de electrones; y que la corriente electrónica es el movimiento de millones y millones de electrones de una fuente negativa a una positiva, está listo para aprender acerca de los componentes electrónicos. (Lección 2).



**Tomado de: *Electrónica Fácil 1. Circuitos Prácticos para experimentadores.***

Puesto que nosotros no podemos ver, tocar ni percibir la energía eléctrica como tal, debemos estudiarla con base en sus efectos, mensurables por medio de instrumentos que indican el grado de su acción.

Entender el comportamiento de la electricidad nos resulta fácil si ponemos atención a la figura 6, debido a que existe una gran semejanza entre su forma de actuar y las características de los líquidos. Su flujo se parece al del agua, y de manera similar tiende a llenar cada espacio que encuentre disponible. Así como el agua puede ser bombeada para producir una corriente a través de una red de tuberías o caños, así también los electrones de un alambre pueden ser empujados a través de un circuito o red de conductores, por medio de una batería o un generador apropiado. De manera similar a como el agua, por acción de la fuerza de gravedad, busca tener el mismo nivel en toda la superficie del recipiente, así también los electrones tienden a alcanzar la misma densidad a través de un circuito, por acción de las repulsiones mutuas de sus cargas negativas.

## CORRIENTE

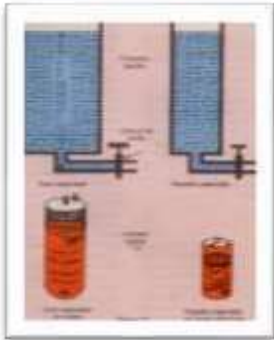
Cuando el agua corre a través de un caño, tenemos lo que se llama un flujo o corriente de agua. Del mismo modo, cuando la electricidad fluye a través de un conductor o alambre, tenemos una corriente de electricidad.

## RESISTENCIA

Por experiencia sabemos lo difícil que resulta respirar cuando tenemos tapada una de las dos fosas nasales, ya que nuestros pulmones deben aumentar la presión para lograr inhalar o expulsar el volumen de aire que el organismo requiere. Similarmente, un caño ofrece una cierta resistencia al paso del agua. Cuanto menor sea su diámetro, o mayor sea la longitud, más grande será la resistencia al flujo.

## VOLTAJE

Para ocasionar el flujo de agua a través de una cañería se necesita una determinada presión, ya sea la suministrada por una bomba, o por la diferencia de niveles entre la superficie del agua y el orificio de salida..



***Tomado de: Electrónica Fácil 1. Circuitos Prácticos para experimentadores.***

Como se puede ver en la figura 7, la presión que ejerce el líquido sobre la válvula de salida depende de la carga hidrostática (es decir, la altura de la columna de agua), y se la expresa generalmente en "metros de agua". De manera similar, se requiere una determinada presión eléctrica para enviar una corriente de electricidad a través de un conductor.

Según el ejemplo de la figura 6, debido a que el canal presenta resistencia al flujo, el agua demora un poco en hacer el recorrido entre la salida del grifo y la boca del tubo de succión, presentando, en consecuencia, diferencias de nivel entre dos puntos cualquiera, siendo mayor la diferencia de alturas en el sitio de colocación de la bomba.

A mayor diferencia entre los niveles superior e inferior, mayor será la presión que empuja el agua a través del canal, aumentando así el volumen de galones por minuto. Si ponemos más canales en serie, se aumenta la resistencia y disminuye el nivel del agua en el punto de succión. En la práctica, desde el punto de vista eléctrico, se introducen ciertas resistencias a un circuito con el fin de disminuir ("tumbar") el voltaje en un punto específico.

En términos eléctricos, el bombeo de electrones de un extremo a otro de un circuito se puede hacer de diversas maneras, ya sea utilizando una batería o un generador de corriente, accionado por una caída de agua o por un molino de viento, etc. La diferencia de altura entre los niveles del líquido del ejemplo anterior equivale a la diferencia de potencial (voltaje) entre dos puntos cualquiera de un circuito o conductor eléctrico. El voltaje será máximo entre los dos extremos, donde se tiene conectada la fuente de tensión eléctrica (presión).

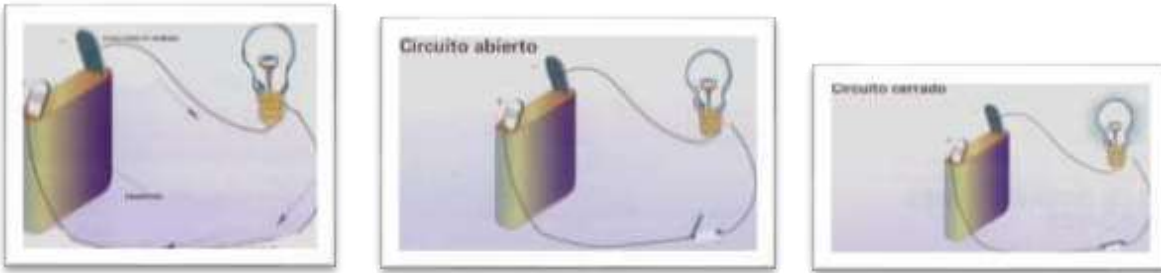
## RESISTENCIAS. RECEPTORES

**Símbolo:** 

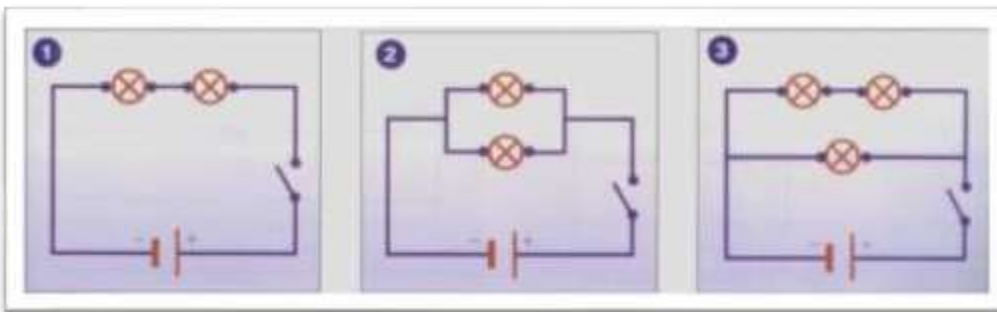
En cualquier circuito eléctrico que se monte debemos saber que todo receptor o consumidor de corriente (por ejemplo, una lámpara o bombilla), que pueda intercalarse en dicho circuito, debe considerarse como una **resistencia**.

El funcionamiento de un circuito depende tanto del número de resistencias como de la forma en que éstas se encuentren conectadas.

A continuación, se representan varios circuitos con una o más resistencias (lámparas o bombillas que transforman la energía eléctrica en luz). En los dos primeros observarás que uno de ellos está abierto y el otro cerrado. En el abierto el interruptor está sin pulsar y la bombilla apagada. En el cerrado el interruptor une los conductores, la bombilla luce.



*Fuente: Educación en tecnología1. Estructuras y movimiento, McGraw-Hill*

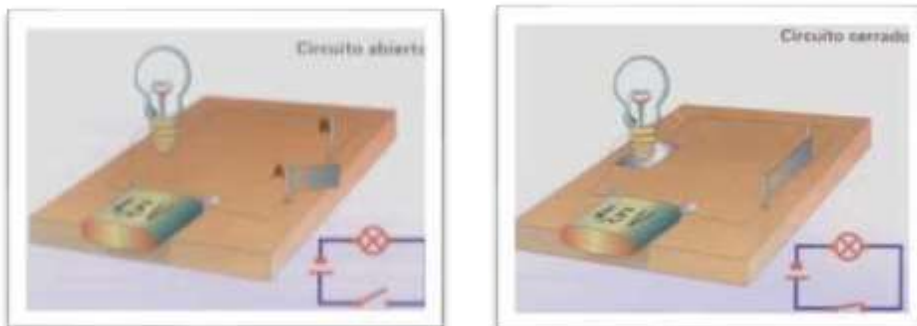


*Fuente: Educación en tecnología1. Estructuras y movimiento, McGraw-Hill*

Realiza el montaje de los circuitos que te presentamos en los Esquemas 1, 2 y 3 y observa qué sucede en cada caso al cerrar los circuitos mediante los interruptores. Anota en tu cuaderno de trabajo las observaciones realizadas.

## EL INTERRUPTOR.

Símbolo:



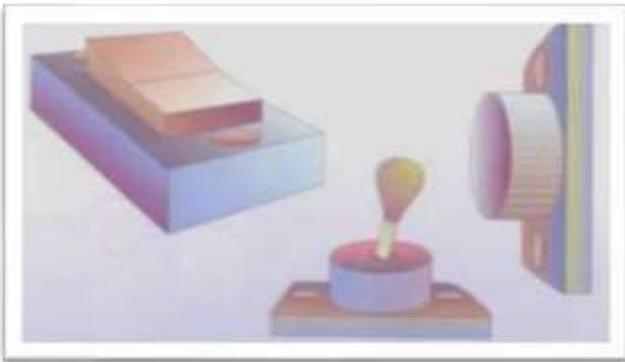
*Fuente: Educación en tecnología1. Estructuras y movimiento, McGraw-Hill*

El interruptor es un operador destinado a abrir o cerrar el circuito eléctrico, según queramos. En síntesis, se trata de una pieza de un material conductor que. accionada por un determinado

mecanismo, puede dejar o impedir el paso de los electrones permitiendo o no el funcionamiento de los operadores conectados en el circuito eléctrico.

Las características constructivas de los interruptores son dos: por una parte, los dos bornes A y B en los que se realizan los empalmes del circuito interrumpido y, por otra, la pieza móvil, que nos permite establecer el contacto entre ambos bornes cuando queremos que la corriente circule, o que la interrumpe cuando no la necesitamos. para no tener un gasto superfino.

## TIPOS DE INTERRUPTORES COMERCIALES



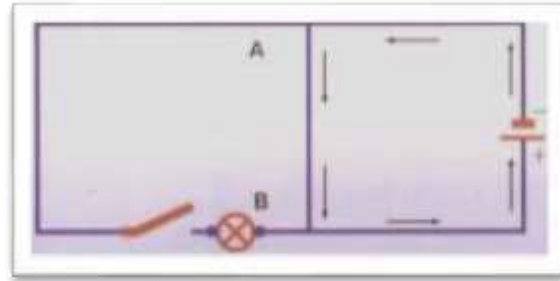
***Fuente: Educación en tecnología1. Estructuras y movimiento, McGraw-Hill***

De la misma forma que somos capaces de conseguir interruptores en el comercio, también los podemos diseñar y construir empleando materiales de desecho que sean conductores de la corriente eléctrica, como son chapas, muelles, imanes, clavos, gomas elásticas.

*Busca en la biblioteca del aula, en catálogos o en cualquier otra fuente otros modelos de interruptores comerciales, analiza sus características y sus posibilidades de aplicación y recógelas en tu cuaderno de trabajo.*

*Idea y construye un interruptor con materiales no comerciales. Refleja el resultado en tu cuaderno de trabajo.*

## CORTOCIRCUITOS.



**Fuente:** *Educación en tecnología1. Estructuras y movimiento, McGraw-Hill*

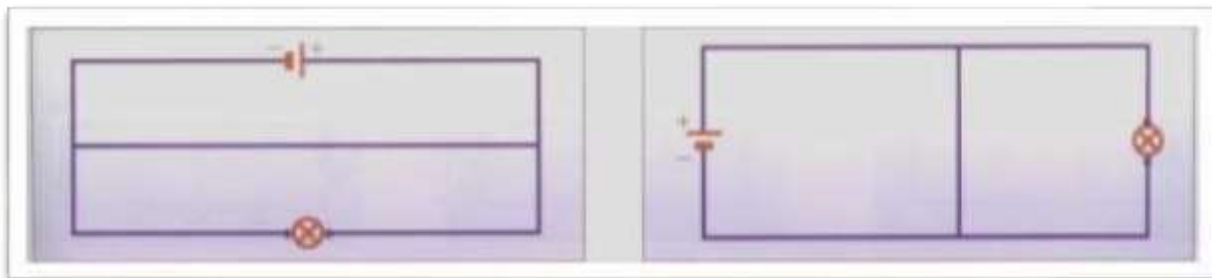
Como podemos observar en esta ilustración, todos los “electones” circulan por el atajo que hay entre los puntos A y B. Si esta situación se mantuviese durante un tiempo largo, “Don Pilóvalo” se “cansaría” e in-

terumpiría el trabajo que estaba realizando. Si relacionamos este símil con lo que sucede en un circuito eléctrico, comprobaremos que las pilas tienen el mismo comportamiento.

Cuando en un circuito eléctrico se presenta esta situación, se dice que hay un **cortocircuito**.

Todos los electrones se van por el camino que hay entre los puntos A y B, ninguno de ellos circula por los caminos donde haya alguna resistencia.

**EVITA SIEMPRE LOS CORTOCIRCUITOS EN TUS INSTALACIONES.**

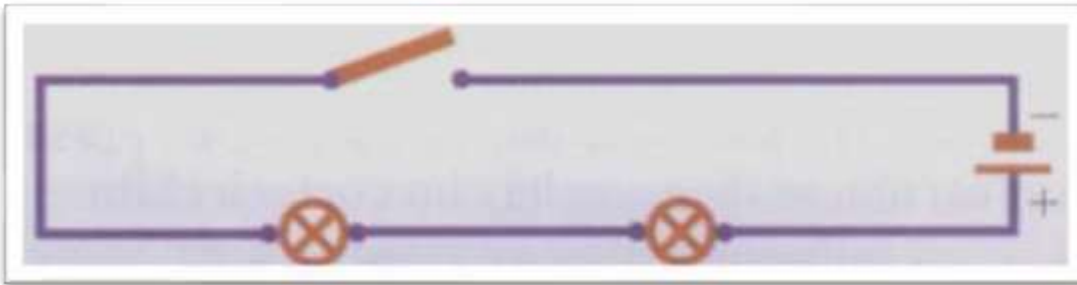


**Fuente:** *Educación en tecnología1. Estructuras y movimiento, McGraw-Hill*

- *Estos dos circuitos eléctricos están cortocircuitados. Dibújalos en tu cuaderno de trabajo e indica mediante flechas el sentido en el que se moverían los electrones.*

- Indica de dos formas distintas, quitando o poniendo elementos, cómo evitarías los cortocircuitos.

