

MECHATEK

SAMUEL GERÓNIMO CORTÉS ROZO

BRIAN STEVEN PÉREZ SEPULVEDA

ROBERTH JULIAN UMBARILA CONTRERAS

**LICEO DE LOS ANDES
COTA, CUNDINAMARCA
PROYECTOGRFÍA
2024**

Mechatek Engineering Community

Samuel Geronimo Cortes Rozo

Brian Steven Pérez Sepúlveda

Roberth Julian Umbarila Contreras

Liceo de los Andes

Proyecto de grado

2024

NOTA DE ACEPTACIÓN

PRESIDENTE DEL JURADO

	JURADO
	JURADO
	JURADO

Agradecimientos

Estamos muy agradecidos con nuestras familias. Especialmente agradecemos a **Roberto Umbarila Pinzón** por la gran ayuda con los proyectos y por el esfuerzo con estos, por las herramientas prestadas y por la mano de obra con algunas partes de los experimentos.

Agradecemos al profesor **Sebastián Gónima** quién nos guió en cómo realizar una investigación y un proyecto de grado, que estuvo pendiente y nos ayudó con la escritura de este documento. Así mismo a **Jimmy Novoa** quien nos apoyó a guiar nuestro proyecto.

Agradecimientos a los profesores **Daniel Sanchez, Juan Ramon Palacio y Juan Manuel Bohórquez** por la ayuda prestada en diferentes ocasiones del proyecto.

A los compañeros con quienes se realizó este proyecto e hicieron de él una experiencia amena, y que nos enseñó que con trabajo en equipo se pueden hacer cosas grandes y llegar más lejos.

Adicional agradecer a la institución por hacer posible que este proyecto se realice.

Por último, a los chicos que participaron en este proyecto. Mil gracias.



Tabla de Contenido

Tabla de contenido

2. Relevancia	5
2.1 Relevancia vocacional	5
2.1.1 Relevancia vocacional Gerónimo Cortés	6
2.1.2 Relevancia vocacional Brian Pérez	6
2.1.3 Relevancia vocacional Roberth Umbarila	7
2.2 Relevancia socio-ética	8
2.3 Relevancia institucional.....	8
3. Formulación de la problemática	9
2.1 Pregunta problema.....	14
2.2 Preguntas derivadas	15
4. Hipótesis de trabajo	15
5. Descripción del producto.....	15
5.1 Mechatek	15
5.1.1 Marca.....	16
5.1.2 Logo.....	16
5.1.3 Etiqueta.....	16
5.1.4 Lema	16
5.1.5 Precio	16
5.1.6 Estrategia de promoción	17
5.1.7 Estudio de mercado	17
5.2 Robótica.....	17
5.2.1 Marca	17
5.2.2 Logo.....	18
5.2.3 Etiqueta.....	18
5.2.4 Lema	18
5.2.5 Precio	18
5.2.6 Estrategia de promoción	18
6. Propósitos generales	18
6.1Objetivos específicos:	19
7.Lectura de la realidad	19
7.1Matriz dofa	19
8. Marco Teórico	20
8.1 Mentefactos y entramados proposicionales.....	20
8.1.1 Mentefacto Ing. Mecánica	20
8.1.2 Mentefacto Ing. Electrónica	22

8.1.3 Mentefacto Arquitectura.....	24
8.2 Entrevistas	25
8.2.1 Monchito.....	25
8.3 Informes de lectura	27
8.3.2 ii Informe de lectura	30
8.4 Conceptos utilizados en Mechatek y Robótica.....	34
8.4.1 Circuito puente en h con transistores.....	34
8.4.2 Teorema de Pascal	34
8.4.3 Mecánica clásica.....	35
8.4.4 Magnetismo	36
8.4.5 Electromagnetismo	37
8.4.6 Motor D.C con escobillas	38
8.4.7 Microcontroladores y Arduino	39
8.4.8 Motor de combustión interna	39
8.5 Marco metodológico	43
9. Cronograma.....	45
10. Presupuesto	48
11. Diarios de Campo	48
12. Análisis de resultados	48
12.1 Proyectos realizados	48
12.1.1 Retroexcavadora	48
12.1.2 Grúa	50
12.2.3 Maqueta Motor V6	52
12.2.4 Motor/Generador eléctrico	53
12.2.5 Carro seguidor de línea	56
12.2.6 BiciGenerador	57
12.3 Análisis general.....	59
13. Balance general y conclusiones.....	60
13.1 Ganancias	60
13.2 Fallas.....	61
13.3 Conclusiones.....	62
14. Legado para futuros proyectos.....	64
15. Anexos.....	64
16. Bibliografía.....	64

Abstract

The Mechatek project was born from the goal of instilling in students a passion for science, technology, and engineering in a theoretical and practical way—meaning the application of what they’ve learned to real projects—in order to broaden the vocational horizons for engineers, which are often unknown or biased by prejudices.

Additionally, considering that the fields of knowledge that primarily provide solutions to real-world issues (such as the SDGs) are in engineering and that Colombia faces a deficit in these areas (mathematics, physics), the project has decided to open an extracurricular program and a Prometheus program at Liceo de Los Andes to achieve these goals.

1. Introducción

El proyecto Mechatek nace a partir del objetivo de sembrar en los estudiantes pasión por la áreas de ciencias, tecnologías e ingenierías de manera teórico práctica— es decir la aplicación de lo aprendido a proyectos reales— para así ampliar el horizonte vocacional de las ingenieras que suele ser desconocido o sesgado por prejuicios.

Además teniendo en teniendo en cuenta que las áreas del conocimiento que principalmente aportan soluciones al mundo real (Como las ODS) son las ingenierías y que Colombia posee un déficit en temas relacionados a estos (Matemáticas, física) el proyecto decide abrir en Liceo de Los Andes un extracurricular y un Prometeo que conllevan estos propósitos.

2. Relevancia

2.1 Relevancia vocacional

Mechatek es un proyecto en el que se trabajan temas directamente relacionados con las ingenierías, como lo son las matemáticas, cálculo, mecánica, electricidad, física, química, programación, sistemas, entre otros temas. Irá de la mano junto con prácticas relacionadas con la invención y todo el conocimiento adquirido y demostrado del papel hacia el mundo tangible.

Los líderes de este proyecto, tienen una gran pasión por estos temas, somos entusiastas por el saber y poseemos un gran cariño por estas áreas del conocimiento, poseemos grandes capacidades de creatividad, somos demasiado imaginativos frente a distintos tipos de problemas y tenemos capacidades de cooperación. Dando como resultado alto potencial para ser un ingeniero, energía potencial que la llevaremos sobre ruedas en el proyecto y transformaremos en energía cinética.

Por ende, para nosotros este proyecto es la oportunidad perfecta para: 1) Conocer los temas básicos de nuestras carreras de interés, y así mismo poseer un dominio, dándonos unas bases sólidas para nuestro futuro profesional y estudio profesional. 2) Llevar a cabo todo este conocimiento adquirido y desarrollarlo en el mundo tangible con mini-proyectos y proyectos grandes otorgando aún más dominio, y familiarizándonos con el mundo de la innovación. 3) Ser líderes de un proyecto trabaja las capacidades sociales importantes de un ingeniero como lo es el trabajo en equipo y ser el líder que dirija correctamente el proyecto.

Como resultado, el proyecto tiene una gran pasión de los autores, y todas las ganas de realizarse y autoalimentarse de conocimiento, y es gracias a este que el proyecto esté directamente relacionado con la vocación de sus creadores.

2.1.1 Relevancia vocacional Gerónimo Cortés

En lo personal, el proyecto de Mechatek presenta una gran relevancia gracias a que busca incentivar lo que viene siendo el campo de la ingeniería, sobre todo de las ramas que se trabajan aquí como lo son la ingeniería mecánica y electrónica, buscando eliminar los estigmas que algunas personas, más que todo estudiantes tienen sobre las ingenierías,

algunos como de que son muy difíciles, de que la matemática usada en este campo tiende a ser muy aburrida y de un grado muy alto, es así que me parece una muy buena herramienta para dejar un legado en el Liceo de los Andes como muchos otros proyectos que se han hecho desde años anteriores al presente año 2024.

Este proyecto se relaciona con mi carrera profesional de interés que es la ingeniería mecánica automotriz, cuyas bases vienen de la ingeniería mecánica convencional y en donde también tiene gran relación con la ingeniería electrónica y la programación de computadoras en vehículos de todo tipo.

Para mí los motores son algo relajante, me producen satisfacción y placer, el amor que tengo por el mundo automotriz es inmenso, es por eso que este proyecto tiene una gran relevancia en mí para adoptar unas buenas bases para mi futuro profesional, sobre todo para adoptar mejores habilidades de liderazgo, comunicación, enseñanza y aprendizaje, pero sobre todo trabajo en equipo para obtener buenos resultados ante el horizonte vocacional.

2.1.2 Relevancia vocacional Brian Pérez

Mechatek presenta personalmente una relevancia gracias a que busca generar motivación dirigida a la ingeniería, enfocado específicamente en las ramas de la ingeniería mecánica y electrónica, con el objetivo de eliminar los estereotipos generados en la sociedad, de las ingenierías. Uno de ellos es el aburrimiento y lo difícil de entender y manejar las matemáticas, una de las materias más utilizadas en la ingeniería, es así como Mechatek me parece una de las mejores maneras de dejar un legado en el liceo de Los Andes.

Este proyecto se relaciona con una de mis carreras profesionales a estudiar en la universidad, la ingeniería mecánica automotriz, una ingeniería dirigida al manejo de los autos y su optimización y arreglo. Cuyas bases vienen de la ingeniería y relacionado con la ingeniería electrónica que programan las computadoras de los carros para que cumplan con su función perfectamente.

Los motores, los autos, lo hermoso que es ver un proyecto que empieza siendo algo desechable y se va convirtiendo en una obra de arte, todo esto lo que genera en mí una

pasión por la ingeniería automotriz. La pasión que le voy a dedicar a este proyecto porque se congenia con lo que amo, además de adoptar bases para mi futuro profesional. Promoviendo en mí el liderazgo, comunicación, trabajo en grupo. enseñanza y sobre todo aprendizaje, que me va a dejar realizar este proyecto orientado a mi vocación.

2.1.3 Relevancia vocacional Roberth Umbarila

Para mí el proyecto Mechatek es muy importante porque invita a los estudiantes a conocer el amplio horizonte de las ingenierías que a veces tiende a estar cerrado por los prejuicios y por el poco conocimiento, y puede ser una gran oportunidad para muchos estudiantes de conocer este mundo de creatividad e ingenio y darle valor agregado a aquellas personas que desean estudiar alguna rama similar.

Este proyecto está estrechamente relacionado con mi vocación profesional, y me ayudará a aclarar las dudas sobre exactamente cual ingeniera deseo estudiar. Además, me permitirá relacionarme más de cerca con todos los temas que me apasionan tales como la electricidad, electrónica, mecánica, física, matemáticas y programación.

Es un proyecto muy bonito e importante en el cual se siembran muchas cosas con pasión al mismo tiempo. Comenzando porque me obliga a investigar sobre los temas de mi interés. Me permite llevar esos conocimientos a algo tangible. La electricidad y la innovación siempre me parecieron una locura, y este proyecto me permite explotar todo eso y diferentes cosas como la innovación, ingenio, creatividad y lo disfruto mucho haciéndolo. Disfruto mucho preparar las clases, dar las clases, armar los proyectos, compartir con los chicos. Entonces mientras hago todo esto con mi corazón y mucho disfrute también me aporta muchas cosas buenas, como el liderazgo, comunicación, gestión, paciencia, me aporta conocimiento y buenas bases para mi vocación profesional. Y, por último, pero no menos importante, siento y espero dejar así sea por pequeña una semilla en los chicos, una semilla que es el amor por la ciencia, por la ingeniería, pero más que eso hacer las cosas con mucha pasión y amor.

2.2 Relevancia socio-ética

Este proyecto cumple con un aporte socio-ético, al incidir en cada uno de los estudiantes que decidan ser parte de este. Donde este aporte se evidencia al fortalecer

habilidades motoras, cognitivas, prácticas y socio-éticas mediante la enseñanza de las ingenierías, alimentando el conocimiento, la memoria y el saber de los estudiantes mediante proyectos teóricos prácticos, teniendo resultados no solo en el extracurricular sino también a nivel académico, trabajo grupal, social y sobre todo la búsqueda de la identidad, sembrando en ellos una vista más amplia de una carrera profesional.

Las ingenierías es un área que pone en práctica, habilidades motoras y habilidades pensantes, donde hoy en día el mundo necesita ingenieros capaces de enfrentar retos en la sociedad tales como energéticos, infraestructura entre otros, a partir de la innovación y del ingenio.

2.3 Relevancia institucional

El impacto en la institución del Liceo de los Andes se ve reflejado en el cambio de percepción por parte de cada estudiante que decida y se dé la oportunidad de hacer parte de este maravilloso proyecto, donde se abra un abanico de posibilidades para consigo buscar un rumbo en cuanto a vida profesional se habla, sobre todo buscando demostrar que las ingenierías no son algo aburrido y tedioso, sino que con estas podemos hacer cada vez un mundo mejor, capacitando y condicionando nuestras capacidades imaginativas y creativas aplicadas al contexto real.

La meta que se busca alcanzar es dejar legado en el Liceo de los Andes para que futuras generaciones que se encuentren a punto de desarrollar su proyectografía puedan tomar bases o incluso continuar con el proyecto como se ha evidenciado con muchos proyectos a lo largo de las diferentes promociones, permitiendo un aprendizaje extra que puede ser valioso y sobre todo puede ser crucial para una preparación para la carrera que cada estudiante decida estudiar en su futuro.

Como conclusión y primer objetivo del proyecto es abrir ese horizonte vocacional de las ingenierías a los estudiantes, brindar capacidades de conocimiento a los estudiantes y así los estudiantes puedan darse la oportunidad de conocer las ingenierías que a veces suele ser olvidado por algunos. Así mismo fortalecer el área de las ciencias y tecnologías dentro de la institución.

3. Formulación de la problemática

Cada cultura humana a lo largo de su historia se ha tenido que enfrentar a una necesidad/problemática que la ha conllevado a destinar recursos e innovar para dar respuesta a este. Se ha visto por lo largo de la historia humana en distintas culturas y tiempos, sin embargo, todas conllevan a realizar esfuerzos de diferentes áreas del conocimiento para ofrecer respuesta a este y asegurar la sobrevivencia y o comodidad. Se vio hace muchos años con la cultura egipcia en cómo se desarrolló las matemáticas y geometría para dar solución a los desbordamientos del río Nilo y no tener dudas de quienes el dueño de una parcela luego del decrecimiento de la corriente del río. En esta situación no solo se desarrolló el área de las matemáticas, así mismo la meteorología para predecir los ciclos del río y del clima para las cosechas entre otras ciencias importantes. Esto mismo sucedió con otros problemas distintos en diferentes civilizaciones a lo largo de la historia.

Hoy en día y para esta generación y un mundo global se ha anunciado que los problemas y objetivos a los que se le deben dedicar esfuerzos son las ODS. Las ODS (Objetivos de desarrollo sostenible) son misiones advertidas por la ONU. Tal como se describe en la página oficial: “En 2015, la ONU aprobó la Agenda 2030 sobre el Desarrollo Sostenible, una oportunidad para que los países y sus sociedades emprendieran un nuevo camino con el que mejorar la vida de todas las personas, sin dejar a nadie atrás.” (ONU , 2015) Por ejemplo, unas de las misiones que enuncia la ONU y que este proyecto abordará son; “Objetivo 7: Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna”, “Objetivo 9: Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización sostenible y fomentar la innovación”.

Frente a estas misiones y otros problemas, quienes se encargan de direccionar esfuerzos a los objetivos del desarrollo sostenible y otras problemáticas son los ingenieros, quienes son los obreros de nuestro futuro como humanidad.

La ingeniería es la aplicación práctica de la ciencia y las matemáticas para resolver problemas, un área la cual tiene alta incidencia en el ser humano, pues las tecnologías ingenieriles transforman e impactan diferentes áreas tales como la salud, infraestructura, comunicaciones, medio ambiente, educación e industria, acciones que impulsan no solo la economía si no la calidad de vida y un desarrollo sostenible.

“Ninguna profesión alienta tanto al espíritu humano para crear e innovar como la ingeniería. [...] Pocas profesiones convierten tantas ideas en realidades y pocas tienen un efecto tan directo y positivo en la vida cotidiana de las personas como la ingeniería. Aplicando ingeniería se diseñan los inventos que ayudan a mejorar la utilización y aplicación de la ciencia y la tecnología en el mundo, y siglo tras siglo la materialización de la imaginación de sus profesionales ayuda a satisfacer las necesidades de la sociedad.” (Serna, 2015)

McNeil Engineering afirma que el mundo necesita más ingenieros incluso más que antes ya que son una de las principales razones de crecimiento de la civilización. La UNESCO menciona lo siguiente: “Las soluciones de ingeniería innovadoras serán de vital importancia en los próximos 10 años para ayudar a crear un mundo más resiliente y equitativo, pero para lograrlo se necesitan más ingenieros.”. Adicional, si los jóvenes realmente quieren cambiar el mundo, deberían arremangarse y estudiar ingeniería, dice el inventor e ingeniero James Dyson. Los ingenieros pueden resolver todos los problemas que preocupan a la Generación Z y sobre todo tienen la capacidad de adaptarse y evolucionar, logrando resolver de igual manera los problemas de futuras generaciones más complejas.

Teniendo en cuenta que las áreas del saber que abre las puertas a conocer y a apasionarse por una ingeniería son las científicas, tecnológicas y matemáticas, un estudio anuncia lo siguiente luego de los resultados de las pruebas PIZZA. “En PISA 2022, el 71 % de los estudiantes colombianos no alcanza las competencias básicas en matemáticas; el 51 % no alcanza el nivel básico en ciencias y lectura (nivel 2 de PISA).” Si son principalmente el estudio de estas áreas las que abren las puertas a una ingeniería y son débiles en la educación media, ¿cómo se espera que los estudiantes conozcan las ingenierías o aspiren a ellas? (Pérez, 2023)

Algunas de las instituciones educativas en Colombia presentan una gran falencia al momento de expandir el horizonte vocacional de ciencias, tecnologías e ingenierías debido a que lo que se enseña es insuficiente y superficial, y en ningún momento se profundiza a fondo sobre estas, tal como lo es en las nuevas tecnologías de programación e informática ya que lo que se abarca es insuficiente, y en aquellas materias que se espera un breve

acerque a estas áreas, como lo es las matemáticas o el cálculo tienden a no esclarecer el panorama de las ingenierías y tecnologías.

La universidad de Nariño expone claramente el problema de que este tipo de educación del área tecnológica e informática, que es uno de los principales insumos para abrir el panorama de las tecnologías e ingenierías, ha presentado distintas dificultades como lo es el contenido obsoleto y tradicional entre otros problemas. (Universidad de Nariño, 2023)

Una buena propuesta para mejorar y transformar la educación, y brinda perfectamente los insumos para abrir la mente de estas ramas del saber es el proyecto *Escuelas STEM+*. Tiene como propósito la integración del enfoque educativo STEM+ (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Matemáticas) en las aulas de 185 instituciones educativas de Colombia. (Ministerio de Educación Nacional, 2023). Así mismo existen instituciones privadas de Colombia que ya cuentan con este tipo de educación STEM o STEAM (se le adiciona el arte), tal como el Cartagena International School que, como explica su directora, Daniela Clavijo (citada en el portafolio, 2021)

Integramos la tecnología con el emprendimiento y el desarrollo de habilidades del siglo XXI. Nuestro propósito es formar estudiantes felices y líderes con una mentalidad global que puedan utilizar la tecnología como una herramienta para hacer del mundo un mejor lugar. Es nuestra labor como colegio adaptarnos a las necesidades de nuestros estudiantes y no ellos a un sistema educativo que ya no funciona.

