

**Fecha 11-2025**

**Autor(es) Juan Daniel Palechor Castro, Joshua  
Herrera Padilla y Carlos Andres Duarte  
Fajardo**

**Director(es) Ricardo Farias**

**Evaluador(es) Consejo académico del L.D.L.A**

**Publicador Liceo De Los Andes**

# Proyctografia

# Mechatek

Juan Daniel Palechor Castro, Joshua Herrera Padilla y Carlos Andres Duarte Fajardo

Liceo De Los Andes



Once 11°

Ricardo farias

*Fecha*

**NOTA DE ACEPTACIÓN**

---

---

---

---

**PRESIDENTE DEL JURADO**

---

**JURADO**

---

**JURADO**

---

**JURADO**

---

## **Dedicatorias**

Nunca dejes de planear, crear, hacer y construir, tenemos una ÚNICA VIDA, aprovechen lo mas que puedan, Porque como dijo Pepe Mujica (Expresidente Uruguayo) “la vida se te escapa, minuto a minuto y no puedes ir al supermercado a comprar vida, entonces lucha por vivirla... Por darle contenido a la vida. La diferencia entre la vida humana y las otras formas de vida, es que TÚ le puedes dar, hasta cierto punto, una orientación a TU vida. Tú puedes ser el autor del camino de tu propia vida. No eres un vegetal que no hace nada, naces para darle un sentido a la vida. Pero si tuviste un sueño y peleaste por dale esperanza, he intentaste transmitirle a los que quedan, tal vez queda un pequeño aliento rodeando la colina, recuerden que nada vale más que la vida. ¡¡LUCHEN POR LA FELICIDAD!!” “Pepe” Mujica (2014).

Queremos dedicarle este libro a cada familia que nos brindó apoyo, así como a nuestra familia institucional, que nos corrigió y nos aguantó en cada momento del proyecto. Al igual que a nuestros estudiantes que sin ellos el proyecto no sería nada les agradecemos cada momento de atención a clase al igual que cada participación y cada idea que nos brindaban para poder mejorar el proceso de aprendizaje que buscábamos brindarles, sin ustedes no hubiéramos logrado nada de lo que estamos haciendo.

*Ahí es donde te das cuenta, que podemos cambiar de todo, de casa, de cara, de familia, de religión, de Dios... pero hay una cosa que nunca va a cambiar, la Pasión.*

## ÍNDICE

|                                          |           |
|------------------------------------------|-----------|
| <b>1. Agradecimientos.....</b>           | <b>7</b>  |
| <b>2. Introducción.....</b>              | <b>8</b>  |
| <b>3. Abstract.....</b>                  | <b>8</b>  |
| <b>3. Relevancia del proyecto.....</b>   | <b>8</b>  |
| 3.1 Socio-ética:.....                    | 8         |
| 3.2 Institucional:.....                  | 9         |
| 3.3 Vocacional:.....                     | 9         |
| • <b>Juan Daniel Palechor.....</b>       | <b>9</b>  |
| • <b>Carlos Andrés Duarte.....</b>       | <b>10</b> |
| • <b>Joshua Herrera Padilla.....</b>     | <b>10</b> |
| <b>4. Problemática.....</b>              | <b>10</b> |
| 4.1 Pregunta Proyecto.....               | 12        |
| 4.2 Preguntas derivadas.....             | 12        |
| <b>5. Hipótesis:.....</b>                | <b>13</b> |
| <b>6. Descripción del producto.....</b>  | <b>13</b> |
| 6.1 Marca y empaque:.....                | 13        |
| 6.2 Logo:.....                           | 13        |
| 6.3 Precio:.....                         | 14        |
| 6.4 Etiqueta:.....                       | 14        |
| 6.5 Estrategia de promoción:.....        | 15        |
| 6.6 Estudio de mercado:.....             | 16        |
| <b>7. Propósitos generales.....</b>      | <b>17</b> |
| 7.1 Propósito general:.....              | 17        |
| 7.2 Propósitos específicos:.....         | 17        |
| <b>8. Lectura de la realidad.....</b>    | <b>18</b> |
| 8.1 DOFA.....                            | 19        |
| 8.1.1 Debilidades:.....                  | 19        |
| 8.1.2 Oportunidades:.....                | 20        |
| 8.1.3 Fortalezas:.....                   | 20        |
| 8.1.4 Amenazas:.....                     | 20        |
| <b>9. Batería conceptual.....</b>        | <b>20</b> |
| 9.0.1 Robotica-Programacion.....         | 20        |
| • Robot humanoide.....                   | 20        |
| • Robot industrial.....                  | 21        |
| • Robot programable.....                 | 21        |
| • Robot caminador.....                   | 21        |
| • Unimate.....                           | 22        |
| • Inteligencia artificial.....           | 22        |
| • Sistemas automatizados.....            | 22        |
| • Sensores.....                          | 23        |
| • Control y automatización.....          | 23        |
| • Programación de robots.....            | 23        |
| • Programas de simulación (Scratch)..... | 24        |
| • Diseño digital de proyectos.....       | 24        |
| • Creación de prototipos robóticos.....  | 24        |

|                                                 |    |
|-------------------------------------------------|----|
| • Robótica educativa.....                       | 25 |
| • Algoritmos.....                               | 25 |
| • Juegos o simulaciones digitales.....          | 25 |
| 9.0.2 Mecánica Y Física.....                    | 25 |
| • Movimiento de cuerpos.....                    | 25 |
| • Fuerza.....                                   | 26 |
| • Energía.....                                  | 26 |
| • Energía cinética.....                         | 26 |
| • Energía potencial.....                        | 26 |
| • Energía elástica.....                         | 27 |
| • Conversión de energía térmica a mecánica..... | 27 |
| • Termodinámica.....                            | 27 |
| • Transferencia de calor.....                   | 27 |
| • Mecánica de fluidos.....                      | 27 |
| • Engranajes.....                               | 28 |
| • Poleas.....                                   | 28 |
| • Palancas.....                                 | 28 |
| • Ejes.....                                     | 28 |
| • Ruedas dentadas.....                          | 29 |
| • Mecanismos de transmisión de movimiento.....  | 29 |
| • Sistemas mecánicos.....                       | 29 |
| • Componentes mecánicos.....                    | 29 |
| • Diseño asistido por computadora (CAD).....    | 30 |
| • Mantenimiento de equipos mecánicos.....       | 30 |
| • Sistemas automotrices.....                    | 30 |
| • Sistemas aeroespaciales.....                  | 30 |
| • Sistemas industriales.....                    | 31 |
| • Sistemas de control mecánico.....             | 31 |
| • Leyes de Newton.....                          | 31 |
| • Gravedad.....                                 | 31 |
| • Fricción.....                                 | 32 |
| • Fuerza normal.....                            | 32 |
| • Fuerza elástica.....                          | 32 |
| • Aceleración.....                              | 32 |
| • Peso.....                                     | 33 |
| • Ley de Joule.....                             | 33 |
| • Energía térmica.....                          | 33 |
| • Energía mecánica.....                         | 33 |
| • Energía eléctrica.....                        | 33 |
| • Corrientes ascendentes de aire caliente.....  | 34 |
| • Conceptos de termodinámica básica.....        | 34 |
| 9.0.3 Electricidad.....                         | 34 |
| • Componentes eléctricos.....                   | 34 |
| • Circuitos eléctricos.....                     | 35 |
| • Circuitos en serie.....                       | 35 |
| • Circuito en paralelo.....                     | 35 |
| • Generadores.....                              | 35 |

|                                                          |           |
|----------------------------------------------------------|-----------|
| • Bombillas.....                                         | 35        |
| • Interruptores.....                                     | 36        |
| • Multímetro.....                                        | 36        |
| • Protoboard.....                                        | 36        |
| • Fusibles.....                                          | 36        |
| • Bobinas.....                                           | 36        |
| • Alternadores.....                                      | 37        |
| • Voltaje.....                                           | 37        |
| • Resistencia eléctrica.....                             | 37        |
| • Corriente eléctrica.....                               | 37        |
| • Calor generado por corriente.....                      | 37        |
| • Conexión de alambres (cobre, níquel-cromo).....        | 37        |
| • LEDs.....                                              | 38        |
| 9.1 Mentefacto conceptual:.....                          | 38        |
| • <b>Juan Daniel Palechor.....</b>                       | <b>38</b> |
| • <b>Joshua Herrera Padilla.....</b>                     | <b>38</b> |
| • <b>Carlos Andres Duarte.....</b>                       | <b>38</b> |
| 9.2 Entramado proposicional:.....                        | 39        |
| • <b>Juan Daniel Palechor:.....</b>                      | <b>39</b> |
| • <b>Joshua Herrera Padilla.....</b>                     | <b>40</b> |
| • <b>Carlos Andres Duarte.....</b>                       | <b>42</b> |
| 9.3 Relatoría de la entrevista:.....                     | 42        |
| 9.4 Estado del Arte:.....                                | 47        |
| • Leonardo Da vinci:.....                                | 47        |
| • Isaac Asimov:.....                                     | 49        |
| • George Devol:.....                                     | 52        |
| • Joseph Engelberger:.....                               | 55        |
| <b>10. Plan de trabajo y cronograma.....</b>             | <b>58</b> |
| <b>11. Diario de Campo.....</b>                          | <b>59</b> |
| I Semestre.....                                          | 59        |
| Semana 1-2.....                                          | 59        |
| Semanas 3-4.....                                         | 61        |
| Semana 5.....                                            | 63        |
| Semana 6-8.....                                          | 65        |
| Semanas 9-10.....                                        | 68        |
| II trimestre.....                                        | 71        |
| Semana 1.....                                            | 71        |
| Semana 2.....                                            | 73        |
| Semana 3.....                                            | 76        |
| Semana 4.....                                            | 79        |
| 11.2 Otros proyectos realizados.....                     | 82        |
| • Proyecto 1:.....                                       | 82        |
| Sensores en Acción                                       |           |
| Aplicaciones prácticas de Arduino en la vida diaria..... | 82        |
| • Proyecto 2:.....                                       | 84        |
| Robot Amistoso                                           |           |
| Compilación de elementos de arduino.....                 | 84        |

|                                                                                                      |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>12. Balance general y conclusiones.....</b>                                                       | <b>85</b> |
| 12.1 Ganancias:.....                                                                                 | 85        |
| 12.1.1 Ganancia a nivel grupal: Consolidación de un equipo emprendedor y científico.                 | 85        |
| 12.1.2 Ganancia a nivel individual: Desarrollo integral de competencias académicas y personales..... | 86        |
| 12.1.3 Evidencia de las ganancias a través de entrevistas.....                                       | 87        |
| 12.2 Fallas:.....                                                                                    | 87        |
| 12.3 Avances:.....                                                                                   | 89        |
| 12.4 Conclusiones:.....                                                                              | 90        |
| 13. Legado para futuros proyectos.....                                                               | 91        |
| <b>14. Anexos.....</b>                                                                               | <b>92</b> |
| 15. Referencias.....                                                                                 | 103       |

## 1. Agradecimiento

Estamos muy agradecidos con cada una de las familias que nos apoyaron, ayudaron y estuvieron con nosotros durante todo el proceso de la creación y manejo del proyecto, puesto que fueron esenciales para nosotros ya que son esa pared que nos brinda apoyo y sustento siempre que lo necesitamos. Cada uno de nosotros está inmensamente agradecido con la familia, por cada momento, cada apoyo, cada situación en la se preocupaban por nosotros, por saber si estamos bien, por saber si tenemos lo que necesitamos, y esto siempre nos dio y nos va a dar fuerzas para seguir adelante, de poder cumplir nuestros sueños, notando que siempre va a haber alguien que esté pendiente de quienes somos sin importar el que.

También, queremos agradecer a nuestra segunda familia, la institución Liceo Andina , que nos brinda apoyo, conocimientos y muchas posibilidades. Especialmente, a **Juan Ramón Palacio (Monchito)** Que aparte de ser nuestro asesor del proyecto fue el profesor que nos acompañó durante cada una de las clases, que nos ayudó a manejar la población que teníamos y asimismo, a corregirnos sobre cualquier error que teníamos, ya fuera con el prometeo o con el proyecto en general. Siempre estuvo cerca de nosotros, preguntándonos cómo íbamos, preocupándose por cada uno de nosotros dentro y fuera del proyecto. Sabemos que sin él, el proyecto sería completamente distinto, puesto que siempre nos ayudó a corregir y a cambiar para bien, busco siempre que nuestro proyecto fuera mejor, sin importar las dificultades. Sumando a todo esto, Monchito nos brindó una gran cantidad de conocimientos e ideas que usamos a nuestro favor, siempre sentimos que buscaba también una participación dentro del proyecto, porque hizo que todo se sintiera muchísimo mejor, más cercano a nosotros.

## 2. Introducción

En la institución educativa del Liceo De Los Andes busca diversificar las habilidades de sus estudiantes de ciclo 5, para esto en el curriculum se encuentra la materia de proyectografía, un espacio académico donde se permite a cada estudiante plantear y realizar un proyecto donde se busque solucionar una problemática dentro de la institución. Este proyecto se empieza a realizar en 10° grado donde los estudiantes empiezan a formular sus proyectos y redactar su vocación profesional, pero el proceso empieza antes en 9° donde el proyecto de autobiografía permite la introspección de cada estudiante para que empiezan a plantear sus puntos guía frente a su orientación vocacional.