## CIRCUITOS CON OPERADORES ELÉCTRICOS EN SERIE



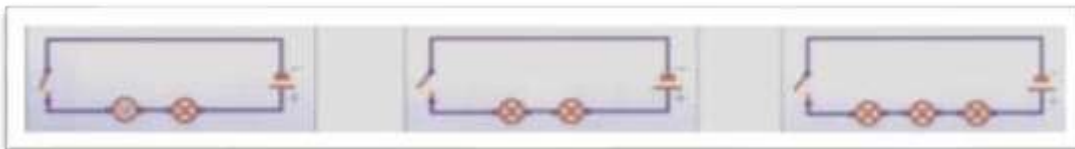
*Fuente: Educación en tecnología1. Estructuras y movimiento, McGraw-Hill*

Cuando en un circuito eléctrico los operadores que están situados en él se ponen uno a continuación del otro en el mismo cable, decimos que hemos realizado una **conexión en serie**.

**LOS OPERADORES EN SERIE SE CONECTAN UNO A CONTINUACIÓN DEL OTRO EN EL MISMO CABLE.**

Al realizar conexiones en serie dentro de un circuito eléctrico hemos de tener en cuenta los siguientes efectos:

- Cuantos más dispositivos conectemos, bien sean bombillas o motores, **menos** lucen las primeras o giran los segundos.
- Si uno de ellos deja de funcionar, bien porque esté mal conectado, bien porque se haya estropeado, todos los demás dejan también de funcionar, pues el efecto que se produce es el mismo que si interrumpimos el circuito en cualquier punto.



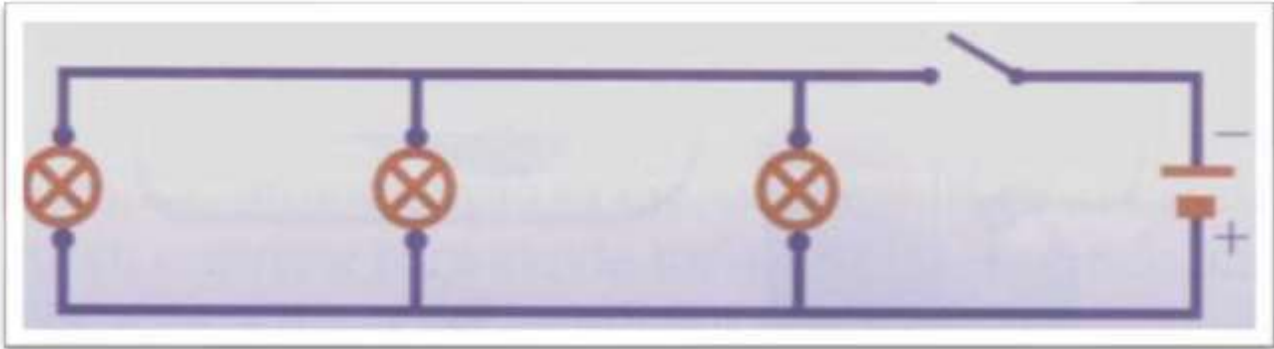
- *Fuente: Educación en tecnología1. Estructuras y movimiento, McGraw-Hill*

Monta estos circuitos y anota en tu cuaderno de trabajo:

- ¿Qué sucede en el primer circuito al aflojar la bombilla y pulsar el interruptor?
- Si cerramos el interruptor en los dos últimos circuitos, ¿qué observas en las bombillas?

## CIRCUITOS CON OPERADORES ELÉCTRICOS EN PARALELO,





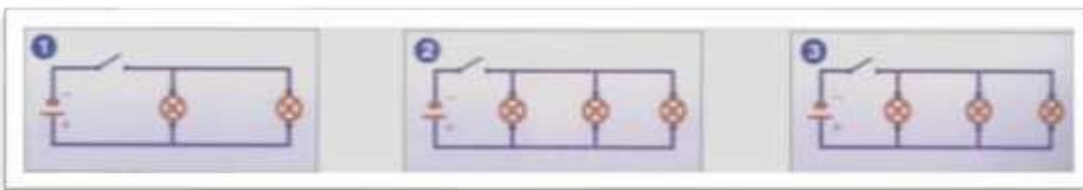
**Fuente:** *Educación en tecnología1. Estructuras y movimiento, McGraw-Hill*

Cuando en un circuito eléctrico los operadores que están situados en él se instalan en cables distintos, decimos que hemos realizado una **conexión en paralelo**.

### **LOS OPERADORES EN PARALELO SE CONECTAN EN DISTINTOS CABLES DENTRO DEL CIRCUITO ELÉCTRICO.**

Cuando realizamos conexiones en paralelo dentro de un circuito eléctrico hemos de tener en cuenta los siguientes efectos:

- Los operadores que conectemos funcionan poco más o menos igual, independientemente del número de ellos que instalemos.
- Si uno o varios operadores se estropean, los demás pueden seguir funcionando.

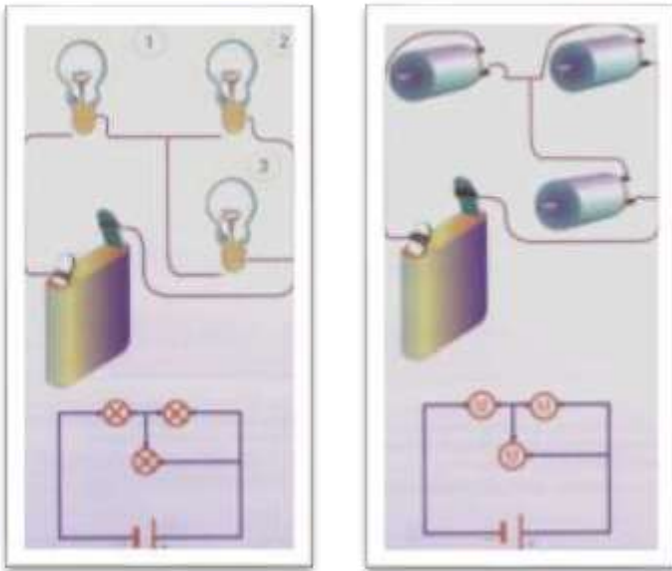


**Fuente:** *Educación en tecnología1. Estructuras y movimiento, McGraw-Hill*

Monta estos circuitos eléctricos y anota en tu cuaderno de trabajo:

- ¿Qué diferencia encuentras entre la luminosidad de los circuitos 1 y 2?
- Si aflojamos una bombilla en el circuito 3. ¿qué sucede con las otras dos?
- ¿Cómo controlarías el encendido y apagado de las bombillas de forma independiente? Dibuja sus esquemas.

### **CIRCUITOS MIXTOS**



**Fuente:** *Educación en tecnología1. Estructuras y movimiento, McGraw-Hill*

Cuando disponemos de tres o más elementos u operadores eléctricos de consumo (receptores), podemos conectarlos de formas diversas, a saber: en serie o paralelo, según hemos estudiado ya en páginas anteriores, o bien, de forma **mixta**, que quiere decir que el circuito presenta ambas a la vez. como se aprecia en las siguientes figuras. Montajes en serie, en paralelo o mixtos son los tres tipos que se pueden presentar; estos términos los repetiremos con frecuencia al hablar de montajes e instalaciones eléctricas.

*Realiza el montaje de los circuitos presentados con tus compañeros de grupo i anota en tu cuaderno de trabajo las observaciones que consideres sobre los efectos que se producen.*

- *¿Qué sucedería si aflojamos la bombilla 1 ?*
- *¿Qué ocurriría si aflojamos la bombilla 2?*
- *¿Qué sucedería si aflojamos la bombilla 3?*

## EL MOTOR ELÉCTRICO

El motor eléctrico es un operador que transforma la energía eléctrica en energía mecánica, es decir, en movimiento.

Sus aplicaciones son muy diversas: podemos encontrar motores en los coches de juguete, los secadores de pelo, los ventiladores, los pequeños electrodomésticos (batidoras, cafeteras, molinillos,

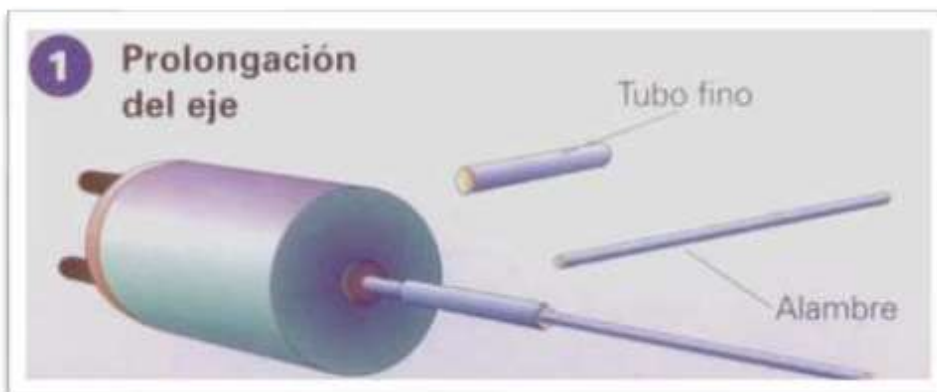
afeitadoras, etc.), las máquinas herramientas (tornos, taladradoras, fresadoras, etc.) y en otras máquinas utilizadas en las fábricas, en las oficinas y en casa.

Nosotros, en el aula-taller, utilizaremos motores de 4,5 V, simples o con reductora. cuya forma es parecida a los de los dibujos que aparecen a continuación.



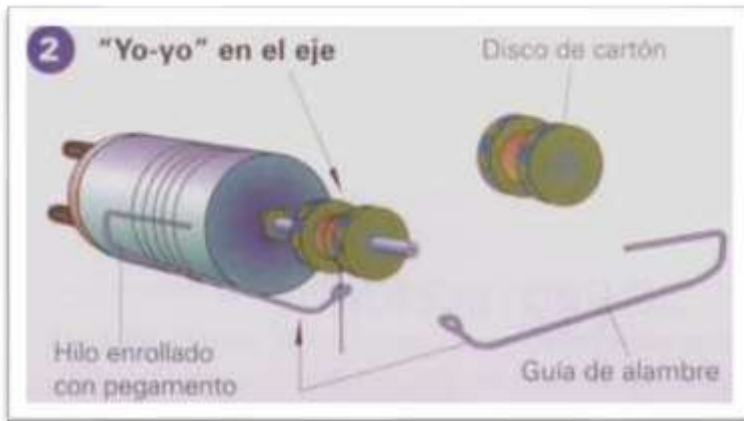
**Fuente:** *Educación en tecnología1. Estructuras y movimiento, McGraw-Hill*

En las figuras siguientes se presentan algunas formas de obtener mejores aplicaciones del motor; por ejemplo: prolongando el eje, colocando en el eje un yo-yo o carrete para elevar un objeto, o poniendo una hélice para hacer un ventilador.



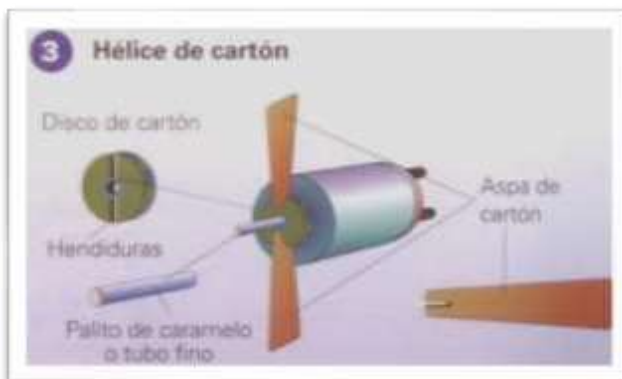
**Fuente:** *Educación en tecnología1. Estructuras y movimiento, McGraw-Hill*

Para que el eje del motor y el alambre de prolongación queden bien sujetos al tubo fino podemos aplicar un poco de pegamento.



**Fuente:** *Educación en tecnología1. Estructuras y movimiento, McGraw-Hill*

En ocasiones, cuando enganchamos un hilo en el eje de un motor para que suba un objeto, conseguimos que el funcionamiento sea mejor si colocamos una pieza como ésta (el "yo-yo").



**Fuente:** *Educación en tecnología1. Estructuras y movimiento, McGraw-Hill*

Investiga otras posibilidades de aplicaciones que actúen sobre el eje del motor y anota talas en tu cuaderno de trabajo.

# CONSTRUYO MI PRIMER ROBOT EL CEPIBOT





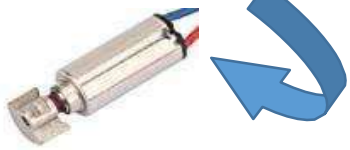


## Propósitos:

1. Construir con materiales de reciclaje, un robot “Bioinspirado” para presentarlo en clase en una competencia de robótica.
2. Diferenciar los conceptos de trayectoria, distancia recorrida y desplazamiento.
3. Explorar la noción del concepto de medida.
4. Desarrollar la creatividad por medio del diseño del robot.
5. Elaborar un cuento donde el personaje principal sea el robot que se construyo.

## 1. MATERIALES

**Motor micro de vibrador de celular**



**Cepillo de dientes**



**Unas pegatinas de ojos**



**Una pila de botón de 3V**



**Porta pilas de botón**



**Equipo de soldadura pata estaño**



**Papel, marcadores y pegante de silicona**





## 2. PASOS PARA CONSTRUIR EL ROBOT

**PASO 1:** Una vez tenemos preparada la cabeza del cepillo de dientes, cortamos e intentaremos abrir lo máximo posible los filamentos.



**PASO 2:** Con el equipo de soldadura y con ayuda del profesor, unimos los cables del motor vibrador micro al porta pilas.