Por lo tanto, expandir los horizontes de los estudiantes por medio tipo de educación es una buena elección, pues desarrolla nuevas habilidades en diferentes aspectos, tales como, el desarrollo de las 4Cs (comunicación, colaboración, pensamiento crítico y creatividad), preparando a los estudiantes para los trabajos del presente y del futuro, así mismo aumenta su capacidad de innovación creativa frente a problemas, fomenta el pensamiento independiente, y ayuda a los jóvenes a conectar con el mundo. (Portafolio, 2021)

Sin embargo, estas instituciones que fomentan y abren el horizonte a las nuevas tecnologías e ingenierías aún son un número muy limitado frente a la gran cantidad de instituciones educativas de Colombia, por ende, muchos jóvenes y estudiantes se pierden de estas opciones educativas las cuales amplían la visión del mundo de los estudiantes, y al no ver a fondo estos temas de ciencia, tecnología e ingeniería, sus abanicos de posibilidades se acortan y su visión del mundo es más limitada. Además, muchos estudiantes tienen un conocimiento reducido sobre las ingenierías, desconociendo sus diferentes ramas y especializaciones, teniendo una perspectiva de estas demasiado confusa. Tal como se demuestra en la gráfica 1, se realizó una encuesta por parte de Corporación Universitaria Remington en la cual se buscaba indagar en el motivo por el cual los estudiantes de grado once no escogieron estudiar ingeniería. Entre las respuestas obtenidas se pudo evidenciar que había una gran confusión entre la oferta y el perfil; la incertidumbre en cuanto al futuro en la ingeniería, y la percepción de que cuenta con niveles de matemática demasiado avanzados (Corporación Universitaria Remington, s.f.).

En Colombia se le da a la libertad a las instituciones educativas de organizar su estructura curricular según su orientación y decisión propia según la página del ministerio de educación como se menciona en el Artículo 5 de la Ley 715 de 2001, *“la Nación debe establecer las normas técnicas curriculares y pedagógicas para los niveles de la educación preescolar, básica y media, sin que esto vaya en contra de la autonomía de las instituciones educativas y de las características regionales”*, es decir que las instituciones tienen la autonomía y el poder de decidir qué se va a enseñar en sus clases según unos criterios dados por la organización del ministerio de educación: *“1) Los fines de la educación y los objetivos de cada nivel y ciclo definidos por la Ley 115 de 1994. 2) Las normas técnicas, tales como estándares para el currículo u otros instrumentos que defina el MEN. 3) Los lineamientos curriculares”* (MinEducación, 2002)

Figura 1

Encuesta realizada a 1542 estudiantes de grado once, provenientes de diferentes colegios (públicos y privados) del área metropolitana de Medellín



Fomentar la educación de tecnologías, ciencias e ingenierías permite aclarar a los estudiantes las inquietudes que se mencionan en la encuesta, brindando una claridad sobre las ingenierías, sobre su nivel avanzado en matemáticas y en ciencias; abriendo el panorama para las nuevas generaciones frente a la tecnología, evitar sesgos y otorgándole valor agregado a aquellas personas que se quieran dedicar a estas ramas.

Teniendo en cuenta la información mencionada previamente, el Liceo de los Andes ha tenido una educación bastante limitada en estas áreas que estén a favor de abrir el horizonte de posibilidades de un ingeniero, ya que en las materias de cálculo y física solamente se ven los conceptos, pero rara vez aplicados para que abran a los estudiantes las posibilidades frente a las ingenierías. Igualmente, la institución no ofrece en su currículo alguna materia de sistemas debido a que esta fue retirada del currículo; Por esa razón, una enseñanza más enfocada a la ingeniería básica y tecnología podría ser motivante y abrir la perspectiva de los estudiantes. No se está asegurando que este deba ser una materia curricular obligatoria para todos los estudiantes, sino que podría ser algún taller el cual le ofrezca a los estudiantes insumos suficientes y esclarecedores para abrir el horizonte vocacional de un ingeniero.

Estos espacios solo se otorgaron en el Liceo de los Andes cuando se abrió para PROMETEO, el Prometeo de robótica, ofreciéndole a los estudiantes interesados conocimiento sobre las nuevas tecnologías al estilo de la programación, diseño, construcción y conceptos propios para la fabricación de robots que cumplan diferentes tareas. Sin embargo, este Prometeo fue abierto desde 2023 y únicamente para los estudiantes de grados sexto y quinto, excluyendo a la población de otros cursos que también podría/estaba interesada. También han existido diferentes talleres similares pero por diferentes razones fueron discontinuados.

Como resultado de lo anteriormente expuesto el Liceo de los Andes no otorga los insumos suficientes para abrir el horizonte vocacional de las ingenierías. Según una encuesta realizada a los cursos octavo, noveno y décimo muchos estudiantes desconocen qué es ingeniería, otros dicen que es necesaria la matemática y está es un área débil dentro de la institución y otros argumentan que el colegio se centra más en la rama de la filosofía y teatro con pocos espacios para conocerlos. (Revisar anexo)

Por estas distintas razones se decide plantear este proyecto en el que se propone abrir diferentes espacios para que los estudiantes conozcan el mundo de las ingenierías, que más allá de aprender conceptos relacionados desarrollen las habilidades de un ingeniero al estilo de transponer lo aprendido a algo real.

2.1 Pregunta problema

¿Cómo brindar mediante el proyecto Mechatek bases de formación en ingenierías electrónica y mecánica a los estudiantes liceoandinos para que expanden el horizonte vocacional hacia estas carreras y así mismo comprendan la importancia de fortalecer sus capacidades y conocimientos?

2.2 Preguntas derivadas

- ¿De qué forma los estudiantes partícipes del proyecto Mechatek pueden aprovechar los conocimientos teóricos aprendidos para desarrollar y realizar proyectos relacionados a este, desarrollando diferentes habilidades de por medio?

- ¿Cómo enfocar que los proyectos tengan un impacto en la comunidad Liceoandina y concienticen sobre las problemáticas reales?

4. Hipótesis de trabajo

Los conocimientos base de ingeniería electrónica y mecánica brindados en los talleres extracurriculares del proyecto Mechatek y el Prometeo de Robótica ampliarán los conocimientos de los participantes, desarrollando capacidades para la creación y desarrollo de proyectos teórico-prácticos.

5. Descripción del producto

5.1 Mechatek

Mechatek ofrece un espacio extracurricular teórico-práctico en donde los estudiantes interesados logren adquirir y fortalecer capacidades respecto a las ingenierías tales como la electrónica y la mecánica, y en que se especializan estas respecto a las otras ingenierías. En este espacio, se enseñará la teoría básica de estas ramas, para luego poder aplicar todos los conocimientos adquiridos y plasmarlos mediante proyectos e invenciones.

Mechatek tiene dos fases a seguir como proyecto. El primero, que lleva como nombre Mechatek liceo de ingenieros, es formar a los estudiantes, para que comprendan y descubran cómo funcionan conceptos de estas ingenierías de manera general, esto mediante explicaciones teórico-técnico-práctica.

Una vez los participantes de este espacio tengan los conocimientos básicos sobre estos temas, el proyecto pasará a la segunda fase Mechatek Engineering Community. Para que un ingeniero profesional especializado innove, conlleva un proceso que es identificación de un problema, investigación y análisis, diseño, pruebas y evaluación hasta llegar al proceso final. Mechatek busca recrear estos procesos para que los integrantes experimenten ser ingenieros y todo el proceso que conlleva la innovación. En este espacio, la creatividad, el intelecto y la cooperación serán dirigidos hacia la creación de nuevos proyectos, respaldados por la teoría ya vista (Mechatek Liceo de Ingenieros).

Este servicio se ofrece a estudiantes de grado 7 a 11 cuyos intereses sean dirigidos a aprender, conocer y descubrir estas ramas del conocimiento que se encargan de ingeniar e innovar.

5.1.1 Marca	Mechatek engineering community
5.1.2 Logo	
5.1.3 Etiqueta	Extracurricular de ingeniería
5.1.4 Lema	¡Sólo máquina!
5.1.5 Precio	El precio radica en 35.000 Pesos Colombianos mensuales. Esto con el fin de costear los materiales de cada uno de los mini-proyectos.
5.1.6 Estrategia de promoción	Se realizó una clase de cortesía para que los estudiantes pudieran conocer el proyecto. Adicional se envió una invitación por medio los grupos institucionales de Whatsapp. Por último se realizaron publicaciones por medio de los medios de comunicación del Liceo.

5.1.7 Estudio de mercado

5.2 Robótica

Teniendo en cuenta que ya existe un proceso relacionado a los objetivos de Mechatek, conocido como robótica en las horas de Prometeo, la proyectografía se aliara con este proceso y trabajará en conjunto con el docente Daniel Sánchez a partir del segundo trimestre.

En este espacio los estudiantes inscritos de este Prometeo aprenderán conocimientos relacionados a la robótica, desde los conocimientos físicos y científicos de cómo funciona la electricidad, habilidades prácticas para desarrollar proyectos, hasta cómo programar microcontroladores.

El espacio de robótica está abierto para los estudiantes de grado quinto hasta noveno. Y se realiza en las horas que el colegio tiene destinadas para Prometeo, es decir los jueves en el segundo bloque de la jornada.

5.2.1 Marca	Mechatek Robótica
5.2.2 Logo	
5.2.3 Etiqueta	Prometeo de Robótica
5.2.4 Lema	¡Solo máquina!
5.2.5 Precio	El precio depende de cada uno de los proyectos realizados. En ese caso se realiza una cotización de los materiales y se envía una circular a los padres de los inscritos para que decidan el proyecto a realizar.
5.2.6 Estrategia de promoción	Se realizaron publicaciones del Prometeo por medio de los canales de comunicación del Liceo. (Instagram).

6. Propósitos generales

Objetivo principal: Brindar un espacio que otorgue conocimientos de ciencia y tecnología especialmente dirigidos hacia las ingenierías electrónica y mecánica para abrir el horizonte vocacional en el ámbito de las ingenierías de los estudiantes participantes del proyecto. Lo anterior por medio de la enseñanza de conocimientos básicos acerca de programación, mecánica, electrónica básica, matemáticas y física enfocada y dirigida a la ingeniería desarrollando diferentes habilidades para transformar lo aprendido a algo tangible.

Teniendo en cuenta que la principal tarea de un ingeniero es solucionar problemas mediante los conocimientos en diferentes áreas, Mechatek apunta a desarrollar estas

habilidades con las que un ingeniero debe contar. Apunta a reflexionar sobre lo importante que es innovar y que es importante realizarlo con trasfondo de caminar hacia un mundo mejor, ser conscientes de los problemas de hoy en día y que son las mentes creativas y conscientes las que aportan a esas soluciones.

Los conocimientos teóricos de diferentes temas serán transferidos a micro-proyectos, buscarán eliminar sesgos respecto a la rama de las ciencias y la matemática, desarrollar la creatividad y capacidad de diseño e innovación, dominar mejor tema, y sembrar una semilla de asombro y curiosidad por estos temas científicos e inquietud por el conocimiento para convertirlo en algo tangible y funcional.

6.1Objetivos específicos:

- Generar en los estudiantes partícipes un conocimiento sobre las problemáticas reales del mundo relacionadas a los campos de ingeniería tales como las energéticas e infraestructura, y además de comprenderlas concientizar a la comunidad.
- Aplicar los conocimientos aprendidos en los talleres a proyectos que desarrollen la creatividad, el ingenio, trabajo en equipo y principalmente que demuestren el dominio de lo aprendido.

7.Lectura de la realidad

7.1Matriz dofa

Debilidades: No contamos con el tiempo suficiente para invertir en la preparación de la clase, extracurriculares y finalización de proyectografía.

Oportunidades: Conocemos varias personas que se enfocan en el área en el cual la proyectografía está dirigida: ingeniería mecánica, ingeniería electrónica. personas que por su enfoque nos ayudan a sustentar nuestros proyectos y la realización de estos. Tenemos el conocimiento necesario y la experiencia para hacernos cargos de una clase y de un extracurricular.

Fortalezas: Los creadores en el tiempo transcurrido del año 2024 han obtenido el conocimiento y la experiencia para dirigir un grupo de jóvenes interesados en el aprendizaje de ingenierías a partir del proceso teórico práctico que le aportará

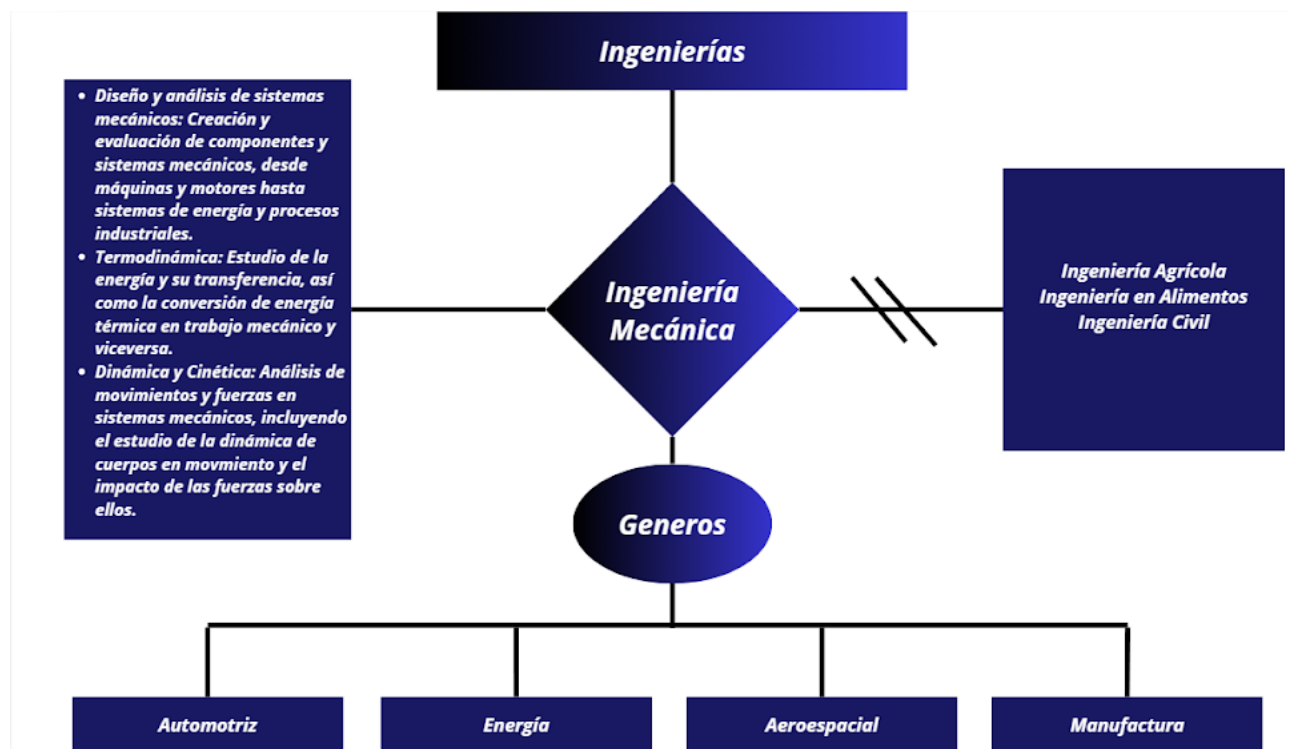
beneficiosamente a la vida de ellos. Además cuentan con carácter y otros valores que permiten que florezca un proyecto, principalmente porque entregan el corazón.

Amenazas: Tiempo muy reducido para realizar la totalidad de los proyectos con los estudiantes, además es difícil contar con una amplia población pues el apoyo de los chicos es complicado.

8. Marco Teórico

8.1 Mentefactos y entramados proposicionales

8.1.1 Mentefacto Ing. Mecánica



P1: La ingeniería Mecánica es una carrera que se encarga principalmente de estudiar cualquier movimiento, orientándose hacia el diseño de maquinaria, procesos energéticos e innovación para la manufactura.

P2: El campo de la ingeniería se encarga de formar profesionales capaces de innovar, trabajar en equipo y en sí de formar el futuro del mundo, un campo en constante cambio.

P3: Ingeniería Agrícola es una profesión con un alto nivel académico y práctico encaminado a solucionar problemas en la producción, manejo y comercialización de cultivos agrícolas.

P4: La ingeniería de alimentos se encarga de la conservación de alimentos frescos y producción de alimentos procesados, de la innovación y desarrollo de bebidas y productos alimentarios, del aseguramiento de calidad y supervisión en líneas de producción y el diseño de sistemas de inocuidad alimentaria.

P5: La ingeniería civil es la disciplina de la ingeniería que emplea conocimientos de cálculo, mecánica, hidráulica y física para encargarse del diseño, construcción y mantenimiento de las infraestructuras emplazadas en el entorno, incluyendo carreteras, ferrocarriles, puentes, canales, presas, puertos, aeropuertos, diques, etc.

P6: La ingeniería Mecánica por un lado se enfoca en el diseño y análisis de sistemas mecánicos (maquinaria y motores) para entender las funciones y los movimientos de cada pieza además del uso de la energía.

P7: También se enfoca en los conocimientos sobre termodinámica para entender la transferencia de energía durante los trabajos mecánicos.

P8: Por último, la ingeniería mecánica usa la dinámica y la cinética para entender los movimientos de los sistemas mecánicos donde las fuerzas influyen en el movimiento de los cuerpos.

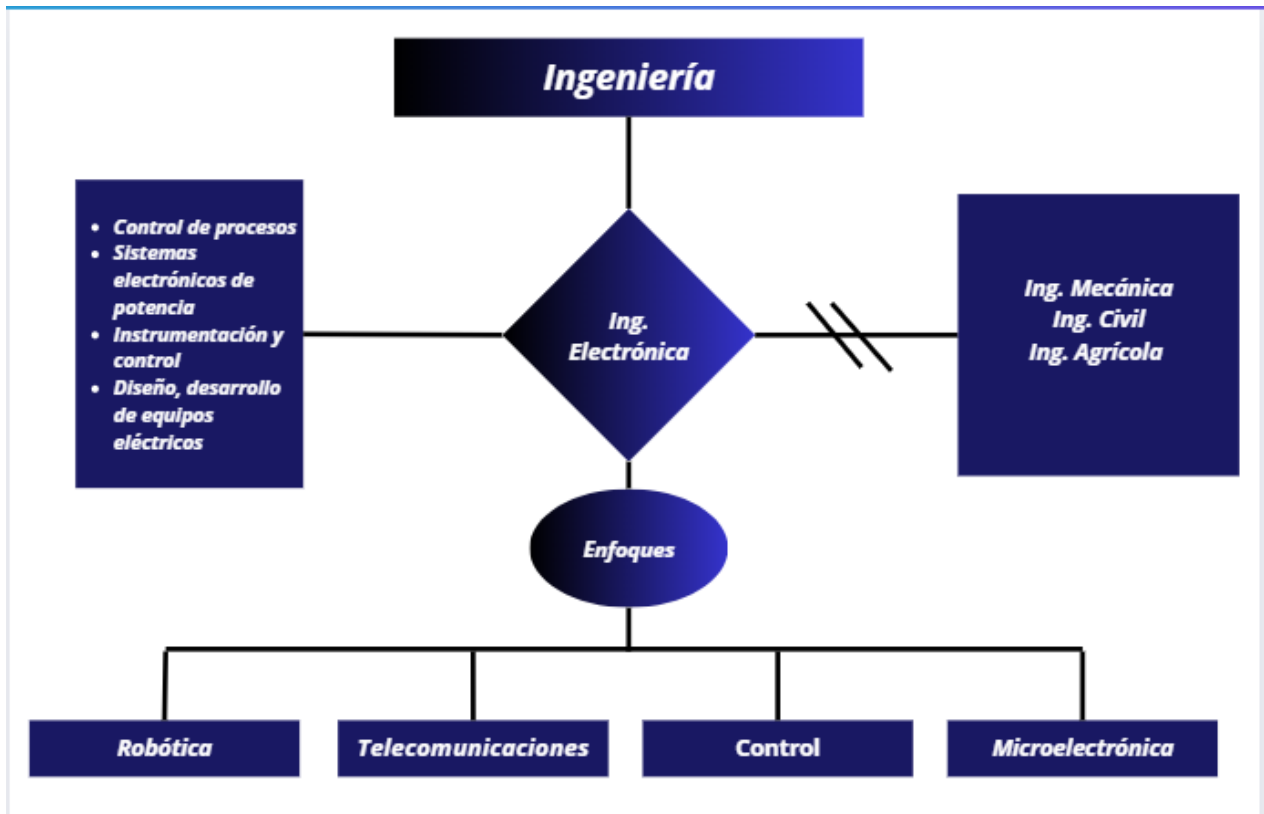
P9: La ingeniería Mecánica Automotriz se enfoca en el diseño de vehículos y motores que mueven el mundo, desde vehículos de diario hasta vehículos superdeportivos que desafían la física y son una obra de arte de la mecánica.