El proyecto Mechatek surge de la oportunidad de aumentar las capacidades de los estudiantes entre 5° y 9° en las áreas de la robótica, la electrónica, la física, y la programación. Con este proyecto basado en la instrucción a las diferentes especialidades de la ingeniería, se abre nuevamente un espacio dentro de la jornada para que los estudiantes, apasionados por los muchos campos que abarca la ingeniería, puedan experimentar con componentes interactivos y construir herramientas y programas innovadores y creativos, con el apoyo de un equipo especializado en las diferentes áreas, que guían a los estudiantes para que puedan aprender la teoría de nuevos métodos que les permitan realizar proyectos simples y complejos.

Este libro recopila lo realizado dentro de este proyecto, incluyendo desde sus ganancias y avances frente a proyectos en años anteriores, como sus fallas, y el legado para futuros proyectos. Incluye conclusiones sobre los intereses y datos cuantitativos de la población Liceo Andina. Este libro es el progreso desde la creación del proyecto, a través de

un diario de campo de su realización, y finalmente las conclusiones que deja para la institución.

### **3. Abstract**

At the educational institution *Liceo De Los Andes*, the goal is to diversify the skills of its Cycle 5 students. To achieve this, the curriculum includes the subject of Projectography, an academic space where each student is encouraged to design and carry out a project aimed at solving a problem within the institution. This project begins in 10th grade, when students start formulating their projects and writing about their professional vocation. However, the process starts earlier in 9th grade, with the Autobiography Project, which promotes student introspection, allowing them to begin identifying guiding points for their vocational orientation.

The Mechatek Project emerges as an opportunity to enhance students' abilities from 5th to 9th grade in the areas of robotics, electronics, physics, and programming. Through this project, which introduces students to various engineering specializations, a new space is opened within the school schedule for those passionate about the many fields of engineering to experiment with interactive components and create innovative and creative tools and programs. They are supported by a specialized team in different areas, who guide them in learning the theory and new methods that enable them to develop both simple and complex projects.

This book compiles the work carried out within this project, including its achievements and progress compared to previous years' projects, as well as its challenges and the legacy it leaves for future initiatives. It includes conclusions on the interests and quantitative data of the *Liceo Andina* student population. This book represents the progress

from the project's inception, through a field journal documenting its development, and finally, the conclusions it leaves for the institution.

### **3. Relevancia del proyecto**

#### **3.1 Socio-ética:**

El proyecto Mechatek planteado por nosotros, estudiantes del Liceo de los Andes, busca guiar a los estudiantes del Liceo de los Andes que tienen una inclinación por las áreas de ciencias, y matemáticas presentes en los campos de ingenierías, y enseñarles a desarrollar sus habilidades y fortalezas a través de diversos mecanismos; de acuerdo con K. Gavin, de la agencia de ABET (The United States Accreditation Board for Engineering and Technology) que propone como la instrucción en diseño que incluya aspectos como el uso de preguntas abiertas, la formulación de problemas de diseño y el análisis de alternativas, puede conducir al desarrollo de ingenieros más innovadores. (K.Gavin)

En conclusión, este proyecto les ayudará a los estudiantes a generar bases para los estudios venideros de su vocación profesional, y a futuro proporcionará a la sociedad Colombiana un grupo de profesionales más innovadores y con mejores habilidades en las diversas áreas ya mencionadas, que apoyara a cumplir con las necesidades profesionales en proyectos y empresas de Colombia.

#### **3.2 Institucional:**

El proyecto Mechatek va a instruir y a guiar a los estudiantes del ciclo 4 en el desarrollo de sus habilidades en las áreas de ciencias y matemáticas, dicho desarrollo puede reflejarse en su pensamiento matemático o científico, que en el aula les ayudará a llegar a una comprensión mayor o incluso más ágil y segura de las temáticas relacionadas a las

disciplinas mencionadas; finalmente busca generar bases en las disciplinas y sus habilidades de aprendizaje con la finalidad de apoyarlos en su desarrollo vocacional y profesional venidero.

### **3.3 Vocacional:**

- ***Juan Daniel Palechor.***

El proyecto Mechatek va a poner en práctica mis habilidades en las áreas de ciencias, matemáticas, ingeniería y programación, además de las habilidades de educación, pedagogía y el trabajo con un grupo de menor edad. Esto es relevante en mi formación vocacional, de la carrera Ingeniería Biomédica y en el campo de trabajo “organización y manejo de herramientas médicas en clínicas y hospitales”, esto va a hacer uso de múltiples disciplinas aplicándolas tanto en mis estudios como en el campo de trabajo.

En el entorno social de mi futuro campo laboral se llega a interactuar con grupos de edades muy variadas, con distintos niveles de conocimiento sobre los temas de Medicina o ingeniería, por lo que será muy conveniente para mi saber cómo manejar y trabajar con estos grupos, además la pedagogía es considerada una habilidad blanda, una virtud, que independientemente de la vocación o acción futura es algo que siempre será de ayuda en el desarrollo a nivel profesional.

- ***Carlos Andrés Duarte.***

Participar en este proyecto en el Liceo de los Andes me ayudará a entender mejor la tecnología al enseñar a otros y aplicar conocimientos en situaciones prácticas. Colaborar con mis amigos desarrollará las habilidades de comunicación, liderazgo y trabajo en equipo. Además, explorar diferentes áreas tecnológicas me permitirá descubrir mis intereses y

prepararme para mis estudios superiores en campos como ingenierías de sistemas o ciencias de la computación, y me ayudará a acceder a múltiples oportunidades laborales en el futuro.

- ***Joshua Herrera Padilla.***

Plantear y participar en el proyecto Mechatek del Liceo de los Andes, me permitirá ampliar mis habilidades a nivel de conocimiento en las áreas de tecnología y ciencias, también aumentará mis habilidades en la parte de comunicación, educación y me enseñará a tener un mayor orden y disciplina frente a las cosas, gracias a que me hará entender que el proyecto también implica a compañeros los cuales se verán afectados según mi desempeño durante el mismo, y estos conocimientos adquiridos durante el proyecto podrán ser aplicados al momento de mi desarrollo profesional, tanto al nivel de mi educación avanzada como al momento de aplicar para un trabajo profesional.

#### **4. Problemática**

En la actualidad las personas tienen un muy vago conocimiento de la programación, de hecho según datos recogidos en una encuesta realizada por Microsoft, siete de cada diez jóvenes en Latinoamérica se consideran expertos en tecnología, pero la realidad es que la mayor parte de los jóvenes no sabe de programación, y ninguno aprende a programar en la escuela, además el 60% de los jóvenes de 15 a 17 años no conoce realmente cómo funciona una computadora. Esto muestra la realidad de la educación para los niños y adolescentes sobre tecnología.

De una manera más general, aplicando tanto a niños como a adultos, solo un muy pequeño grupo de personas sabe programar, los datos recogidos por la firma Evans Data Corporation solo el 1% de la población supe las habilidades desarrolladas en programación (Evans Data Corporation, 2020). De esta manera podemos descubrir que en todo el mundo

el 99% de la población no tiene un buen desarrollo de habilidades de programación y, de esta manera, deducir que el poco menos del 90% de la población no tiene ningún conocimiento de programar y mucho menos conoce cómo funciona una computadora.

Se ha evidenciado en Colombia que poca parte de los estudiantes de colegio recién graduados se deciden por estudiar alguna rama de las ingenierías, esto se ve principalmente por los grados de dificultad que aparentan mostrar este tipo de carreras universitarias así como dice Javier Chaparro, Decano del programa de Ingeniería Electrónica de la Escuela Colombiana de Ingeniería, según sus palabras asegura que “Cada vez son menos los estudiantes que se sienten atraídos por estas carreras”, Así mismo lo describe el Ministerio de Educación (2014, septiembre 14) De 310 mil personas que se gradúan al año en Colombia, 66 mil son ingenieros y de ese grupo, 14 mil se enfoca en áreas de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, TIC (electrónica, sistemas o computación) y solo 5.700 se dedica al desarrollo de software. (Ministerio de Educación )

Incluso en las mismas instalaciones educativas del liceo se ha visto que a lo largo de los años los estudiantes interesados en desarrollarse profesionalmente en torno a carreras afines a la ingeniería, programación, matemáticas o ciencias, no llegan a desarrollar habilidades en torno a la programación o robótica dentro del cronograma escolar. Esto los puede llegar a desmotivar o dificultar su desarrollo vocacional universitario, concluyendo en un vacío donde no se desarrollan bases directamente relacionadas con los campos de la ingeniería.

#### **4.1 Pregunta Proyecto**

¿Cómo a partir del Prometeo Mechatek se pueden desarrollar las habilidades en las áreas representantes de las ingenierías en los estudiantes pertenecientes a los grados 6°,7°,8°

y 9° del Liceo de los Andes y desarrollar en ellos unas fuertes bases para enfrentar el mundo laboral?

## **4.2 Preguntas derivadas**

**1:** ¿Cuál sería una adecuada metodología para plantear un mejor desarrollo de las clases, y lograr mantener la atención de los estudiantes?

**2:** ¿Cuáles son las mejores maneras para convocar a los estudiantes en función de promocionar el proyecto Mechatek a los estudiantes de bachillerato?

**3:** ¿Cómo incentivar a los estudiantes liceo andinos para aprender y desarrollarse en los temas de ingeniería y programación?

**4:** ¿Qué temáticas se deberían abordar para enseñar a los estudiantes interesados, teniendo en cuenta sus conocimientos previos y rango de edades, en función de motivarlos?

## **5. Hipótesis:**

La implementación de un Prometeo, diseñado y ejecutado por estudiantes del colegio del Liceo de los Andes, sobre temas de ingeniería permitirá que los estudiantes de ciclo 4 (grados sexto, séptimo, octavo y noveno) lleguen a adquirir habilidades matemáticas, y científicas que rodean los campos de las ingenierías. Esto indica que el proyecto aumentará significativamente la comprensión y la participación activa de los alumnos apasionados por las disciplinas que rodean las matemáticas y ciencias. Este enfoque colaborativo y práctico también incrementará el conocimiento técnico y las habilidades de resolución de problemas en los estudiantes, finalmente este proyecto será un apoyo para fomentar vocaciones tempranas hacia las carreras que relacionan y abarcan las disciplinas mencionadas anteriormente, además de hacer parte de un sistema STEM que contiene ciencias,

tecnología, ingeniería, y matemáticas (Science, Technology, Engineering, & Mathematics del inglés).

## **6. Descripción del producto**

### **6.1 Marca y empaque:**

Aquellos participantes que asistan al menos al 80% de las sesiones recibirán un certificado de graduación al finalizar. Este certificado será un reconocimiento a su compromiso y dedicación durante todo el proceso de aprendizaje.

### **6.2 Logo:**



### **6.3 Precio:**

Este proyecto no tendrá un precio específico, ya que es de tipo "Prometeo". Los materiales necesarios no están incluidos por lo que cualquier recurso adicional deberá gestionarse por separado

### **6.4 Etiqueta:**

Mechatek es un proyecto innovador dirigido a estudiantes interesados en las ingenierías, que busca llenar el vacío existente en la formación escolar sobre programación, matemáticas y ciencias. A través de talleres y clases dinámicas, el proyecto enseñará no solo conceptos básicos, sino también aplicaciones prácticas de las matemáticas y las ciencias en contextos de ingeniería y tecnología. Estos espacios metacurriculares, integrados en el

Prometeo, ofrecerán a los estudiantes la oportunidad de desarrollar habilidades fundamentales en áreas que suelen ser dejadas de lado en el currículo escolar tradicional. Así, Mechatek fomentará una comprensión más profunda y motivadora de temas esenciales para carreras de ingeniería, alentando a los jóvenes a explorar el mundo de la tecnología y prepararse para los desafíos de las profesiones científicas y técnicas.

### **6.5 Estrategia de promoción:**

Se llevó a cabo una exposición de muestra del proyecto Prometeo, dirigida a la totalidad de la población, los estudiantes entre los grados 5° y 9°, con el objetivo de dar a conocer la naturaleza del proyecto, su alcance y la manera en que se implementaría durante el periodo académico. Para captar la atención de los asistentes y motivar su participación, se presentó un circuito eléctrico compacto, visual e interactivo, que permitió ilustrar de manera práctica algunos de los conceptos que se abordarán dentro del proyecto.

Durante la exposición, se utilizó una presentación multimedia que incluía imágenes de los proyectos propuestos para el primer semestre del año, facilitando a los estudiantes la comprensión de los objetivos, actividades y resultados esperados. Cada integrante del equipo tuvo la oportunidad de expresar las razones por las cuales consideraba importante que los estudiantes formarán parte del proyecto, así como de explicar los fundamentos generales del mismo, incluyendo la presentación del logotipo y la información de contacto del grupo.

Además, se hizo énfasis en la relación del proyecto con el desarrollo vocacional profesional y tanto en las competencias como las habilidades que este proyecto permite desarrollar, ejemplificando cómo este proyecto está orientado a nuestro pronto desarrollo

profesional, y nuestro compromiso para dictar el proyecto con responsabilidad y conocimiento técnico.

Esta estrategia no solo incrementó la visibilidad del proyecto frente a todo el grupo docente, sino que también generó mayor interés y motivación en la comunidad estudiantil, consolidando la percepción del Prometeo como una iniciativa innovadora y educativa dentro del colegio que incluye los campos de la ingeniería y las ciencias .