**PASO 3:** Cogemos papel y con mucha creatividad hacemos una cara y le pegamos los ojos.



**PASO 4:** Pegamos la cabeza al cepillo.



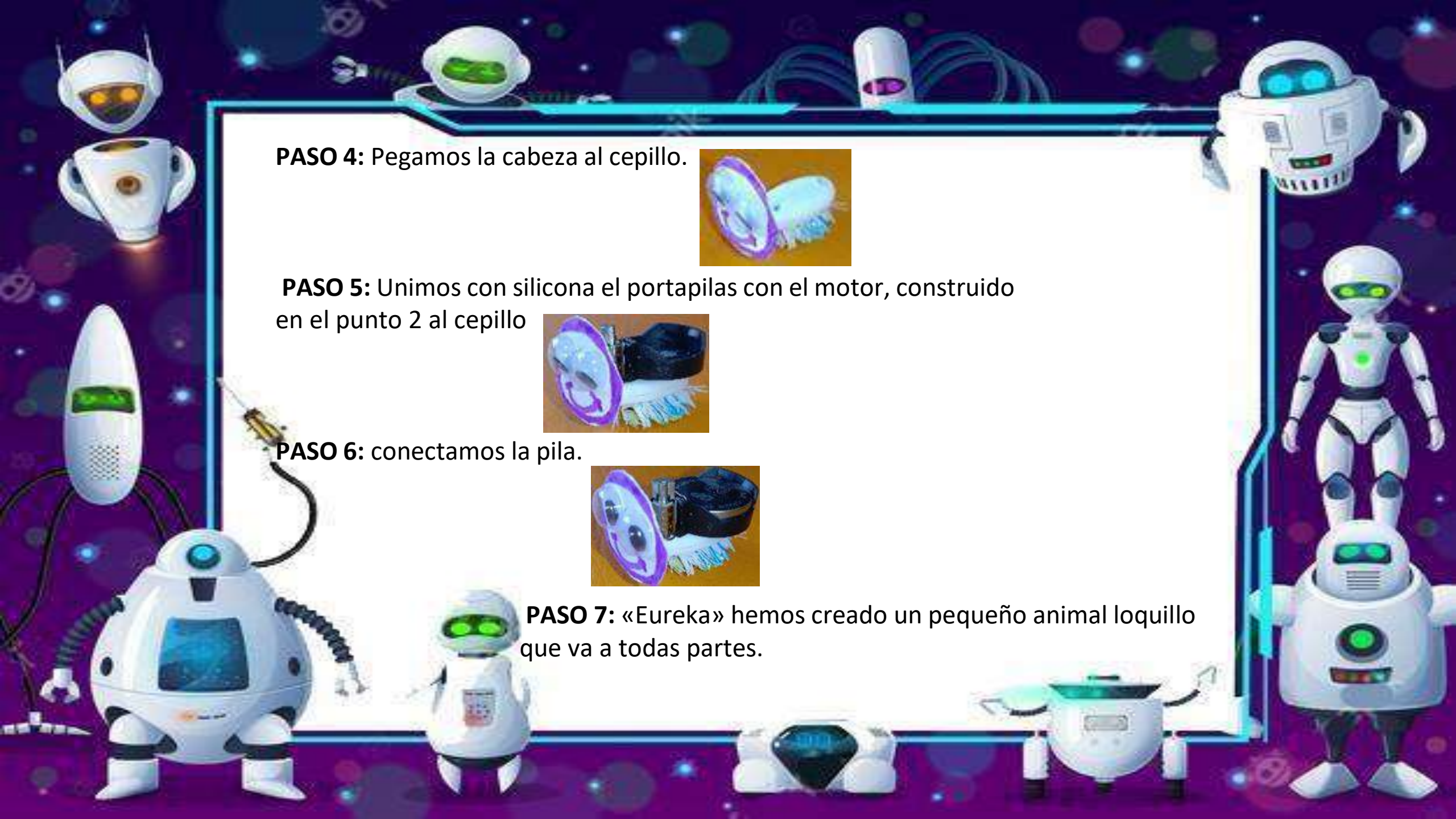
**PASO 5:** Unimos con silicona el portapilas con el motor, construido en el punto 2 al cepillo



**PASO 6:** conectamos la pila.



**PASO 7:** «Eureka» hemos creado un pequeño animal loquillo que va a todas partes.



## CONCEPTOS A DESARROLLAR EN EL TRABAJO

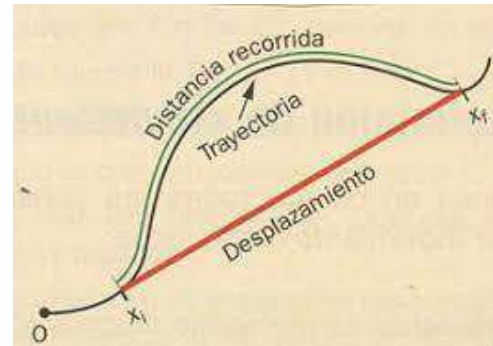
**MEDICIÓN:** Es comparar una unidad de medida seleccionada con el objeto o fenómeno cuya magnitud se desea medir, para averiguar cuántas veces la unidad está contenida en esa magnitud.



**Trayectoria:** Línea o recorrido que sigue algo al desplazarse de un punto a otro.

**distancia recorrida:** es la medida de la trayectoria.

**Desplazamiento:** es un segmento que une dos posiciones diferentes de su trayectoria.



## REGLAS DE LA COMPETENCIA

1. cada grupo elegirá un monitor quien será encargado de competir con el robot.
2. El robot será colocado en el centro de la pista y al cavo de 15 segundos se marcará la posición y se medirá su desplazamiento.



3. Ganará el robot que se desplace mas lejos en el tiempo estipulado.
4. Los compañeros de cada grupo se ubicarán alrededor de la pista y apoyaran con una barra a su robot.

## REGLAS DE LA COMPETENCIA

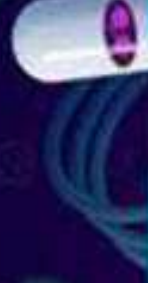
1. cada grupo elegirá un monitor quien será encargado de competir con el robot.
2. El robot será colocado en el centro de la pista y al cavo de 15 segundos se marcará la posición y se medirá su desplazamiento.
3. Ganará el robot que se desplace mas lejos en el tiempo estipulado.
4. Los compañeros de cada grupo se ubicarán alrededor de la pista y apoyaran con una barra a su robot.

## ELEMENTOS A EVALUAR

1. diferencia en los conceptos de trayectoria, distancia recorrida y desplazamiento.
2. Concepto de medida.
3. Creatividad
4. Redacción.

**Institución Educativa  
Nuestra Señora del  
Socorro del Pital Huila**

**CONSTRUYO MI PRIMER  
ROBOT  
EL CEPIBOT**



# CONSTRUYO MI PRIMER ROBOT EL CEPIBOT

**Objetivo:** con materiales de reciclaje, construir un robot insecto para presentarlo en una competencia en clase.

## 1. MATERIALES

Motor micro de vibrador de celular



Cepillo de dientes



Unas pegatinas de ojos



Una pila de botón de 3V



Pequeñas pilas de botón



Equipo de soldadura para estubo



Papel, marcadores y pegante de silicona



## 2. PASOS PARA CONSTRUIR EL ROBOT

**PASO 1:** Preparar la cabeza del cepillo de dientes, cortamos e intentaremos abrir lo máximo posible los filamentos.



**PASO 2:** Con el equipo de soldadura y con ayuda del profesor, unimos los cables del motor vibrador micro al porta pilas.



**PASO 3:** Cogemos papel y con mucha creatividad hacemos una cara y le pegamos los ojos.



**PASO 4:** Pegamos la cabeza al cepillo.



**PASO 5:** Unimos con silicona el portapilas al cepillo y motor, construido en el punto 2



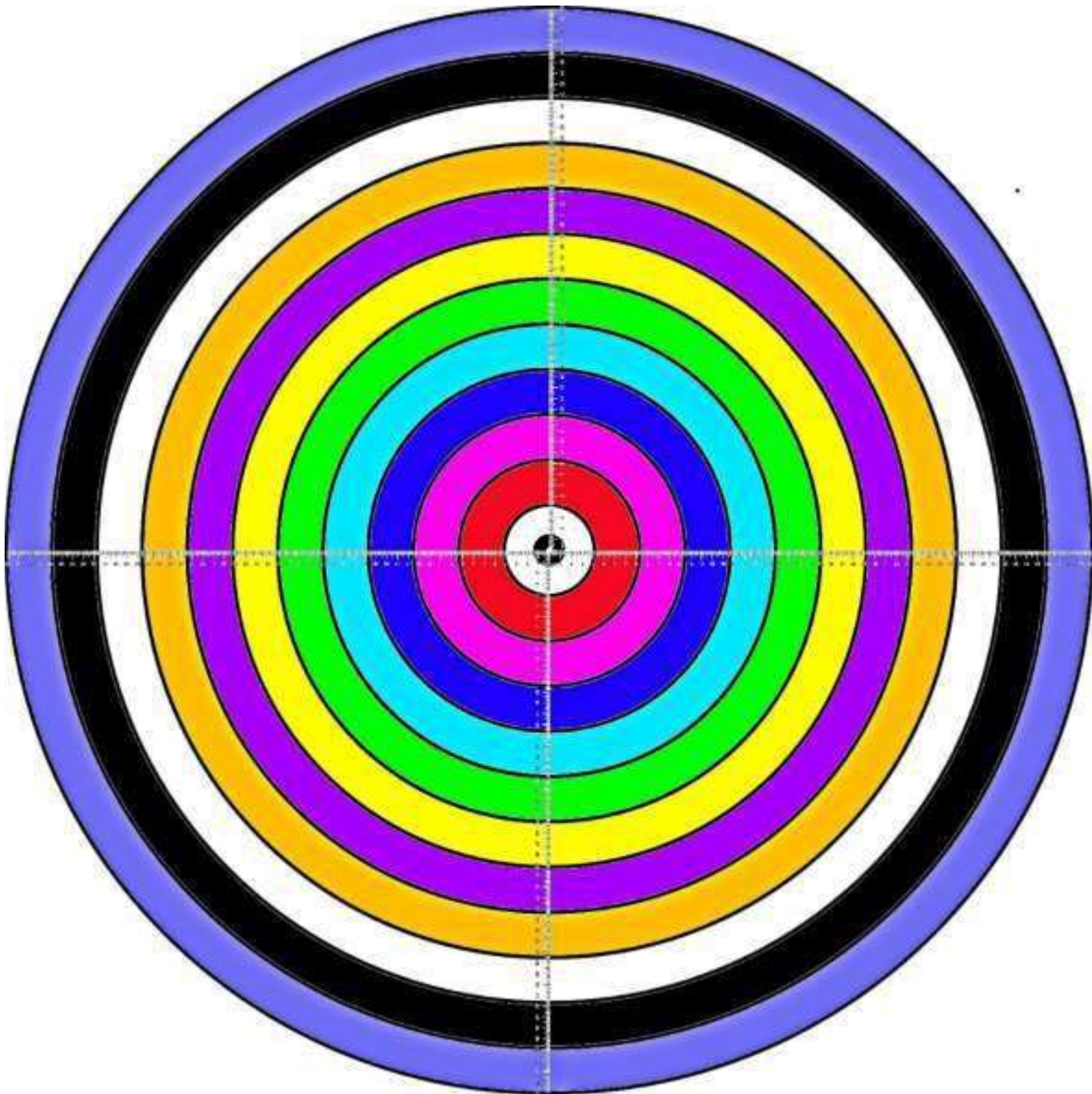
**PASO 6:** conectamos la pila.



**PASO 7:** -Eureka- hemos creado un pequeño animaloquillo que va a todas partes.



DISEÑO DE LA PISTA DE ROBOTICA CepiBot



**Qr VIDEOCLIP DE EVIDENCIA DE IMPLEMENTACIÓN DE LA ESTRATEGIA**





ESTUDIANTE	CEPIBot	GENERO	PROFESION	INTELIGENCIA MULTIPLES						DESEMPEÑO GENERAL
X	CEPIBot	GEN	PROF	IM	D_COM	D_COR	D_SOC	D_EST	D_ET	DES_GEN
1	SI	FEM	P	IM_M	A	A	S	S	A	A
2	SI	MAS	POL	IM_K	S	A	A	S	A	A
3	SI	FEM	O	IM_L	A	A	A	A	B	A
4	SI	FEM	DOC	IM_L	A	A	S	S	A	A
5	SI	MAS	SOL	IM_K	S	A	A	S	A	A
6	SI	MAS	SOL	IM_LM	A	A	A	S	BJ	A
7	SI	MAS	IN	IM_L	B	A	B	B	B	B
8	SI	FEM	P	IM_LM	S	S	B	A	S	S
9	SI	MAS	IN	IM_L	S	S	A	A	S	S
10	SI	MAS	C	IM_K	A	S	A	S	S	S
11	SI	MAS	DOC	IM_K	S	S	A	S	A	S
12	SI	MAS	C	IM_L	B	B	B	S	BJ	B
13	SI	FEM	CHEF	IM_LM	A	A	A	A	BJ	A
14	SI	FEM	P	IM_L	S	B	S	S	S	S
15	SI	FEM	IN	IM_LM	B	A	B	B	B	B
16	SI	MAS	SOL	IM_E	S	S	A	S	B	S
17	SI	MAS	C	IM_N	S	B	S	S	A	S
18	SI	FEM	O	IM_N	S	S	S	A	S	S
19	SI	FEM	IN	IM_N	S	S	S	B	S	S
20	SI	MAS	DOC	IM_N	S	S	B	S	S	S
21	SI	MAS	IN	IM_K	B	B	B	A	B	B
22	SI	MAS	SOL	IM_K	S	A	S	S	S	S
23	SI	MAS	POL	IM_E	A	S	S	S	S	S
24	SI	MAS	SOL	IM_E	A	A	BJ	B	A	A
25	SI	MAS	SOL	IM_E	A	S	A	A	A	A
26	NO	FEM	POL	L	A	S	A	A	B	A
27	NO	FEM	POL	IM_N	B	A	B	A	A	A
28	NO	MAS	SOL	L	A	A	A	A	S	A
29	NO	FEM	DOC	IM_N	A	A	A	A	B	A
30	NO	FEM	DOC	IM_N	S	A	S	S	A	S

31	NO	MAS	SOL	L	B	B	BJ	B	A	B
32	NO	MAS	SOL	L	B	A	BJ	A	A	A

P (profesor)

O (odontologa)

POL (policia)

DOC (doctor)

SOL (soldado)

CHEF

IN (ingeniero)

C (conductor)

## ANEXO: Sección 7.1 Resultados FINALES

### ITERACIÓN 1

1.1 VARIABLE DE SALIDA: DESEMPEÑO GENERAL

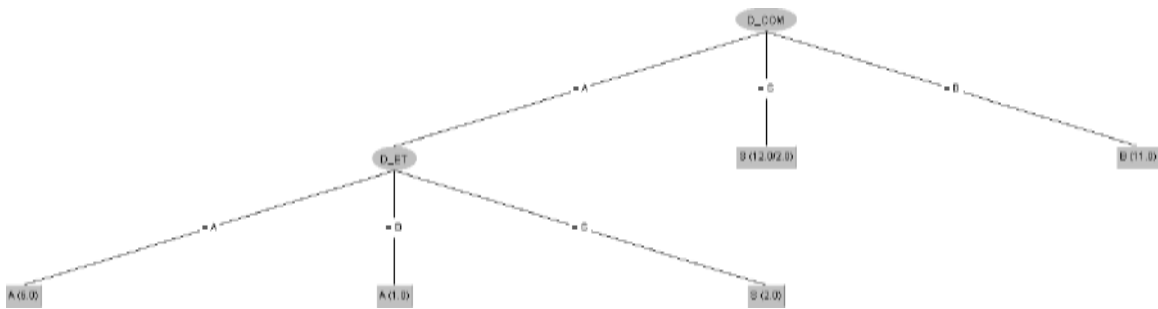
1.2 VARIABLES DE ENTRADA: EL RESTO

1.3 % DE CONFIABILIDAD: 93.75 %

1.4 ALGORITMO UTILIZADO: J48

1.5 ARBOL DE DECISIÓN OBTENIDO

1.6



1.7 CONCLUSIÓN

El factor determinante de su desempeño general en las diversas áreas es el comportamiento que depende en gran medida de interacción social.