P10: La ingeniería Mecánica enfocada a la energía tiene como objetivo buscar energías limpias para su uso, el diseño de combustibles más amigables con el medio ambiente para su uso en los trabajos mecánicos.

P11: La ingeniería Mecánica Aeroespacial consiste en la aplicación de la tecnología al diseño, construcción o fabricación y la utilización de artefactos capaces de volar o aerodinámicos, principalmente aviones o aeronaves, misiles y equipos espaciales y en los aspectos técnicos y científicos de la navegación aérea y los instrumentos de los cuales se sirve ésta.

P12: La ingeniería Mecánica enfocada en la manufactura se encarga de diseñar maquinaria para la producción industrial, con el fin de afianzar y agilizar procesos para la producción en masa.

8.1.2 Mentefacto Ing. Electrónica



P1: La ingeniería es una disciplina que aplica los conocimientos técnicos y científicos a la con el fin de diseñar e implementar materiales, estructuras, máquinas, dispositivos, sistemas y procesos para alcanzar un objetivo junto con los criterios deseados.

P2: La ingeniería electrónica es una rama de la ingeniería cuyo enfoque está dirigido hacia el estudio, diseño, aplicación de sistemas y dispositivos electrónicos. Incluye desde circuitos electrónicos hasta sistemas de comunicación y control.

P3: Ingeniería Agrícola es una profesión con un alto nivel académico y práctico encaminado a solucionar problemas en la producción, manejo y comercialización de cultivos agrícolas. Contando con pocas características en común con la ingeniería electrónica.

P4: La ingeniería mecánica se encarga del diseño, análisis, fabricación y mantenimiento de sistemas mecánicos. Involucrando principalmente el estudio del movimiento de objetos y transiciones de fuerza y energía.

P5: La ingeniería civil es la disciplina de la ingeniería que emplea conocimientos de cálculo, mecánica, hidráulica y física para encargarse del diseño, construcción y mantenimiento de las infraestructuras emplazadas en el entorno, incluyendo carreteras, ferrocarriles, puentes, canales, presas, puertos, aeropuertos, diques, etc. Siendo así alejado del área de la ingeniería electrónica.

P6: Aplicación de técnicas para regular y optimizar sistemas dinámicos de sectores productivos. Así garantizando que un proceso es óptimo y manteniendo su funcionamiento dentro de los parámetros deseados.

P7: Los sistemas electrónicos de potencia se encargan en la distribución de energía de un dispositivo, se enfoca tanto en la conversión, control y distribución de esta buscando la mayor eficiencia posible.

P8: La instrumentación y control es una característica importante de la ingeniería electrónica, se centra en la medición y monitoreo de las variables para asegurar el correcto funcionamiento de los sistemas.

P9: Es el proceso de creación de dispositivos que cumplen funciones específicas mediante circuitos y componentes electrónicos.

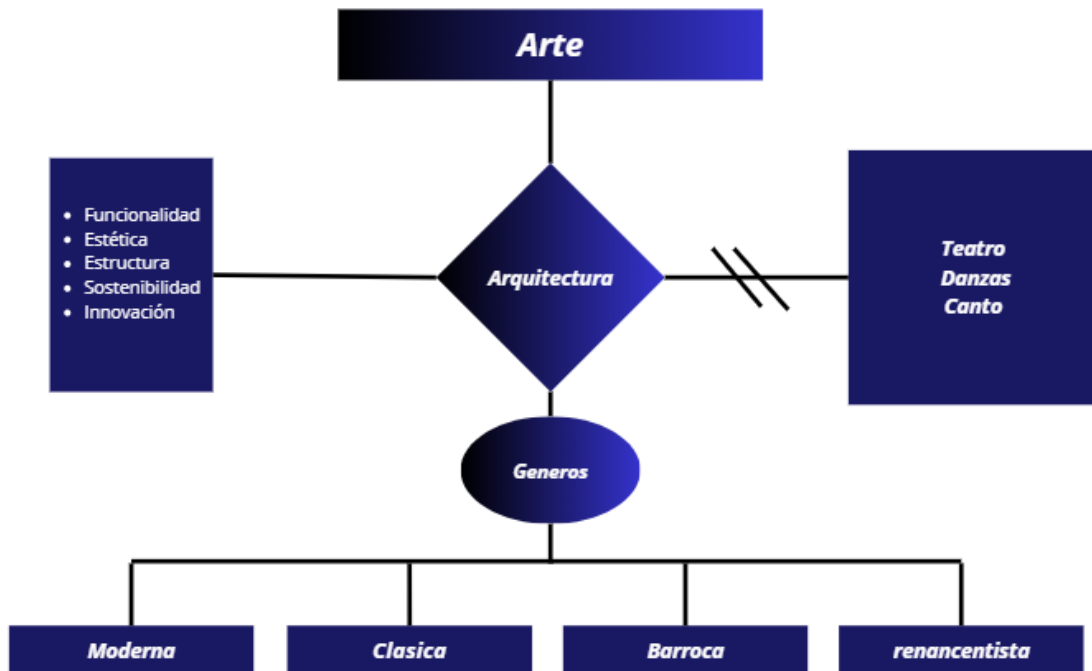
P10: El enfoque de Robótica combina la mecánica, electrónica y control con el objetivo de crear sistemas automáticos o semiautomáticos. Es principalmente el control de motores, sensores, y procesamiento de datos que son las bases de la robótica.

P11: El enfoque de las telecomunicaciones se basa principalmente en la transmisión y recepción de señales por diferentes medios ya sean ondas de radio, cables, fibra óptica. Esta es la base de las comunicaciones incluyendo internet, telefonía y transmisión de datos.

P12: El enfoque de control se centra en el diseño de mecanismos que regulen el funcionamiento de un sistema.

P13: La microelectrónica se centra en el estudio y desarrollo de componentes electrónicos de tamaños pequeños, tales como chips, y otros equipos que son miniatura.

8.1.3 Mentefacto Arquitectura



P1: El arte es una forma de manifestar ideas, emociones o sentimientos a partir de la pintura, la escultura, la música, el teatro, la danza, la literatura y muchas otras disciplinas. el arte ha sido una forma de comunicación, crítica social o cultural buscando una respuesta reflexiva por el espectador.

P2: La arquitectura debe satisfacer las necesidades prácticas de los usuarios.

P3: La belleza visual es esencial. Esto incluye el uso de proporciones, colores, texturas y la solidez y estabilidad son cruciales. Los diseños arquitectónicos deben ser capaces de soportar cargas y resistir fuerzas externas.

P5: Cada vez más, la arquitectura busca ser ecológica, utilizando materiales sostenibles y prácticas que minimicen el impacto ambiental.

P6: La incorporación de nuevas tecnologías y métodos de construcción puede transformar la forma en que se diseñan y construyen los edificios.

P7: La moderna se centra en la innovación de materiales buscando integrar la construcción con el entorno y la vida contemporánea

P8: Estilo arquitectónico de la antigua Grecia y roma donde enfatiza en la armonía y la razón como: columnas, simetría, proporciones equilibradas y elementos como frontones y frisos.

P9: Se caracteriza por su exuberante dramatismo y ornamentación. Incluye formas curvas, grandes escalinatas, y un uso dinámico de la luz y el color. Refleja la complejidad y la emoción.

P10: Promueve la idea de la belleza y la proporción ideal, inspirándose en la antigüedad clásica. Caracterizado por la simetría, el uso de la perspectiva y la incorporación de elementos como cúpulas y arcos de medio punto.

P11: basándose en la interpretación de personajes y de sucesos a partir de diálogos, escenografías y actuación.

P12: Expresión artística a partir del movimiento corporal en gran parte acompañado de música. abarcando diferentes estilos desde ballet hasta danzas folclóricas y contemporáneas.

P13: Es la producción de sonidos musicales a través de la voz, ya sea de manera solista o en grupo. El canto puede incluir distintos géneros, como la música clásica, el pop, el rock o el folk, y se utiliza para expresar emociones, contar historias o acompañar danzas.

8.2 Entrevistas

8.2.1 Monchito

1. ¿Considera usted que el Liceo de los Andes brinda una buena estructura en las materias que involucran la ciencia y la tecnología?

En la formación base para poder ser ingeniero, considero que el Liceo de los Andes si brinda una buena formación para las aptitudes y habilidades de un buen estudiante, sin embargo, el ingeniero requiere de ingenio, habilidad que se desarrolla con la práctica, con el desarrollo de laboratorios, de que los estudiantes diseñen y hagan las cosas con sus

propias manos, ir más allá de la teoría y usar la práctica cómo método de formación para ser ingeniero

2. ¿Cuál cree que es el área de principal enfoque del Liceo de los Andes a la cuál se le da mayor intensidad?

Las humanidades claramente tienen un alto protagonismo junto a la parte artística-teatral, en el Liceo por medio de las humanidades se forman estudiantes que sepan leer, que se sepan expresar, que sepan ser críticos y sobretodo que sepan reconocer su humanidad, a su vez se forman buenas bases lingüísticas que luego son puestas en práctica con el teatro, esa misma práctica es lo que hace que las humanidades sean un fuerte en el Liceo de los Andes, todo aprendizaje teórico requiere práctica como lo mencionaba anteriormente.

3. ¿Cuáles crees que son las falencias que hay en el sistema educativo de Colombia para formar estudiantes que se interesen en el campo de las ingenierías? ¿Cree que hay una correlación con las falencias de la educación básica y secundaria?

Reiteradamente vuelvo a decir que es necesaria la práctica, el sistema educativo nacional necesita establecer un componente práctico en el área de ciencia y tecnología, que los estudiantes desde pequeños puedan armar un circuito, que puedan experimentar, que conozcan lo teórico aplicado hacia algo tangible es vital para tener un buen aprendizaje, es por eso que se requiere de laboratorios no sólo de química sino de otros componentes que complementan e incrementen el aprendizaje.

4. Si usted fuera el ministro de educación de Colombia, ¿Qué plan implementaría para que los estudiantes muestran una motivación hacia el área de las ingenierías?

La creación de laboratorios y la teoría de la mano con la práctica son la base para generar un cambio en la educación Colombiana, pues la práctica es la única que puede encender esa chispa de pasión e interés en los estudiantes para que no se queden con la perspectiva aburrida de las ingenierías y del componente de ciencia y tecnología.

5. ¿Cómo eliminar los sesgos y confusiones respecto a las ingenierías?

La ingeniería va más allá de las matemáticas, va más allá del papel, no sólo es teoría, el componente práctico es lo que hace que la ingeniería sea vital en el mundo actual, es por eso que la gente debe echar un vistazo más allá que a las matemáticas, darse la oportunidad de conocer qué son las ingenierías, además el que quiere puede y si no eres bueno en matemáticas desde que tengas ganas de progresar pues claramente lo vas a lograr.

6. ¿Qué opina de Mechatek?

Me fascinó, el hecho de que unos estudiantes tomarán un proyecto como el de robótica y que hayan tenido que estudiar para poder enseñar diferentes cosas, para entender circuitos y para hacerlos funcionar fué algo impresionante y digno de admirar, eso es a lo que me refiero, teoría aplicada a la práctica, o también hablando los mismo del extracurricular, donde hubo proyectos que funcionaron como otros que no, así es la ciencia, no siempre se logra lo esperado y todo se basa en prueba y error, además desde mi perspectiva los estudiantes se les veía la pasión por ese uso de la práctica.

7. ¿Cree que es suficiente para implementar una cultura ingeniera en el Liceo de los Andes o también es necesario mejorar la estructura curricular de las materias de ciencia y tecnología?

Mechatek debe ser un complemento para aquellos estudiantes que viendo en el currículum cosas de ingeniería digan aquí puedo desarrollar lo que quiero hacer, que funcione como una base en el horizonte vocacional de cada uno, se necesita también que mechatek tenga un componente articulado al currículum, para que dentro del horario se metan cosas que vayan también generando una pasión y un interés hacia las ingenierías.

8.3 Informes de lectura

8.3.1 I informe de lectura

Autor: Luis Isidro Flower Leiva.

Título: Teoría y tecnología fundamentales.

País: Colombia

El libro fue compartido por un ing. Electromecánico, William Umbarila.

Sobre el autor

Crítica externa: A pesar de la poca información encontrada respecto al autor, El autor Luis Flower Leiva ha contribuido al mundo de la formación para ingenierías con libros tales como “Controles y automatismos eléctricos: Teoría y práctica”, “Teoría y tecnología fundamental”, “Instalaciones Eléctricas diseño y programación con autómatas programables

o PLC”, “Instalaciones eléctricas controles y automatismos eléctricos”, entre otros. La mayoría publicados por la editorial AlfaOmega en Bogotá.

El autor ha atravesado el panorama nacional y sus libros han llegado a la Universidad de Santa Elena en Ecuador, universidad técnica. Por último, es un autor usado por profesionales técnicos y apoyado por la empresa “Schneider Eléctrica”. "Al llegar a los treinta años de presencia en Colombia, Schneider Eléctrica quiere hacer un reconocimiento a través de esta obra al grupo de profesionales en Electricidad que día a día participan del crecimiento del país aportando su trabajo y conocimientos en instalaciones eléctricas domiciliarias.

Es gratificante haber contribuido al desarrollo comercial, industrial, y de las construcciones, con tecnología, ideas y soluciones que incrementan la productividad y hacen las tareas riesgosas seguras." Cita de un manual.

(Biblioteca Juan Nepomuceno Mojica Angarita, s.f.)

Crítica Interna: Como un principiante y neófito en el mundo de la electricidad, el libro ha sido de gran ayuda a Mechatek. Ofreciendo de manera simple importantes conceptos básicos y leyes para dominar. Todo de manera muy conceptual y con buen uso de ejemplos y ejercicios para resolver.

Síntesis

El libro es una guía que busca introducir al lector al mundo de la electricidad desde como sucede en términos físicos (Flujo de electrones por un conductor) hasta los tipos de electricidad (Corriente alterna, corriente continua), magnitudes (Intensidad, tensión, resistencia, trabajo.) aplicaciones, leyes de relación (Ley de Coulomb, Ley de OHMS, ley de Watts, Ley de Kirchhoff). Como resultado una excelente guía para introducirse al mundo de la electricidad.

Desglosamiento:

Para Mechatek se hizo énfasis en los capítulos 1, 2 y 3. A continuación se mostrarán las ideas y conceptos más importantes.

Cap 1:

- La electricidad se conoce como electrones de valencia que ceden al otro átomo, (Flujo de electrones por un conductor)
- Los conductores son aquellos que no poseen muchos electrones permitiendo así un gran flujo de electrones, y un aislante es aquel que posee más de 5 electrones en su último orbital, dificultando el desplazamiento de electrones.
- Es necesario un potencial negativo y positivo para el desplazamiento de electrones. Los electrones se desplazan hacia la ausencia de electrones.
- La corriente continua es aquella que no varía ni en magnitud ni sentido. Corriente alterna es aquella que varía a intervalos periódicos en magnitud y sentido.
- Para energía alterna existen diferentes sistemas de generación de energía, tales como monofásico, bifásico, trifásico y trifilar para doblar la tensión.
- La energía alterna (A.C) cuenta con un periodo, frecuencia, longitud de onda, amplitud, fase. Y sus valores se calculan como instantáneo, eficaz, máximo promedio.
- Las principales magnitudes eléctricas son: Intensidad, Cantidad de electrones que circulan en determinado tiempo (Amperios). Tensión, diferencia de potencial (Voltaje) y Resistencia, oposición que ofrece un conductor al paso de la corriente (Ohmios).
- Los principales factores que afectan la resistencia de un conductor son: Longitud del conductor, sección del conductor, coeficiente de resistividad, temperatura, tensión.
- En electrónica es común encontrar los valores en código de colores.
- La ley de ohm establece una relación en que la corriente es directamente proporcional a la tensión, y está inversamente proporcional a la resistencia.
$$I = E/R$$
- La ley de Watts establece que la potencia de trabajo es directamente proporcional a la intensidad y tensión. $P = I * E$.

CAP 2: Circuitos eléctricos

- Circuito eléctrico es el recorrido que sigue la corriente eléctrica desde una fuente hasta que regresa a ella, realizando un trabajo.
- Un circuito en serie posee solo una trayectoria a través de dos o más cargas y con una o más fuentes. A las fuentes conectadas en serie se suma la tensión (En el mismo sentido).
- La intensidad en el circuito en serie siempre será la misma. ($I_t = I_1 = I_2 \dots = I_n$)
- La resistencia en un circuito en serie es acumulativa.
- La tensión presenta cambios en zonas parciales correspondiente a las resistencias. La tensión total es la suma de las partes parciales.
- La potencia también está segmentada por sus zonas de trabajo. La potencia total es la suma de las potencias parciales.
- Circuito paralelo es aquel en el que corriente tiene la posibilidad de seguir dos o más recorridos. Las magnitudes en paralelo son diferentes. Las fuentes conectadas en paralelo la tensión es la misma pero las intensidades se suman. La tensión siempre será la misma debido a que desde cualquier lado del circuito le llega el mismo voltaje. Debido a que el voltaje siempre es el mismo y teniendo en cuenta la ley de OHM, la resistencia total irá disminuyendo a medida de más resistencias parciales. La intensidad se va dividiendo proporcionalmente a las ramas del circuito.
- Circuito mixto es aquel que cuenta con ambas características, paralelo y serie, y es aquí donde se introduce la ley de Kirchhoff, con la cual establece una relación entre las magnitudes para este tipo de circuitos.

8.3.2 ii Informe de lectura

Autor: Jenny de la Cruz Morales

Título: Texto guía mecánica básica

País: Colombia

Sobre el autor

Crítica interna: Pese a la orientación profesional del ingeniero, de la Cruz Morales posee varios conocimientos importantes sobre mecánica básica, donde muestra diferentes temas de aplicación y demuestra por medio de teoría conceptual la importancia de la mecánica en la sociedad y sobretodo ofrece gran ayuda al proyecto Mechatek para los conocimientos base de los líderes del proyecto para ser enseñados a los estudiantes pertenecientes al proyecto.

Crítica externa: La ex docente Jenny de la Cruz Morales fue docente que promueve el liderazgo de la mujer en el campo de la ingeniería no sólo en la universidad Nacional, sino que en todo el país, sus aportes al campo como también su disciplina y dedicación son los responsables de su laboriosa carrera como docente y a su vez colaboradora y organizadora de la facultad de minas de la universidad Nacional durante 32 años.