### **6.6 Estudio de mercado:**

Considerando que desde el año anterior se ha venido desarrollando el proyecto Mechatek con la participación de otros egresados, fue posible observar de manera directa cómo se percibía este proyecto ante la comunidad educativa y cuál era la estructura de su gestión, incluyendo la cantidad de población involucrada y la organización de las actividades. Esta experiencia resultó fundamental para comprender el alcance del proyecto, ya que permitió analizar tanto el interés del público como los recursos y estrategias utilizadas en su ejecución.

El trabajo de estudio realizado consistió en visitar cada salón para identificar a los estudiantes interesados en participar en el proyecto Prometeo, lo cual proporcionó información valiosa sobre la disposición de la comunidad estudiantil y sus preferencias en relación con la participación activa en proyectos de innovación y tecnología. Esta interacción directa con los estudiantes permitió recopilar datos preliminares sobre la población potencial, incluyendo su rango de edades, intereses y motivaciones, así como aspectos del contexto académico y social que podrían influir en la dinámica del grupo.

Los resultados mostraron el buen apego del proyecto y una garantía de una amplia población [Ver Anexo 1]. Como sucesores del proyecto, esta combinación de observación y

recolección de información nos brindó la base necesaria para formular diversas hipótesis sobre la estructura y composición del grupo que estaríamos gestionando. Asimismo, permitió planificar estrategias de intervención más efectivas y anticipar posibles desafíos, garantizando que la continuidad del proyecto se realizará de manera organizada y coherente con los objetivos iniciales.

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

## **7. Propósitos generales**

### **7.1 Propósito general:**

Implementar un Prometeo, diseñado y ejecutado por estudiantes del Liceo de los Andes, sobre temas de ingeniería, que promueva la adquisición de habilidades matemáticas y científicas en los estudiantes de ciclo 4, incrementando su comprensión y participación en disciplinas relacionadas con las matemáticas, ciencias y tecnología.

### **7.2 Propósitos específicos:**

1. Desarrollar las habilidades técnicas y de resolución de problemas en los estudiantes a través de actividades prácticas y colaborativas enfocadas en áreas de ingeniería.

2. Fomentar vocaciones tempranas hacia carreras enfocadas en las áreas de matemáticas y ciencias mediante la introducción y exploración de conceptos científicos, tecnológicos, matemáticos y de ingeniería.

3. Aumentar la participación y el interés en las disciplinas de la ciencia y de la matemática mediante el uso de metodologías educativas e innovadoras, usando espacios como el Prometeo.

## **8. Lectura de la realidad**

La lectura de la realidad permite reconocer los diferentes factores internos y externos que influyen en el desarrollo y ejecución del proyecto pedagógico. A través de esta mirada analítica, se identifican elementos que fortalecen, debilitan, amenazan u ofrecen oportunidades para el cumplimiento de los objetivos propuestos. En este sentido, el análisis DOFA se convierte en una herramienta fundamental para comprender el contexto en el que se desarrolla la experiencia, favoreciendo la toma de decisiones estratégicas y la mejora continua de las acciones implementadas

El análisis DOFA evidencia que el proyecto cuenta con un equipo de trabajo técnicamente preparado, colaborativo y con sólidas habilidades comunicativas, lo cual representa una fortaleza clave para el desarrollo de las actividades pedagógicas. Sin embargo, la falta de formación específica en pedagogía y la limitada disponibilidad del equipo constituyen debilidades que pueden afectar la planeación y ejecución de las estrategias didácticas. En el entorno externo, se destacan oportunidades valiosas como el interés institucional por fortalecer las ciencias y matemáticas, la pasión que algunos estudiantes demuestran hacia estas áreas y la accesibilidad a materiales de apoyo. No obstante, también se presentan amenazas como el desagrado de ciertos participantes por las

matemáticas, los costos de materiales y la competencia con otros proyectos similares. En conjunto, el análisis permite

## 8.1 DOFA

### 8.1 Análisis DOFA

| Factores Internos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Factores Externos                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Fortalezas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollo técnico del equipo de trabajo sobre las temáticas del proyecto.</li> <li>- Trabajo en equipo.</li> <li>- Habilidad lectora y de aprendizaje, técnicas de estudio y enseñanza.</li> <li>- Paciencia junto al manejo de la comunicación asertiva y el lenguaje verbal y no verbal.</li> </ul> | <b>Oportunidades</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pasión por la matemática de los consumidores.</li> <li>- Apoyo de la institución hacia las ciencias/matemáticas.</li> <li>- Disponibilidad de materiales.</li> </ul>                                                                      |
| <b>Debilidades</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Falta de habilidades de pedagogía.</li> <li>- Disponibilidad del equipo de trabajo.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                        | <b>Amenazas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Desagrado por las matemáticas/ciencias.</li> <li>- Costo de talleres y herramientas de trabajo.</li> <li>- Competencia de proyectos y otros promotores.</li> <li>- Nivel de desarrollo de los consumidores en matemáticas/ciencias.</li> </ul> |

El análisis DOFA evidencia tanto los recursos con los que cuenta el equipo como los retos que enfrenta en la implementación del proyecto. Reconocer estos aspectos permite fortalecer las estrategias pedagógicas, potenciar las capacidades internas y aprovechar las oportunidades que brinda el entorno educativo. Asimismo, posibilita anticiparse a las amenazas y mitigar las debilidades, asegurando un desarrollo más sólido, coherente y sostenible del proyecto en beneficio de los participantes y de la comunidad educativa en general.

### 8.1.1 Debilidades:

- Falta de habilidades de pedagogía
- Disponibilidad del equipo de trabajo

### **8.1.2 Oportunidades:**

- Pasión por la matemática de los consumidores
- Apoyo de la institución hacia las ciencias/matemáticas
- Disponibilidad de materiales

### **8.1.3 Fortalezas:**

- Desarrollo técnico del equipo de trabajo sobre las temáticas del proyecto
- Trabajo en equipo
- Habilidad lectora y de aprendizaje, técnicas de estudio y enseñanza
- Paciencia junto a manejo de la comunicación asertiva y el lenguaje verbal y no verbal

### **8.1.4 Amenazas:**

- Desagrado por las matemáticas/ciencias
- Costo de talleres y herramientas de trabajo
- Competencia de proyectos y otros prometeos
- Nivel de desarrollo de los consumidores en matemáticas/ciencias

## **9. Batería conceptual**

### **9.0.1 Robotica-Programacion**

- **Robot humanoide**

Un robot humanoide imita la forma y movimientos del ser humano, incluyendo brazos, piernas y cabeza. Está diseñado para interactuar en entornos humanos, realizar tareas cotidianas y estudiar comportamiento social. Su desarrollo combina sensores, actuadores e inteligencia artificial para lograr movimientos coordinados y comunicación efectiva con personas.

- **Robot industrial**

Los robots industriales se utilizan en fábricas para tareas repetitivas como soldadura, ensamblaje o pintura. Son precisos, rápidos y eficientes, reduciendo errores humanos y aumentando la productividad. Integran sensores, actuadores y sistemas de control que permiten su programación para ejecutar operaciones complejas de manera autónoma y segura.

- **Robot programable**

Un robot programable puede ejecutar tareas según instrucciones definidas por un usuario. Su flexibilidad permite modificar su comportamiento mediante software o entornos visuales, lo que facilita la enseñanza, la investigación y la automatización de procesos. Es fundamental en educación y desarrollo de habilidades en robótica y programación.

- **Robot caminador**

Los robots caminadores se desplazan utilizando patas en lugar de ruedas. Su diseño permite moverse sobre terrenos irregulares y superar obstáculos que otros robots no podrían. Su programación y control requieren algoritmos de locomoción complejos para mantener equilibrio, coordinar movimientos y adaptarse a diferentes superficies.

- **Unimate**

Unimate fue el primer robot industrial desarrollado en 1961, diseñado para tareas de ensamblaje en fábricas. Su creación marcó el inicio de la automatización industrial, demostrando que los robots eran capaces de mejorar la productividad y reducir riesgos laborales. Fue pionero en la integración de control programable y movimientos repetitivos precisos.

- **Automatización**

La automatización consiste en utilizar máquinas o sistemas controlados por software para realizar tareas sin intervención humana constante. Mejora la eficiencia, reduce errores y optimiza recursos. Es fundamental en la industria, la programación de robots y sistemas inteligentes, permitiendo procesos más rápidos, seguros y económicos.

- **Inteligencia artificial**

La inteligencia artificial permite que los robots y sistemas aprendan, adapten su comportamiento y tomen decisiones autónomas. Utiliza algoritmos de aprendizaje automático, procesamiento de datos y visión por computadora, permitiendo que los robots reconozcan patrones, anticipen problemas y optimicen tareas complejas sin supervisión constante.

- **Sistemas automatizados**

Los sistemas automatizados combinan hardware, software y control para ejecutar procesos de forma autónoma. Se aplican en producción industrial, robótica, transporte y más. Su eficiencia depende de la integración de sensores, actuadores y programación, permitiendo operaciones continuas, precisas y seguras en entornos variados.

- **Sensores**

Los sensores permiten que los robots perciban su entorno detectando luz, temperatura, distancia, presión o movimiento. Transforman estímulos físicos en señales electrónicas que el sistema puede interpretar. Son esenciales para navegación, toma de decisiones y control de acciones, garantizando que el robot reaccione adecuadamente a cambios externos.

- **Actuadores**

Los actuadores convierten energía en movimiento, permitiendo que los robots ejecuten acciones físicas como girar, levantar o desplazarse. Funcionan mediante señales

eléctricas, hidráulicas o neumáticas, y su precisión determina la efectividad del robot en tareas complejas, desde manipular objetos hasta caminar o interactuar con el entorno.

- **Control y automatización**

El control y automatización se refiere a los sistemas que regulan y dirigen el comportamiento de robots y máquinas. A través de sensores, actuadores y programación, se logra que los procesos sean precisos, confiables y eficientes. Es clave para garantizar seguridad y optimizar operaciones en cualquier entorno automatizado.

- **Programación de robots**

Programar robots consiste en escribir instrucciones que determinan su comportamiento y acciones. Se puede hacer mediante lenguajes específicos o entornos visuales, controlando movimientos, decisiones y tareas. Una buena programación permite que los robots ejecuten operaciones complejas, interactúen con humanos y funcionen de manera autónoma y segura.

- **Programas de simulación (Scratch)**

Los programas de simulación, como Scratch, permiten diseñar y probar comportamientos de robots en entornos virtuales. Facilitan la enseñanza de programación y robótica, permitiendo experimentar programas a base de bloques. Los usuarios pueden construir algoritmos, animar movimientos y evaluar la lógica de control antes de implementarla en robots reales.

- **Diseño digital de proyectos**

El diseño digital de proyectos implica crear modelos virtuales de robots o sistemas automatizados antes de construirlos físicamente. Permite planificar, evaluar y optimizar estructuras, movimientos y funciones, reduciendo errores y costos. Herramientas CAD y software de simulación son fundamentales en esta etapa de planificación tecnológica.

- **Creación de prototipos robóticos**

La creación de prototipos robóticos consiste en construir modelos funcionales de robots para probar ideas y diseños. Permite experimentar con materiales, actuadores y programación, evaluando la viabilidad de proyectos antes de su fabricación definitiva. Es un paso clave en innovación, educación y desarrollo tecnológico.

- **Robótica educativa**

La robótica educativa utiliza robots y programación como herramienta de aprendizaje. Facilita la enseñanza de ciencias, matemáticas, lógica y tecnología mediante la práctica y experimentación. Desarrolla habilidades de resolución de problemas, creatividad y trabajo en equipo, preparando a los estudiantes para carreras tecnológicas y científicas.

- **Algoritmos**

Los algoritmos son secuencias de instrucciones que permiten a los robots realizar tareas específicas de manera ordenada y eficiente. Son la base de la programación, control y automatización, y su correcta elaboración garantiza que el robot tome decisiones adecuadas, complete procesos complejos y ejecute operaciones con precisión.

- **Juegos o simulaciones digitales**

Los juegos o simulaciones digitales recrean entornos virtuales donde se pueden probar robots y sistemas automatizados. Permiten experimentar con programación, algoritmos y control sin riesgo físico. Son útiles en educación, investigación y desarrollo, fomentando la creatividad y comprensión de conceptos de robótica y programación.

## 9.0.2 Mecánica Y Física

- **Movimiento de cuerpos**

El movimiento de cuerpos describe cómo se desplazan los objetos en el espacio bajo la acción de fuerzas. Se estudia mediante cinemática y dinámica. La velocidad se calcula como  $v = d / t$  y la aceleración como  $a = \Delta v / \Delta t$ , fundamentales para analizar trayectorias y cambios de posición.

- **Fuerza**

La fuerza es una interacción que puede cambiar el estado de movimiento de un cuerpo. Según Newton:  $F = m * a$ , donde  $m$  es la masa y  $a$  la aceleración. Las fuerzas pueden ser de contacto, como fricción, o a distancia, como gravedad o magnetismo.

- **Energía**

La energía representa la capacidad de realizar trabajo. Se presenta en diversas formas: cinética, potencial, térmica, eléctrica o mecánica. El trabajo se define como  $W = F * d * \cos(\theta)$ , relacionando fuerza, desplazamiento y ángulo de aplicación.

- **Energía cinética**

La energía cinética es la energía asociada al movimiento de un cuerpo:  $E_c = (1/2) * m * v^2$ . A mayor velocidad o masa, mayor energía cinética. Es esencial en análisis de colisiones, transporte y sistemas mecánicos que involucran movimiento lineal o rotacional.