1.8 CODIGO

=== Run information ===

Scheme: weka.classifiers.trees.J48 -C 0.25 -M 2

Relation: RESULTADOS-weka.filters.supervised.attribute.Discretize-Rfirst-last-precision6

Instances: 32

Attributes: 10

CEPIBot

GEN

PROF

IM

D\_COM

D\_COR

D\_SOC

D\_EST

D\_ET

DES\_GEN

Test mode: evaluate on training data

=== Classifier model (full training set) ===

J48 pruned tree

-----

```
D_COM = A
| D_ET = A: A (6.0)
| D_ET = B: A (1.0)
| D_ET = S: S (2.0)
D_COM = S: S (12.0/2.0)
D_COM = B: B (11.0)
```

Number of Leaves : 5

Size of the tree : 7

Time taken to build model: 0.01 seconds

=== Evaluation on training set ===

Time taken to test model on training data: 0 seconds

=== Summary ===

Correctly Classified Instances	30	93.75 %
Incorrectly Classified Instances	2	6.25 %
Kappa statistic	0.9048	
Mean absolute error	0.0694	
Root mean squared error	0.1863	
Relative absolute error	15.7233 %	
Root relative squared error	39.6633 %	
Total Number of Instances	32	

=== Detailed Accuracy By Class ===

	TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	MCC	ROC Area	PRC Area	Class
	0,778	0,000	1,000	0,778	0,875	0,846	0,952	0,883	A
	1,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	B
	1,000	0,100	0,857	1,000	0,923	0,878	0,958	0,881	S
Weighted Avg.	0,938	0,038	0,946	0,938	0,936	0,911	0,971	0,922	

=== Confusion Matrix ===

```
a b c <-- classified as
7 0 2 | a = A
```

0 11 0 | b = B  
0 0 12 | c = S

## ITERACIÓN 2

2.1 VARIABLE DE SALIDA: D\_COM

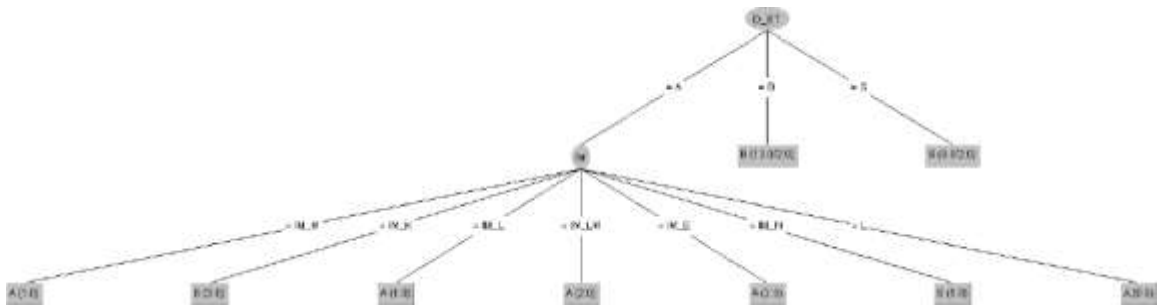
2.2 VARIABLES DE ENTRADA: TODAS MENOS D\_GEN

2.3 % DE CONFIABILIDAD: 87.5 %

2.4 ALGORITMO UTILIZADO: j48

2.5 ARBOL DE DECISIÓN OBTENIDO

2.6



2.7 CONCLUSIÓN

El factor determinante del comportamiento es el factor ético que está influenciado en gran medida por el desempeño en sociedad.

2.8 CODIGO

=== Run information ===

Scheme: weka.classifiers.trees.J48 -C 0.25 -M 2

Relation:

RESULTADOS-weka.filters.supervised.attribute.Discretize-Rfirst-last-precision6-weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R10

Instances: 32

Attributes: 9

CEPIBot

GEN

PROF

IM

D\_COM

D\_COR

D\_SOC

D\_EST

D\_ET

Test mode: evaluate on training data

=== Classifier model (full training set) ===

J48 pruned tree

-----  
D\_ET = A  
| IM = IM\_M: A (1.0)  
| IM = IM\_K: S (3.0)  
| IM = IM\_L: A (1.0)  
| IM = IM\_LM: A (2.0)  
| IM = IM\_E: A (2.0)  
| IM = IM\_N: S (1.0)  
| IM = L: A (0.0)  
D\_ET = B: B (13.0/2.0)  
D\_ET = S: S (9.0/2.0)

Number of Leaves : 9

Size of the tree : 11

Time taken to build model: 0 seconds

=== Evaluation on training set ===

Time taken to test model on training data: 0 seconds

=== Summary ===

Correctly Classified Instances	28	87.5 %
Incorrectly Classified Instances	4	12.5 %
Kappa statistic	0.8092	
Mean absolute error	0.1385	
Root mean squared error	0.2632	
Relative absolute error	31.3659 %	
Root relative squared error	56.0204 %	
Total Number of Instances	32	

=== Detailed Accuracy By Class ===

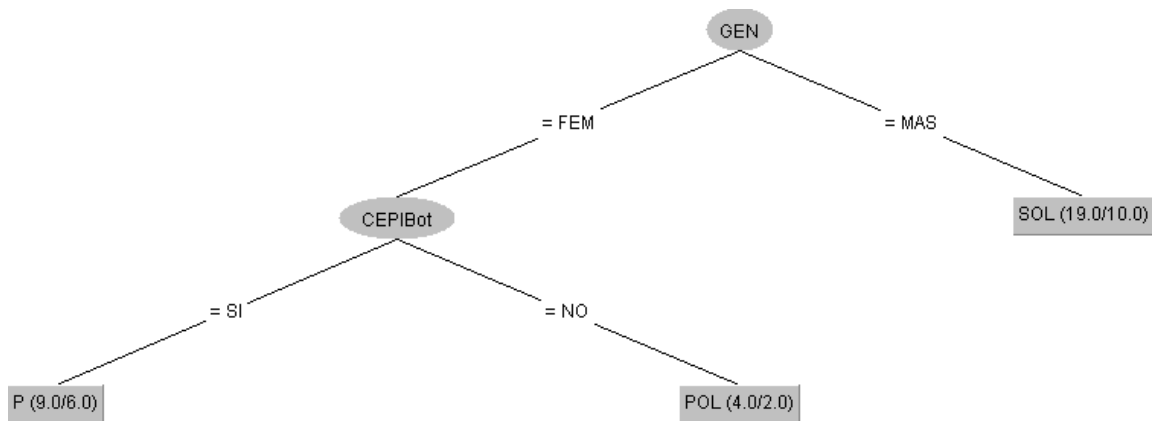
	TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	MCC	ROC Area	PRC Area	Class
	0,667	0,000	1,000	0,667	0,800	0,768	0,903	0,821	A
	0,917	0,100	0,846	0,917	0,880	0,805	0,938	0,865	S
	1,000	0,095	0,846	1,000	0,917	0,875	0,952	0,846	B
Weighted Avg.	0,875	0,070	0,889	0,875	0,870	0,819	0,933	0,846	

=== Confusion Matrix ===

```
a b c <-- classified as
6 2 1 | a = A
0 11 1 | b = S
0 0 11 | c = B
```

### ITERACIÓN 3

- 3.1 VARIABLE DE SALIDA: profesión
- 3.2 VARIABLES DE ENTRADA: Cepibot + D\_gen + IM + Gen
- 3.3 % DE CONFIABILIDAD: 43.75 %
- 3.4 ALGORITMO UTILIZADO: j48
- 3.5 ÁRBOL DE DECISIÓN OBTENIDO



### 3.6 CONCLUSIÓN

El factor determinante de la profesión que posiblemente se eligirá a futuro está determinado por el género, siendo la profesión de las fuerzas militares la preferida por los hombres y robótica por las mujeres.

### 3.7 CÓDIGO.

=== Run information ===

Schema: weka.classifiers.trees.J48 -C 0.25 -M 2

Relation:

RESULTADOS-weka.filters.supervised.attribute.Discretize-Rfirst-last-precision6-weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R5,9-weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R5-7

Instances: 32

Attributes: 5

CEPIBot

GEN

PROF  
IM  
DES\_GEN

Test mode: evaluate on training data

=== Classifier model (full training set) ===

J48 pruned tree

-----  
GEN = FEM  
| CEPIBot = SI: P (9.0/6.0)  
| CEPIBot = NO: POL (4.0/2.0)  
GEN = MAS: SOL (19.0/10.0)

Number of Leaves : 3

Size of the tree : 5

Time taken to build model: 0 seconds

=== Evaluation on training set ===

Time taken to test model on training data: 0 seconds

=== Summary ===

Correctly Classified Instances	14	43.75 %
Incorrectly Classified Instances	18	56.25 %
Kappa statistic	0.2889	
Mean absolute error	0.1739	
Root mean squared error	0.2949	
Relative absolute error	82.5874 %	
Root relative squared error	91.2338 %	
Total Number of Instances	32	

=== Detailed Accuracy By Class ===

TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	MCC	ROC Area	PRC Area	Class
1,000	0,207	0,333	1,000	0,500	0,514	0,897	0,333	P
0,500	0,071	0,500	0,500	0,500	0,429	0,795	0,337	POL
0,000	0,000	?	0,000	?	?	0,883	0,222	O
0,000	0,000	?	0,000	?	?	0,667	0,309	DOC
1,000	0,435	0,474	1,000	0,643	0,517	0,783	0,474	SOL



	0,000	0,000	?	0,000	?	?	0,615	0,196	IN
	0,000	0,000	?	0,000	?	?	0,724	0,158	C
	0,000	0,000	?	0,000	?	?	0,871	0,111	CHEF
Weighted Avg.	0,438	0,151	?	0,438	?	?	0,754	0,318	

=== Confusion Matrix ===

```

a b c d e f g h <-- classified as
3 0 0 0 0 0 0 0 | a = P
0 2 0 0 2 0 0 0 | b = POL
2 0 0 0 0 0 0 0 | c = O
1 2 0 0 2 0 0 0 | d = DOC
0 0 0 0 9 0 0 0 | e = SOL
2 0 0 0 3 0 0 0 | f = IN
0 0 0 0 3 0 0 0 | g = C
1 0 0 0 0 0 0 0 | h = CHEF

```

#### ITERACION 4

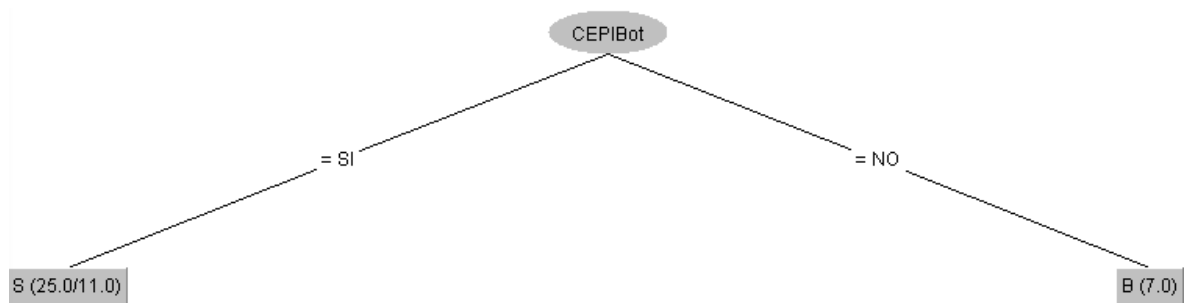
4.1 VARIABLE DE SALIDA: D\_ESTETICA

4.2 VARIABLES DE ENTRADA: TODAS MENOS D\_GEN

4.2 % DE CONFIABILIDAD: 65.625 %

4.4 ALGORITMO UTILIZADO: j48

4.5 ARBOL DE DECISION OBTENIDO



#### 4.6 CONCLUSIONES

el factor determinante del componente estático lo determinó en trabajo de robotica CEPIBOT que fue notablemente acogido.

4.7 CODIGO:

=== Run information ===

Scheme: weka.classifiers.trees.J48 -C 0.25 -M 2

Relation:

RESULTADOS-weka.filters.supervised.attribute.Discretize-Rfirst-last-precision6-weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R10

Instances: 32

Attributes: 9

CEPIBot

GEN

PROF

IM

D\_COM

D\_COR

D\_SOC

D\_EST

D\_ET

Test mode: evaluate on training data

=== Classifier model (full training set) ===

J48 pruned tree

CEPIBot = SI: S (25.0/11.0)

CEPIBot = NO: B (7.0)

Number of Leaves : 2

Size of the tree : 3

Time taken to build model: 0 seconds

=== Evaluation on training set ===

Time taken to test model on training data: 0 seconds

=== Summary ===

Correctly Classified Instances	21	65.625 %
Incorrectly Classified Instances	11	34.375 %
Kappa statistic	0.4104	
Mean absolute error	0.3033	
Root mean squared error	0.3894	
Relative absolute error	70.5817 %	
Root relative squared error	84.1362 %	
Total Number of Instances	32	

=== Detailed Accuracy By Class ===

	TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	MCC	ROC Area	PRC Area	Class
	1,000	0,611	0,560	1,000	0,718	0,467	0,694	0,560	S
	0,000	0,000	?	0,000	?	0,640	0,280	A	
	0,636	0,000	1,000	0,636	0,778	0,731	0,818	0,761	B
Weighted Avg.	0,656	0,267	?	0,656	?	?	0,725	0,568	

=== Confusion Matrix ===

```
a b c <-- classified as
14 0 0 | a = S
 7 0 0 | b = A
 4 0 7 | c = B
```

## ITERACIÓN 5

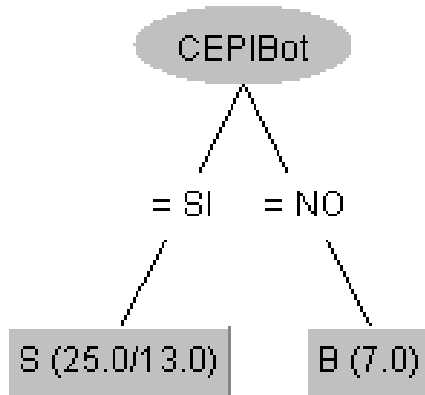
5.1 VARIABLE DE SALIDA: D\_GEN

4.8 VARIABLES DE ENTRADA: GEN + IM + PROF + CEPIBot

4.3 % DE CONFIABILIDAD: 59.375 %

4.9 ALGORITMO UTILIZADO: j48

4.10 ARBOL DE DECISIÓN OBTENIDO



4.11 CONCLUSIÓN

El factor determinante del aprendizaje está determinado por el trabajo de robótica (CEPIBOT)