Ingeniera civil de profesión, especializada en estructuras y con una maestría en ingeniería de materiales, toda su elogiosa carrera demuestra la calidad de docente que fue, y que ahora disfruta una nueva etapa luego de su jubilación, pero durante su carrera fue una docente muy perceptiva que velaba siempre por el empoderamiento de la mujer en el campo de la ingeniería.

(Una Docente Que Promueve El Liderazgo De La Mujer En La Ingeniería, 2023)

Pese a que toma la mecánica desde la perspectiva de su campo, la ingeniería civil, varias partes del texto de mecánica básica pueden ser aplicadas por medio de los conocimientos compartidos por parte de la docente al proyecto Mechatek ya que involucra conocimientos sobre movimientos, física, fuerza, etc.

Síntesis

El siguiente texto consta de la unión de los conceptos básicos de las asignaturas Estática y Mecánica de Materiales, que se dictan en la carrera de Ingeniería Civil, de la Facultad de Minas; con algunos ejemplos y ejercicios desarrollados, para explicar conceptos, como otros propuestos, tomados en su mayoría de las referencias utilizadas. En su primera etapa se presentan generalidades de la Estática, en cuanto al manejo de vectores, cuerpo rígido,

equilibrio de cuerpo rígido entre otros y algunos ejemplos. El tema de elementos prismáticos sometidos a fuerza axial, ya inicia un acercamiento a la Mecánica de Materiales; por lo que se plantea el estado de tensiones en diferentes planos, ensayo de fuerza axial, relaciones elásticas y tensión - deformación. Igualmente se presentan algunas generalidades, en lo que se refiere a elementos prismáticos de sección circular y sección no circular, sometidos a un momento torsor. Finalmente, se plantea de manera genérica, lo referente a los elementos, prismáticos sometidos a fuerza cortante y momento flector con algunos ejemplos; como también conceptos básicos del momento de inercia, con ejemplos sencillos.

Desglosamiento

Para el proyecto Mechatek se utilizaron los siguientes capítulos con sus ideas más importantes:

Capítulo 1

Generalidades

Los objetos que tengan materia presentan particularidades como masa, espacio, tiempo y fuerza cuya repercusión varía según las condiciones en las que se vea involucrado.

Leyes de Newton

- **Primera Ley:** Si la fuerza resultante que actúa sobre una partícula es cero (0), la partícula permanecerá en reposo, si originalmente estaba en reposo; o se moverá con rapidez constante en línea recta, si originalmente estaba en movimiento.
- **Segunda Ley:** Si la fuerza resultante que actúa sobre una partícula es diferente de cero (0), la partícula adquiere una aceleración proporcional a la magnitud de la resultante y en dirección de esta fuerza resultante. Se puede escribir así:

$$\vec{F} = m \cdot \vec{a}$$

F: Fuerza resultante que actúa sobre la partícula $1 \text{ kgf} \times 1 \text{ m/s}^2 = 1 \text{ N}$ (Newton)

m: Masa kg

a: Aceleración de la partícula 1 m/s^2

- **Tercera Ley:** Las fuerzas de acción y reacción entre cuerpos en contacto tienen la misma magnitud, la misma línea de acción y sentidos opuestos.

Vectores

Son segmentos de recta en el espacio que parte de un punto hacia otro, es decir, que tiene dirección y sentido. Los vectores en física tienen por función expresar las llamadas magnitudes que involucran a un cuerpo, ya sea una fuerza, una velocidad, o una aceleración que afecte la orientación del objeto.

Tipos de vectores

- **Vector fijo:** Si un vector representa una fuerza que actúa sobre una partícula dada, tiene un punto de aplicación bien definido; esto es, la partícula misma. Se dice que tal vector es fijo y no puede moverse sin modificar las condiciones del problema.
- **Vectores libres:** Los pares de fuerzas se representan por vectores que pueden desplazarse libremente en el espacio y reciben el nombre de vectores libres.
- **Vectores deslizantes:** Las fuerzas que actúan sobre un cuerpo rígido, se representan por vectores que pueden moverse o deslizarse a lo largo de la línea de acción. Son los vectores deslizantes.

Fuerzas

Son magnitudes físicas de carácter vectorial capaces de deformar un cuerpo (efecto estático), modificar su velocidad o vencer su inercia y ponerlos en movimiento si estaban inmóviles (efecto dinámico), afectando los estados iniciales de los cuerpos ya sea en posición, forma, etc.

Materiales

En la mecánica el diseño de una parte de vital importancia y por ello requiere un arduo conocimiento acerca de los materiales con los que se diseñan las partes de un proyecto, para buscar su mayor eficiencia, durabilidad y rendimiento con el fin de afianzar las dinámicas del trabajo del proyecto.

Conclusiones

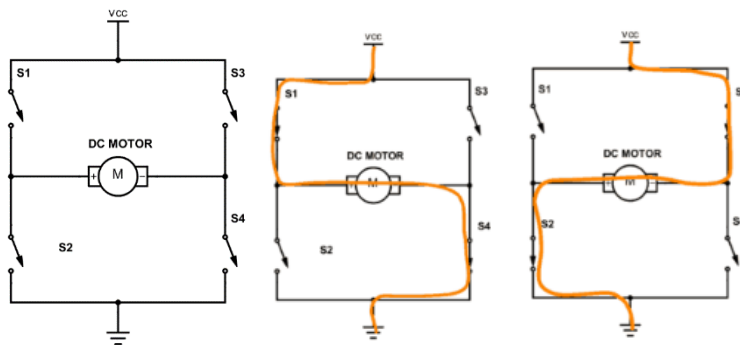
El texto guía de mecánica básica es una gran herramienta de conocimientos para los líderes del proyecto Mechatek, pues explica temas básicos para entender el movimiento como lo

son las leyes de Newton, la fuerza, el estado de los materiales y las magnitudes, pues son la base de la aplicación a los diferentes proyectos en desarrollo de Mechatek, otorgando las bases necesarias para la enseñanza de los diferentes temas.

8.4 Conceptos utilizados en Mechatek y Robótica.

8.4.1 Circuito puente en h con transistores.

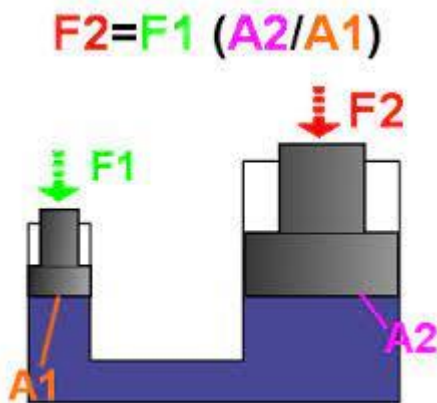
Un puente en H es un circuito el cual permite controlar el sentido de giro de un motor de corriente continua. Debido a que el sentido de giro depende de cómo se conecte el polo positivo y negativo, el puente en H busca invertirlo cerrando y abriendo compuertas que permiten el paso de la energía recorriendo distintos caminos. (MCI educación, 2022)



8.4.2 Teorema de Pascal

Principio de Pascal

El principio de Pascal se basa en la multiplicación de la fuerza ejercida por una presión en un fluido incompresible como el agua, obteniendo una fuerza que se dirige con igual magnitud hacia todas las direcciones del fluido.



” Un cambio de presión en un fluido incompresible confinado se transmite con igual intensidad en todas las direcciones y en todos los puntos del fluido ”

Presión: Cantidad de fuerza aplicada sobre determinada superficie.

- Área = +Presión

Fluidos: En estado líquido son incompresibles (no se comprimen) pues no cambian su volumen al aplicarles presión.

-El agua es molecularmente incompresible-

La presión ejercida en el área 1 se multiplica por el área 2 según la medida y se representa en la siguiente ecuación.

$$P=F1/A1 = F2/A2$$

(CuriosaMente, 2023)

8.4.3 Mecánica clásica

La mecánica clásica es una rama de la física que estudia el movimiento de los cuerpos y las fuerzas que actúan sobre ellos. Se fundamenta en las leyes formuladas principalmente por Isaac Newton en el siglo XVII, y su objetivo es describir el comportamiento de los objetos.

Leyes de Newton:

- **Primera Ley (Inercia):** Un objeto en reposo permanecerá en reposo, y un objeto en movimiento seguirá en movimiento a velocidad constante a menos que una fuerza neta actúe sobre él.
- **Segunda Ley (Fuerza y Aceleración):** La aceleración de un objeto es directamente proporcional a la fuerza neta que actúa sobre él e inversamente proporcional a su masa. Se expresa matemáticamente como $F=ma$.

- **Tercera Ley (Acción y Reacción):** Por cada acción hay una reacción igual y opuesta.

Principio de Conservación:

- **Conservación de la Energía:** La energía total de un sistema aislado se conserva. Puede transformarse de distintas formas (cinética, potencial, térmica, etc.) pero la energía no se crea ni se destruye.
- **Conservación del Momento:** En un sistema cerrado, el momento lineal total se conserva, lo que implica que la suma de los momentos antes de un choque es igual a la suma de los momentos después del mismo.

Conceptos Claves

- **Cinemática:** Estudia el movimiento sin considerar las fuerzas. Se enfoca en la descripción de la posición, velocidad y aceleración de los objetos.
- **Dinámica:** Analiza las fuerzas que causan el movimiento. Se ocupa de cómo y por qué los objetos se mueven.
- **Trabajo y Energía:** El trabajo realizado por una fuerza sobre un objeto resulta en un cambio en su energía. El trabajo se define como $W = F \cdot d$, donde d es el desplazamiento en la dirección de la fuerza.
- **Movimiento Circular:** Incluye conceptos como la velocidad angular, la aceleración centrípeta y la relación entre la fuerza centrípeta y el movimiento de objetos en trayectorias circulares.

La mecánica clásica tiene aplicaciones en diversas áreas, incluyendo:

- Ingeniería (diseño de estructuras, vehículos)
- Astronomía (movimiento de planetas y satélites)
- Física aplicada (estudios de vibraciones, dinámica de fluidos)

8.4.4 Magnetismo

El magnetismo es una propiedad de ciertos cuerpos (Imanes) de atraer hierro y algunos metales. Se encuentran naturales, como la magnetita, o artificiales, es decir que se imantan por otro imán o por una corriente eléctrica.

Aquellos cuerpos que se imantan fácilmente son conocidos como ferromagnéticos. En los paramagnéticos duró poco el efecto de imantación y en los cuerpos magnéticos no se puede magnetizar.

El imán está compuesto de dos polos, norte que apunta al polo magnético terrestre y el sur magnético terrestre. Adicional cuenta con una zona neutra la cual es la separación de norte y sur en donde no se presenta magnetismo.

Un imán cuenta con líneas de fuerza, líneas invisibles que van de norte a sur y se van alejando progresivamente del mismo. De la cantidad de líneas depende la intensidad del imán. Todo el campo en donde se encuentran dichas líneas es conocido como campo magnético.

Aquellas líneas si van en la misma dirección se unen es decir los polos distintos se atraen, y cuando las líneas de fuerza van en dirección contraria se repelen, es decir polos iguales se repelen.

En un imán bajo un papel y con polvo de hierro se pueden apreciar las líneas de fuerza.

(Leiva, 2007)

8.4.5 Electromagnetismo

Por todo conductor por el cuál circula una corriente eléctrica se genera un campo magnético circular. La intensidad del magnetismo está dada por las líneas de fuerza, así como la distancia entre ellas. Lo anteriormente mencionado aplica para las dos corrientes, A.C y D.C. Solo que en D.C las líneas de fuerza siempre serán constantes, mientras en A.C los campos varían constantemente en magnitud y sentido. Para aumentar la potencia de dichos campos es común usar solenoides, los cuales son conductores en forma de espiral,

con dicha forma se fusionan y se hace más grande el campo magnético y las líneas de fuerza.

(Leiva, 2007)

8.4.6 Motor D.C con escobillas

Un motor es la parte sistemática de una máquina la cual hace funcionar un sistema mediante la transformación de algún tipo de energía en energía mecánica. En el caso de motores eléctricos estos convierten la energía eléctrica en energía mecánica.

Un motor de corriente continua con escobillas funciona gracias a la interacción de campos magnéticos generados por una corriente eléctrica. El motor está compuesto por:

Rotor: Es la parte giratoria del motor la cual contiene bobinas de alambre (Alambre enrollado) la cual se encarga de crear un campo magnético al momento que circula la corriente.

Estator: Parte fija que genera el otro campo magnético el cuál (Repele, atrae a los campos magnéticos de las bobinas). Pueden ser imanes o electroimanes.

Conmutador: Dado a que en un punto los campos magnéticos generados por el rotor van a quedar en equilibrio, es necesario invertir la polaridad para que los campos generados por las bobinas vuelvan a ser atraídos y/o repelidos y continúe su movimiento giratorio. Esta es la función del conmutador, invertir constantemente la polaridad mediante segmentos metálicos conectados a las bobinas del rotor con escobillas.

Escobillas: Están en un continuo rozamiento con el conmutador y se encargan de transmitir la corriente desde la fuente hasta las bobinas del motor. Gracias a estas y el conmutador es posible cambiar el sentido de las bobinas.

Es gracias a esta interacción entre los campos magnéticos que se da el movimiento. El motor D.C, por esta razón a mayor el campo magnético mayor torque y velocidad tendrá el motor, así mismo con número de bobinas y corriente que circula. El motor D.C no suele ser tan frecuente debido a que la continua fricción entre las escobillas y el conmutador desgasta las escobillas bastante rápido, sin embargo, es común encontrarlas en máquinas como las pulidoras y taladros.

(línea, 2023)

8.4.7 Microcontroladores y Arduino

Un microcontrolador es un conjunto de diferentes componentes cuya principal función es automatizar procesos y procesar información. Está compuesto por circuitos integrados, incluye procesador y memoria en la que se programan las variables. Cuentan con sistemas que permiten controlar elementos de entrada y salida.

Un microcontrolador bastante conocido en el mercado es Arduino (El usado en robótica). Arduino UNO, cuenta con 14 pines digitales, 6 entradas analógicas, un conector de alimentación, conexión USB. Para la programación se utiliza Arduino IDE.

Una salida digital es una señal binaria, es decir solo trabaja con dos valores. Es decir paso de corriente (5V) o que no pase la corriente (0V) o (GND). En sistemas lógicos se conoce como 0 - falso = 0 V y 1 - verdadero = 5V. Como se mencionó anteriormente las salidas digitales sirven para controlar la salida de la electricidad, permitiendo o no realizar diferentes tareas como activar o desactivar diferentes componentes. Gracias a Arduino es posible programar estas salidas de corrientes y otorgarles un criterio tal como que se enciendan cada cierto tiempo o con un condicional previo para que funcione.

El comando para permitir la salida es:

`pinMode(#número del pin del que se desea que sea una salida, OUTPUT) ;`

Para permitir el paso de la corriente o restringirlo:

`digitalWrite(Pin de salida, HIGH); //Energizar`

`digitalWrite(Pin de salida,LOW) //Desenergizar.`

8.4.8 Motor de combustión interna

¿Cómo funciona un vehículo?

Los motores de combustión interna (MCI) son una de las tecnologías más fundamentales en el desarrollo del transporte y la industria moderna. Estos motores convierten la energía química almacenada en los combustibles, como la gasolina o el

diésel, en energía mecánica a través de un proceso de combustión controlada dentro de sus cilindros. Desde su invención, los MCI han impulsado una amplia gama de vehículos, desde automóviles hasta aviones, y han sido cruciales para el crecimiento económico y la expansión de la movilidad global. A pesar de los avances hacia fuentes de energía más limpias y sostenibles, los motores de combustión interna continúan siendo esenciales en muchas aplicaciones, lo que hace necesario entender su funcionamiento, sus ventajas y desventajas, así como los desafíos tecnológicos que enfrenta la industria automotriz para hacerlos más eficientes y menos contaminantes.

Los motores de combustión interna se dividen en 2 tipos, los motores de 2 Tiempos y los de 4 Tiempos, es por eso que cada uno consta de unas partes principales que son vitales para su funcionamiento, empecemos por los motores de 2 Tiempos:

Funcionamiento de los 2 Tiempos:

Los motores de 2 tiempos son conocidos por sus altos niveles de contaminación debido que al tener un ciclo de combustión más rápido que los motores de combustión de 4 tiempos requieren de un sistema de lubricación que no impida pero tampoco perjudique el proceso de la combustión en el pistón pero que aún así lubrique metal con metal, es por eso que se usa en la mayoría de casos la combinación de gasolina y aire con aceite lubricante en un mismo tanque, por lo tanto al momento de la explosión también se quema aceite lo que provoca mayor contaminación.

1. Compresión-Admisión: El pistón se mueve hacia arriba, comprimiendo la mezcla de aire y combustible que entra por el porte de admisión.

2. Explosión-Escape: La bujía enciende la mezcla, y el pistón se mueve hacia abajo, impulsado por la explosión. Los gases de escape salen por el porte de escape.

Partes principales:

1. Cilindro: Espacio donde se produce la combustión.

2. Pistón: Mueve arriba y abajo dentro del cilindro, impulsado por la explosión de la mezcla de aire y combustible.

3. Cigüeñal: Convierte el movimiento lineal del pistón en movimiento rotativo.

4. Válvulas: No hay válvulas convencionales, en su lugar se utilizan

Portes: Aberturas en el cilindro que controlan el flujo de aire y combustible.

5. Bujías (en motores de gasolina) o Inyectores (en motores diesel): Encienden la mezcla de aire y combustible.

Sistema de Alimentación:

1. Carburador (en motores de gasolina) o Bomba de inyección (en motores diesel): Suministra la mezcla de aire y combustible.

2. Filter de aire: Limpia el aire antes de entrar en el motor.

Sistema de Escape:

1. Porte de escape: Abertura en el cilindro que permite la salida de los gases de escape.

Otros Componentes:

1. Carter: Contiene aceite lubricante.

2. Puma de aceite: Distribuye el aceite lubricante.

Características clave de los motores de 2 tiempos:

- No tienen válvulas convencionales.
- Utilizan portes para controlar el flujo de aire y combustible.
- Tienen un ciclo de combustión más corto que los motores de 4 tiempos.
- Suelen ser más ligeros y compactos que los motores de 4 tiempos.

Funcionamiento de los 4 tiempos

Un motor de cuatro tiempos es un tipo de motor de combustión interna que completa un ciclo de funcionamiento en cuatro etapas: admisión, compresión, explosión (o combustión) y escape. En la primera etapa, durante la admisión, la válvula de admisión se abre y la mezcla de aire y combustible entra en el cilindro. En la segunda etapa, la válvula de admisión se cierra y el pistón asciende, comprimiendo la mezcla. En la tercera etapa, cuando el pistón llega a su punto más alto, la mezcla comprimida se enciende mediante una chispa de la bujía, provocando una explosión que empuja el pistón hacia abajo. Finalmente, en la etapa de escape, la válvula de escape se abre y los gases resultantes de la combustión son expulsados del cilindro. Este ciclo se repite continuamente, lo que permite que el motor produzca energía para mover el vehículo. Los motores de cuatro tiempos son

populares debido a su eficiencia y durabilidad, siendo utilizados en una gran variedad de vehículos, desde motocicletas hasta automóviles, a continuación se encuentran más específicas sus fases.

1. Admisión: La válvula de admisión se abre, y el pistón se mueve hacia abajo, aspirando la mezcla de aire y combustible.