- **Energía potencial**

La energía potencial depende de la posición de un cuerpo en un campo de fuerza, como gravedad o elástico. Para gravedad:  $E_p = m * g * h$ , donde  $h$  es la altura. Su conversión a energía cinética explica la caída de objetos y el funcionamiento de sistemas mecánicos.

- **Energía elástica**

La energía elástica se almacena en cuerpos deformables, como resortes, y se calcula con  $E_e = (1/2) * k * x^2$ , donde  $k$  es la constante elástica y  $x$  la deformación. Se aplica en amortiguadores, mecanismos de resorte y robots que requieren absorción de energía.

- **Conversión de energía térmica a mecánica**

Se refiere a transformar calor en trabajo mecánico mediante motores y máquinas térmicas. El trabajo generado se relaciona con la eficiencia:  $\eta = W / Q$ , siendo  $Q$  el calor suministrado. Este principio es esencial en motores, turbinas y sistemas de energía.

- **Termodinámica**

La termodinámica estudia la relación entre calor, trabajo y energía. Sus leyes explican cómo la energía se conserva y se transforma:  $\Delta U = Q - W$ , donde  $\Delta U$  es el cambio de energía interna,  $Q$  el calor y  $W$  el trabajo realizado por el sistema.

- **Transferencia de calor**

La transferencia de calor puede ocurrir por conducción, convección o radiación. La conducción se describe con  $Q = k * A * (\Delta T / d) * t$ , donde  $k$  es la conductividad,  $A$  el área,  $\Delta T$  la diferencia de temperatura,  $d$  el espesor y  $t$  el tiempo de transferencia.

- **Mecánica de fluidos**

La mecánica de fluidos estudia líquidos y gases en movimiento o reposo. La ecuación de Bernoulli se expresa como  $P + (1/2) * \rho * v^2 + \rho * g * h = \text{constante}$ , relacionando presión, velocidad y altura, siendo crucial para bombas, tuberías, aeronáutica y sistemas hidráulicos.

- **Engranajes**

Los engranajes transmiten movimiento y fuerza entre ejes. La relación de transmisión se calcula como  $i = N_2 / N_1 = \omega_1 / \omega_2$ , donde  $N$  son los dientes y  $\omega$  las

velocidades angulares. Permiten ajustar velocidad y torque, siendo esenciales en maquinaria, relojería, vehículos y robots.

- **Poleas**

Las poleas facilitan levantar cargas y cambiar dirección de fuerzas. El esfuerzo necesario depende del sistema y se calcula como  $F = (m * g) / n$ , donde n es el número de cuerdas que soportan la carga. Se usan en grúas, elevadores y mecanismos de transporte.

- **Palancas**

Las palancas permiten multiplicar fuerza o velocidad usando un punto de apoyo. Se clasifica en tres tipos según la posición de carga, fuerza y fulcro. La relación  $F_1 * L_1 = F_2 * L_2$  permite calcular fuerzas aplicadas y distancias, muy usada en herramientas y máquinas simples.

- **Ejes**

Los ejes son elementos que soportan y transmiten movimiento rotacional. Su resistencia depende del material, diámetro y torque aplicado. La torsión se describe con  $\tau = (T * r) / J$ , donde T es el torque, r el radio y J el momento de inercia.

- **Ruedas dentadas**

Las ruedas dentadas son engranajes cilíndricos que transmiten movimiento rotativo. Permiten aumentar o reducir velocidad y torque, manteniendo sincronización. Su diseño se basa en el número de dientes, módulo y paso, esenciales en transmisiones mecánicas y relojería.

- **Mecanismos de transmisión de movimiento**

Estos mecanismos, como engranajes, correas y cadenas, permiten transferir fuerza y movimiento entre elementos. Se analizan con relaciones de velocidad y torque, asegurando eficiencia y precisión en sistemas industriales, automotrices y robóticos.

- **Sistemas mecánicos**

Un sistema mecánico combina elementos que realizan trabajo conjunto: engranajes, ejes, palancas y resortes. Su análisis requiere fuerza, torque y movimiento para garantizar funcionamiento eficiente, seguro y controlable en máquinas, robots y vehículos.

- **Componentes mecánicos**

Los componentes mecánicos son las piezas individuales de una máquina o sistema: tornillos, engranajes, resortes, ejes y rodamientos. Cada uno cumple una función específica y debe seleccionarse según esfuerzo, carga y durabilidad para garantizar seguridad y rendimiento.

- **Diseño asistido por computadora (CAD)**

El CAD permite modelar, simular y optimizar piezas y sistemas mecánicos en 3D antes de fabricarlos. Facilita análisis de tensiones, movimientos y ensamblajes, reduciendo errores, costos y tiempos de desarrollo en ingeniería y prototipos mecánicos.

- **Mantenimiento de equipos mecánicos**

El mantenimiento asegura que máquinas y sistemas funcionen correctamente. Incluye inspección, lubricación, ajuste y reemplazo de piezas. Previene fallas, prolonga la vida útil y garantiza seguridad, especialmente en sistemas industriales, automotrices y aeroespaciales.

- **Sistemas automotrices**

Los sistemas automotrices comprenden motor, transmisión, frenos y suspensión. Integran mecánica, electrónica y control para mover, detener y dirigir vehículos. Su estudio incluye torque, potencia, eficiencia y seguridad en funcionamiento bajo diferentes condiciones de uso.

- **Sistemas aeroespaciales**

Los sistemas aeroespaciales incluyen aeronaves, cohetes y satélites. Combinan mecánica, aerodinámica, propulsión y control para un vuelo seguro y eficiente. Se analizan fuerzas, momentos y energía para garantizar estabilidad, maniobrabilidad y desempeño en ambientes extremos.

- **Sistemas industriales**

Los sistemas industriales integran maquinaria, automatización y control para producción eficiente. Su diseño optimiza el flujo de trabajo, torque, velocidad y seguridad. Incluyen cintas transportadoras, robots, engranajes y mecanismos de transmisión, esenciales en fábricas y plantas de manufactura.

- **Sistemas de control mecánico**

El control mecánico regula movimiento y fuerza en máquinas y robots. Utiliza sensores, actuadores y algoritmos para mantener velocidad, posición o torque deseados. Las ecuaciones de control se representan como  $T = J * \alpha$ , relacionando torque  $T$ , momento de inercia  $J$  y aceleración angular  $\alpha$ .

- **Leyes de Newton**

Las leyes de Newton describen cómo los cuerpos se mueven y responden a fuerzas. Primera ley: un cuerpo en reposo o movimiento uniforme permanece así a menos que actúe una fuerza externa. Segunda ley:  $F = m * a$ . Tercera ley: a toda acción corresponde una reacción igual y opuesta.

- **Gravedad**

La gravedad es la fuerza de atracción entre dos cuerpos con masa. Se calcula con  $F = G * (m1 * m2) / r^2$ , donde  $G$  es la constante gravitacional. Esta fuerza mantiene los

planetas en órbita y afecta peso, caída de objetos y dinámica de sistemas mecánicos y naturales.

- **Fricción**

La fricción es la fuerza que se opone al movimiento entre superficies en contacto. Se calcula como  $F_f = \mu * N$ , donde  $\mu$  es el coeficiente de fricción y  $N$  la fuerza normal. Es crucial para caminar, frenar vehículos y sistemas mecánicos que requieren control de movimiento.

- **Fuerza normal**

La fuerza normal es la reacción perpendicular de una superficie sobre un cuerpo. Generalmente se calcula como  $N = m * g$  si está en reposo sobre superficie horizontal. Es fundamental para el equilibrio, fricción y análisis de fuerzas en estructuras, maquinaria y cuerpos en reposo o movimiento.

- **Fuerza elástica**

La fuerza elástica aparece en materiales deformables, como resortes, y se calcula con  $F = k * x$ , donde  $k$  es la constante del resorte y  $x$  la deformación. Permite almacenar energía elástica:  $E_e = (1/2) * k * x^2$ , útil en amortiguadores, mecanismos robóticos y sistemas mecánicos.

- **Aceleración**

La aceleración indica cómo cambia la velocidad de un cuerpo con el tiempo:  $a = \Delta v / \Delta t$ . Se relaciona con la fuerza aplicada mediante  $F = m * a$ . Es esencial para analizar movimiento rectilíneo y curvilíneo, trayectorias, colisiones y diseño de sistemas mecánicos o automotrices.

- **Peso**

El peso es la fuerza gravitatoria sobre un cuerpo:  $P = m * g$ . Depende de la masa del objeto y la aceleración gravitatoria. Diferente de la masa, su valor varía según la gravedad del planeta o la altitud. Es clave en ingeniería, mecánica, construcción y cálculo de fuerzas en sistemas mecánicos.

- **Ley de Joule**

La ley de Joule describe la energía térmica generada por corriente eléctrica:  $Q = I^2 * R * t$ , donde  $I$  es la corriente,  $R$  la resistencia y  $t$  el tiempo. Explica calentamiento de conductores y componentes eléctricos, fusibles y bobinas, importante en circuitos y sistemas eléctricos.

- **Energía térmica**

La energía térmica es la asociada al movimiento de partículas en un cuerpo. Se mide con  $Q = m * c * \Delta T$ , donde  $m$  es la masa,  $c$  el calor específico y  $\Delta T$  el cambio de temperatura. Se relaciona con trabajo, motores y sistemas de transferencia de calor.

- **Energía mecánica**

La energía mecánica combina cinética y potencial:  $E_m = E_c + E_p = (1/2) * m * v^2 + m * g * h$ . Se conserva en sistemas sin fricción y permite analizar movimiento, colisiones y eficiencia de máquinas, robots y sistemas físicos.

- **Energía eléctrica**

La energía eléctrica es la que transporta corriente a través de un circuito:  $E_e = V * I * t$ , donde  $V$  es voltaje,  $I$  corriente y  $t$  tiempo. Se transforma en calor, luz o trabajo mecánico, siendo fundamental en sistemas domésticos, industriales y electrónicos.

- **Corrientes ascendentes de aire caliente**

Se generan por diferencias de temperatura que provocan menor densidad en el aire caliente, subiendo y creando convección. Este principio se aplica en termodinámica,

meteorología y sistemas de ventilación. Se relaciona con transferencias de energía y diseño de sistemas térmicos.

- **Conceptos de termodinámica básica**

Incluyen leyes de conservación de energía, calor, trabajo y entropía. La primera ley:  $\Delta U = Q - W$ . La segunda ley: la entropía siempre aumenta. Permite entender máquinas térmicas, eficiencia energética y fenómenos naturales, esenciales para la ingeniería mecánica y eléctrica.

### **9.0.3 Electricidad**

- **Componentes eléctricos**

Son elementos que forman circuitos: resistencias, condensadores, bobinas, LEDs, fusibles y generadores. Cada uno cumple funciones específicas: controlar corriente, almacenar energía o proteger el sistema. Su selección y combinación determinan el funcionamiento, eficiencia y seguridad de circuitos eléctricos.

- **Circuitos eléctricos**

Son conexiones de componentes que permiten el flujo de corriente. Pueden ser en serie, paralelo o mixtos. Se aplican leyes de Ohm:  $V = I * R$ , y Kirchhoff:  $\Sigma V = 0$  y  $\Sigma I = 0$ , para calcular voltajes, corrientes y resistencias.

- **Circuitos en serie**

Los componentes están uno tras otro, compartiendo la misma corriente:  $I_{total} = I_1 = I_2$ . El voltaje se reparte:  $V_{total} = V_1 + V_2 + \dots + V_n$ . La resistencia total:  $R_{total} = R_1 + R_2 + \dots + R_n$ . Se usa en lámparas y sensores.

- **Circuito en paralelo**

Los componentes comparten el mismo voltaje:  $V_{total} = V_1 = V_2$ . La corriente se reparte:  $I_{total} = I_1 + I_2 + \dots + I_n$ . La resistencia total se calcula con  $1/R_{total} = 1/R_1 + 1/R_2 + \dots + 1/R_n$ . Permite mantener voltaje constante en varios dispositivos.

- **Generadores**

Transforman energía mecánica en eléctrica mediante inducción electromagnética.  $V = N * d\Phi/dt$ , donde  $\Phi$  es el flujo magnético y  $N$  el número de vueltas. Se usan en plantas eléctricas, vehículos y sistemas portátiles de energía.

- **Bombillas**

Dispositivos que transforman energía eléctrica en luz y calor. Se comportan como resistencias:  $P = V * I$  o  $P = I^2 * R$ . Su diseño incluye filamentos, gases y recubrimientos para eficiencia y duración.

- **Interruptores**

Controlan el flujo de corriente en un circuito, abriendo o cerrando la conexión. Permiten encender, apagar o cambiar caminos de la corriente, garantizando seguridad y control de sistemas eléctricos.

- **Multímetro**

Instrumento que mide voltaje, corriente y resistencia en un circuito. Facilita diagnóstico, prueba y ajuste de componentes eléctricos y electrónicos, permitiendo detectar fallas o comprobar funcionamiento de sistemas.

- **Protoboard**

Placa de pruebas que permite armar circuitos eléctricos sin soldadura. Facilita ensayos, aprendizaje y prototipado rápido de sistemas electrónicos y eléctricos.

- **Fusibles**

Protegen circuitos de sobrecorriente o picos eléctricos. Al superar la corriente máxima, se funden y rompen el circuito, evitando daños a componentes posteriores.