4.12 CODIGO

=== Run information ===

Scheme: weka.classifiers.trees.J48-C0.25-M

2Relation:

RESULTADOS-weka.filters.supervised.attribute.Discretize-Rfirst-last-precision6-weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R5,9-weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R5-7

Instances: 32

Attributes: 5

CEPIBot

GEN

PROF

IM

DES\_GEN

Test mode: evaluate on training data

=== Classifier model (full training set) ===

J48 pruned tree

-----

CEPIBot = SI: S (25.0/13.0)

CEPIBot = NO: B (7.0)

Number of Leaves: 2

Size of the tree: 3

Time taken to build model: 0 seconds

=== Evaluation on training set ===

Time taken to test model on training data: 0 seconds

=== Summary ===

Correctly Classified Instances	19	59.375 %
Incorrectly Classified Instances	13	40.625 %
Kappa statistic	0.357	
Mean absolute error	0.32	
Root mean squared error	0.4	
Relative absolute error	72.4528 %	
Root relative squared error	85.1422 %	
Total, Number of Instances	32	

=== Detailed Accuracy By Class ===

TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	MCC	ROC Area	PRC Area	Class
0,000	0,000	?	0,000?	?	0,652	0,360	A	
0,636	0,000	1,000	0,636	0,778	0,731	0,818	0,761	B
1,000	0,650	0,480	1,000	0,649	0,410	0,675	0,480	S

Weighted Avg. 0,594 0,244? 0,594? ? 0,718 0,543

=== Confusion Matrix ===

a b c <-- classified as

0 0 9 | a = A

0 7 4 | b = B

0 0 12 | c = S

Figuras 1,2 y 3

*Los estudiantes elaborando el cuento*



Figura 4

*Los estudiantes exponiendo el cuento*



Figuras 5, 6,7, 8,9 y 10

*Elaboración del cepibot*



Figuras 11, 12, 13, 14

*Competencias de los cepibot por grupos*



Figuras 15 y 16

*Pausas activas*





# El robot magico y mi prima

Era una vez un robot que vivia en un bosque y vivia muy lejos y muy solo. Lejos del bosque vivia una hermosa niña llamada Tatiana y la niña fue al bosque a coger frutas y entonces encontro al pequeño robot y unos dias despues se conocieron y se hicieron amigos y como el robot estaba abandonado y triste, la niña se lo llevo a su casa y vivieron felicidad para siempre. **fin**



Danna Camila caldon Trujillo



## EL Robot emily y la mariposa

Había una vez un robot que se llamaba emily y ella una mañana salió a Paciar y se encontró un castillo y ella por la curiosidad decidió entrar al castillo y se encontró una mariposa le dijo ¿que haces en mi castillo? Emily le respondió! Perdoname reina no era mi intención y la reina ahora la perdono y se volvieron amigas y todas las mañanas emily iba a visitar y se quedaba hasta muy tarde.

Fin



# El robot mágica y mi prima

Era una vez un robot que vivía en un bosque y vivía muy lejos y muy solo. Lejos del bosque vivía una hermosa niña llamada Camila y la niña fue al bosque a coger frutas y entonces encontró al pequeño robot y unos días después se conocieron y se hicieron amigos. Como el robot estaba abandonado y triste, la niña se lo llevó a su casa y vivieron felices para siempre.



shaira stefania alvaro jojoa

Rober los niños y los animales  
inicio: Habia una vez un Robot  
llamado Rober el vivia en el bosque en una  
cueva y el era muy travieso y un dia  
se fue a explorar el Bosque y lo atrapa-  
ron unos niños y lo metieron en una  
Jaula.

Sudo: Rober estaba muy triste porque  
no podia salir de la Jaula y llegaron al  
campamento y los niños se pusieron a  
jugar y se olvidaron de la llave y  
Rober la cogio y se escapo del campa-  
mento

Desenlace: Dias Despues Rober estaba  
muy feliz de haber escapado de la  
Jaula y Rober con el tiempo se hizo  
amigos de los animales y Rober  
aprendio a dejar de ser travieso

Fin

autor: Juan Sebastian Ricardo Reyes

Juan Sebastian Ricardo Peres



100

## La Robot traviesa

Hace mucho tiempo había una pequeña robot traviesa que vivía con sus padres cerca de un río. Un día muy caluroso la pequeña robot se escapó de su casa cuando sus padres trabajaban.

La pequeña robot se acercó a tomar agua por que estaba muy sedienta y las corrientes estaban muy fuertes y ella se acercó mucho y la arrastró el río y asustada llamaba a sus padres.

Sus padres llegaban de trabajar y sin darse de que la robot no estaba en su casa la llamaron y al darse cuenta que no estaba en la casa salieron muy preocupados a buscarla. La niña robot despertó muy asustada y llamaba a sus padres muy fuerte y sus padres y sus padres al escucharla corrieron a buscarla y al

verla un poco lejos corrieron a abrazarla la  
agarraron muy fuerte la robot muy arrepentida  
pidio perdon y eso le enseño una lección muy valiosa  
volvieron a la casa ya muy tranquilos.

Fin.



Laura Sofia Rodriguez campo.

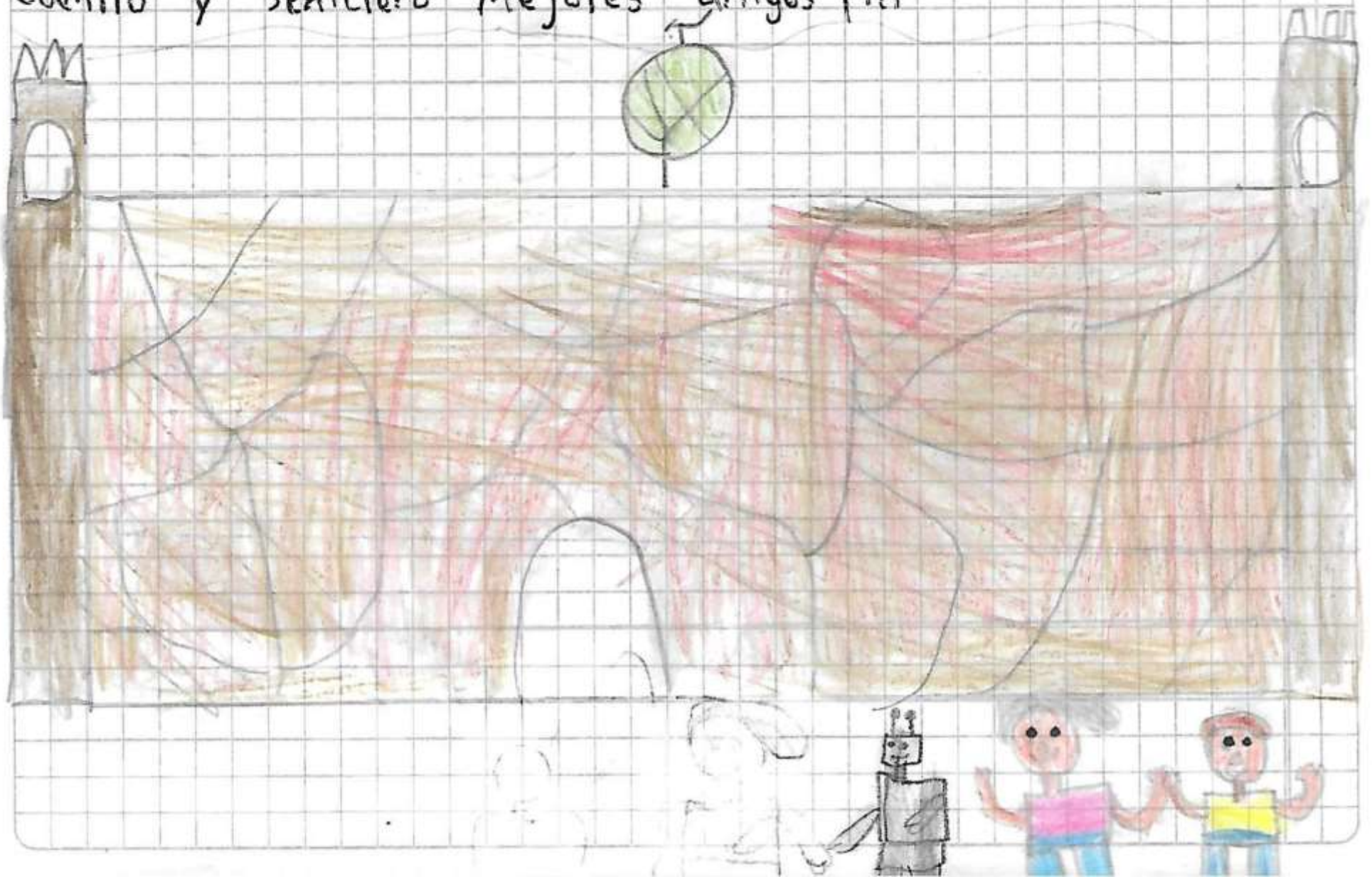
Nombre: Robot magico

Personajes: Robot y niños

Lugar: Castillo y bosque

## El robot magico

Habia una vez un robot que vivia en un gran castillo y él le gustaba recorrer el bosque y le gustaba hacer magia para plantar más arboles. Un día estaba un niño con una niña solos y el robot le pregunto porque estaban alli y los niños le digiero que ... perdido y el robot les dijo que irian a su gran castillo y de camino los niños le preguntaro al robot como era su nombre y el robot les dijo que se llamaba Freison y el robot le pregunto su nombre y el niño dijo que se llamaba Santiago y la niña dijo que se llamaba Camilo y se hicieron mejores amigos Fin





# El robot Emily y la mariposa Aurora

Había una vez un robot que se llamaba Emily una y ella

una mañana y se encontró un castillo y ella por la curiosidad

desidido entrar al castillo y se encontró una mariposa le dijo ¿que haces

en mi castillo? y Emily le respondió ¿perdon mi reina no era mi inte-

nción? y la reina Aurora la perdonó y se hicieron amigas x todas

las mañanas. Emily la iba a visitar y se quedaba hasta muy tarde

Fine



Fecha: 5/11/21

Eliana Victoria  
Ocampo Caldón

B

Nombre: Robot Mágico

Personajes: Robot, niñas, padres

## La Robot Mágica

Hace mucho, mucho tiempo en un pueblo muy lejano vivía una robot que era mágica o sea tenía super poderes como: Hacerse invisible etc.

Y una tarde muy soleada salieron sus padres y la dejaron sola, la pequeña se escapó y cuando se iba anocheciendo más y más llegó a un bosque la pobre estaba muy cansada se echó debajo de un grande árbol y la atacó el sueño. Al día siguiente se despertó en una casa y había muchos niños que los padres de los niños no le gusta el robot y la echaron, los niños muy tristes no querían que se fuera después de 3 días llegó a un castillo.

Hay vivía el rey y su hija la adoptaron y la quisieron mucho y ella fue feliz con su nueva familia.



B

viernes 5 de noviembre del 2021

Nombre: el robot Rober

Personajes: el robot, los niños y los animales

Lugar: el Bosque

### El Robot, Los Niños y Los animales

**Inicio:** Había una vez un robot llamado Rober el vivía en el bosque en una cueva y el era muy travieso y un día se fue a explorar el bosque y lo atraparon unos niños y lo metieron en una jaula.

**nudo:** Rober estaba muy triste por que no podía salir de la jaula y llegaron al campamento y los niños se pusieron a jugar y se olvidaron de la llave y Rober la cogió y se escapó del campamento.

**Desenlace:** días después Rober estaba muy feliz de haber escapado de la jaula y Rober con el tiempo se hizo amigos de los animales y Rober aprendió a dejar de ser travieso

FINAL De La historia

Autor: yennifer sofia Pancho

Para: profesora: Blanca

# LOS NIÑOS Y EL ROBOT

Había una vez dos niños que vivían en la vecindad del Socorro Pital-Huila ellos decían que querían un compañero de pronto se les ocurrió construir un robot pequeño, pero amigable con un vibrador, un cepillo dental, colchon, foami, pegatinas móviles y un lápiz. Comenzaron cortando el cuerpo luego cortaron la cabeza de la ovata robótica luego de eso los ojos y ~~terminaron~~ encendieron el robot y funcionaba lo llamaron Gatt lo llevaron al bosque a pasear el robot se alejó y comenzaron los problemas. Se perdió hasta que llegó al río las corrientes subían y se arrastraron al robot. Como el río pasaba por la casa de los niños fueron a su casa para ver si el robot estaba por ahí por fortuna estaba ahí le había entrado un poco de agua entonces le cambiaron la batería y despetto.

Desde ese día le advierten que alejarse de su familia en el bosque o cualquier otro lugar es peligroso.

# FIN



## La pequeña robot traviesa

Hace mucho tiempo había una pequeña robot traviesa que vivía con sus padres cerca de un río. Un día muy caluroso la pequeña robot se escapó de su casa cuando sus padres trabajaban.

La pequeña robot se acercó a tomar agua por que estaba muy sedienta y las corrientes estaban muy fuertes y ella se acercó mucho y la arrastró el río y asustada llamaba a sus padres. Llegaban de trabajar y sin darse cuenta que no estaba la robot en la casa salieron a buscarla muy preocupados. La niña robot despertó muy asustada llamaba a sus padres muy fuertes los padres al escucharla corrieron a abrazarla la robot muy arrepentida pidió perdón y eso les hizo un abrazo una valiosa lección volvieron ya muy tranquilos. Fin



Zheñin Juliana Rojas M.

**DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO INFORMADO  
AUTORIZACIÓN DE TOMA DE REGISTRO Y DIFUSIÓN DE IMÁGENES AUDIOVISUALES**

FECHA: \_\_\_\_\_

MUNICIPIO: Pital (H)

INSTITUCIÓN EDUCATIVA: Nuestra Señora del Socorro

GRADO: Cuarto

Yo, \_\_\_\_\_, mayor de edad identificado (a) con cédula de ciudadanía N° \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_, en uso de mis plenas facultades, consiento la participación de mi hijo(a) \_\_\_\_\_ identificado(a) con número de tarjeta de identidad \_\_\_\_\_, en la práctica realizada por la docente **BLANCA ELENA CABRERA BAUTISTA** y el docente **FERNANDO DÍAZ FLÓREZ** estudiantes de la Maestría **ESTUDIOS INTERDISCIPLINARIOS DE LA COMPLEJIDAD** de la Universidad Surcolombiana del Departamento del Huila. Por ende, autorizo el uso de derechos sobre su nombre, imagen, declaraciones, retrato fotográfico, archivo audiovisual, fotografías, composición, interpretación, producción musical, edición musical, documentos, voz y procedimientos análogos y/o digitales a la fotografía, o producción audiovisual (video), y derechos conexos, los cuales se registrará por las normas legales aplicables, para los exclusivos efectos de emitir, publicar, divulgar, y promocionar en cualquier lugar del mundo y en cualquier momento las imágenes tendientes a los diferentes programas de investigación. Lo anterior, conforme a lo estipulado en el artículo 7 de la Ley 1581 de 2012 "Por la cual se dictan disposiciones generales para la protección de datos personales y conforme al artículo 12 del Decreto 1377 de 2013 "Por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 1581 de 2012"

Manifiesto, que esta autorización la otorgo con carácter gratuito, declaro que he sido informado y que conozco los propósitos de las entidades mencionadas, referidos a impulsar el uso y apropiación de la ciencia y el conocimiento con fines educativos.