2. Compresión: La válvula de admisión se cierra, y el pistón se mueve hacia arriba, comprimiendo la mezcla.

3. Explosión: La bujía enciende la mezcla, y el pistón se mueve hacia abajo, impulsado por la explosión.

4. Escape: La válvula de escape se abre, y el pistón se mueve hacia arriba, expulsando los gases de escape.

Partes Principales:

1. Cilindro: Espacio donde se produce la combustión.

2. Pistón: Mueve arriba y abajo dentro del cilindro, impulsado por la explosión de la mezcla de aire y combustible.

3. Biela: Conecta el pistón con el cigüeñal.

4. Cigüeñal: Convierte el movimiento lineal del pistón en movimiento rotativo.

5. Válvulas: Controlan el flujo de aire y combustible hacia el cilindro y los gases de escape.

6. Culata: Cubre el cilindro y contiene las válvulas.

7. Bujías (en motores de gasolina) o Inyectores (en motores diesel): Encienden la mezcla de aire y combustible.

Sistema de Distribución:

1. Árbol de levas: Abre y cierra las válvulas.

2. Tren de engranajes: Sincroniza el movimiento del árbol de levas con el cigüeñal.

Sistema de Alimentación:

1. Carburador (en motores de gasolina) o Bomba de inyección(en motores diesel): Suministra la mezcla de aire y combustible.

2. Filter de aire: Limpia el aire antes de entrar en el motor.

Sistema de Escape:

1. Colector de escape: Recoge los gases de escape de los cilindros.

2. Tubo de escape: Conduce los gases de escape hacia la atmósfera.

Otros Componentes:

1. Carter: Contiene aceite lubricante.

2. Bomba de aceite: Distribuye el aceite lubricante.

3. Sistema de enfriamiento: Regula la temperatura del motor.

4. Alternador: Genera electricidad para el sistema eléctrico.

8.5 Marco metodológico

La proyectografía Mechatek es una investigación con enfoque cualitativos y cuantitativos en las ingenierías electrónica y mecánica. Esto integra la recolección y adquisición de datos mediante encuestas e investigaciones, como la que se realizó al principio del año para evaluar el interés de los estudiantes en el área de ingeniería y en el proyecto. En el lado práctico se incluye extracurriculares donde se hace evidente los conocimientos anteriormente adquiridos dando como resultado en microproyectos que logren fomentar el interés de las ingenierías.

Enfoque experimental

Esta investigación es de tipo experimental, ya que en el extracurricular se planificaron e implementaron microproyectos específicos acompañados de clases teóricas y otros métodos pedagógicos incrementando el interés en las ingenierías y demostrando los objetivos de Mechatek.

Población y muestra

La población estudiada incluye a:

-Estudiantes de Octavo a décimo grado quienes participaron en las encuestas en las cuales se evidenciaba el interés en las ingenierías antes y después del programa.

-Participantes del programa PROMETEO de Robótica, espacio el cual fue analizado previamente para determinar el impacto que tiene en su formación y educación.

-Ingenieros de las áreas de interés (Electrónica y Mecánica) y profesores quienes fueron entrevistados para obtener una perspectiva más amplia sobre la influencia de los programas pedagógicos para la elección de carreras enfocadas en el área de ingeniería.

Técnicas de recolección de datos

1, Encuesta a estudiantes de octavo a décimo grado, para observar el nivel de interés de los estudiantes hacia una carrera de ingeniería. Esta encuesta permitió cuantificar el grado de interés en el colegio LDLA hacia las ingenierías.

2, Encuestas a egresados y/o personas que actualmente estudian o estudiaron algún área de las ingenierías. Con el objetivo de recoger datos informativos sobre la influencia que les dirigió a estudiar una carrera relacionada con las ingenierías

3, Observación y opiniones de los participantes en las actividades de PROMETEO y extracurricular con el fin de analizar de manera más directa el proceso de fomentar el interés de las ingenierías en los estudiantes.

Validación de la hipótesis

Los objetivos finales de estos métodos de adquisición de información cuantitativa y cualitativa es verificar si la proyectografía Mechateck cumple con el fin de su propósito: Incentivar y fomentar el interés en las carreras de ingeniería entre los estudiantes y participantes. Los datos recogidos de las encuestas se compararon con las observaciones y opiniones de los participantes, proporcionando una fuerte prueba de efectividad de los resultados obtenidos en el proyecto Mechatek engineering community.

9. Cronograma

Mayo						
LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO
		1	2	3	4	5
6	ENCUESTA INICIAL	8	9	10	11	12
13	14	15	16	Clase de cortesía	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		



LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12 Extracurricular V	13 Extracurricular VI	14	15
16	17	18	19 Prometeo VIII Extracurricular VII	20	21	22
23	24 Extracurricular VIII	25	26 Prometeo IX	27 Extracurricular IX	28	29
30						

LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO
	1	2 Salida de Campo Sena	3 Prometeo X	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17 Prometeo XI Extracurricular X	18 Extracurricular XI	19	20
21	22	23	24 Prometeo XII Extracurricular XII	25 DÍA DE LA CIENCIA	26	27
28	29	30	31			

10. Presupuesto

	Info. ▾	\$Precio ▾
Ingresos	Extracurricular Mechatek por estudiante (2 meses)	420.000
Egresos	Colegio	60.000
	Retroexcavadora	25.000
	Grúa Puente H con transistores	35.000
	Motor D.C	30.000
	Motor v6	20.000
	Kit electronica	30.000
	Bici Generador	20.000
	Total materiales/Proyectos	220.000
	Prestamo Personal (X3 Creadores)	66.667

11. Diarios de Campo

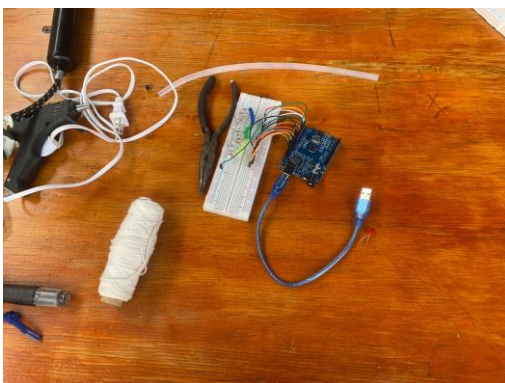
Diario de campo 1(Clase de cortesía)

- **Fecha:**Viernes 17 Mayo 2024
- **Lugar:**Liceo de los Andes
- **Investigador/observador:** Brian Pérez S, Geronimo Cortes y Roberth Umbarila
- **Situación descrita:**Se realizó una serie de actividades que se dirigen a fomentar las habilidades de un ingeniero, tales como la curiosidad, la creatividad.
- **Pregunta Derivada:**¿De qué forma los estudiantes partícipes del proyecto Mechatek pueden aprovechar los conocimientos teóricos aprendidos para desarrollar y realizar proyectos relacionados a este?
- **Variables a observar:**Dominio de conocimientos teóricos-prácticos y su debida aplicación
- **Personajes que intervienen:**Roberth Umbarila, Gerónimo Cortés y estudiantes de Mechatek
- **Descripción de actividades, relaciones y situaciones asociadas a las variables:**Todas las actividades fomentaban las pruebas con base a ensayo y error hasta llegar a la solución. Como primera actividad se explicó cómo funciona una protoboard, un LED y una resistencia. Con base a esto los estudiantes tenían que encender el bombillo, a punta de ensayo y error.
Adicionalmente se trajo una secuencia LED programada con arduino. Los chicos tenían que jugar con el código y observar como al alterarlo, cambiaba la secuencia

de LEDS.

Por último analizaron las tres leyes de newton y como se ven en la vida cotidiana.

- **Consideraciones interpretativas/Analíticas con respecto al objetivo o a la pregunta de investigación:** El objetivo de esta clase era hacer desear el proyecto por parte de los interesados para que aumentara sus ganas por inscribirse, por ende no se trabajó en la pregunta o derivada. Sin embargo se evidenció las características y habilidades con las que cuenta un ingeniero, el ensayo y error junto a la curiosidad.



Diario de campo 2(Encuesta)B

- **Fecha:** Martes 7 Mayo 2024
- **Lugar:** Liceo de los Andes
- **Investigador/observador:** Brian Pérez S, Geronimo Cortes y Roberth Umbarila
- **Situación descrita:** Se realizó una encuesta para estudiar el grado de interés de los estudiantes de grado octavo a décimo hacia las ingenierías para tener una idea de la cantidad de estudiantes que estuvieran interesados en pertenecer a Mechatek.

- **Pregunta Derivada:** ¿Como la información otorgada por la encuesta se puede utilizar para hacer un panorama general de la población interesada en el proyecto Mechateck?
- **Variables a observar:** Análisis de las respuestas
- **Personajes que intervienen:** Geronimo Cortes, Brian Pérez y Roberth Umbarila, Mr Daniel Sanchez, estudiantes de grado (8,9,10)
- **Descripción de actividades, relaciones y situaciones asociadas a las variables:**
Se realizó la encuesta en el espacio de informática
- **Consideraciones interpretativas/Analíticas con respecto al objetivo o a la pregunta de investigación:** Otorgó la información necesaria para poder tener como resultado un número concreto de estudiantes interesados por el proyecto Mechatek.

Diario de campo 3 (Prometeo)

- **Fecha:** Jueves 18 Julio 2024
- **Lugar:** Liceo de los Andes
- **Investigador/observador:** Brian Pérez S, Geronimo Cortes y Roberth Umbarila
- **Situación descrita:** Los estudiantes trabajan en diferentes plataformas para aprender jugando sobre programación, mientras que los estudiantes pasaban con el acompañante soldador para soldar las primeras partes del robot. Los investigadores empezaron a acompañar este proceso desde esta fecha, y se continuó con lo que venía trabajando el anterior maestro de Robótica.
- **Pregunta Derivada:** ¿De qué forma los estudiantes partícipes del prometeo de robótica pueden aprovechar los conocimientos teóricos y prácticos aprendidos para desarrollar y realizar proyectos relacionados a este?
- **Variables a observar:** Habilidades que se desarrollan tales como las motrices de los estudiantes a la hora de ejercer estos conocimientos teóricos en conocimiento práctico como por ej: La realización de un robot donde implique soldar. Así mismo esto implica soldar bien un circuito eléctrico.
- **Personajes que intervienen:** Geronimo Cortes, Brian Pérez y Roberth Umbarila, Mr Daniel Sanchez, estudiantes partícipes del prometeo Robótica.

- **Descripción de actividades, relaciones y situaciones asociadas a las variables:**
Se soldó el switch, y los potenciómetros.
- **Consideraciones interpretativas/Analíticas con respecto al objetivo o a la pregunta de investigación:** Se puede observar una falencia en las habilidades motrices pero con el pasar del tiempo y la práctica podrán mejorar.
- **Observaciones:** Tener más precaución, algunos chicos quemaron un poco a los acompañantes de soldadura.



Diario de campo 4(Prometeo)B

- **Fecha:** Jueves 25 Julio 2024
- **Lugar:** Liceo de los Andes
- **Investigador/observador:** Brian Pérez S, Geronimo Cortes y Roberth Umbarila

- **Situación descrita:** Los estudiantes pasaban con el acompañante para soldar las partes del robot. Los estudiantes continuaron con lo que venía trabajando el anterior prometeo de Robótica.
- **Pregunta Derivada:** ¿ De qué forma el conocimiento práctico adquirido en el primer prometeo de robótica les ha favorecido a facilitar la realización del robot?
- **Variables a observar:** Habilidades de soldadura, programación y conocimiento de electrónica aprendido.
- **Personajes que intervienen:** Geronimo Cortes, Brian Pérez y Roberth Umbarila, Mr Daniel Sanchez, estudiantes participantes del prometeo Robótica.
- **Descripción de actividades, relaciones y situaciones asociadas a las variables:** Se soldó la caja de baterías junto con el soporte del microcontrolador.
- **Consideraciones interpretativas/Analíticas con respecto al objetivo o a la pregunta de investigación:** Los chicos aprenden habilidades prácticas cómo la soldadura de proyectos electrónicos y aprenden sobre la base de componentes electrónicos.
- **Observaciones:** Debido a que algunos chicos faltaban en alguna clase, se atrasaron y fue necesario adelantarlos.



Diario de campo 5(Prometeo)B

- **Fecha:** Jueves 1 Agosto 2024
- **Lugar:** Liceo de los Andes
- **Investigador/observador:** Brian Pérez S, Geronimo Cortes y Roberth Umbarila
- **Situación descrita:** Los estudiantes continuaron con su aprendizaje de programación a la par que también estaban realizando el robot con los acompañantes de soldar.
- **Pregunta Derivada:** ¿De qué forma los estudiantes empiezan a adquirir conocimiento básico de electrónica gracias a las prácticas y la realización del robot en las horas de prometeo?
- **Variables a observar:** Uso y adquisición del conocimiento no únicamente de programación si no también del conocimiento electrónico
- **Personajes que intervienen:** Geronimo Cortes, Brian Pérez y Roberth Umbarila, Mr Daniel Sanchez, estudiantes participantes del prometeo Robótica.
- **Descripción de actividades, relaciones y situaciones asociadas a las variables:** Se soldó los transistores, capacitores, y diodos led.
- **Consideraciones interpretativas/Analíticas con respecto al objetivo o a la pregunta de investigación:** Poco a poco los estudiantes van mejorando sus habilidades de soldadura y programación.



Diario de campo 6(Prometeo)R

- **Fecha:** Jueves 8 Agosto 2024
- **Lugar:** Liceo de los Andes
- **Investigador/observador:** Brian Pérez S, Geronimo Cortes y Roberth Umbarila
- **Situación descrita:** Los estudiantes continuaron con su aprendizaje de programación a la par que también estaban realizando el robot con los acompañantes de soldar
- **Pregunta Derivada:** ¿ De qué forma los estudiantes empiezan a adquirir conocimiento básico de electrónica gracias a las prácticas y la realización del robot en las horas de prometeo?
- **Variables a observar:** Habilidades de soldadura, programación y conocimiento de electrónica aprendido.
- **Personajes que intervienen:** Geronimo Cortes, Brian Pérez y Roberth Umbarila, Mr Daniel Sanchez, estudiantes participantes del prometeo Robótica.
- **Descripción de actividades, relaciones y situaciones asociadas a las variables:** Se adelantó a los estudiantes que no estaban al día con el robot.
- **Consideraciones interpretativas/Analíticas con respecto al objetivo o a la pregunta de investigación:** Poco a poco los estudiantes van mejorando sus habilidades de soldadura y programación.



Diario de campo 7(Prometeo)R

- **Fecha:** Jueves 15 Agosto 2024
- **Lugar:** Liceo de los Andes

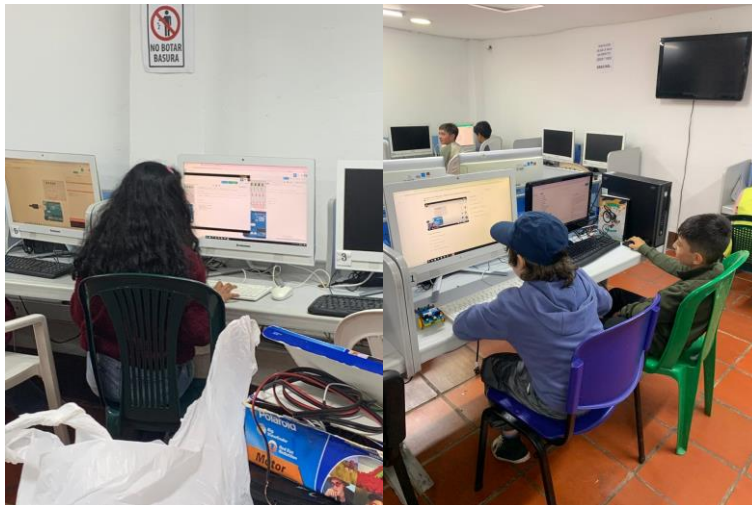
- **Investigador/observador:**
- **Situación descrita:** Los estudiantes continuaron con su aprendizaje de programación a la par que también estaban realizando el robot con los acompañantes de soldar.
- **Pregunta Derivada:** ¿ De qué forma los estudiantes empiezan a adquirir conocimiento básico de electrónica gracias a las prácticas y la realización del robot en las horas de prometeo?
- **Variables a observar:** Habilidades de soldadura, programación y conocimiento de electrónica aprendido.
- **Personajes que intervienen:** Geronimo Cortes, Brian Pérez y Roberth Umbarila, Mr Daniel Sanchez, estudiantes participantes del prometeo Robótica.
- **Descripción de actividades, relaciones y situaciones asociadas a las variables:** Se soldó las resistencias y se colocó perno.
- **Consideraciones interpretativas/Analíticas con respecto al objetivo o a la pregunta de investigación:** Poco a poco los estudiantes van mejorando sus habilidades de soldadura y programación.

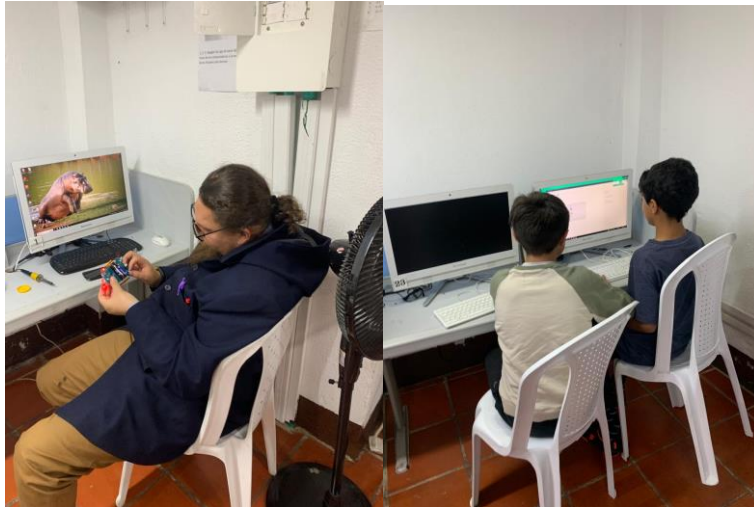


Diario de campo 8(Prometeo)R

- **Fecha:** Jueves 22 Agosto 2024
- **Lugar:** Liceo de los Andes
- **Investigador/observador:** : Brian Pérez S, Geronimo Cortes y Roberth Umbarila

- **Situación descrita:** Los estudiantes continuaron con su aprendizaje de programación a la par que también estaban realizando el robot con los acompañantes de soldar.
- **Pregunta Derivada:** ¿ De qué forma los estudiantes empiezan a adquirir conocimiento básico de electrónica gracias a las prácticas y la realización del robot en las horas de prometeo?
- **Variables a observar:** Habilidades de soldadura, programación y conocimiento de electrónica aprendido.
- **Personajes que intervienen:** Gerónimo Cortes, Brian Pérez y Roberth Umbarila, Mr Daniel Sanchez, estudiantes participantes del prometeo Robótica.
- **Descripción de actividades, relaciones y situaciones asociadas a las variables:** Se soldaron los motores junto con las ruedas, así mismo los LEDS inferiores y las fotorresistencias.
- **Consideraciones interpretativas/Analíticas con respecto al objetivo o a la pregunta de investigación:** Poco a poco los estudiantes van mejorando sus habilidades de soldadura y programación.