- **Bobinas**

Conductores enrollados que almacenan energía magnética:  $L = N^2 * \mu * A / l$ , donde L es inductancia, N vueltas,  $\mu$  permeabilidad, A área y l longitud. Se usan en filtros, transformadores y motores.

- **Alternadores**

Generadores que producen corriente alterna mediante rotación. Transforman energía mecánica en eléctrica para vehículos y sistemas industriales, regulando voltaje y frecuencia.

- **Voltaje**

Diferencia de potencial eléctrico entre dos puntos:  $V = W / Q$ , donde W es trabajo y Q carga eléctrica. Determina la fuerza que impulsa la corriente en un circuito.

- **Resistencia eléctrica**

Oposición al flujo de corriente:  $R = V / I$ . Depende del material, longitud y sección del conductor. Determina caída de voltaje y potencia disipada.

- **Corriente eléctrica**

Flujo de carga eléctrica:  $I = Q / t$ , donde Q es carga y t tiempo. Es fundamental en el análisis y funcionamiento de circuitos eléctricos.

- **Calor generado por corriente**

Efecto Joule:  $Q = I^2 * R * t$ . La corriente que pasa por un conductor genera calor proporcional a la resistencia y al tiempo, importante en fusibles y calefactores.

- **Conexión de alambres (cobre, níquel-cromo)**

El cobre conduce bien electricidad, mientras el níquel-cromo se usa en resistencias por su alta resistencia y estabilidad térmica. La correcta conexión asegura eficiencia y seguridad en circuitos.

- **LEDs**

Diodos emisores de luz que transforman corriente en luz: requieren polaridad correcta y corriente limitada con resistencias. Se usan en iluminación, indicadores y pantallas.

### **9.1 Mentefacto conceptual:**

- ***Juan Daniel Palechor.***

Frente a mi vocación se realizó un mentefacto conceptual sobre el campo de estudio de la Ingeniería Biomédica en el campo académico en comparación a otras carreras, y se evaluó su profesión frente a mis habilidades y orientación vocacional.[Ver Anexo 2]

- ***Joshua Herrera Padilla***

Frente a mi vocación se realizó un mentefacto conceptual dedicado a la ingeniería mecánica en el cual se desarrolló como concepto y se comparó frente a otras carreras, de esta forma se realizó el mentefacto con base a las habilidades necesarias para afrontarla y habilidades que se crearan al aplicarla. Junto a mi orientación vocacional [Ver Anexo 3]

- ***Carlos Andres Duarte***

Como parte de mi orientación vocacional, realicé este mentefacto conceptual sobre la ingeniería de sistemas en el que se analizó su significado y se comparó con otras áreas de la ingeniería [Ver Anexo 4]

## **9.2 Entramado proposicional:**

- ***Juan Daniel Palechor:***

Complementando el mentefacto conceptual se realizó un entramado proposicional que conecta los campos de acción de la Ingeniería Biomédica con los conceptos que la rodean:

1. La Ingeniería Biomédica aplica los conceptos propios de la Ingeniería, asegurando de esta manera un buen conocimiento de las aplicaciones de procesos.
2. La Ingeniería Biomédica soluciona problemas biológicos y médicos, fomentando los procesos de Medicina y biología en las diferentes aplicaciones de herramientas tecnológicas.
3. La Ingeniería Biomédica mejora los métodos usados en Medicina y Biología, con tecnologías innovadoras que transforman los procesos médicos buscando el bienestar del paciente.
4. La Ingeniería Biomédica fundamenta diseños del equipamiento médico, mejorando de esta manera las tecnologías implementadas en la Medicina, agilizando y asegurando los procesos.
5. La Ingeniería Biomédica forma los procesos de tratamientos y terapias, aplicados en el campo médico, haciendo uso de conceptos biológicos y médicos.
6. La Ingeniería Biomédica forma los procesos implementados en biología, haciendo uso de conceptos biológicos, mejorando así dichos procedimientos.
7. La Ingeniería Biomédica implementa mejores formas de prevención, con herramientas que evitan las causas de enfermedades, y protegiendo a pacientes vulnerables en su entorno.

8. La Ingeniería Biomédica mejora los procesos de diagnóstico, buscando las maneras de agilizar los procesos médicos, tratando a los pacientes más efectivamente.
9. La Ingeniería de Bioprocesos hace parte de la Bioingeniería, porque es una parte que se especializa en los procedimientos de la Bioingeniería, mediante el enriquecimiento de los procesos en Biología.
10. La Ingeniería Genética hace parte de la Bioingeniería, porque es la parte que se especializa en la genética de la vida en la Bioingeniería, mediante la experimentación e investigación genética.
11. La Ingeniería Biomimética hace parte de la Bioingeniería, porque adopta los conceptos de Bioingeniería sobre las diferentes formas de vida, y mimetiza la tecnología para mejorar la calidad de vida humana.

- ***Joshua Herrera Padilla***

1. La Ingeniería Mecánica aplica los principios de la física y la matemática, asegurando de esta manera un conocimiento sólido sobre el funcionamiento, diseño y optimización de sistemas mecánicos.
2. La Ingeniería Mecánica soluciona problemas de movimiento, energía y fuerza, promoviendo la creación de soluciones eficientes en los diferentes campos industriales.
3. La Ingeniería Mecánica mejora los métodos de manufactura y producción, mediante la implementación de tecnologías innovadoras que optimizan los procesos industriales.
4. La Ingeniería Mecánica fundamenta el diseño de componentes y sistemas mecánicos, garantizando eficiencia, durabilidad y funcionalidad en diversas aplicaciones.

5. La Ingeniería Mecánica forma los procesos térmicos y energéticos, aplicando principios de la termodinámica y la transferencia de calor para transformar y aprovechar la energía.
6. La Ingeniería Mecánica desarrolla sistemas de control y automatización, haciendo uso de mecanismos eléctricos y electrónicos que aumentan la precisión y seguridad de los procesos.
7. La Ingeniería Mecánica implementa procesos de mantenimiento y supervisión, con herramientas tecnológicas que prolongan la vida útil de los equipos y reducen fallas operativas.
8. La Ingeniería Mecánica mejora los procesos de diseño asistido por computadora, optimizando la creación de piezas y mecanismos con mayor exactitud y menor costo de producción
9. La Ingeniería Mecánica se diferencia de la Ingeniería Civil, porque no se centra en la construcción de infraestructuras, sino en el diseño y funcionamiento de sistemas y máquinas.
10. La Ingeniería Mecánica se diferencia de la Ingeniería Química, porque no transforma sustancias, sino que aplica principios físicos al movimiento, la energía y la maquinaria.
11. La Ingeniería Mecánica se diferencia de la Ingeniería Informática, porque no trabaja directamente con software o programación, sino con sistemas físicos y materiales.
12. La Ingeniería Mecánica se diferencia de la Ingeniería Eléctrica, porque su campo principal no es la generación o distribución de energía eléctrica, sino la conversión y uso eficiente de la energía mecánica.

13. La Ingeniería Mecánica se divide en Ingeniería Automotriz, porque se especializa en el diseño, análisis y perfeccionamiento de vehículos.
14. La Ingeniería Mecánica se divide en Ingeniería Aeroespacial, porque aplica los principios de mecánica de fluidos, termodinámica y materiales en el diseño de aeronaves y sistemas espaciales.
15. La Ingeniería Mecánica se divide en Ingeniería Industrial, porque integra los procesos de producción, gestión y eficiencia mecánica en los entornos fabriles.
16. La Ingeniería Mecánica se divide en Ingeniería de Mantenimiento, porque se centra en la optimización, reparación y conservación de equipos mecánicos.

- ***Carlos Andres Duarte***

1. La Ingeniería de Sistemas es una rama de la Ingeniería que aplica principios científicos y tecnológicos para resolver problemas mediante sistemas computacionales.
2. La ingeniería de Software se enfoca en la creación y mantenimiento de programas informáticos.
3. La ingeniería electrónica desarrolla circuitos y dispositivos que permiten el funcionamiento de los sistemas computacionales.
4. La Ingeniería industrial optimiza procesos productivos usando herramientas de la informática y la gestión.
5. La ingeniería mecatrónica integra la electrónica, la mecánica y la informática para crear sistemas automatizados.
6. La Ingeniería Civil Aplica conocimientos tecnológicos para la construcción y el diseño de obras e infraestructuras.

7. La Ingeniería Eléctrica diseña y controla sistemas de energía eléctrica que alimentan los sistemas informáticos.
8. La Ingeniería Química usa sistemas computacionales para analizar procesos químicos y materiales.
9. La Ingeniería de Petróleos emplea programas de simulación y análisis para la exploración y producción de hidrocarburos.
10. El desarrollo de software consiste en crear programas y aplicaciones que satisfacen las necesidades del usuario.
11. La administración de bases de datos se encarga de organizar y mantener la información de forma segura y accesible.
12. Las redes y telecomunicaciones permiten la conexión e intercambio de datos entre computadoras y dispositivos.
13. La seguridad informática protege la información y los sistemas contra accesos no autorizados o ataques.

### **9.3 Relatoría de la entrevista:**

Relatoría de la Entrevista con José Antonio Rodríguez, Gerente de IT Infraestructuras para Colombia y Ecuador de Tuscany:

El 28 de marzo de 2024 tuve la oportunidad de realizar una entrevista con José Antonio Rodríguez, actual Gerente de IT Infraestructuras para Colombia y Ecuador de la empresa Tuscany. Durante este encuentro, Rodríguez compartió una serie de reflexiones profundas sobre el papel de la tecnología en el mundo contemporáneo, su impacto en la vida cotidiana y en los distintos campos profesionales que giran en torno a la ingeniería de

sistemas. La conversación no solo permitió conocer su trayectoria personal, sino también comprender los retos, oportunidades y transformaciones que caracterizan al sector tecnológico actual.

Desde el inicio, Rodríguez comentó que su ingreso al mundo de la tecnología fue más circunstancial que planeado. Relató que, aunque su formación profesional inicial fue en electrónica, nunca llegó a ejercer directamente en ese campo. En cambio, su curiosidad y afinidad con los sistemas de redes lo condujeron hacia un nuevo horizonte profesional. Según sus propias palabras: “Siendo profesional en electrónica, nunca ejercí como tal y acabé adentrándome en el ámbito de las redes debido a la afinidad entre la electrónica y este campo”. Este testimonio evidencia cómo, en ocasiones, la vocación profesional puede descubrirse en el camino, y cómo las disciplinas técnicas están estrechamente relacionadas, permitiendo transiciones fluidas entre unas y otras.

A partir de esa introducción, quise abordar con él las salidas laborales que hoy ofrece el campo de la tecnología. Le pregunté entonces: ¿Cuáles son las salidas laborales en la actualidad para un ingeniero de sistemas? Rodríguez respondió destacando la amplia gama de posibilidades existentes. Señaló que la ingeniería de sistemas es una de las carreras con mayor versatilidad, pues permite especializarse en múltiples áreas, como la programación en diversos lenguajes, la gestión de infraestructura tecnológica, las redes de datos, la ciberseguridad, la inteligencia artificial o incluso las telecomunicaciones satelitales. Esta amplitud demuestra que el mundo de la tecnología no se limita a un solo camino, sino que se expande de forma constante conforme surgen nuevas necesidades y herramientas.

Durante la conversación, también reflexionamos sobre las amenazas que enfrenta actualmente el mundo tecnológico. Ante la pregunta: ¿Cuáles son las amenazas actuales de la tecnología?, Rodríguez identificó diversos factores de riesgo como los virus informáticos,

los correos electrónicos fraudulentos (phishing), los ataques DDoS (denegación de servicio) y las vulnerabilidades de software. Según explicó, la mayoría de estas amenazas derivan del mal uso o la falta de actualización de los sistemas, por lo cual insistió en la importancia de adoptar medidas de seguridad efectivas, entre ellas la instalación de firewalls, antivirus robustos y sistemas de detección de intrusiones. Subrayó además la necesidad de capacitar constantemente a los equipos humanos, pues la seguridad tecnológica no depende únicamente de las máquinas, sino del conocimiento y la prevención de quienes las operan.

En otro momento, le pregunté sobre la relevancia de su carrera en el mundo tecnológico actual. Rodríguez recalcó que la tecnología tiene una presencia transversal en casi todos los ámbitos de la vida moderna. Desde la medicina hasta la genética, pasando por las finanzas, la educación y la comunicación, todo está mediado por sistemas tecnológicos. Explicó que la ingeniería de sistemas es un pilar fundamental en la sociedad, ya que sin ella sería imposible sostener los desarrollos que caracterizan al mundo globalizado. A su juicio, la tecnología no solo impulsa la eficiencia y la innovación, sino que también transforma los modelos de pensamiento y de relación entre las personas.

Una inquietud que surgió en la charla fue el posible reemplazo del trabajo humano por la automatización y la inteligencia artificial. Le pregunté: ¿Qué tan importante es para ti la desaparición o el reemplazo del trabajo en tecnología? Rodríguez reconoció que este es uno de los grandes desafíos del futuro cercano. Afirmó que si las labores tecnológicas llegaran a desaparecer o a ser completamente sustituidas por máquinas, las consecuencias serían catastróficas para la sociedad, afectando desde las comunicaciones básicas hasta la economía global. Sin embargo, aclaró que aún es difícil imaginar un escenario en el que las funciones humanas sean completamente reemplazadas, ya que siempre será necesario el

criterio, la creatividad y la supervisión humana para garantizar el funcionamiento ético y responsable de los sistemas.