Atentamente,

\_\_\_\_\_  
Nombre del padre que autoriza:

C.C N°:

Teléfono:

**DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO INFORMADO  
AUTORIZACIÓN DE TOMA DE REGISTRO Y DIFUSIÓN DE IMÁGENES AUDIOVISUALES**

FECHA: Nov. 2/21.

MUNICIPIO: Pital (H)

INSTITUCIÓN EDUCATIVA: Nuestra Señora del Socorro

GRADO: Cuarto

Yo, Laura Lorena Trujillo Suárez, mayor de edad identificado (a) con cédula de ciudadanía N° 1081409829 de La plata (H), en uso de mis plenas facultades, consiento la participación de mi hijo(a) Danna Camila Caldon Trujillo identificado(a) con número de tarjeta de identidad 1081413894, en la práctica realizada por la docente **BLANCA ELENA CABRERA BAUTISTA** y el docente **FERNANDO DÍAZ FLÓREZ** estudiantes de la Maestría **ESTUDIOS INTERDISCIPLINARIOS DE LA COMPLEJIDAD** de la Universidad Surcolombiana del Departamento del Huila. Por ende, autorizo el uso de derechos sobre su nombre, imagen, declaraciones, retrato fotográfico, archivo audiovisual, fotografías, composición, interpretación, producción musical, edición musical, documentos, voz y procedimientos análogos y/o digitales a la fotografía, o producción audiovisual (video), y derechos conexos, los cuales se regirá por las normas legales aplicables, para los exclusivos efectos de emitir, publicar, divulgar, y promocionar en cualquier lugar del mundo y en cualquier momento las imágenes tendientes a los diferentes programas de investigación. Lo anterior, conforme a lo estipulado en el artículo 7 de la Ley 1581 de 2012 "Por la cual se dictan disposiciones generales para la protección de datos personales y conforme al artículo 12 del Decreto 1377 de 2013 "Por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 1581 de 2012"

Manifiesto, que esta autorización la otorgo con carácter gratuito, declaro que he sido informado y que conozco los propósitos de las entidades mencionadas, referidos a impulsar el uso y apropiación de la ciencia y el conocimiento con fines educativos.

Atentamente,

Laura Lorena Trujillo

Nombre del padre que autoriza:

C.C N°: 1081409829

Teléfono: 3209140096.

**DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO INFORMADO  
AUTORIZACIÓN DE TOMA DE REGISTRO Y DIFUSIÓN DE IMÁGENES AUDIOVISUALES**

FECHA: Nov. 1/21.

MUNICIPIO: Pital (H)

INSTITUCIÓN EDUCATIVA: Nuestra Señora del Socorro

GRADO: Cuarto

Yo, Ingrith Urcani Rojas Martínez mayor de edad identificado (a) con cédula de ciudadanía N° 1082157673 de Pital (H), en uso de mis plenas facultades, consiento la participación de mi hijo(a) Zherin Juliana Rojas Martínez identificado(a) con número de tarjeta de identidad 1081412647, en la práctica realizada por la docente **BLANCA ELENA CABRERA BAUTISTA** y el docente **FERNANDO DÍAZ FLÓREZ** estudiantes de la Maestría **ESTUDIOS INTERDISCIPLINARIOS DE LA COMPLEJIDAD** de la Universidad Surcolombiana del Departamento del Huila. Por ende, autorizo el uso de derechos sobre su nombre, imagen, declaraciones, retrato fotográfico, archivo audiovisual, fotografías, composición, interpretación, producción musical, edición musical, documentos, voz y procedimientos análogos y/o digitales a la fotografía, o producción audiovisual (video), y derechos conexos, los cuales se regirá por las normas legales aplicables, para los exclusivos efectos de emitir, publicar, divulgar, y promocionar en cualquier lugar del mundo y en cualquier momento las imágenes tendientes a los diferentes programas de investigación. Lo anterior, conforme a lo estipulado en el artículo 7 de la Ley 1581 de 2012 "Por la cual se dictan disposiciones generales para la protección de datos personales y conforme al artículo 12 del Decreto 1377 de 2013 "Por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 1581 de 2012"

Manifiesto, que esta autorización la otorgo con carácter gratuito, declaro que he sido informado y que conozco los propósitos de las entidades mencionadas, referidos a impulsar el uso y apropiación de la ciencia y el conocimiento con fines educativos.

Atentamente,

Ingrith Urcani Rojas

Nombre del padre que autoriza:

C.C N°: 1082157673.

Teléfono: 3103346650.



DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO INFORMADO  
AUTORIZACIÓN DE TOMA DE REGISTRO Y DIFUSIÓN DE IMÁGENES AUDIOVISUALES

FECHA: Nov. 2/21

MUNICIPIO: Pital (H)

INSTITUCIÓN EDUCATIVA: Nuestra Señora del Socorro

GRADO: Cuarto

Yo, Leidy Yaquelíne Caldon Hellenje, mayor de edad identificado (a) con cédula de ciudadanía N° 1081-408-076 de Opitáta H., en uso de mis plenas facultades, consiento la participación de mi hijo(a) Eliana Victoria Ocampo Caldon identificado(a) con número de tarjeta de identidad 1145.827203, en la práctica realizada por la docente **BLANCA ELENA CABRERA BAUTISTA** y el docente **FERNANDO DÍAZ FLÓREZ** estudiantes de la Maestría **ESTUDIOS INTERDISCIPLINARIOS DE LA COMPLEJIDAD** de la Universidad Surcolombiana del Departamento del Huila. Por ende, autorizo el uso de derechos sobre su nombre, imagen, declaraciones, retrato fotográfico, archivo audiovisual, fotografías, composición, interpretación, producción musical, edición musical, documentos, voz y procedimientos análogos y/o digitales a la fotografía, o producción audiovisual (video), y derechos conexos, los cuales se registrá por las normas legales aplicables, para los exclusivos efectos de emitir, publicar, divulgar, y promocionar en cualquier lugar del mundo y en cualquier momento las imágenes tendientes a los diferentes programas de investigación. Lo anterior, conforme a lo estipulado en el artículo 7 de la Ley 1581 de 2012 "Por la cual se dictan disposiciones generales para la protección de datos personales y conforme al artículo 12 del Decreto 1377 de 2013 "Por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 1581 de 2012"

Manifiesto, que esta autorización la otorgo con carácter gratuito, declaro que he sido informado y que conozco los propósitos de las entidades mencionadas, referidos a impulsar el uso y apropiación de la ciencia y el conocimiento con fines educativos.

Atentamente,

Leidy Yaquelíne Caldon

Nombre del padre que autoriza:

C.C N°: 1.081-408076

Teléfono: 3216405960

**DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO INFORMADO  
AUTORIZACIÓN DE TOMA DE REGISTRO Y DIFUSIÓN DE IMÁGENES AUDIOVISUALES**

FECHA: Nov. 1/21.

MUNICIPIO: Pital (H)

INSTITUCIÓN EDUCATIVA: Nuestra Señora del Socorro

GRADO: Cuarto

Yo, Hermen OSSA cordoba, mayor de edad identificado (a) con cédula de ciudadanía N° 83 254 206 de Texolía, en uso de mis plenas facultades, consiento la participación de mi hijo(a) Sergio Emanuel OSSA Avendaño identificado(a) con número de tarjeta de identidad 1081.412.751, en la práctica realizada por la docente **BLANCA ELENA CABRERA BAUTISTA** y el docente **FERNANDO DÍAZ FLÓREZ** estudiantes de la Maestría **ESTUDIOS INTERDISCIPLINARIOS DE LA COMPLEJIDAD** de la Universidad Surcolombiana del Departamento del Huila. Por ende, autorizo el uso de derechos sobre su nombre, imagen, declaraciones, retrato fotográfico, archivo audiovisual, fotografías, composición, interpretación, producción musical, edición musical, documentos, voz y procedimientos análogos y/o digitales a la fotografía, o producción audiovisual (video), y derechos conexos, los cuales se regirá por las normas legales aplicables, para los exclusivos efectos de emitir, publicar, divulgar, y promocionar en cualquier lugar del mundo y en cualquier momento las imágenes tendientes a los diferentes programas de investigación. Lo anterior, conforme a lo estipulado en el artículo 7 de la Ley 1581 de 2012 "Por la cual se dictan disposiciones generales para la protección de datos personales y conforme al artículo 12 del Decreto 1377 de 2013 "Por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 1581 de 2012"

Manifiesto, que esta autorización la otorgo con carácter gratuito, declaro que he sido informado y que conozco los propósitos de las entidades mencionadas, referidos a impulsar el uso y apropiación de la ciencia y el conocimiento con fines educativos.

Atentamente,

Hermen OSSA cordoba

Nombre del padre que autoriza:

C.C N°: 83 254 206

Teléfono: 313 8395026

**DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO INFORMADO  
AUTORIZACIÓN DE TOMA DE REGISTRO Y DIFUSIÓN DE IMÁGENES AUDIOVISUALES**

FECHA: Nov 2/21.

MUNICIPIO: Pital (H)

INSTITUCIÓN EDUCATIVA: Nuestra Señora del Socorro

GRADO: Cuarto

Yo, Lina maria Perez embus, mayor de edad identificado (a) con cédula de ciudadanía N° 1081418859 de la Plata., en uso de mis plenas facultades, consiento la participación de mi hijo(a) Juan Sebastian Ricardo Perez identificado(a) con número de tarjeta de identidad 1145827356, en la práctica realizada por la docente **BLANCA ELENA CABRERA BAUTISTA** y el docente **FERNANDO DÍAZ FLÓREZ** estudiantes de la Maestría **ESTUDIOS INTERDISCIPLINARIOS DE LA COMPLEJIDAD** de la Universidad Surcolombiana del Departamento del Huila. Por ende, autorizo el uso de derechos sobre su nombre, imagen, declaraciones, retrato fotográfico, archivo audiovisual, fotografías, composición, interpretación, producción musical, edición musical, documentos, voz y procedimientos análogos y/o digitales a la fotografía, o producción audiovisual (video), y derechos conexos, los cuales se regirá por las normas legales aplicables, para los exclusivos efectos de emitir, publicar, divulgar, y promocionar en cualquier lugar del mundo y en cualquier momento las imágenes tendientes a los diferentes programas de investigación. Lo anterior, conforme a lo estipulado en el artículo 7 de la Ley 1581 de 2012 "Por la cual se dictan disposiciones generales para la protección de datos personales y conforme al artículo 12 del Decreto 1377 de 2013 "Por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 1581 de 2012"

Manifiesto, que esta autorización la otorgo con carácter gratuito, declaro que he sido informado y que conozco los propósitos de las entidades mencionadas, referidos a impulsar el uso y apropiación de la ciencia y el conocimiento con fines educativos.

Atentamente,

LINA MARIA PEREZ.

Nombre del padre que autoriza:

C.C N°: 1081418859.

Teléfono: 3219471628

DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO INFORMADO  
AUTORIZACIÓN DE TOMA DE REGISTRO Y DIFUSIÓN DE IMÁGENES AUDIOVISUALES

FECHA: Nov 7/21.

MUNICIPIO: Pital (H)

INSTITUCIÓN EDUCATIVA: Nuestra Señora del Socorro

GRADO: Cuarto

Yo, Jose Nelson Villaquirá Rojas, mayor de edad identificado (a) con cédula de ciudadanía N° 83226640 de Pital, en uso de mis plenas facultades, consiento la participación de mi hijo(a) Juan Jose Villaquirá Ordoñez identificado(a) con número de tarjeta de identidad 1082158276, en la práctica realizada por la docente **BLANCA ELENA CABRERA BAUTISTA** y el docente **FERNANDO DÍAZ FLÓREZ** estudiantes de la Maestría **ESTUDIOS INTERDISCIPLINARIOS DE LA COMPLEJIDAD** de la Universidad Surcolombiana del Departamento del Huila. Por ende, autorizo el uso de derechos sobre su nombre, imagen, declaraciones, retrato fotográfico, archivo audiovisual, fotografías, composición, interpretación, producción musical, edición musical, documentos, voz y procedimientos análogos y/o digitales a la fotografía, o producción audiovisual (video), y derechos conexos, los cuales se regirá por las normas legales aplicables, para los exclusivos efectos de emitir, publicar, divulgar, y promocionar en cualquier lugar del mundo y en cualquier momento las imágenes tendientes a los diferentes programas de investigación. Lo anterior, conforme a lo estipulado en el artículo 7 de la Ley 1581 de 2012 "Por la cual se dictan disposiciones generales para la protección de datos personales y conforme al artículo 12 del Decreto 1377 de 2013 "Por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 1581 de 2012"

Manifiesto, que esta autorización la otorgo con carácter gratuito, declaro que he sido informado y que conozco los propósitos de las entidades mencionadas, referidos a impulsar el uso y apropiación de la ciencia y el conocimiento con fines educativos.

Atentamente,

Jose Nelson Villaquirá

Nombre del padre que autoriza:

C.C N°: 83226640

Teléfono: 3202768759

**DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO INFORMADO  
AUTORIZACIÓN DE TOMA DE REGISTRO Y DIFUSIÓN DE IMÁGENES AUDIOVISUALES**

FECHA: Nov. 1/21.