Diario de campo 9(Prometeo)R

- **Fecha:** Jueves 29 Agosto 2024
- **Lugar:** Liceo de los Andes
- **Investigador/observador:** : Brian Pérez S, Geronimo Cortes y Roberth Umbarila
- **Situación descrita:** Los estudiantes realizaron sus pistas para los carros con cinta aislante y se configuraron para realizar el trayecto deseado.
- **Pregunta Derivada:** ¿ De qué forma los estudiantes empiezan a adquirir conocimiento básico de electrónica gracias a las prácticas y la realización del robot en las horas de prometeo?
- **Variables a observar:** Habilidades de soldadura, programación y conocimiento de electrónica aprendido.
- **Personajes que intervienen:** Geronimo Cortes, Brian Pérez y Roberth Umbarila, Mr Daniel Sanchez, estudiantes participantes del prometeo Robótica.
- **Descripción de actividades, relaciones y situaciones asociadas a las variables:** Se arreglaron los robots fallados.
- **Consideraciones interpretativas/Analíticas con respecto al objetivo o a la pregunta de investigación:** Los estudiantes se enfrentan a probar su robot y a las fallas que estos puedan presentar.
- **Observaciones:** Muchos robots presentaron fallas fue necesario trabajar en ellos horas extra para su reparación.

Diario de campo 10(Extracurricular 1)G

- **Fecha:** Jueves 22 Agosto 2024
- **Lugar:** Liceo de los Andes
- **Investigador/observador:** Gerónimo Cortés-Roberth Umbarila
- **Situación descrita:** Se realizó una breve explicación sobre el principio de Pascal para lograr entender la multiplicación de la fuerza por medio de una aplicación práctica en donde aplicando los conocimientos en hidráulica se inició la realización de una retroexcavadora con movimiento gracias a jeringas y fluidos.
- **Pregunta Derivada:** ¿De qué forma los estudiantes partícipes del proyecto Mechatek pueden aprovechar los conocimientos teóricos aprendidos para desarrollar y realizar proyectos relacionados a este?
- **Variables a observar:** Dominio de conocimientos teóricos-prácticos y su debida aplicación, habilidades manuales y de diseño.
- **Personajes que intervienen:** Roberth Umbarila, Gerónimo Cortés, Brian Pérez y estudiantes de Mechatek.
- **Descripción de actividades, relaciones y situaciones asociadas a las variables:** Primero se inició una breve explicación sobre el principio de Pascal para entender cómo la fuerza se puede multiplicar explicando el funcionamiento de gatos hidráulicos, elevadores de vehículos.
- **Consideraciones interpretativas/Analíticas con respecto al objetivo o a la pregunta de investigación:** En la segunda clase de Mechatek se logró responder la segunda pregunta derivada, dado que se evidenció una aplicación teórico práctica con el principio de Pascal, donde los estudiantes manifestaron un buen aprendizaje logrando explicar el principio de forma autónoma y reforzando con ejemplos que se les ocurrían, demostrando un entendimiento de las temáticas abordadas.



Diario de Campo 11(extracurricular 2)G

- **Fecha:** Martes 27 Agosto 2024
- **Lugar:** Liceo de los Andes
- **Investigador/observador:** Gerónimo Cortés-Roberth Umbarila-Brian Pérez
- **Situación descrita:** Se continuó con la construcción de la retroexcavadora
- **Pregunta Derivada:** ¿Cómo mejorar la eficiencia de las dinámicas de las clases de Mechatek teniendo en cuenta la planeación y realización de los diferentes proyectos que se realizan como por ejemplo la retroexcavadora?
- **Variables a observar:** Materiales, medidas de las piezas de la retroexcavadora.
- **Personajes que intervienen:** Roberth Umbarila, Gerónimo Cortés, Brian Pérez y estudiantes de Mechatek.
- **Descripción de actividades, relaciones y situaciones asociadas a las variables:**
Durante la clase se evidenció un claro retraso debido a que no se planeó de forma

correcta la totalidad de los materiales para la clase, sin embargo sirvió de enseñanza para mejorar la preparación de los proyectos; luego de revisar las piezas de la retroexcavadora los estudiantes se dieron cuenta de que las medidas estaban mal y se tuvo que rehacer varias piezas además de reforzarse, pues estas eran muy endebles.

- **Consideraciones interpretativas/Analíticas con respecto al objetivo o a la pregunta de investigación:** La segunda clase del extracurricular deja como aprendizaje el mejorar la planeación de las clases, entender desde un inicio los proyectos, sacar la totalidad de los materiales incluidas las herramientas usadas, ya sean tijeras, reglas, silicona, etc. para afianzar un avance en los proyectos y no retrasar el cronograma inicial.

Diario de Campo 12(extracurricular 3)G

- **Fecha:** Jueves 29 Agosto 2024
- **Lugar:** Liceo de los Andes
- **Investigador/observador:** Gerónimo Cortés-Roberth Umbarila-Brian Pérez
- **Situación descrita:** Se continuó con la construcción de la retroexcavadora.
- **Pregunta Derivada:** ¿Cómo influye la aplicación del principio de Pascal en el diseño del sistema hidráulico de una retroexcavadora, y qué impacto tiene este principio en la eficiencia del movimiento del brazo excavador?
- **Variables a observar:** Materiales, medidas de las piezas de la retroexcavadora, habilidades de creación.
- **Personajes que intervienen:** Roberth Umbarila, Gerónimo Cortés, Brian Pérez y estudiantes de Mechatek.
- **Descripción de actividades, relaciones y situaciones asociadas a las variables:** Durante la clase se evidenció un claro retraso debido a que no se planeó de forma correcta la totalidad de los materiales para la clase, sin embargo sirvió de enseñanza para mejorar la preparación de los proyectos; luego de revisar las piezas de la retroexcavadora los estudiantes se dieron cuenta de que las medidas estaban mal y se tuvo que rehacer varias piezas además de reforzarse, pues estas eran muy endebles.

- **Consideraciones interpretativas/Analíticas con respecto al objetivo o a la pregunta de investigación:** La tercera clase del extracurricular deja como aprendizaje el mejorar la planeación de las clases, entender desde un inicio los proyectos, sacar la totalidad de los materiales incluidas las herramientas usadas, ya sean tijeras, reglas, silicona, etc. para afianzar un avance en los proyectos y no retrasar el cronograma inicial.



Diario de Campo 13(extracurricular 4)G

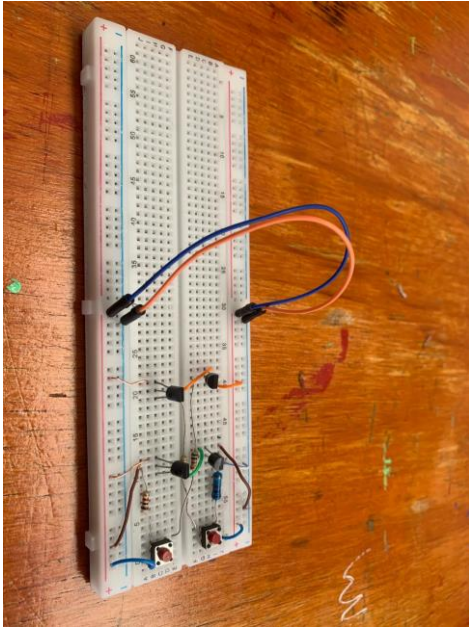
- **Fecha:** Viernes 30 Agosto 2024
- **Lugar:** Liceo de los Andes
- **Investigador/observador:** Gerónimo Cortés-Roberth Umbarila-Brian Pérez
- **Situación descrita:** Se continuó con la construcción de la retroexcavadora y se dió una clase de electricidad básica y circuitos.
- **Pregunta Derivada:** ¿De qué forma los estudiantes partícipes del proyecto Mechatek pueden aprovechar los conocimientos teóricos aprendidos para desarrollar y realizar proyectos relacionados a este y qué habilidades se desarrollan?
- **Variables a observar:** Aprendizaje sobre circuitos, materiales retroexcavadora, ingenio para el funcionamiento de un mecanismo, medidas de las piezas de un mecanismo.
- **Personajes que intervienen:** Roberth Umbarila, Gerónimo Cortés, Brian Pérez y estudiantes de Mechatek.

- **Descripción de actividades, relaciones y situaciones asociadas a las variables:**

Se analizó la construcción de la retroexcavadora y se llegó a la conclusión de que había que volver a diseñar las piezas y volverla a hacer desde ceros, pues las medidas eran incorrectas lo que impedía un buen funcionamiento del brazo, por lo tanto el proyecto se siguió trabajando paulatinamente en clases siguientes con los estudiantes.

- **Consideraciones interpretativas/Analíticas con respecto al objetivo o a la pregunta de investigación:** La cuarta clase del extracurricular deja como aprendizaje el mejorar la planeación de las clases, entender desde un inicio los proyectos, sacar la totalidad de los materiales incluidas las herramientas usadas, ya sean tijeras, reglas, silicona, etc. para afianzar un avance en los proyectos y no retrasar el cronograma inicial. Los estudiantes demuestran un buen acogimiento de los temas.





Diario de Campo 14(extracurricular 5)

- **Fecha:** Jueves 12 Septiembre 2024
- **Lugar:** Liceo de los Andes
- **Investigador/observador:** Gerónimo Cortés-Roberth Umbarila-Brian Pérez
- **Situación descrita:** Clase mecánica clásica y puente en H
- **Pregunta Derivada:** ¿De qué forma los estudiantes partícipes del proyecto Mechatek pueden aprovechar los conocimientos teóricos aprendidos para desarrollar y realizar proyectos relacionados a este, desarrollando diferentes habilidades de por medio?
- **Personajes que intervienen:** Gerónimo Cortés-Roberth Umbarila-Brian Pérez y estudiantes de Mechatek.
- **Variables a observar:** Compresión de temas mecánicos y habilidades de construcción y diseño.
- **Descripción de actividades, relaciones y situaciones asociadas a las variables:** se realizó una clase teórica de temas físicos relacionados a mecánica clásica (MRU, MRUA, MUA) y movimiento armónico simple y a electrónica

Consideraciones interpretativas/Analíticas con respecto al objetivo o a la

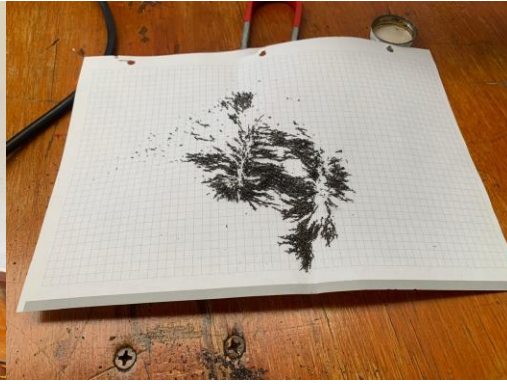
pregunta de investigación: Comprensión de temas mecánicos y la aplicación a

estos. Además, desarrollo de habilidades de entendimiento de circuitos eléctricos y su debida realización.



Diario de Campo 15(extracurricular 6)

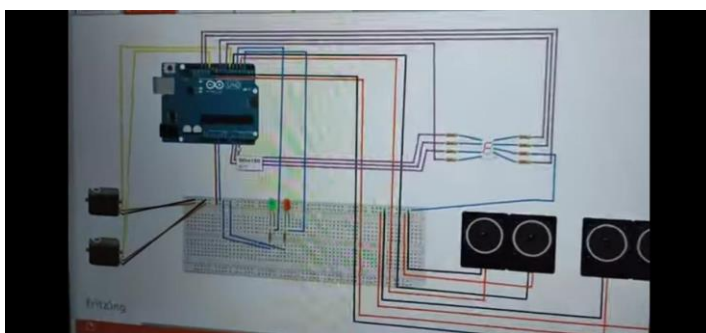
- **Fecha:** Viernes 13 Septiembre 2024
- **Lugar:** Liceo de los Andes
- **Investigador/observador:** Gerónimo Cortés-Roberth Umbarila-Brian Pérez
- **Situación descrita:** Electromagnetismo y motores eléctricos
- **Pregunta Derivada:** ¿De qué forma los estudiantes partícipes del proyecto Mechatek pueden aprovechar los conocimientos teóricos aprendidos para desarrollar y realizar proyectos relacionados a este, desarrollando diferentes habilidades de por medio?
- **Variables a observar:** Conocimiento básico sobre electricidad y sobre campos magnéticos, comprensión de la transformación de la energía.
- **Personajes que intervienen:** Roberth Umbarila, Gerónimo Cortés, Brian Pérez y estudiantes de Mechatek.
- **Descripción de actividades, relaciones y situaciones asociadas a las variables:** Se realizó una clase de magnetismo y electromagnetismo y como este se aplica a los motores eléctricos.
- **Consideraciones interpretativas/Analíticas con respecto al objetivo o a la pregunta de investigación:** Algunos estudiantes presentaron dudas respecto a la aplicación de los conceptos al motor, sin embargo, para la siguiente clase se traerá un video que lo explicará mejor y visualmente.



Diario de Campo 16(Prometeo)

- **Fecha:** Jueves 19 Septiembre 2024
- **Lugar:** Liceo de los Andes
- **Investigador/observador:** Gerónimo Cortés-Roberth Umbarila-Brian Pérez
- **Situación descrita:** Se le presentaron a los estudiantes de Robótica los proyectos propuestos a realizar con Arduino. Cada estudiante debía escoger su propio proyecto en el cual trabajará las siguientes clases. Por último, realizaron una investigación de cada uno de los componentes del proyecto que escogieron.
- **Pregunta Derivada:** ¿Cómo cultivar una semilla de autonomía en los estudiantes desde edades tempranas que les proporcione habilidades y capacidades necesarias para la realización de proyectos?
- **Variables a observar:** Conocimiento de electrónica, programación y diseño.
- **Personajes que intervienen:** Geronimo Cortes, Brian Pérez y Roberth Umbarila, Mr Daniel Sanchez, estudiantes participantes del prometeo Robótica.

- **Descripción de actividades, relaciones y situaciones asociadas a las variables:**
Cada estudiante escogió su proyecto e investigó sobre sus componentes de cómo funciona y cuales son sus conexiones por ejemplo un sensor ultrasónico, LED'S buzzer entre otros componentes de diferentes proyectos. Por último realizaron una breve explicación de su funcionamiento.
- **Consideraciones interpretativas/Analíticas con respecto al objetivo o a la pregunta de investigación:** Los estudiantes desarrollaron habilidades autónomas para planear proyectos al momento de investigar los componentes que requerían y del funcionamiento de los circuitos para que funcionara.



Diario de Campo 17(extracurricular 7)

- **Fecha:** Jueves 19 Septiembre 2024
- **Lugar:** Liceo de los Andes
- **Investigador/observador:** Gerónimo Cortés-Roberth Umbarila-Brian Pérez
- **Situación descrita:** Se hizo una clase de cómo funciona un motor a motor de combustión interna y su importancia en la actualidad.
- **Pregunta Derivada:** ¿De qué forma los estudiantes partícipes del proyecto Mechatek pueden aprovechar los conocimientos teóricos aprendidos para desarrollar y realizar proyectos relacionados a este, desarrollando diferentes habilidades de por medio?
- **Variables a observar:** Conocimiento básico sobre motores, conocimiento sobre el funcionamiento de las piezas de un motor a combustión y entendimiento de la transformación de la energía química a la mecánica.

- **Personajes que intervienen:** Roberth Umbarila, Gerónimo Cortés, Brian Pérez y estudiantes de Mechatek.
- **Descripción de actividades, relaciones y situaciones asociadas a las variables:**
Se dictó un clase sobre el funcionamiento de un motor de combustión interna mostrando los 2 tipos, uno de 2 tiempos y otro de 4 tiempos explicando sus diferencias y similitudes y las características de cada uno, además se explicó la función de cada una de las piezas del motor para que los estudiantes entendieran en qué parte del ciclo de combustión es que la energía química se convierte en mecánica, en dónde los estudiantes que más gusto tenían por el área de los autos resaltaron debido a que ya tenían conocimiento sobre estos procesos.
- **Consideraciones interpretativas/Analíticas con respecto al objetivo o a la pregunta de investigación:** Se mostró el video que estaba pendiente y se continuó con la clase. Algunos estudiantes (Emilio Y Ávila) demostraron un alto nivel de interés y pasión por estos temas.



Diario de Campo 18(extracurricular 8)

- **Fecha:** Martes 24 Septiembre 2024
- **Lugar:** Liceo de los Andes
- **Investigador/observador:** Gerónimo Cortés-Roberth Umbarila-Brian Pérez
- **Situación descrita:** Se hizo una planeación de los proyectos a realizar. Y por grupos empezaron con el diseño y la planeación de cada proyecto. Unos con motor de combustión y otros eléctricos.
- **Pregunta Derivada:** ¿De qué forma los estudiantes partícipes del proyecto Mechatek pueden aprovechar los conocimientos teóricos aprendidos para desarrollar y realizar proyectos relacionados a este, desarrollando diferentes habilidades de por medio?

- **Variables a observar:** Habilidades de diseño, planeación, trabajo en equipo.
- **Personajes que intervienen:** Roberth Umbarila, Gerónimo Cortés, Brian Pérez y estudiantes de Mechatek.
- **Descripción de actividades, relaciones y situaciones asociadas a las variables:** Realizaron sus respectivos diseños y planeación de materiales para traerlos a la siguiente clase.
- **Consideraciones interpretativas/Analíticas con respecto al objetivo o a la pregunta de investigación:** Todos cumplieron con la tarea de diseño y planeación, y también cumpliendo con el objetivo de aplicar los conceptos aprendidos.

Diario de Campo 19(Prometeo)

- **Fecha:** Jueves 26 Septiembre 2024
- **Lugar:** Liceo de los Andes
- **Investigador/observador:** Gerónimo Cortés-Roberth Umbarila-Brian Pérez
- **Situación descrita:** Se realizó una pequeña clase sobre electricidad y electrónica. Se habló sobre cómo la electricidad proviene de una corriente de electrones por un conductor. Se habló de la tensión (Voltaje), Corriente (Amperaje), Resistencia (Ohms) y cómo usar una protoboard. Por último los chicos identificaron la diferencia entre un microcontrolador y un microprocesador.
- **Pregunta Derivada:** ¿De qué forma los estudiantes partícipes del prometeo de Robótica pueden aprovechar los conocimientos teóricos aprendidos para desarrollar y realizar proyectos relacionados a este, desarrollando diferentes habilidades de por medio?
- **Variables a observar:** Pasión y entendimiento de los estudiantes de edades tempranas por la electrónica y por temáticas complejas además del entendimiento de los conceptos que abarca la electricidad.
- **Personajes que intervienen:** Geronimo Cortes, Brian Pérez y Roberth Umbarila, Mr Daniel Sanchez, estudiantes participantes del prometeo Robótica.
- **Descripción de actividades, relaciones y situaciones asociadas a las variables:** Luego de la clase sobre electrónica los estudiantes en grupos de dos tenían la tarea

de encender un LED con una protoboard. Se le iba añadiendo dificultad cómo encender más LEDs, o encenderlo mediante un pulsador.

- **Consideraciones interpretativas/Analíticas con respecto al objetivo o a la pregunta de investigación:** Todos los estudiantes presentaron un entusiasmo por lo aprendido, a pesar de que eran conceptos algo avanzados para su edad lo comprendieron y se divertieron con las actividades realizadas. Presentaron mucha curiosidad y experimentaron con la protoboard por sus propios medios.





Diario de Campo 20(Prometeo)

- **Fecha:** Jueves 03 Octubre 2024
- **Lugar:** Liceo de los Andes
- **Investigador/observador:** Daniel Sánchez
- **Situación descrita:** Los estudiantes aprendieron sobre el microcontrolador Arduino uno, así mismo sobre sus principales características y pines. Aprendieron los pines PMW y cómo habilitar la entrada o salida de cada uno.
- **Pregunta Derivada:** ¿Cómo desarrollará en los estudiantes de robótica habilidades de programación y transferirlas a algo físico por medio de Arduino?
- **Variables a observar:** Habilidades de programación.
- **Personajes que intervienen:** Mr Daniel Sanchez, estudiantes participantes del prometeo Robótica.
- **Descripción de actividades, relaciones y situaciones asociadas a las variables:**
Los estudiantes tenían la tarea de habilitar un pin de salida y encender un LED. Posteriormente realizar una carta, y traducirla a código morse para comunicarse mediante un código de Arduino y unos LEDs.
- **Consideraciones interpretativas/Analíticas con respecto al objetivo o a la pregunta de investigación:** Los estudiantes aunque se fueron topando con dudas y problemas con el código poco a poco fueron comprendiendo los comandos.