Asimismo, Rodríguez habló sobre los retos que enfrentan los ingenieros de sistemas. Según él, uno de los mayores desafíos consiste en encontrar una especialización que se ajuste a la personalidad, las habilidades y los intereses de cada profesional. Además, mencionó que mantenerse actualizado frente al ritmo acelerado de los avances tecnológicos es una tarea constante. En un mundo donde la información cambia cada minuto, la actualización no es opcional, sino una necesidad vital para sobrevivir en el mercado laboral.

Durante la entrevista, destacó también la importancia de contar con sistemas tecnológicos actualizados y dinámicos, capaces de optimizar la eficiencia y la rentabilidad empresarial. En este sentido, resaltó el valor de las herramientas predictivas y analíticas, así como de la automatización de procesos, los cuales permiten anticipar fallas, reducir costos y mejorar la toma de decisiones. Para Rodríguez, las empresas que no integran estos elementos en su estructura corren el riesgo de quedarse atrás frente a la competencia.

Uno de los temas que más me interesaba abordar era el papel de la inteligencia artificial en el mundo actual. Rodríguez explicó que la IA se ha convertido en una herramienta fundamental para mejorar la experiencia del usuario y optimizar los sistemas tecnológicos. Sin embargo, advirtió que su desarrollo conlleva riesgos éticos y de seguridad. Por ello, insistió en la necesidad de establecer regulaciones claras que orienten su uso responsable, evitando que estas tecnologías sean utilizadas para manipular información, vulnerar la privacidad o reemplazar indiscriminadamente la intervención humana.

En relación con la industria del entretenimiento digital, Rodríguez señaló que la ingeniería de sistemas desempeña un papel esencial en el desarrollo de plataformas interactivas, redes sociales y aplicaciones de contenido. Ejemplificó este impacto con el

auge de plataformas como TikTok, Instagram o YouTube, donde los algoritmos y las arquitecturas tecnológicas son responsables de ofrecer contenido atractivo, segmentar audiencias y mejorar la experiencia del usuario. De esta manera, la ingeniería de sistemas no solo interviene en aspectos técnicos, sino también en la forma en que las personas consumen cultura y se comunican entre sí.

Finalmente, le pedí que mencionara los principales obstáculos que enfrenta en su trabajo diario. Rodríguez identificó la resistencia al cambio como uno de los más frecuentes. Muchas veces, comentó, los equipos humanos se muestran reacios a adoptar nuevas tecnologías por miedo o desconocimiento. No obstante, señaló que la automatización y la digitalización, lejos de ser amenazas, son herramientas que permiten realizar los procesos de forma más ágil, eficiente y rentable. En este sentido, la clave está en fomentar una mentalidad abierta al aprendizaje continuo y a la adaptación.

La entrevista con José Antonio Rodríguez proporcionó una visión amplia, profunda y actualizada del universo tecnológico. Sus respuestas revelaron no sólo el conocimiento técnico de un profesional experimentado, sino también una reflexión humana sobre el impacto social, ético y laboral de la tecnología en la vida moderna. Comprender sus perspectivas permite valorar la ingeniería de sistemas como una disciplina esencial para el desarrollo global, pero también como un campo que exige compromiso, actualización constante y conciencia crítica frente a los cambios del futuro.

#### **9.4 Estado del Arte:**

- **Leonardo Da vinci:**

Leonardo da Vinci es reconocido como uno de los mayores genios de la humanidad, no solo por su talento artístico, sino también por su visión científica y su capacidad para

concebir ideas que se adelantaron a su tiempo. Fue autor de los principales diseños innovadores que, siglos después, inspiraron inventos fundamentales para el desarrollo tecnológico actual. A pesar de haber vivido en el siglo XV, una época carente de los recursos y conocimientos científicos modernos, sus bocetos y manuscritos muestran un dominio asombroso de los principios de la mecánica, la hidráulica y la anatomía del movimiento. Sus diseños de máquinas voladoras, engranajes, poleas, mecanismos de transmisión de movimiento y autómatas son prueba de su comprensión profunda de las leyes físicas y de su intuición para transformar la observación de la naturaleza en soluciones técnicas.

Estas aproximaciones a la mecánica, presentes en obras como el *Codex Atlanticus* o el *Codex Madrid*, revelan la manera en que Da Vinci concebía el movimiento como una extensión de la vida misma. En estos textos, describe con precisión los componentes de máquinas complejas que funcionaban a partir de elementos simples, como ejes, ruedas dentadas o palancas. Este enfoque resulta sumamente útil para enseñar robótica a jóvenes entre 12 y 16 años, ya que permite mostrarles que las bases de la tecnología moderna nacen de conceptos fundamentales fácilmente comprensibles. Por ejemplo, al analizar los bocetos de sus catapultas, sus mecanismos hidráulicos o su famoso “caballero mecánico” —considerado por muchos como el primer robot humanoide de la historia—, los estudiantes pueden observar cómo las ideas del Renacimiento se transforman en principios aplicables a la robótica contemporánea.

Da Vinci también nos permite comprender que la robótica no es únicamente una ciencia exacta, sino un arte en sí mismo. Cada una de sus partes —la mecánica, la electrónica, la programación y el diseño estructural— requiere creatividad, sensibilidad estética y pensamiento crítico. Así como el artista florentino integraba la belleza en la funcionalidad de sus obras, enseñar robótica desde esta perspectiva implica invitar a los

estudiantes a ver más allá de los circuitos y las piezas, para reconocer la armonía entre la forma y el movimiento. Este enfoque humanista permite que los jóvenes valoren la robótica no solo como un conjunto de procesos técnicos, sino como una forma de expresión donde la imaginación y la precisión se combinan para dar vida a ideas.

En el ámbito educativo, incluir el legado de Leonardo da Vinci en un proyecto de enseñanza de robótica no solo permite contextualizar históricamente el avance tecnológico, sino que también estimula competencias esenciales para el aprendizaje integral. Entre ellas se destacan la observación minuciosa, la experimentación, el pensamiento lógico y la capacidad de diseñar soluciones innovadoras. Además, el estudio de sus inventos fomenta la interdisciplinariedad, pues conecta áreas como la física, las matemáticas, la historia del arte y la ingeniería, mostrando a los estudiantes que el conocimiento se construye de manera interrelacionada y no aislada.

Por otra parte, incorporar la figura de Da Vinci en la enseñanza contribuye a despertar la curiosidad científica y el espíritu de investigación en los jóvenes. Sus cuadernos de notas demuestran que el error y la exploración son parte natural del proceso creativo, una lección invaluable en un contexto educativo donde muchas veces se teme al fracaso. Al analizar sus intentos de construir máquinas voladoras o mecanismos de movimiento perpetuo, los estudiantes pueden aprender que cada ensayo, aunque no logre el resultado esperado, amplía la comprensión del problema y acerca un paso más a la innovación.

De esta manera, un proyecto pedagógico basado en el pensamiento de Leonardo da Vinci no se limita a reproducir sus inventos, sino que busca interpretarlos desde las herramientas actuales. Por ejemplo, los alumnos pueden recrear sus mecanismos con materiales modernos, programar versiones digitales de sus máquinas o incluso construir prototipos con robótica educativa. Así, se establece un puente entre el pasado y el presente

que permite comprender cómo los principios del Renacimiento siguen vigentes en la era digital.

En conclusión, el legado de Leonardo da Vinci representa una fuente inagotable de inspiración para la enseñanza de la robótica. Sus diseños no solo anticiparon la tecnología moderna, sino que reflejan una forma de pensar integral en la que ciencia, arte y creatividad se unen. Incorporar su obra en el aula no solo enriquece el aprendizaje técnico, sino que forma mentes curiosas, críticas y sensibles, capaces de observar el mundo con la misma pasión y asombro que caracterizaron al gran maestro del Renacimiento.

- **Isaac Asimov:**

Isaac Asimov, reconocido autor de ciencia ficción y bioquímico de formación, fue uno de los escritores más influyentes del siglo XX en la reflexión sobre el vínculo entre humanidad y tecnología. En sus obras, especialmente en la colección de relatos *Yo, Robot* (1950), introdujo las célebres “Tres Leyes de la Robótica”, las cuales han servido durante décadas como una referencia ética y filosófica para el diseño y comportamiento de los robots y sistemas inteligentes. Estas leyes establecen que un robot no debe dañar a un ser humano ni permitir, por inacción, que este sufra daño; que debe obedecer las órdenes de los humanos, excepto si entran en conflicto con la primera ley; y que debe proteger su propia existencia en tanto esta protección no entre en conflicto con las dos leyes anteriores. Más adelante, Asimov añadió una cuarta regla, conocida como la “Ley Cero”, que amplía la responsabilidad de los robots, priorizando el bienestar de la humanidad en su conjunto sobre el de los individuos.

Estas formulaciones, aunque surgidas en el ámbito de la ficción, han tenido una enorme influencia en el pensamiento científico, tecnológico y ético contemporáneo. Las leyes de Asimov anticipan los dilemas morales que hoy enfrentan los desarrolladores de

inteligencia artificial y sistemas automatizados, donde las decisiones de las máquinas pueden tener consecuencias reales sobre la vida humana. De esta manera, su legado va más allá del entretenimiento literario, convirtiéndose en un referente imprescindible para comprender cómo deben diseñarse tecnologías responsables, seguras y orientadas al bien común.

Incorporar el estudio de Asimov en un proyecto educativo de robótica ofrece una oportunidad valiosa para unir la ética con la tecnología. Sus relatos plantean preguntas esenciales sobre el control, la autonomía y la moralidad de las máquinas, promoviendo en los estudiantes una reflexión crítica sobre las implicaciones sociales y humanas del avance tecnológico. A través del análisis de sus obras, los jóvenes pueden comprender que la robótica no solo se trata de construir artefactos funcionales, sino también de pensar en los efectos que dichos artefactos pueden tener en la vida de las personas y en la organización de la sociedad.

Además, el estudio de Asimov fomenta el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico, razonamiento lógico y resolución de problemas complejos. Sus historias suelen presentar situaciones en las que los robots deben actuar conforme a las leyes, pero se enfrentan a dilemas éticos imposibles de resolver con simples algoritmos. Este tipo de narrativas invita a los estudiantes a debatir, analizar y proponer soluciones que integren principios morales con conocimientos técnicos. Por ejemplo, en relatos como “Círculo vicioso” o “El hombre bicentenario”, Asimov desafía la idea de obediencia ciega de las máquinas, mostrando que incluso los sistemas más avanzados pueden necesitar interpretar el espíritu, y no solo la letra, de las leyes.

Desde el punto de vista pedagógico, incluir a Asimov en la enseñanza de la robótica permite contextualizar históricamente la evolución del pensamiento tecnológico. A través de

su obra, los alumnos pueden observar cómo las preocupaciones sobre la autonomía de las máquinas, la inteligencia artificial y la sustitución del trabajo humano no son nuevas, sino que llevan décadas siendo debatidas desde la imaginación y la ciencia. Esto refuerza la comprensión de la tecnología como un fenómeno cultural y ético, no únicamente técnico, que requiere responsabilidad y sensibilidad social.

Por otro lado, la lectura de Asimov contribuye a fortalecer valores como la empatía, la responsabilidad y la conciencia del impacto de nuestras creaciones. Los estudiantes aprenden que diseñar un robot implica no solo dominar la programación y la mecánica, sino también asumir una posición ética frente al uso que se le dará. De este modo, el legado de Asimov se convierte en una guía para pensar en un futuro tecnológico más humano, donde la innovación esté acompañada de reflexión moral y compromiso con el bienestar colectivo.

En conclusión, incluir el legado de Isaac Asimov en la enseñanza de la robótica no solo proporciona una base histórica y ética, sino que también enriquece profundamente el proceso de aprendizaje. Su obra impulsa a los jóvenes a cuestionar, imaginar y construir tecnologías con propósito y responsabilidad, recordándoles que cada avance técnico debe ir acompañado de un juicio ético que asegure su contribución positiva al progreso de la humanidad.

- **George Devol:**

En el desarrollo del proyecto de grado, se decidió estudiar la figura de George Devol, reconocido mundialmente por ser el inventor del primer robot industrial programable, conocido como Unimate. Su aporte marcó un antes y un después en la historia de la ingeniería, ya que fue el punto de partida de la robótica moderna. En 1954, Devol registró la patente de un manipulador mecánico re-programable que podía realizar tareas de manera automática, lo cual revolucionó los procesos industriales de su tiempo. Años más tarde,

trabajó junto al ingeniero Joseph Engelberger, con quien fundó la empresa Unimation, considerada la primera compañía dedicada exclusivamente a la fabricación y comercialización de robots industriales. Este trabajo conjunto no sólo transformó el entorno fabril, sino que dio inicio a una nueva era en la que la automatización y la tecnología se convirtieron en pilares del desarrollo económico y productivo global.

El impacto de George Devol no se limita al ámbito tecnológico, sino que también ofrece una valiosa enseñanza para el campo educativo. Su legado nos inspira a enseñar robótica desde una perspectiva integradora, en la que convergen la mecánica, la electrónica y la programación. Devol demostró que la creación de sistemas automáticos no depende únicamente del dominio de una sola disciplina, sino de la capacidad para unir conocimientos diversos en un mismo propósito. Esta visión interdisciplinaria resulta fundamental para los estudiantes de hoy, quienes deben enfrentarse a un mundo donde la innovación depende de la colaboración entre distintas áreas del saber.