MUNICIPIO: Pital (H)

INSTITUCIÓN EDUCATIVA: Nuestra Señora del Socorro

GRADO: Cuarto

Yo, Ana Emilse Cruz Acosta., mayor de edad identificado (a) con cédula de ciudadanía N° 26.521-616 de Pital., en uso de mis plenas facultades, consiento la participación de mi hijo(a) Yordig Jordan Naranjo identificado(a) con número de tarjeta de identidad 11467979633, en la práctica realizada por la docente **BLANCA ELENA CABRERA BAUTISTA** y el docente **FERNANDO DÍAZ FLÓREZ** estudiantes de la Maestría **ESTUDIOS INTERDISCIPLINARIOS DE LA COMPLEJIDAD** de la Universidad Surcolombiana del Departamento del Huila. Por ende, autorizo el uso de derechos sobre su nombre, imagen, declaraciones, retrato fotográfico, archivo audiovisual, fotografías, composición, interpretación, producción musical, edición musical, documentos, voz y procedimientos análogos y/o digitales a la fotografía, o producción audiovisual (video), y derechos conexos, los cuales se registrará por las normas legales aplicables, para los exclusivos efectos de emitir, publicar, divulgar, y promocionar en cualquier lugar del mundo y en cualquier momento las imágenes tendientes a los diferentes programas de investigación. Lo anterior, conforme a lo estipulado en el artículo 7 de la Ley 1581 de 2012 "Por la cual se dictan disposiciones generales para la protección de datos personales y conforme al artículo 12 del Decreto 1377 de 2013 "Por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 1581 de 2012"

Manifiesto, que esta autorización la otorgo con carácter gratuito, declaro que he sido informado y que conozco los propósitos de las entidades mencionadas, referidos a impulsar el uso y apropiación de la ciencia y el conocimiento con fines educativos.

Atentamente,

Ana Emilse Cruz A.

Nombre del padre que autoriza:

C.C N°: 26 521-616

Teléfono: 314339864

**DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO INFORMADO  
AUTORIZACIÓN DE TOMA DE REGISTRO Y DIFUSIÓN DE IMÁGENES AUDIOVISUALES**

FECHA: Nov. 1/21.

MUNICIPIO: Pital (H)

INSTITUCIÓN EDUCATIVA: Nuestra Señora del Socorro

GRADO: Cuarto

Yo, María Rojas., mayor de edad identificado (a) con cédula de ciudadanía N° 26.520830 de Pital., en uso de mis plenas facultades, consiento la participación de mi hijo(a) Laura Sofía Rojas R. identificado(a) con número de tarjeta de identidad 1081412930, en la práctica realizada por la docente **BLANCA ELENA CABRERA BAUTISTA** y el docente **FERNANDO DÍAZ FLÓREZ** estudiantes de la Maestría **ESTUDIOS INTERDISCIPLINARIOS DE LA COMPLEJIDAD** de la Universidad Surcolombiana del Departamento del Huila. Por ende, autorizo el uso de derechos sobre su nombre, imagen, declaraciones, retrato fotográfico, archivo audiovisual, fotografías, composición, interpretación, producción musical, edición musical, documentos, voz y procedimientos análogos y/o digitales a la fotografía, o producción audiovisual (video), y derechos conexos, los cuales se regirá por las normas legales aplicables, para los exclusivos efectos de emitir, publicar, divulgar, y promocionar en cualquier lugar del mundo y en cualquier momento las imágenes tendientes a los diferentes programas de investigación. Lo anterior, conforme a lo estipulado en el artículo 7 de la Ley 1581 de 2012 "Por la cual se dictan disposiciones generales para la protección de datos personales y conforme al artículo 12 del Decreto 1377 de 2013 "Por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 1581 de 2012"

Manifiesto, que esta autorización la otorgo con carácter gratuito, declaro que he sido informado y que conozco los propósitos de las entidades mencionadas, referidos a impulsar el uso y apropiación de la ciencia y el conocimiento con fines educativos.

Atentamente,

María Rojas R.

Nombre del padre que autoriza:

C.C N°: 26.520.830.

Teléfono: 3122290950.

**DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO INFORMADO  
AUTORIZACIÓN DE TOMA DE REGISTRO Y DIFUSIÓN DE IMÁGENES AUDIOVISUALES**

FECHA: Nov. 2/21.

MUNICIPIO: Pital (H)

INSTITUCIÓN EDUCATIVA: Nuestra Señora del Socorro

GRADO: Cuarto

Yo, Kelly Jhoana Campo Ortiz, mayor de edad identificado (a) con cédula de ciudadanía N° 1030624215 de Bogotá, en uso de mis plenas facultades, consiento la participación de mi hijo(a) Laura Rodríguez Campo identificado(a) con número de tarjeta de identidad 1028821428, en la práctica realizada por la docente **BLANCA ELENA CABRERA BAUTISTA** y el docente **FERNANDO DÍAZ FLÓREZ** estudiantes de la Maestría **ESTUDIOS INTERDISCIPLINARIOS DE LA COMPLEJIDAD** de la Universidad Surcolombiana del Departamento del Huila. Por ende, autorizo el uso de derechos sobre su nombre, imagen, declaraciones, retrato fotográfico, archivo audiovisual, fotografías, composición, interpretación, producción musical, edición musical, documentos, voz y procedimientos análogos y/o digitales a la fotografía, o producción audiovisual (video), y derechos conexos, los cuales se registrará por las normas legales aplicables, para los exclusivos efectos de emitir, publicar, divulgar, y promocionar en cualquier lugar del mundo y en cualquier momento las imágenes tendientes a los diferentes programas de investigación. Lo anterior, conforme a lo estipulado en el artículo 7 de la Ley 1581 de 2012 "Por la cual se dictan disposiciones generales para la protección de datos personales y conforme al artículo 12 del Decreto 1377 de 2013 "Por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 1581 de 2012"

Manifiesto, que esta autorización la otorgo con carácter gratuito, declaro que he sido informado y que conozco los propósitos de las entidades mencionadas, referidos a impulsar el uso y apropiación de la ciencia y el conocimiento con fines educativos.

Atentamente,

Jhoana Campo Ortiz

Nombre del padre que autoriza:

C.C N°: 1030624215

Teléfono: 3204091826

**DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO INFORMADO  
AUTORIZACIÓN DE TOMA DE REGISTRO Y DIFUSIÓN DE IMÁGENES AUDIOVISUALES**

FECHA: Nov. 1/21.

MUNICIPIO: Pital (H)

INSTITUCIÓN EDUCATIVA: Nuestra Señora del Socorro

GRADO: Cuarto

Yo, Jorge N Alfaro S., mayor de edad identificado (a) con cédula de ciudadanía N° 12274 188 de La Plata, en uso de mis plenas facultades, consiento la participación de mi hijo(a) Shaira Stefania Alfaro Jojoa identificado(a) con número de tarjeta de identidad 1145827138, en la práctica realizada por la docente **BLANCA ELENA CABRERA BAUTISTA** y el docente **FERNANDO DÍAZ FLÓREZ** estudiantes de la Maestría **ESTUDIOS INTERDISCIPLINARIOS DE LA COMPLEJIDAD** de la Universidad Surcolombiana del Departamento del Huila. Por ende, autorizo el uso de derechos sobre su nombre, imagen, declaraciones, retrato fotográfico, archivo audiovisual, fotografías, composición, interpretación, producción musical, edición musical, documentos, voz y procedimientos análogos y/o digitales a la fotografía, o producción audiovisual (video), y derechos conexos, los cuales se regirá por las normas legales aplicables, para los exclusivos efectos de emitir, publicar, divulgar, y promocionar en cualquier lugar del mundo y en cualquier momento las imágenes tendientes a los diferentes programas de investigación. Lo anterior, conforme a lo estipulado en el artículo 7 de la Ley 1581 de 2012 "Por la cual se dictan disposiciones generales para la protección de datos personales y conforme al artículo 12 del Decreto 1377 de 2013 "Por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 1581 de 2012"

Manifiesto, que esta autorización la otorgo con carácter gratuito, declaro que he sido informado y que conozco los propósitos de las entidades mencionadas, referidos a impulsar el uso y apropiación de la ciencia y el conocimiento con fines educativos.

Atentamente,



Nombre del padre que autoriza:

C.C N°: 12274188

Teléfono: 3133 759234



**DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO INFORMADO  
AUTORIZACIÓN DE TOMA DE REGISTRO Y DIFUSIÓN DE IMÁGENES AUDIOVISUALES**

FECHA: Nov- 1/21.

MUNICIPIO: Pital (H)

INSTITUCIÓN EDUCATIVA: Nuestra Señora del Socorro

GRADO: Cuarto

Yo, Yuli Tatiana Betancourt, mayor de edad identificado (a) con cédula de ciudadanía N° 1.082.758.874 de Pital, en uso de mis plenas facultades, consiento la participación de mi hijo(a) Jade Sofía Achipiz Betancourt identificado(a) con número de tarjeta de identidad 1.145.729.021, en la práctica realizada por la docente **BLANCA ELENA CABRERA BAUTISTA** y el docente **FERNANDO DÍAZ FLÓREZ** estudiantes de la Maestría **ESTUDIOS INTERDISCIPLINARIOS DE LA COMPLEJIDAD** de la Universidad Surcolombiana del Departamento del Huila. Por ende, autorizo el uso de derechos sobre su nombre, imagen, declaraciones, retrato fotográfico, archivo audiovisual, fotografías, composición, interpretación, producción musical, edición musical, documentos, voz y procedimientos análogos y/o digitales a la fotografía, o producción audiovisual (video), y derechos conexos, los cuales se regirá por las normas legales aplicables, para los exclusivos efectos de emitir, publicar, divulgar, y promocionar en cualquier lugar del mundo y en cualquier momento las imágenes tendientes a los diferentes programas de investigación. Lo anterior, conforme a lo estipulado en el artículo 7 de la Ley 1581 de 2012 "Por la cual se dictan disposiciones generales para la protección de datos personales y conforme al artículo 12 del Decreto 1377 de 2013 "Por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 1581 de 2012"

Manifiesto, que esta autorización la otorgo con carácter gratuito, declaro que he sido informado y que conozco los propósitos de las entidades mencionadas, referidos a impulsar el uso y apropiación de la ciencia y el conocimiento con fines educativos.

Atentamente,

Yuli Betancourt

Nombre del padre que autoriza:

C.C N°: 1082758874

Teléfono: 3134742442

DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO INFORMADO  
AUTORIZACIÓN DE TOMA DE REGISTRO Y DIFUSIÓN DE IMÁGENES AUDIOVISUALES

FECHA: Nov 1/21.

MUNICIPIO: Pital (H)

INSTITUCIÓN EDUCATIVA: Nuestra Señora del Socorro

GRADO: Cuarto

Yo, Marcos Alejandro, mayor de edad identificado (a) con cédula de ciudadanía N° 52439777 de Bogotá, en uso de mis plenas facultades, consiento la participación de mi hijo(a) Cristian Alexis Mendez H. identificado(a) con número de tarjeta de identidad 1079.390.418, en la práctica realizada por la docente **BLANCA ELENA CABRERA BAUTISTA** y el docente **FERNANDO DÍAZ FLÓREZ** estudiantes de la Maestría **ESTUDIOS INTERDISCIPLINARIOS DE LA COMPLEJIDAD** de la Universidad Surcolombiana del Departamento del Huila. Por ende, autorizo el uso de derechos sobre su nombre, imagen, declaraciones, retrato fotográfico, archivo audiovisual, fotografías, composición, interpretación, producción musical, edición musical, documentos, voz y procedimientos análogos y/o digitales a la fotografía, o producción audiovisual (video), y derechos conexos, los cuales se regirá por las normas legales aplicables, para los exclusivos efectos de emitir, publicar, divulgar, y promocionar en cualquier lugar del mundo y en cualquier momento las imágenes tendientes a los diferentes programas de investigación. Lo anterior, conforme a lo estipulado en el artículo 7 de la Ley 1581 de 2012 "Por la cual se dictan disposiciones generales para la protección de datos personales y conforme al artículo 12 del Decreto 1377 de 2013 "Por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 1581 de 2012"

Manifiesto, que esta autorización la otorgo con carácter gratuito, declaro que he sido informado y que conozco los propósitos de las entidades mencionadas, referidos a impulsar el uso y apropiación de la ciencia y el conocimiento con fines educativos.

Atentamente,

Marcos Alejandro

Nombre del padre que autoriza:

C.C N°: 52 439 777

Teléfono: 322 40 40 529

DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO INFORMADO  
AUTORIZACIÓN DE TOMA DE REGISTRO Y DIFUSIÓN DE IMÁGENES AUDIOVISUALES

FECHA: Nov. 2/21.

MUNICIPIO: Pital (H)

INSTITUCIÓN EDUCATIVA: Nuestra Señora del Socorro

GRADO: Cuarto

Yo, José Sebastián Medina Ordoñez, mayor de edad identificado (a) con cédula de ciudadanía N° 1004302223 de Garzón Huila, en uso de mis plenas facultades, consiento la participación de mi hijo(a) Dober Julian Medina Ordoñez identificado(a) con número de tarjeta de identidad 1082158377, en la práctica realizada por la docente **BLANCA ELENA CABRERA BAUTISTA** y el docente **FERNANDO DÍAZ FLÓREZ** estudiantes de la Maestría **ESTUDIOS INTERDISCIPLINARIOS DE LA COMPLEJIDAD** de la Universidad Surcolombiana del Departamento del Huila. Por ende, autorizo el uso de derechos sobre su nombre, imagen, declaraciones, retrato fotográfico, archivo audiovisual, fotografías, composición, interpretación, producción musical, edición musical, documentos, voz y procedimientos análogos y/o digitales a la fotografía, o producción audiovisual (video), y derechos conexos, los cuales se registrará por las normas legales aplicables, para los exclusivos efectos de emitir, publicar, divulgar, y promocionar en cualquier lugar del mundo y en cualquier momento las imágenes tendientes a los diferentes programas de investigación. Lo anterior, conforme a lo estipulado en el artículo 7 de la Ley 1581 de 2012 "Por la cual se dictan disposiciones generales para la protección de datos personales y conforme al artículo 12 del Decreto 1377 de 2013 "Por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 1581 de 2012"

Manifiesto, que esta autorización la otorgo con carácter gratuito, declaro que he sido informado y que conozco los propósitos de las entidades mencionadas, referidos a impulsar el uso y apropiación de la ciencia y el conocimiento con fines educativos.

Atentamente,

José Sebastián Medina

Nombre del padre que autoriza:

C.C N°: 1004302223

Teléfono: 3228224519

**DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO INFORMADO  
AUTORIZACIÓN DE TOMA DE REGISTRO Y DIFUSIÓN DE IMÁGENES AUDIOVISUALES**

FECHA: Nov. 1/21.