- **Observaciones:** Algunos estudiantes acogieron la información con mucha curiosidad y entusiasmo. Demostraron interés y dominio de este. A pesar de que los autores no estuvieron dejaron la clase preparada.

Diario de Campo 20(extracurricular 9)

- **Fecha:** Viernes 27 Septiembre 2024
- **Lugar:** Liceo de los Andes
- **Investigador/observador:** Gerónimo Cortés-Roberth Umbarila-Brian Pérez
- **Situación descrita:** Proyectos individuales.
- **Pregunta Derivada:** ¿De qué forma los estudiantes partícipes del proyecto Mechatek pueden aprovechar los conocimientos teóricos aprendidos para desarrollar y realizar proyectos relacionados a este, desarrollando diferentes habilidades de por medio?
- **Variables a observar:** Independencia para planear la explicación de un proyecto realizado, capacidad de entendimiento por las temáticas abordadas.
- **Personajes que intervienen:** Roberth Umbarila, Gerónimo Cortés, Brian Pérez y estudiantes de Mechatek.
- **Descripción de actividades, relaciones y situaciones asociadas a las variables:**
Los estudiantes tenían la tarea de avanzar en sus proyectos individuales: retroexcavadora, motor v6 y motor electromagnético.
- **Consideraciones interpretativas/Analíticas con respecto al objetivo o a la pregunta de investigación:** Los estudiantes demostraron interés por la ingeniería y desarrollo de los proyectos relacionados con estas. Poniéndolos a prueba frente a diferentes retos que lograron superar.



Diario de Campo 21(Salida de Campo)

- **Fecha:** Miércoles 2 Octubre 2024
- **Lugar:** Liceo de los Andes
- **Investigador/observador:** Gerónimo Cortés-Roberth Umbarila-Brian Pérez
- **Situación descrita:** Se realizó una salida de campo a las instalaciones del Sena de Cajicá.
- **Pregunta Derivada:** ¿Cómo una salida de campo puede incentivar a los autores del proyecto para generar nuevas ideas para sus clases?
- **Variables a observar:** Temas y conocimiento que se aplican en los dos tipos de ingeniería, mecánica y automotriz.
- **Personajes que intervienen:** Geronimo Cortes, Brian Pérez y Roberth Umbarila

- **Descripción de actividades, relaciones y situaciones asociadas a las variables:**

Se Realizó una salida de campo, al Sena ubicado en Cajica con la oportunidad de observar diferentes campos de la ingeniería mecánica y electrónica. En el campo de la ingeniería con la ayuda de los administradores se pudo observar diferente tipos de motores siendo algunos dirigidos a maquinaria pesada. Por el lado de la ingeniería electrónica se pudo observar la realización de una caja de control de electricidad.

- **Consideraciones interpretativas/Analíticas con respecto al objetivo o a la pregunta de investigación:** Resulta ser muy satisfactoria ver como la ingeniería independiente de cual sea. Cómo se enfoca en innovar en progresar o llegar al punto de facilitar la vida de los humanos con la ayuda de conocimiento no sólo en matemáticas si no en todos los campos.



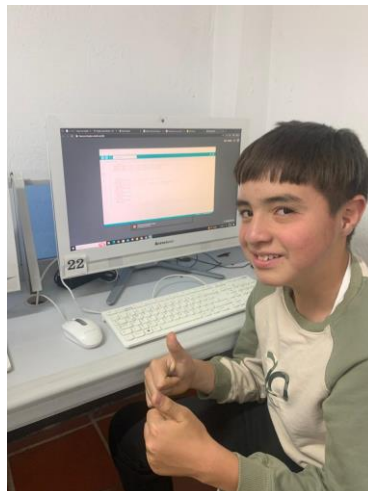
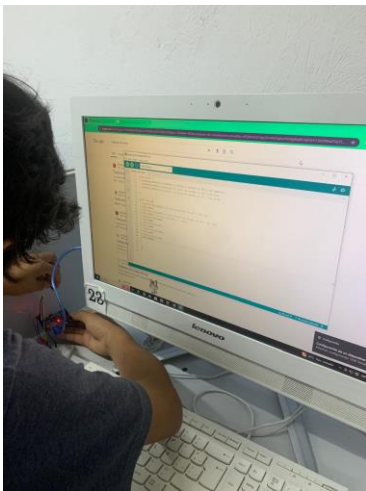
Diario de Campo 22(Prometeo)

- **Fecha:** Jueves 17 Octubre 2024
- **Lugar:** Liceo de los Andes
- **Investigador/observador:** Gerónimo Cortés-Roberth Umbarila-Brian Pérez

- **Situación descrita:** Luego de terminar la carta en código morse los estudiantes realizaron el código de programación para comunicar el mensaje mediante unas luces LED.
- **Pregunta Derivada:** ¿Cómo implementar lo aprendido y transferirlo a actividades lúdicas que busquen mejorar sus habilidades de programación.?
- **Variables a observar:** Habilidades dinámicas para la escritura en código morse, capacidad para aplicar la teoría a la práctica, habilidades de programación.
- **Personajes que intervienen:** Geronimo Cortes, Brian Pérez y Roberth Umbarila, Mr Daniel Sanchez, estudiantes participantes del prometeo Robótica.
- **Descripción de actividades, relaciones y situaciones asociadas a las variables:**

Los estudiantes por medio de comandos habilitaron diferentes pines de salida, y transferir su carta en código morse a una secuencia de LEDs el cual permitiera leer la carta. El LED verde significa punto, el rojo raya, el amarillo “/” y encender el verde y rojo significa espacio. Usaron diferentes comandos tales como “PINMODE”, “DIGITALWRITE”, “DELAY”.

- **Consideraciones interpretativas/Analíticas con respecto al objetivo o a la pregunta de investigación:** es necesario en la actualidad de la innovación dirigida



por las ingenierías un manejo de la programación. Donde se tiene un pensamiento sesgado sobre el tema; pero con la ayuda de las clases en las cuales se implementa la programación como algo dinámico y fácil de hacer poco a poco se empieza a generar una visión más clara de las ingenierías.

Diario de Campo 23(Extracurricular 10)

- **Fecha:** Jueves 17 Octubre 2024
- **Lugar:** Liceo de los Andes
- **Investigador/observador:** Roberth Umbarila, Gerónimo Cortés, Brian Pérez y estudiantes de Mechatek.
- **Situación descrita** Seguir con los proyectos.
- **Pregunta Derivada:** ¿De qué forma los estudiantes partícipes del proyecto Mechatek pueden aprovechar los conocimientos teóricos aprendidos para desarrollar y realizar proyectos relacionados a este, desarrollando diferentes habilidades de por medio?
- **Variables a observar:** Habilidades de manejo de conocimiento y creatividad a la hora de crear un proyecto relacionado al tema.
- **Personajes que intervienen:** Geronimo Cortes, Brian Pérez y Roberth Umbarila,
- **Descripción de actividades, relaciones y situaciones asociadas a las variables:**
Se empezó a realizar los planos para el motor V6 y posterior a esto se empezaron a realizar los cortes para luego hacer el ensamble
- **Consideraciones interpretativas/Analíticas con respecto al objetivo o a la pregunta de investigación:** Los proyectos son importantes para las clases extra curriculares debido a que ayuda a incentivar la creatividad y el dinamismo en las mentes de los participantes enfrentndolos a diferntes retos que los pone a prueba. Demostrandoles a a que es lo que se enfrenta un ingeniero en el momento de ejercer su labor



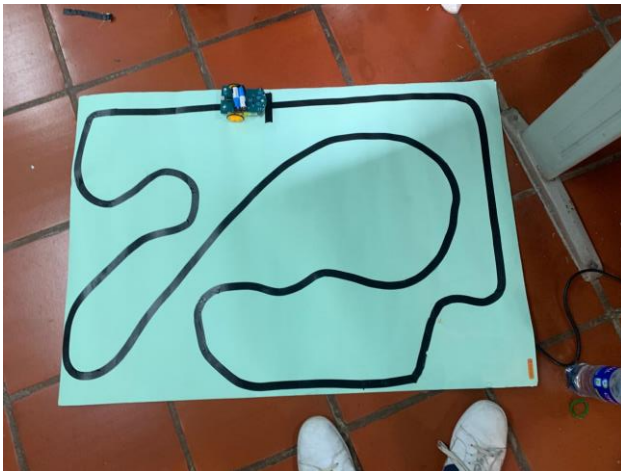
Diario de Campo 24(Extracurricular 11)

- **Fecha:** Viernes 18 Octubre 2024
- **Lugar:** Liceo de los Andes
- **Investigador/observador:** Gerónimo Cortés-Roberth Umbarila-Brian Pérez
- **Situación descrita:** Terminar proyectos y revisión de proyectos anteriores
- **Pregunta Derivada:** ¿De qué forma los estudiantes partícipes del proyecto Mechatek pueden aprovechar los conocimientos teóricos aprendidos para desarrollar y realizar proyectos relacionados a este, desarrollando diferentes habilidades de por medio?
- **Variables a observar:**
- **Personajes que intervienen:** Geronimo Cortes, Brian Pérez y Roberth Umbarila.
- **Descripción de actividades, relaciones y situaciones asociadas a las variables:**
Se continuó con el proceso de la realización de los proyectos acompañado por los estudiantes Roberth Umbarila, Gerónimo Cortés y Brian Pérez. Donde se logró finalizar con el proyecto de la grúa controlada por la protoboard
- **Consideraciones interpretativas/Analíticas con respecto al objetivo o a la pregunta de investigación:**



Diario de Campo 25(Prometeo)

- **Fecha:** Jueves 24 Octubre 2024
- **Lugar:** Liceo de los Andes
- **Investigador/observador:** Gerónimo Cortés-Roberth Umbarila-Brian Pérez
- **Situación descrita:** Los estudiantes se prepararon para el día de las ciencias. Los expositores repasaron los temas vistos y otros realizaron las pistas.
- **Pregunta Derivada:** ¿Cómo enfocar los proyectos para que tengan un impacto en la comunidad Liceoandina y compartan lo aprendido y realizado con los otros?
- **Variables a observar:**
- **Personajes que intervienen:** Geronimo Cortes, Brian Pérez y Roberth Umbarila, Mr Daniel Sanchez, estudiantes participantes del prometeo Robótica.
- **Descripción de actividades, relaciones y situaciones asociadas a las variables:** Mientras los expositores del carro preparaban su exposición (¿Cómo funciona?, Componentes principales y proceso de armado), los otros estudiantes preparaban las pistas con cinta negra por la cual iba a pasar el carro.
- **Consideraciones interpretativas/Analíticas con respecto al objetivo o a la pregunta de investigación:**



Diario de Campo 26(Extracurricular 12)

- **Fecha:** Jueves 24 Octubre 2024
- **Lugar:** Liceo de los Andes
- **Investigador/observador:** Gerónimo Cortés-Roberth Umbarila-Brian Pérez

- **Situación descrita:** Se finalizó con la preparación de las presentaciones del día de la ciencia.
- **Pregunta Derivada:** ¿Cómo enfocar los proyectos para que tengan un impacto en la comunidad Liceoandina y compartan lo aprendido y realizado con los otros?
- **Variables a observar:** Buena preparación, conocimiento de las temáticas abordadas.
- **Personajes que intervienen:** Roberth Umbarila, Gerónimo Cortés, Brian Pérez y estudiantes de Mechatek.
- **Descripción de actividades, relaciones y situaciones asociadas a las variables:** Finalización de los proyectos individuales y preparación de la presentación de sus proyectos correspondientes para el día de la ciencia.
- **Consideraciones interpretativas/Analíticas con respecto al objetivo o a la pregunta de investigación:** Se logra interpretar el buen manejo del tiempo y el compromiso por parte de los estudiantes al lograr cumplir con el tiempo límite de los proyectos para poder presentarlo el día de la ciencia.



Diario de Campo 27(Día de la Ciencia)

- **Fecha:** viernes 25 octubre 2024
- **Lugar:** Liceo de los Andes
- **Investigador/observador:** Gerónimo Cortés-Roberth Umbarila-Brian Pérez
- **Situación descrita:** Los estudiantes de Mechatek y Robótica expusieron a la comunidad LiceoAndina los proyectos realizados.
- **Pregunta Derivada:** ¿Cómo enfocar los proyectos para que tengan un impacto en la comunidad Liceoandina y compartan lo aprendido y realizado con los otros?
- **Variables a observar:** Conocimiento sobre las temáticas abordadas durante el proyecto dado un buen aprendizaje.

- **Personajes que intervienen:** Geronimo Cortes, Brian Pérez y Roberth Umbarila
- **Descripción de actividades, relaciones y situaciones asociadas a las variables:**
Los estudiantes realizaron una presentación relacionada a su proyecto individual con el objetivo de mostrar el día de la ciencia el avance que se ha realizado durante el proyecto mechatek y las clases extra curriculares tanto en la parte teórica como práctica.
- **Consideraciones interpretativas/Analíticas con respecto al objetivo o a la pregunta de investigación:** Se logró evidenciar en el proyecto y en la presentación de los estudiantes el manejo del conocimiento y la pasión por el tema otorgado en los extra curriculares por los estudiantes Roberth Umbarila, Geronimo Cortes y Brian Pérez.







12. Análisis de resultados

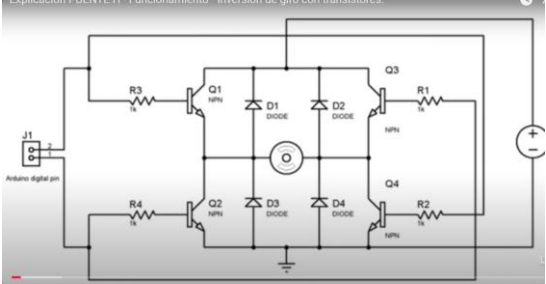
12.1 Proyectos realizados

Proyecto:	12.1.1 Retroexcavadora
-----------	------------------------

Registro:	
Descripción:	Consiste en la construcción de una estructura de un brazo hidráulico que se mueve a partir de una serie de jeringas conectadas entre sí que permiten realizar 4 movimientos.
Conceptos a aplicar:	Principio de Pascal
Objetivo:	Demostrar y comprender el Principio de Pascal por medio de la construcción de sistemas que hagan uso de este.
Materiales y proceso:	-Jeringas, manguera de silicona, palitos de paleta, lata, palitos de pincho, cartón, silicona. -Se realizó el diseño de las piezas del brazo, luego se cortaron y armaron haciéndole a las piezas los huecos en donde se iban a ensamblar los palos de pincho para darle movilidad al brazo, luego se diseñó una base circular en la cual el brazo pudiera girar 45°, además se diseñó un sistema de controles de las jeringas en donde se pegó las mangueras de silicona desde el control de jeringas hasta las jeringas del brazo, finalmente se diseñó la garra y se finalizó con el diseño de una base cuadrada que iba pegada a la base del brazo para poder encajar el brazo en una pila que da el giro de traslación a la estructura completa de la retroexcavadora.
Dificultades:	El sistema de jeringas presentaba fugas en las conexiones con las mangueras, sin embargo se analizó y se colocaron

	mangueras de menor diámetro para evitar las fugas.
Ganancias:	-Materiales sencillos.
Habilidades adquiridas, ¿Quiénes?	-Diseño de estructuras. -Conexiones de sistemas hidráulicos.
Análisis	Los objetivos se cumplieron, los estudiantes entendieron el principio de pascal y lo aplicaron a jeringas demostrando como la presión se distribuía.

2.

Proyecto:	12.1.2 Grúa
Registro:	
Descripción:	Dos motores que se encargaban de dos diferentes movimientos de la grúa, el sentido de giro controlado por un circuito.
Conceptos a aplicar:	Circuitos, Transistores.
Objetivo:	Comprender y aplicar el funcionamiento de un circuito y de los componentes para aplicar a una situación.
Materiales y proceso:	-Protoboard, transistores, cable UTP, motores, resistencias (1K ohm), pulsadores, cartón, palitos de helado. -De primeras se realizó el circuito con un puente en H con transistores. Luego se realizó la estructura de la grúa con cartón, una base y ahí el motor que se encarga del movimiento de la cabeza. Posteriormente se realizó la cabeza y se instaló el motor que se encarga de subir y bajar con una cuerda. Se siguió el siguiente diseño. 
Dificultades:	-Anclar la estructura de arriba al rotor del motor, fue común que este se soltara. -Así mismo la dureza de las estructuras no fue la más adecuada. -El circuito presentó problemas porque los transistores estaban dañados.

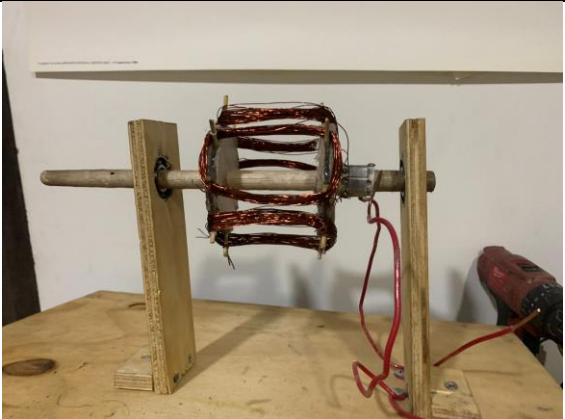
	-Los transistores explotaron luego de conectarlas a una fuente dañada. -Equilibrar los pesos de la estructura fue complejo sumándole a que estaba expuesta a un movimiento de rotación sobre el eje del motor.
Ganancias:	-Simplicidad del circuito.
Habilidades adquiridas ¿Quiénes?	-Comprensión de circuitos electrónicos. (Todos) -Planchado de circuitos. (Emilio Santos) -Comprender y armar planos electrónicos. (Todos) -Diseño de estructuras. (Sebastián Almanza) -Equilibrio de pesos. (Sofía Castro)
Análisis:	A pesar de que el resultado del proyecto no fue el más estético, el principal objetivo era comprender y aplicar el circuito en H con transistores para invertir la polaridad del motor, objetivo el cual se cumplió correctamente, otorgando así nociones para el armado de circuitos

3.

Proyecto:	12.2.3 Maqueta Motor V6
Registro:	
Descripción:	Maqueta del motor v6 donde se demuestra los pistones y su movimiento dentro del cilindro
Conceptos a aplicar:	movimiento armónico simple
Objetivo:	comprender el movimiento armónico simple y la función de los pistones en un v6
Materiales y proceso:	-Cartón piedra, palillos, rollos de papel.

	-Se cortan las piezas con sus respectivas medidas, donde después se les hace unos agujeros simulando un empaque de culata para poder colocar los cilindros donde van a ir los pistones previamente armados y ensamblados al cigüeñal hecho con palillos y cartón piedra. Con el residuo del cartón piedra se hace el caparazón del motor
Dificultades:	-realizar el cigüeñal con los ángulos respectivos para el funcionamiento de los pistones -adaptación de las medidas a una maqueta de una dimensión más grande -Ensamblaje del motor con los pistones
Ganancias:	-experiencia y maqueta del motor v6
Habilidades adquiridas, ¿Quiénes?	-Comprensión de temas físicos como movimiento armónico simple. (Todos) -Comprensión de motores (Todos) -planos y adaptación de medidas (Emilio y Ávila) -Manejo de taladro de mano (Todos)
Análisis:	El final del motor tal vez no cumplía con el movimiento de los pistones pero si exponía de manera concreta dónde y qué función cumplían. Cumpliendo con uno de los objetivos del motor el cual era la comprensión de los temas. Los cuales se exponían con este proyecto.