El robot Unimate, diseñado originalmente para realizar tareas repetitivas y peligrosas en las fábricas de automóviles, fue una de las primeras máquinas capaces de ejecutar movimientos controlados mediante instrucciones preprogramadas. Este avance eliminó muchos riesgos laborales y mejoró significativamente la eficiencia en las líneas de producción. Sin embargo, más allá de su función práctica, el invento de Devol representó un cambio filosófico: la idea de que las máquinas podían aprender patrones de acción y responder con precisión a comandos humanos. En la actualidad, estos principios son la base de la inteligencia artificial y la automatización inteligente, lo que demuestra la vigencia del pensamiento de Devol en el siglo XXI.

Desde una perspectiva pedagógica, estudiar la vida y las contribuciones de George Devol permite transmitir a los estudiantes valores como la creatividad, la perseverancia y la

capacidad de observación. Su trabajo evidencia que la innovación surge de la curiosidad y de la disposición para resolver problemas concretos mediante la experimentación. En este sentido, enseñar robótica inspirándose en su ejemplo implica promover el aprendizaje activo, donde los jóvenes construyen, prueban, fallan y vuelven a intentar, comprendiendo que cada error es una oportunidad para mejorar.

Devol también nos invita a ver la robótica como una forma de arte y expresión humana. Cada componente de un sistema robótico —desde los sensores y actuadores hasta el código que lo gobierna— cumple una función específica que contribuye a un todo armónico. De este modo, la enseñanza de la robótica no debería limitarse a la instrucción técnica, sino que debe integrar la dimensión estética, creativa y ética del diseño tecnológico. Al igual que los grandes artistas o inventores del pasado, los futuros ingenieros deben aprender a valorar la belleza del funcionamiento preciso y la elegancia de un mecanismo bien construido.

Además, incorporar el legado de George Devol en el aula permite comprender la evolución de la automatización y su influencia en la sociedad contemporánea. Analizar cómo surgieron los primeros robots industriales ayuda a contextualizar el papel que hoy desempeñan en la medicina, la exploración espacial, la agricultura, la educación y los servicios. Los estudiantes pueden descubrir que detrás de cada innovación tecnológica existe una historia de investigación, colaboración y visión de futuro. Esta comprensión histórica fortalece la conciencia de que cada nueva herramienta tecnológica debe orientarse al progreso humano y no únicamente a la eficiencia económica.

Como conclusión, este proyecto educativo busca construir una propuesta integral de enseñanza de la robótica que no solo desarrolle habilidades técnicas, sino que también fomente la comprensión profunda de los procesos automatizados, el diseño eficiente de

soluciones y la adaptabilidad frente a los cambios tecnológicos. A través del ejemplo de George Devol, los estudiantes podrán reconocer la importancia de pensar de manera estructurada y creativa, de unir la teoría con la práctica y de aplicar sus conocimientos para resolver problemas reales. En un mundo cada vez más influenciado por la automatización, estas competencias se vuelven esenciales para el futuro de la ingeniería y de la humanidad.

Estudiar la figura de George Devol en el contexto educativo nos permite reconocer el origen del pensamiento robótico moderno y la visión pionera de un inventor que supo anticipar el futuro. Su obra sigue inspirando a nuevas generaciones a imaginar, diseñar y construir tecnologías que, al igual que su Unimate, sean capaces de transformar el mundo con precisión, eficiencia y propósito.

- **Joseph Engelberger:**

A Joseph Engelberger se le reconoce mundialmente como el padre de la robótica industrial, un título que resume su papel fundamental en el nacimiento y consolidación de esta disciplina. En 1951, inspirado por las ideas y los prototipos de George Devol, Engelberger fundó Unimation, la primera empresa dedicada exclusivamente al desarrollo y comercialización de robots industriales. Su visión y su espíritu innovador fueron determinantes para transformar la teoría en práctica, convirtiendo los conceptos de automatización en herramientas aplicadas al mundo real. En 1961, Unimation presentó oficialmente el robot Unimate, diseñado para el sector automotriz, donde se convirtió en un símbolo de eficiencia, precisión y seguridad en los procesos de producción. Este acontecimiento marcó un punto de inflexión en la historia tecnológica, ya que por primera vez una máquina programable podía ejecutar tareas repetitivas y peligrosas con una exactitud que supere las limitaciones humanas.

Sin embargo, el legado de Engelberger va mucho más allá de sus avances técnicos. Su visión de la robótica trascendió el ámbito industrial para convertirse en una filosofía de innovación orientada al mejoramiento de la calidad de vida. Engelberger creía firmemente que la robótica debía servir al ser humano, liberándolo de trabajos monótonos, peligrosos o físicamente exigentes, para permitirle enfocarse en actividades más creativas e intelectuales. En sus múltiples publicaciones y conferencias, defendió la idea de que los robots no eran sustitutos de las personas, sino colaboradores tecnológicos capaces de ampliar las capacidades humanas. Esta concepción, adelantada a su tiempo, es hoy una de las bases del pensamiento contemporáneo sobre la inteligencia artificial y la automatización.

Al estudiar su obra y trayectoria, resulta evidente que Engelberger simboliza mucho más que un conjunto de progresos tecnológicos: representa una visión humanista de la tecnología. Su enfoque demuestra cómo la robótica puede revolucionar distintos campos más allá de la industria, como la medicina, la educación, la exploración espacial o la asistencia a personas con discapacidad. De hecho, durante las últimas etapas de su carrera, Engelberger se interesó profundamente por el desarrollo de robots de servicio y asistencia, imaginando un futuro en el que los autómatas pudieran contribuir al bienestar de los adultos mayores y de las personas con movilidad reducida. Este interés muestra su compromiso con una robótica al servicio de la humanidad, centrada en la empatía y la funcionalidad.

Incorporar su herencia en el ámbito educativo tiene un valor incalculable. Enseñar robótica inspirada en el pensamiento de Engelberger no se limita a instruir a los estudiantes en la fabricación, el diseño y la programación de robots, sino que implica ayudarlos a comprender cómo estas máquinas pueden ser parte de soluciones concretas a los problemas del mundo contemporáneo. De esta manera, los jóvenes no solo aprenden a construir mecanismos automatizados, sino también a pensar de forma ética y socialmente responsable sobre su

impacto. Comprenden que cada innovación tecnológica lleva consigo una carga moral y que el objetivo final de la ingeniería debe ser siempre el progreso humano.

Además, la lectura de los textos y reflexiones de Joseph Engelberger motiva a comunicar a los alumnos la relevancia de la robótica como una herramienta de transformación social. Su obra evidencia que la tecnología, cuando se utiliza con propósito, puede cerrar brechas, aumentar la productividad, mejorar la educación y fortalecer la salud pública. A través de su ejemplo, los estudiantes pueden reconocer que la robótica no es una disciplina fría o puramente técnica, sino un campo que demanda creatividad, pensamiento crítico, sensibilidad social y una profunda responsabilidad ética.

Desde una perspectiva pedagógica, incluir a Engelberger en los proyectos educativos de robótica fomenta una enseñanza integral, en la que la práctica técnica se complementa con la reflexión sobre los valores humanos. Los estudiantes aprenden que diseñar un robot no es solo programar algoritmos, sino imaginar cómo esa máquina podrá servir a otros, mejorar procesos o transformar positivamente el entorno. Este enfoque fortalece competencias clave como la empatía, la resolución de problemas, la innovación y la colaboración interdisciplinaria.

En conclusión, Joseph Engelberger no solo transformó la industria con su genialidad, sino que también ofreció una lección permanente sobre cómo el conocimiento científico puede estar guiado por la ética y la vocación de servicio. Su visión de una robótica al servicio de las personas continúa siendo una fuente de inspiración para quienes enseñan y aprenden en este campo. Incorporar su legado en las aulas no solo enriquece la formación técnica de los estudiantes, sino que los prepara para ser ingenieros y ciudadanos capaces de pensar, crear y actuar con conciencia social en un mundo donde la tecnología y la humanidad deben avanzar juntas.

## **10. Plan de trabajo y cronograma**

El cronograma de trabajo del área Prometeo se diseñó con el propósito de fomentar en los estudiantes una comprensión integral de la ciencia y la ingeniería a través de la experimentación, la creatividad y el trabajo colaborativo. La dirección general del proyecto busca que los participantes se acerquen al conocimiento científico no solo desde la teoría, sino desde la práctica, construyendo, observando y reflexionando sobre los fenómenos que ocurren en su entorno. Desde el principio, las actividades estuvieron enfocadas en despertar la curiosidad por la electricidad, la mecánica y la robótica, promoviendo el pensamiento crítico y la aplicación de conceptos físicos en situaciones concretas y divertidas.

A lo largo de las distintas fases del cronograma [Ver anexos 5 y 6], la intención fue guiar a los estudiantes en un proceso de aprendizaje progresivo que parte de lo simple y experimental (como el uso de materiales cotidianos para comprender la electricidad) hasta llegar a la creación de proyectos más complejos, como mecanismos hidráulicos o robots caminadores. Esta estructura permitió que los alumnos desarrollaran habilidades técnicas, capacidad de resolución de problemas y trabajo en equipo, todo dentro de un ambiente dinámico y participativo.

En conjunto, la orientación del proyecto Prometeo estuvo marcada por la integración entre teoría y práctica, la estimulación de la curiosidad científica y la promoción de una actitud activa frente al aprendizaje. Más que enseñar contenidos aislados, el cronograma buscó generar experiencias significativas que conectaran la ciencia con la creatividad y la exploración, formando estudiantes más conscientes, participativos y capaces de aplicar el conocimiento en la construcción de soluciones innovadoras.

# 11. Diario de Campo

## I Semestre

### Semana 1-2



- Fecha: 27 de febrero de 2025
- Lugar: Liceo de los Andes
- Investigadores/Observadores: Juan Daniel Palechor Castro, Joshua Herrera y Carlos Andres Duarte
- Situación descrita: En las primeras etapas del proyecto, los estudiantes se sumergieron en la construcción de dispositivos de robótica manual, utilizando materiales reciclables como base para sus creaciones. Divididos en grupos, cada uno

asumió un enfoque particular que les permitió aplicar conceptos fundamentales de la física, como fuerza, aceleración, peso, gravedad y las leyes de Newton, desde una perspectiva práctica. Al principio, algunos participantes —especialmente los de mayor edad— enfrentaron dificultades al imaginar mecanismos funcionales, pero su persistencia los llevó a generar ideas innovadoras y tangibles. La experiencia fomentó la experimentación, la cooperación y la creatividad. A medida que manipulaban los materiales y observaban resultados concretos, los conceptos teóricos se volvían más comprensibles, fortaleciendo su aprendizaje y el interés por la aplicación real de la física en la robótica.

- Variables Observadas: Se observaron variables relacionadas con la motivación, la creatividad y la comprensión conceptual. Los niveles de participación aumentaron conforme los estudiantes podían manipular los materiales, lo que evidenció un aprendizaje activo. También se registraron avances en la capacidad para resolver problemas y en el trabajo en equipo, pues los grupos compartían ideas y estrategias para superar obstáculos. Finalmente, se destacó el desarrollo de habilidades cognitivas al explicar con sus propias palabras cómo los principios físicos se aplicaban en sus prototipos robóticos.

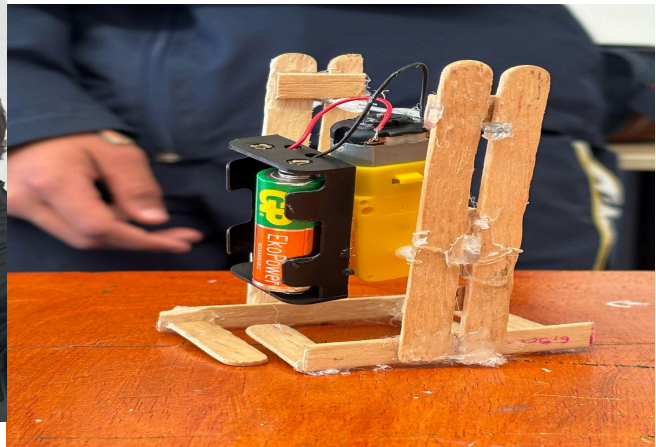
- Personajes que intervienen: Juan Daniel Palechor Castro y Joshua Herrera

En las primeras dos sesiones, se trabajó con los estudiantes en la creación de dispositivos sencillos de robótica manual, se dividió al salón por grupos en los cuales cada uno de ellos buscó un enfoque para realizar un proyecto. El enfoque y misión principal fue comprender los principios físicos y técnicos de los temas vistos durante las partes teóricas como lo fueron fuerza, aceleración, peso, gravedad y leyes de Newton, utilizando diversos recursos reciclables y fáciles de conseguir.

Al inicio a algunos de los estudiantes, principalmente los de mayor edad, se les dificultó la actividad debido a un problema relacionado con la creatividad puesto que no veían una posible opción para crear un mecanismo, pese a este problema inicial buscaron diversas opciones las cuales ampliarán sus posibilidades, con los que empezaron a trabajar en diseños y al final una muestra tangible del mismo.