MUNICIPIO: Pital (H)

INSTITUCIÓN EDUCATIVA: Nuestra Señora del Socorro

GRADO: Cuarto

Yo, Rosa Maria Pancho Chaguendo, mayor de edad identificado (a) con cédula de ciudadanía N° 1130 606 562 de Coli, en uso de mis plenas facultades, consiento la participación de mi hijo(a) Yennifer Sofia Pancho Ch. identificado(a) con número de tarjeta de identidad 1080263639, en la práctica realizada por la docente **BLANCA ELENA CABRERA BAUTISTA** y el docente **FERNANDO DÍAZ FLÓREZ** estudiantes de la Maestría **ESTUDIOS INTERDISCIPLINARIOS DE LA COMPLEJIDAD** de la Universidad Surcolombiana del Departamento del Huila. Por ende, autorizo el uso de derechos sobre su nombre, imagen, declaraciones, retrato fotográfico, archivo audiovisual, fotografías, composición, interpretación, producción musical, edición musical, documentos, voz y procedimientos análogos y/o digitales a la fotografía, o producción audiovisual (video), y derechos conexos, los cuales se registrará por las normas legales aplicables, para los exclusivos efectos de emitir, publicar, divulgar, y promocionar en cualquier lugar del mundo y en cualquier momento las imágenes tendientes a los diferentes programas de investigación. Lo anterior, conforme a lo estipulado en el artículo 7 de la Ley 1581 de 2012 "Por la cual se dictan disposiciones generales para la protección de datos personales y conforme al artículo 12 del Decreto 1377 de 2013 "Por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 1581 de 2012"

Manifiesto, que esta autorización la otorgo con carácter gratuito, declaro que he sido informado y que conozco los propósitos de las entidades mencionadas, referidos a impulsar el uso y apropiación de la ciencia y el conocimiento con fines educativos.

Atentamente,

Rosa Maria Pancho Ch

Nombre del padre que autoriza:

C.C N°: 1130 606 562

Teléfono: 344 253 2856

**DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO INFORMADO  
AUTORIZACIÓN DE TOMA DE REGISTRO Y DIFUSIÓN DE IMÁGENES AUDIOVISUALES**

FECHA: Nov. 1/21.

MUNICIPIO: Pital (H)

INSTITUCIÓN EDUCATIVA: Nuestra Señora del Socorro

GRADO: Cuarto

Yo, Manuela Cruz, mayor de edad identificado (a) con cédula de ciudadanía N° 1077870308 de Garzón, en uso de mis plenas facultades, consiento la participación de mi hijo(a) Shaira Carolina Vía Cruz identificado(a) con número de tarjeta de identidad 1145.827.105, en la práctica realizada por la docente **BLANCA ELENA CABRERA BAUTISTA** y el docente **FERNANDO DÍAZ FLÓREZ** estudiantes de la Maestría **ESTUDIOS INTERDISCIPLINARIOS DE LA COMPLEJIDAD** de la Universidad Surcolombiana del Departamento del Huila. Por ende, autorizo el uso de derechos sobre su nombre, imagen, declaraciones, retrato fotográfico, archivo audiovisual, fotografías, composición, interpretación, producción musical, edición musical, documentos, voz y procedimientos análogos y/o digitales a la fotografía, o producción audiovisual (video), y derechos conexos, los cuales se registrará por las normas legales aplicables, para los exclusivos efectos de emitir, publicar, divulgar, y promocionar en cualquier lugar del mundo y en cualquier momento las imágenes tendientes a los diferentes programas de investigación. Lo anterior, conforme a lo estipulado en el artículo 7 de la Ley 1581 de 2012 "Por la cual se dictan disposiciones generales para la protección de datos personales y conforme al artículo 12 del Decreto 1377 de 2013 "Por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 1581 de 2012"

Manifiesto, que esta autorización la otorgo con carácter gratuito, declaro que he sido informado y que conozco los propósitos de las entidades mencionadas, referidos a impulsar el uso y apropiación de la ciencia y el conocimiento con fines educativos.

Atentamente,

Manuela Cruz

Nombre del padre que autoriza:

C.C N°: 1077870308

Teléfono: 5125875423.

**DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO INFORMADO  
AUTORIZACIÓN DE TOMA DE REGISTRO Y DIFUSIÓN DE IMÁGENES AUDIOVISUALES**

FECHA: Nov. 1/21.

MUNICIPIO: Pital (H)

INSTITUCIÓN EDUCATIVA: Nuestra Señora del Socorro

GRADO: Cuarto

Yo, Rosa Mireya Yacua, mayor de edad identificado (a) con cédula de ciudadanía N° 25.561.459 de Belalcazar, en uso de mis plenas facultades, consiento la participación de mi hijo(a) Nixon Fernery Paja Yacua identificado(a) con número de tarjeta de identidad 1145827331, en la práctica realizada por la docente **BLANCA ELENA CABRERA BAUTISTA** y el docente **FERNANDO DÍAZ FLÓREZ** estudiantes de la Maestría **ESTUDIOS INTERDISCIPLINARIOS DE LA COMPLEJIDAD** de la Universidad Surcolombiana del Departamento del Huila. Por ende, autorizo el uso de derechos sobre su nombre, imagen, declaraciones, retrato fotográfico, archivo audiovisual, fotografías, composición, interpretación, producción musical, edición musical, documentos, voz y procedimientos análogos y/o digitales a la fotografía, o producción audiovisual (video), y derechos conexos, los cuales se registrará por las normas legales aplicables, para los exclusivos efectos de emitir, publicar, divulgar, y promocionar en cualquier lugar del mundo y en cualquier momento las imágenes tendientes a los diferentes programas de investigación. Lo anterior, conforme a lo estipulado en el artículo 7 de la Ley 1581 de 2012 "Por la cual se dictan disposiciones generales para la protección de datos personales y conforme al artículo 12 del Decreto 1377 de 2013 "Por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 1581 de 2012"

Manifiesto, que esta autorización la otorgo con carácter gratuito, declaro que he sido informado y que conozco los propósitos de las entidades mencionadas, referidos a impulsar el uso y apropiación de la ciencia y el conocimiento con fines educativos.

Atentamente,

Rosa Mireya Yacua

Nombre del padre que autoriza:

C.C N°: 25.561.459

Teléfono: 311 231 48 20

**DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO INFORMADO  
AUTORIZACIÓN DE TOMA DE REGISTRO Y DIFUSIÓN DE IMÁGENES AUDIOVISUALES**

FECHA: Nov. 1/21.

MUNICIPIO: Pital (H)

INSTITUCIÓN EDUCATIVA: Nuestra Señora del Socorro

GRADO: Cuarto

Yo, Marino Monsalve L., mayor de edad identificado (a) con cédula de ciudadanía N° 12276382 de La Plata, en uso de mis plenas facultades, consiento la participación de mi hijo(a) Cristian Ronaldo Monsalve C. identificado(a) con número de tarjeta de identidad 1145826819, en la práctica realizada por la docente **BLANCA ELENA CABRERA BAUTISTA** y el docente **FERNANDO DÍAZ FLÓREZ** estudiantes de la Maestría **ESTUDIOS INTERDISCIPLINARIOS DE LA COMPLEJIDAD** de la Universidad Surcolombiana del Departamento del Huila. Por ende, autorizo el uso de derechos sobre su nombre, imagen, declaraciones, retrato fotográfico, archivo audiovisual, fotografías, composición, interpretación, producción musical, edición musical, documentos, voz y procedimientos análogos y/o digitales a la fotografía, o producción audiovisual (video), y derechos conexos, los cuales se regirá por las normas legales aplicables, para los exclusivos efectos de emitir, publicar, divulgar, y promocionar en cualquier lugar del mundo y en cualquier momento las imágenes tendientes a los diferentes programas de investigación. Lo anterior, conforme a lo estipulado en el artículo 7 de la Ley 1581 de 2012 "Por la cual se dictan disposiciones generales para la protección de datos personales y conforme al artículo 12 del Decreto 1377 de 2013 "Por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 1581 de 2012"

Manifiesto, que esta autorización la otorgo con carácter gratuito, declaro que he sido informado y que conozco los propósitos de las entidades mencionadas, referidos a impulsar el uso y apropiación de la ciencia y el conocimiento con fines educativos.

Atentamente,

Marino Monsalve L.

Nombre del padre que autoriza:

C.C N°: 12276382

Teléfono: 3106518792

**DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO INFORMADO  
AUTORIZACIÓN DE TOMA DE REGISTRO Y DIFUSIÓN DE IMÁGENES AUDIOVISUALES**

FECHA: Nov. 1/21.

MUNICIPIO: Pital (H)

INSTITUCIÓN EDUCATIVA: Nuestra Señora del Socorro

GRADO: Cuarto

Yo, Maria Alexis Camacho B., mayor de edad identificado (a) con cédula de ciudadanía N° 1082154077 de Pital, en uso de mis plenas facultades, consiento la participación de mi hijo(a) Esthefania Molina Camacho identificado(a) con número de tarjeta de identidad 1082157995, en la práctica realizada por la docente **BLANCA ELENA CABRERA BAUTISTA** y el docente **FERNANDO DÍAZ FLÓREZ** estudiantes de la Maestría **ESTUDIOS INTERDISCIPLINARIOS DE LA COMPLEJIDAD** de la Universidad Surcolombiana del Departamento del Huila. Por ende, autorizo el uso de derechos sobre su nombre, imagen, declaraciones, retrato fotográfico, archivo audiovisual, fotografías, composición, interpretación, producción musical, edición musical, documentos, voz y procedimientos análogos y/o digitales a la fotografía, o producción audiovisual (video), y derechos conexos, los cuales se regirá por las normas legales aplicables, para los exclusivos efectos de emitir, publicar, divulgar, y promocionar en cualquier lugar del mundo y en cualquier momento las imágenes tendientes a los diferentes programas de investigación. Lo anterior, conforme a lo estipulado en el artículo 7 de la Ley 1581 de 2012 "Por la cual se dictan disposiciones generales para la protección de datos personales y conforme al artículo 12 del Decreto 1377 de 2013 "Por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 1581 de 2012"

Manifiesto, que esta autorización la otorgo con carácter gratuito, declaro que he sido informado y que conozco los propósitos de las entidades mencionadas, referidos a impulsar el uso y apropiación de la ciencia y el conocimiento con fines educativos.

Atentamente,

Maria Alexis Camacho B.

Nombre del padre que autoriza:

C.C N°: 1082154077

Teléfono: 3144225094



INSTITUCIÓN EDUCATIVA NUESTRA SEÑORA DEL SOCORRO

GRADO CUARTO 2021

ASISTENCIA PRACTICA TRABAJO DE INVESTIGACIÓN MAESTRÍA EN ESTUDIOS  
INTERDISCIPLINARIOS DE LA COMPLEJIDAD

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

BLANCA ELENA CABRERA BAUTISTA Y FERNANDO DÍAZ FLÓREZ

No.	NOMBRES Y APELLIDOS	SESION 1 Sept. 10- 2021	SESION 2 Oct. 1- 2021	SESION 3 Nov. 5- 2021	SESION 4 Nov. 10- 2021
1	Achipiz Betancourt Jade Sofía	✓	✓	✓	✓
2	Alfaro Jojoa Shaira Stefania	✓	✓	✓	✓
3	Caldón Trujillo Danna Camila	✓	✓	✓	✓
4	Ipia Peña Nikolas		✓	✓	✓
5	Medina Ordoñez Duber Julián	✓	X	✓	✓
6	Naranjo Cruz Yordin Jorlan		✓	✓	✓
7	Ocampo Caldón Eliana Victoria	✓	X	✓	✓
8	Ossa Avendaño Sergio Emanuell	✓	X	✓	✓
9	Pancho Chaguendo Yennifer Sofía	✓	✓	✓	✓
10	Ricardo Pérez Juan Sebastián	X	✓	✓	✓
11	Ricardo Rojas Laura Sofía	✓	✓	✓	✓
12	Rodríguez Campo Laura Sofía	✓	✓	✓	✓
13	Rojas Castillo Johan Esneider	X	✓	✓	✓
14	Rojas Martinez Zherin Juliana	✓	✓	✓	✓
15	Vía Cruz Shaira Carolina	X	✓	✓	✓
16	Villaquirá Ordoñez Juan José	✓	✓	✓	✓
17	Yonda Caliz Dorlan Alexander	X	✓	✓	✓
18	Yonda Itacué Edison Adrian	✓	✓	✓	✓

La Plata Huila, Noviembre 3 de 2021

Especialista

**LUZ MYRIAM VILLAQUIRÁ SARRIAS**

Rectora

I.E. Nuestra Señora del Socorro

Cordial y atento saludo.

Respetuosamente me dirijo a usted para solicitar su autorización para desarrollar la práctica del trabajo de Investigación de la **Maestría en Estudios Interdisciplinarios de la Complejidad** que estoy realizando con la universidad Surcolombiana en convenio con la Gobernación del Huila el día 5 de Noviembre de 2021 la cual se desarrollará con una muestra de los estudiantes del grado Cuarto de la Sede Primaria. La práctica se realizará en la jornada de la tarde la cual no altera la asistencia de los estudiantes.

Esta práctica se realizará con 18 estudiantes los cuales tienen previa autorización de los padres de familia con su respectivo consentimiento informado firmado por cada uno de ellos.

De antemano le solicito también el préstamo de los siguientes elementos:

- Un Video Beam
- Un juego de mesas trapezoidales utilizadas por preescolar
- El panel para proyectar

Agradezco inmensamente su colaboración a la espera de positiva respuesta.

Atentamente:

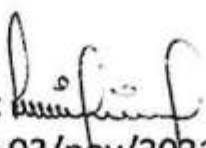
---

**BLANCA ELENA CABRERA BAUTISTA**

**Docente**

La Plata Huila, noviembre 3 de 2021

Especialista  
**LUZ MYRIAM VILLAQUIRÁ SARRIAS**  
Rectora  
I.E. Nuestra Señora del Socorro

Recibí:   
Fecha: 03/nov/2021  
Hora: 11:45 am

Cordial y atento saludo.

Respetuosamente me dirijo a usted para solicitar su autorización para desarrollar la práctica del trabajo de Investigación de la **Maestría en Estudios Interdisciplinarios de la Complejidad** que estoy realizando con la universidad Surcolombiana en convenio con la Gobernación del Huila el día 5 de noviembre de 2021 la cual se desarrollará con una muestra de los estudiantes del grado Cuarto de la Sede Primaria. La práctica se realizará en la jornada de la tarde la cual no altera la asistencia de los estudiantes.

Esta práctica se realizará con 18 estudiantes los cuales tienen previa autorización de los padres de familia con su respectivo consentimiento informado firmado por cada uno de ellos.

De antemano le solicito también el préstamo de los siguientes elementos:

- Un Video Beam
- Un juego de mesas trapezoidales utilizadas por preescolar
- El panel para proyectar

Agradezco inmensamente su colaboración a la espera de positiva respuesta.

Atentamente:



**BLANCA ELENA CABRERA BAUTISTA**  
Docente



Institución Educativa

# Nuestra Señora del Socorro

Pital Huila.

Confiere la presente

## MENCIÓN DE HONOR

A *Blanca Elena Cabrera B.*

De grado 4° por haber participado en el taller de robótica "EL CEPIBOT" y haberse constituido en ejemplo y guía de sus compañeros durante el proyecto.

Neiva noviembre 12 del 2021