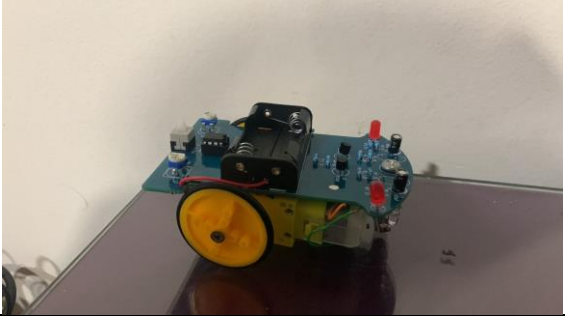
4.

Proyecto:	12.2.4 Motor/Generador eléctrico
Registro:	

Descripción:	Un motor de corriente casero, con cuatro bobinas cuyos campos electromagnéticos en oposición y atracción de dos imanes estáticos (estátor) permite la rotación de todo el rotor.
Conceptos a aplicar:	Fuerza Electromotriz inducida, electromagnetismo, energía mecánica, energía eléctrica.
Objetivo:	Comprender y aplicar los conceptos físicos de electromagnetismo y Fuerza electromotriz inducida para entender su aplicación en los campos del mundo. (Herramientas y áreas energéticas)
Materiales y proceso:	-Cobre para embobinar -Rodamientos -Palo de balso -Plaquita de metal -Pinchos -Imanes -Tubo de PVC -Cartón Para la base se realizaron dos círculos de cartón de un diámetro de 7 cm y se pusieron en el palo de balso. Se pusieron pinchos y se embobinó 4 bobinas. El conmutador se hizo con una placa de metal y un pedazo de PVC. Y posteriormente se conectaron las bobinas a este. Las escobillas se hicieron con un alambre de cobre de un calibre menor.
Dificultades:	-Poco conocimiento de cómo calcular las variables del motor, como campos magnéticos, cuantas vueltas a la bobina entre otras cosas de diseño. -El conmutador requirió mucho esfuerzo para su construcción. Igual que su conexión.
Ganancias:	-Materiales del colegio disponibles. -Materiales simples
Habilidades adquiridas, ¿Quiénes?	-Habilidades para leer planos. (Jesua, Milena, Sofía, Sebastián. -Comprensión de aspectos físicos de la electricidad.
Análisis	Como resultado el motor/generador no funcionó. Las bobinas tenían una gran área

	lo que requería mayor embobinado. Además el modelo resultó ineficiente ya que no aprovechaba el potencial de las cuatro bobinas. Los estudiantes si lograron comprender los conceptos físicos de electromagnetismo con el electroimán de una pulidora, y un alternador de coche, pero la realización del motor no alcanzó el objetivo deseado.
--	--

5.

Proyecto:	12.2.5 Carro seguidor de línea
Registro:	
Descripción:	Un robot el cual seguía una línea mediante una fotoresistencias y LED's infrarrojos detectan la ausencia de luz de la línea y ajusta la potencia del motor. El robot venía con una placa de motor en cual solo se debían realizar las conexiones y soldaduras de los componentes para su funcionamiento.
Conceptos a aplicar:	Circuitos electrónicos, componentes electrónicos.
Objetivo:	-Realizar el armado de un robot seguidor de línea. -Comprender los componentes y el funcionamiento del robot seguidor de línea.
Materiales y proceso:	-Pasta para soldar. -Cautín. -Estambre. -Robot. -Pinzas para cortar. El orden de conexiones fue el siguiente: Potenciómetros, switch, caja de baterías, circuito integrado, resistencias, transistores, LED's rojos, tornillo, fotoresistencias, LED's Infrarrojos, motores.

Dificultades:	-Herramientas y útiles de mala calidad. -Componentes defectuosos. -Falta de motricidad. -Dar con el problema.
Ganancias:	-Facilidad de armado.
Habilidades adquiridas, ¿Quiénes?	-Mejora en habilidades de soldadura. (Todos). Mención honorable (Sebastian Alvarez). -Comprensión de los componentes. -Paciencia.
Análisis:	A pesar de los problemas y que en algunos casos fue difícil dar con el problema de los robots que no funcionaban, los dos objetivos se cumplieron y como resultado el robot y la comprensión de este.

6.

Proyecto:	12.2.6 BiciGenerador
Registro:	
Descripción:	Bicicleta anclada a una estructura que la mantiene elevada cuya función es transmitir movimiento a través de una correa que se encuentra anclada a la llanta de atrás de la bicicleta que es la que genera el movimiento estando conectada al alternador, el cual se encarga de transformar la energía mecánica producida por el movimiento en energía eléctrica.
Conceptos a aplicar:	Fuerza electromotriz inducida, máquinas eléctricas. Energía mecánica y energía eléctrica. Producción de energía.
Objetivo:	Comprender y aplicar el funcionamiento de un generador. (Alternador de coche)
Materiales y proceso:	-Batería -Bicicleta

	-Alternador Primero se comprueba el funcionamiento del alternador con un multímetro o una luz de 12V. Así mismo con la fuente se comprueba el funcionamiento de los electroimanes. Se desarmó el guardabarros de la escoba y el caucho de la llanta dejando solamente el rin. Al rin se le conectó la correa, y está alternador. Posteriormente se realizaron las bases. Por último, se hicieron las conexiones del alternador a una luz incandescente y al multímetro.
Dificultades:	-Realizar un soporte lo suficientemente estable que permita a una persona montar y pedalear. -Entender las conexiones de un alternador.
Ganancias:	-Bici vieja -Facilidad para conseguir alternador
Habilidades adquiridas, ¿Quiénes?	-Manejo de herramientas - Conexiones de generadores
Análisis:	Ambos objetivos se cumplieron. Se adquirieron conocimientos sobre las máquinas generadoras y los conceptos físicos que explican su funcionamiento.

12.2 Análisis general.

Se puede afirmar con seguridad que el objetivo general del proyecto se cumplió, se crearon espacios en el cual los estudiantes puedan conocer el mundo de las ingenierías. Se sacó provecho del espacio que ya ofrecía el colegio con Prometeo robótica y se abrió un extracurricular que buscaba desarrollar las habilidades de los ingenieros y abrir las puertas a estas áreas científicas para transformarlas en cosas tangibles. Cumpliendo así mismo con el objetivo específico de transformar lo aprendido a cosas tangibles bien demostrado con los seis proyectos realizados.

En los últimos años a pesar de que no existiera una materia en la malla curricular de sistemas o algo relacionado, durante los TECAS los estudiantes tenían un gran acercamiento a estas áreas, sin embargo, esto dependía de la actividad propuesta por el

docente. Por esta razón Mechatek invita a la institución a que aprovechen la gran oportunidad de los TECA para relacionar a los chicos con estos temas. Así mismo con las clases de matemáticas y física, los invita a que las clases trasciendan de solamente el conocimiento a lo práctico para así intentar despertar la curiosidad en los estudiantes. Siendo así las clases de matemáticas y física un abrebocas del mundo ingenieril y espacios como Mechatek extracurricular o Robótica quienes logren potenciar esa pasión.

Desafortunadamente el objetivo de generar conciencia frente a las problemáticas globales a la comunidad por medio de proyectos no se logró. Se abarcó un poco de este objetivo con el biciGenerador pero no se logró tener el impacto al nivel que se deseaba, por esta razón este objetivo no se cumplió.

Gracias al testimonio de los estudiantes de Mechatek argumentan que desarrollan diferentes habilidades como la construcción y que nunca antes habían realizado cosas similares y menos con cosas caseras. Argumentaban que cada proyecto los hacía reflexionar sobre las ramas de la ingeniería y les ayudó a encaminarse un poco más.

Teniendo en cuenta todos los resultados anteriores, se puede decir que Mechatek mezcló con la ideología STEAM y llevó la esencia de esta. Por las habilidades adquiridas de los estudiantes, y la metodología de aprender un concepto bien sea científico, tecnológico, artístico, ingenieril y matemáticas para luego aplicarlo. A pesar de que el objetivo específico de compartir con la comunidad los conocimientos y que los proyectos tuvieran un impacto no se cumplió, los chicos si desarrollaron habilidades, entre ellas la más importante para el proyecto aplicar lo que se aprende en pro de un objetivo.

13. Balance general y conclusiones

13.1 Ganancias

Comenzando por el lado económico, se sintió que el esfuerzo de los autores fue bien remunerado a pesar de que este no era un objetivo de Mechatek. Como autores de este proyecto realmente se ganó bastante. Para Mechatek fue lindo haber trabajado con chicos curiosos y con pasión, con ellos aprendimos bastante sobre el ejercicio de la pedagogía. Gracias al proyecto se aprendió que realizar un proyecto requiere carácter y esfuerzo, requiere pasión y dedicación, cosa que fue creciendo poco a poco en nosotros. Además,

para el proyecto tener que trabajar con conceptos tan acercados a nuestra carrera vocacional fue estimulante y nos motivó.

Por parte de los estudiantes participantes se logró plantar una semilla de amor por todos estos temas científicos, por la curiosidad y el asombro, y por el hacer y todas las cosas que este conlleva. Mechatek no se lleva todo el crédito respecto a la evolución de los estudiantes porque de antemano ellos acogieron con calidez y entusiasmo nuestras intenciones cosa que se le agradece a cada uno de ellos. Adicionalmente gracias a Mechatek los chicos lograron enfrentarse a llevar los proyectos y conceptos a la comunidad en el día de las ciencias.

En el colegio está naciendo un proyecto que abarca la rama de los STEAM, que no busca reemplazar el enfoque que el colegio ya posee respecto a formar seres lectores, sino complementarlo, ayudando a desarrollar habilidades que sintonizan con los objetivos del colegio.

13.2 Fallas

Se debe tener en cuenta que esta proyectografía relacionada a las ingenierías es reciente y no son tan comunes en la historia del Liceo. Teniendo esto en cuenta no poseíamos un piso o una base de dónde guiarnos, y se cometieron fallos, pero así mismo lecciones de estas mismas.

Uno de los primeros errores y arrepentimientos de los autores del proyecto fue no haber dado inicio a los extracurriculares desde inicio de año o lo antes posible. Fue un error esperar a que el taller extracurricular empezará por sí solo, pues, aunque se estaba esperando una respuesta no se hizo presión y eso provocó que el proyecto comenzará a mediados de agosto. Haber comenzado desde inicio de año nos hubiera enseñado los errores que se cometieron, pero con mayor tiempo para corregirlos. También nos hubiera permitido realizar los proyectos con más calma y realizar todos los proyectos deseados y propuestos.

Otro de los errores fue no verificar previamente la realización de los proyectos a realizar, pues debido a la falta de tiempo de los autores los proyectos se llegaron a crear por intuición y por prueba y error, bajando así el ritmo de trabajo, sumando que a veces el

proyecto se estancaba por falta de algún material o herramienta. En otros casos el tiempo de clase no era suficiente para los proyectos y era necesario llevar trabajo extra para la casa. Otra dificultad fue no hacer tan tediosas las clases para los chicos, y preparar una clase más movida y divertida requería mucho esfuerzo y tiempo previo. Sin embargo, a medida que se fueron dando las clases esto iba mejorando.

Un error relacionado a los proyectos realizados fue no documentar correctamente el proceso de cada uno. Fue común que luego de lo hecho a los autores se les haya olvidado realizar un registro fotográfico o escrito.

Otro fallo ahora relacionado al Prometeo de robótica fue que las clases fueron monótonas por un tiempo, esto se debe a que los autores del proyecto llegaron a mitad de año a acompañar el proceso de Prometeo y se tuvo que continuar el robot que estaban haciendo los chicos. Los problemas residen en que eran muchos robots y pocos soldadores y era obligatorio que el proceso de soldadura se realizará con un acompañante del proyecto, retrasando así y volviendo tedioso el avance del robot (Adicional era la primera vez de los autores soldando, pero aprendieron rápido) . Luego al terminar los robots muchos presentaron diferentes problemas cómo que el estambre que se usó era de mala calidad y no asegura las conexiones, algunos puntos quedaron mal soldados, había componentes dañados como LED's, motores, switch, transistores y teniendo en cuenta que ninguno contaba con los conocimientos suficientes para dar rápidamente con el error, encontrar el error se volvió algo intuitivo y a ciegas, probando fallo y error hasta lograr dar con el fallo. Fue común que muchos niños se desmotivaron y se salieron del Prometeo y había una carga extra para terminar y arreglar los robots de los chicos que deseaban salir, no obstante se quedaron los chicos que está proyectografía logró sembrar una pasión.

Por último, las cargas de trabajo quedaron mal distribuidas y se sentía un desequilibrio entre los esfuerzos de los autores. Sin embargo, esto también mejoró a medida que avanzaba el proyecto.

13.3 Conclusiones

Gracias a todo lo anterior, podemos interpretar que Mechatek cumplió su objetivo y función, se logró abrir un espacio en el Liceo de los Andes que involucra el espíritu

STEAM pese al cronograma apretado que se tuvo y a las complicaciones que se fueron dando durante el desarrollo del proyecto a lo largo del año, pese a las adversidades, Mechatek logró posicionarse como un proyecto pionero en la educación STEAM y la formación de una cultura de pequeños ingenieros, que se van orientando hacia su futuro vocacional y al mismo tiempo van desarrollando sus capacidades de trabajo en equipo y de la concientización de las problemáticas del mundo para que ellos usen su ingenio y busquen soluciones por medio del ingenio y la mayor eficiencia posible.

Se cumplió con el objetivo de generar un gusto y pasión a los estudiantes de Mechatek, pues los estudiantes manifestaron constantemente y en repetidas ocasiones que el proyecto les había gustado bastante, se observó sobretodo un gran interés de ellos en las clases, en el desarrollo de los proyectos y sobretodo la capacidad que adquirieron para comprender las temáticas abordadas y poder exponerlas a la comunidad Liceoandina como se pudo observar en el día de las ciencias, ellos serán los encargados de continuar con el legado en los años próximos, pues el futuro que se vislumbra para Mechatek es bastante prometedor.

Analizando a fondo se puede concluir que no basta con sólo la teoría para formar buenos ingenieros, es necesario fomentar la práctica, lo que se denomina como el *“aprender haciendo”* en el ámbito educativo, pues es la única forma en la que los estudiantes pueden desarrollar un interés por la ingeniería, por la satisfacción que genera hacer funcionar un mecanismo o un circuito hecho por el mismo estudiante, de otra forma va a ser imposible incrementar ese interés en los estudiantes, para ello pese a las dificultades que se vean involucradas es necesario invertir en laboratorios o espacios donde no sólo se desarrolle el conocimiento teórico, sino también donde el conocimiento práctico se desarrolle y tenga más relevancia, no sólo aplica en el caso de las ingenierías, aplica prácticamente para cualquier campo de formación profesional.

Para terminar Mechatek se da por bien servido. Ayudar a potenciar esa curiosidad que tienen los chicos por el conocimiento y que lo transformen en cosas reales es algo grande, es ayudar, aunque sea un poco en el futuro de los chicos. Estudiar para luego enseñarlo, ver que los chicos aprendieron, que lo expusieron el día de las ciencias, ver su interés, ver el trabajo realizado, que a pesar de las dificultades se siguió fue algo lindo y de

lo que Mechatek se siente orgulloso. Hacer una especie de club, con cosas que funcionan, se mueven, que trae consigo detrás conocimiento es impresionante.

Mechatek cómo conclusión propone lo siguiente para el 2025:

14. Legado para futuros proyectos

Mechatek marcó un punto de inicio en el Liceo, se retomó aspiraciones de proyectos pasados que están ligeramente relacionados con las ingenierías pero que sin embargo les faltaba el enfoque que se le dio en la investigación de Mechatek, es por eso que como estudiantes nos damos por bien servidos con el trabajo realizado, pues sabemos los esfuerzos que se hicieron y sabemos que se trabajó siempre por el bien del proyecto y de la comunidad, es por eso que encaminamos ya un proyecto que hacía mucha falta en el Liceo de los Andes, un proyecto que se enfocara en las ingenierías, ciencias y tecnologías y es por eso que marcamos un antes y un después en la institución y buscamos que futuras generaciones tomen la continuidad del proyecto, ya sea por otros enfoques pero que tenga la esencia de expandir esa pasión e interés por el bello campo de la ingeniería.

Como se mencionó en la conclusión Mechatek propone para el siguiente año la continuación de este proyecto, pero implementando desde el principio el enfoque STEAM. Este se trabajará en las horas de Prometeo, y llevará el nombre de Mechatek Steam. Abierto para bachillerato y en dónde esté gire alrededor de dos posibles proyectos. Proyectos los cuales previamente conlleven un estudio de temas relacionados para luego llevarlos a lo tangible. En este caso se propone 1) Paneles solares para alimentar un invernadero. 2)Automatización de la alarma del colegio. Estos proyectos requieren un estudio de temas cómo electricidad, meteorología, diseño y el desarrollo de diferentes habilidades para la construcción de estos. Lo ideal es que en esta oportunidad sí se logre cumplir el objetivo de generar un proyecto que esté relacionado a las problemáticas globales y que tengan un impacto en la conciencia de la comunidad.

15. Anexos

1. Encuesta Mechatek estudiantes 8,9 y 10. [Encuesta inicial - Mechatek \(respuestas\)](#)

16. Bibliografía

Biblioteca Juan Nepomuceno Mojica Angarita. (s.f.). Obtenido de

<https://biblioteca.unimeta.edu.co/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=9957>

Corporación Universitaria Remington. (s.f.). *LA FORMACIÓN EN INGENIERÍA EN COLOMBIA: UNA SITUACIÓN QUE PREOCUPA*.

CuriosaMente. (28 de Mayo de 2023). El principio de Pascal o ¿Cómo multiplicar tu fuerza? México. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=MyybIRPX010>

Leiva, L. I. (2007). *Teoría Y Tecnología Fundamentales*. Bogotá: AlfaOmega.

línea, v. e. (23 de 11 de 2023). Cómo funciona un motor de corriente continua o motor DC? Argentina. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=QXbmm8f5tus>

MCI educación. (5 de 08 de 2022). *MCI educación*. Obtenido de MCI educación: <https://cursos.mcielectronics.cl/2022/08/05/que-es-un-puente-h/>

Ministerio de Educación Nacional. (01 de Noviembre de 2023). *Miniducación* . Obtenido de Gov.co :

<https://www.mineduacion.gov.co/portal/salaprensa/Comunicados/417256:Escuelas-STEM+-Fomentando-el-pensamiento-cientifico-y-tecnologico-en-la-educacion-nacional#:~:text=El%20Ministerio%20de%20Educaci%C3%B3n%20ejecuta,directivos%20docentes%20y%20sus%20famil>

ONU . (2015). *Objetivos de desarrollo sostenible*. Obtenido de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>

Portafolio . (12 de Octubre de 2021). *Portafolio* . Obtenido de <https://www.portafolio.co/tendencias/sociales/colegio-colombiano-ensena-robotica-y-machine-learning-557285>

Serna, E. S. (2015). *Crisis de la Ingeniería en Colombia - Estado de la cuestión. Ingeniería y competitividad*. Cali: scielo.org.co. Obtenido de

http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0123-30332015000100006&script=sci_arttext

Universidad de Nariño. (2023). *Dificultades que presenta el área de Tecnología e.*

MinEducación. (12 de Febrero de 2002). Normas Técnicas Curriculares. Colombia.

Peréz, A. (17 de Diciembre de 2023). La deficiencia educativa retrasa a Colombia. Colombia. Obtenido de <https://razonpublica.com/la-deficiencia-educativa-retrasa-colombia/>