Los estudiantes mostraron gran interés y disposición para experimentar, especialmente cuando los proyectos fueron prácticos y visuales, y al trabajar directamente con los materiales, los conceptos de física dejaron de ser abstractos. Varios estudiantes lograron explicar, en sus propias palabras cómo funcionaban sus sistemas

#### Semanas 3-4



- Fecha: 6 de marzo de 2025
- Lugar: Liceo de los Andes
- Investigadores/Observadores: Juan Daniel Palechor Castro, Joshua Herrera y Carlos Andres Duarte
- Situación descrita: Durante las últimas sesiones del proyecto se abordaron temas relacionados con la electricidad y la robótica, incorporando el uso de diversos

componentes eléctricos que despertaron gran interés en los estudiantes. La propuesta consistía en que, con los recursos aprendidos, diseñan un robot capaz de avanzar o caminar utilizando los circuitos y materiales vistos en clase. Aunque el reto resultó complejo para su rango de edad, varios alumnos lograron cumplir con el objetivo, enfrentando dificultades que resolvieron mediante ensayo y error. Aquellos que no alcanzaron la meta continuaron trabajando con determinación, demostrando un compromiso constante con el aprendizaje. Esta experiencia no solo fortaleció sus conocimientos técnicos, sino también valores como la perseverancia, la creatividad y la confianza en su capacidad para resolver problemas.

- Variables Observadas: Entre las variables observadas se destacan el nivel de interés de los estudiantes frente a la robótica, la motivación al aplicar los componentes eléctricos, la persistencia ante las dificultades, el grado de logro en la construcción del robot y la capacidad de trabajo colaborativo. También se evidenció la creatividad en las soluciones propuestas, la autoconfianza al experimentar con los materiales y el desarrollo de habilidades prácticas relacionadas con el diseño y funcionamiento de circuitos básicos dentro del proceso educativo.
- Personajes que intervienen: Juan Daniel Palechor Castro y Joshua Herrera

Luego de varias sesiones se empezaron a aplicar temas más acercados al área de la electricidad y de la robótica más conocida puesto que se empezaron a usar componentes eléctricos los cuales fueron de muy buen recibimiento por parte de los estudiantes, los alumnos estuvieron muy interesados por el tema puesto se vieron muy enfocados en la aplicación de los mismos, asimismo en las últimas sesiones se les pidió que con el mismo uso de los recursos, mencionados durante las clases, fueran capaces de crear un robot el cual sea capaz de avanzar o caminar gracias a los componentes usados, Aunque fuera una tarea

mucho más compleja para el rango de edades en el que están, algunos estudiantes fueron capaces de lograr la misión final con algunas complicaciones mayores y menores.

Pese a que algunos otros estudiantes no lograron el objetivo requerido, en ningún momento se rindieron y continuaron intentando una y otra vez el proceso de creación del robot, así dejando como reflexión final para ellos mismos que nunca hay que rendirse para conseguir la meta que tanto anhelas

### **Semana 5**

- Fecha: 27 de marzo de 2025
- Lugar: Liceo de los Andes
- Investigadores/Observadores: Juan Daniel Palechor Castro, Joshua Herrera y Carlos Andres Duarte
- Situación descrita: Durante la sesión, se desarrolló una actividad experimental para demostrar la conversión de energía térmica en energía mecánica mediante materiales sencillos, como una vela y un espiral de cartón. Al encender la vela, los estudiantes observaron cómo el calor generaba el movimiento del espiral, comprendiendo visualmente el fenómeno. Posteriormente, se explicaron los principios de la termodinámica básica, relacionando la transferencia de calor y el aumento de energía cinética del aire con el movimiento observado. En grupos, los estudiantes elaboraron sus propios espirales y bases, aplicando creatividad y trabajo colaborativo. Finalmente, realizaron el experimento, ajustando sus diseños y comentando resultados. Esta práctica permitió que comprendieran de forma tangible cómo el calor puede transformarse en movimiento, consolidando el vínculo entre teoría y experiencia directa.

- Variables Observadas: Las variables observadas durante la actividad fueron el nivel de participación activa, la comprensión del proceso de conversión energética, la creatividad en el diseño de los espirales, la precisión en la ejecución del experimento y la cooperación entre los integrantes del grupo. También se evidenció el grado de observación científica, la capacidad de explicar el fenómeno con sus propias palabras y la motivación demostrada al relacionar conceptos teóricos de la termodinámica con la práctica experimental desarrollada en clase.
- Personajes que intervienen: Juan Daniel Palechor Castro y Joshua Herrera

Durante la sesión se realizó una actividad práctica para explicar cómo la energía térmica se transforma en energía mecánica, utilizando materiales simples como una vela, un espiral de cartón y una base. La actividad comenzó con una demostración del experimento, donde se mostró cómo, al encender la vela y colocar el espiral suspendido sobre ella, el calor ascendía y generaba movimiento. Esta introducción permitió captar la atención de los estudiantes y les brindó un referente visual claro del fenómeno a estudiar.

Luego de la demostración, se explicó a los estudiantes los principios físicos involucrados, enfocados en la termodinámica básica. Se abordaron conceptos como la transferencia de calor, el aumento de la energía cinética del aire, las corrientes ascendentes de aire caliente y su relación con el movimiento del espiral. Para facilitar la comprensión, se usaron ejemplos cotidianos, lo cual ayudó a que los estudiantes entendieran mejor cómo estos principios operan en su entorno.

Posteriormente, los estudiantes se organizaron en grupos y prepararon sus materiales. Con gran disposición, cortaron sus espirales, diseñaron bases estables con cartón reciclado y se aseguraron de que las velas se mantuvieran firmes. Este momento permitió fortalecer el

trabajo colaborativo y aplicar de forma concreta los conocimientos previos, mientras cada grupo ajustaba sus diseños de manera creativa.

Finalmente, se realizó la práctica experimental. Los estudiantes colocaron sus espirales sobre las velas y observaron el movimiento generado por el calor. Ajustaron distancias y compartieron observaciones, mostrando entusiasmo y comprensión. La experiencia permitió que conceptos abstractos se volvieran tangibles, y varios estudiantes lograron explicar, con sus propias palabras, cómo se producía el fenómeno. La actividad fue exitosa, promovió el aprendizaje activo y reforzó la relación entre teoría y práctica.

### **Semana 6-8**



- Fecha: 3 de abril de 2025-10 de abril de 2025-17 de abril 2025
- Lugar: Liceo de los andes
- Investigadores/Observadores: Juan Daniel Palechor Castro, Joshua Herrera y Carlos Andres Duarte
- Situación descrita: En esta fase del proyecto, los estudiantes participaron con entusiasmo en la culminación del proceso de diseño y construcción de maquetas, tomando como punto de partida los proyectos seleccionados en etapas anteriores.

Los grupos semifinalistas se fusionaron para conformar dos equipos finalistas que, a partir de los modelos ganadores, desarrollaron una propuesta renovada con mejoras estéticas y funcionales. Esta etapa promovió el trabajo colaborativo y la integración de la creatividad al diseño técnico. Se evidenció una dinámica de cooperación constante: algunos estudiantes se encargaban de coordinar tareas, otros afinaban planos o proponían ideas, mientras los más hábiles asumen roles de liderazgo. El ambiente de aula reflejó compromiso, organización y responsabilidad, convirtiendo la actividad en una experiencia significativa de aprendizaje técnico, artístico y grupal.

- Variables Observadas: Entre las variables más destacadas se identificaron la cooperación, la comunicación asertiva y el liderazgo dentro de los grupos. La motivación aumentó al trabajar con proyectos seleccionados como los mejores, lo que fortalece la autoconfianza y la creatividad. También se observó una mejora en la capacidad de planificación y resolución de problemas, especialmente ante la limitación de tiempo. Finalmente, la interacción entre los equipos permitió evidenciar habilidades sociales, pensamiento crítico y compromiso con la calidad en la ejecución de las maquetas.

- Personajes que intervienen: Juan Daniel Palechor Castro y Joshua Herrera

Durante estas sesiones, los estudiantes participaron activamente en la fase final del proceso de diseño y construcción de maquetas, utilizando como base los proyectos ganadores seleccionados en las sesiones anteriores. Los grupos semifinalistas se unieron para conformar dos grupos finalistas, y a partir de los diseños seleccionados trabajaron en la elaboración de una propuesta única. Esta nueva versión incluyó una aplicación estética al diseño, lo cual les permitió integrar no solo criterios funcionales, sino también creativos.

Como se observa en la imagen, los estudiantes demostraron organización, interacción y colaboración en cada equipo. Varios de ellos consultaban ideas entre sí, mientras otros afinaban detalles sobre papel. El ambiente en el aula fue de trabajo activo y enfocado, donde se evidenció que todos los participantes estaban involucrados en sus respectivos roles. Se notó el liderazgo emergente de algunos estudiantes que guiaban a sus compañeros en el proceso de construcción.

Tras la aprobación del diseño final por parte de los docentes y estudiantes, cada grupo inició la construcción de la maqueta. Este momento fue esencial para poner en práctica la planeación previa y aplicar criterios técnicos. Durante el desarrollo, los estudiantes mostraron disposición para resolver problemas de manera autónoma y trabajar bajo presión, ya que el tiempo restante antes de finalizar la clase era limitado. A pesar de ello, lograron avances significativos y estructuraron maquetas sólidas, bien presentadas y coherentes con el diseño establecido.

## Semanas 9-10



- Fecha: 24 de abril 2025
- Lugar: Liceo de los Andes
- Investigadores/Observadores: Juan Daniel Palechor Castro, Joshua Herrera y Carlos Andres Duarte
- Situación descrita: En esta etapa del proyecto, los estudiantes llevaron a cabo una experiencia práctica centrada en la conversión de energía eléctrica en térmica, guiada por la Ley de Joule. Tras una breve introducción teórica que explicó los fundamentos del fenómeno y su relación con las leyes de la termodinámica, los participantes se organizaron en grupos para diseñar un experimento cuyo objetivo era calentar un malvavisco mediante un circuito eléctrico. Cada equipo asumió responsabilidades específicas, desde la preparación de materiales hasta la conexión de los componentes. A pesar de los obstáculos —como la baja potencia de las baterías y el grosor del alambre— los estudiantes demostraron creatividad al proponer soluciones, incluyendo el uso de un alternador o bobina para generar el voltaje necesario, evidenciando su comprensión técnica y capacidad de adaptación.

- Variables Observadas: Se observaron variables asociadas a la colaboración, la resolución de problemas y la comprensión práctica de los conceptos eléctricos. La participación fue activa y constante, destacándose la cooperación entre los miembros de cada grupo. También se evidenció pensamiento crítico en la identificación de fallos técnicos y en la búsqueda de soluciones alternativas. La motivación aumentó al enfrentarse a desafíos reales, lo que fortaleció la autonomía y la aplicación del conocimiento científico. Asimismo, se notó un progreso en la habilidad para relacionar teoría y práctica dentro del aula.
- Personajes que intervienen: Juan Daniel Palechor Castro y Joshua Herrera

Durante estas sesiones se desarrolló una actividad centrada en la transformación de la energía eléctrica en energía térmica, guiada por los principios de la Ley de Joule. La jornada comenzó con una breve charla teórica donde se explicaron los fundamentos de esta ley, incluyendo cómo la energía eléctrica se convierte en calor al atravesar un conductor, y se contextualiza en función del experimento que los estudiantes iban a realizar: calentar un malvavisco mediante un circuito sencillo. También se abordaron las leyes de la termodinámica, con especial énfasis en la que describe la pérdida de energía por disipación de calor.

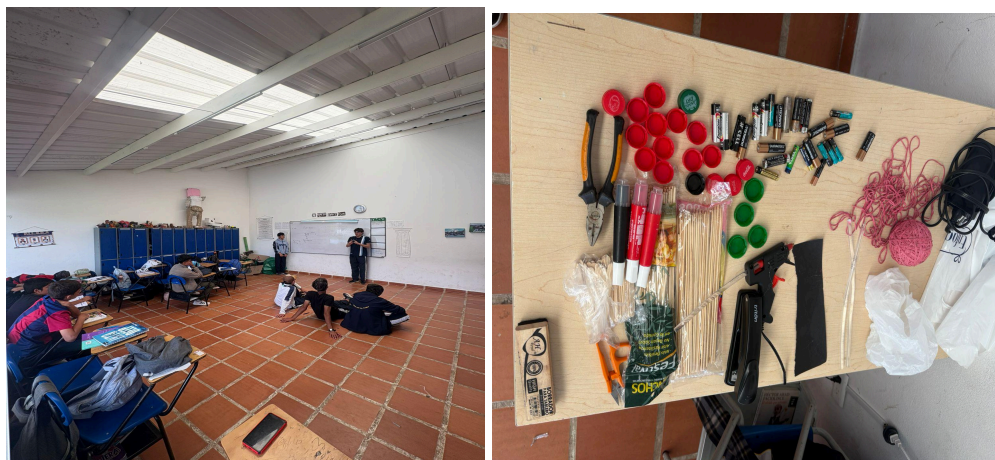
Luego se empezó a trabajar el diseño, para transformar la parte teórica a algo más tangible por lo que los estudiantes se organizaron en grupos de trabajo, cada uno cumpliendo tareas específicas como el corte de materiales, la preparación de la estructura del experimento, o la manipulación de los elementos del circuito. El ambiente fue colaborativo y activo, con estudiantes que compartían ideas, hacían preguntas pertinentes y se concentraban en la correcta aplicación del procedimiento. Algunos grupos aprovecharon

materiales como pistas reutilizadas, como lo fueron cartón, el caucho de una llanta y su rin e incluso resistencias para adaptar su estructura de manera creativa y funcional.

Una vez preparados los elementos, se pasó a la fase de construcción del experimento. cada grupo buscó garantizar la correcta conexión del alambre de níquel-cromo, la batería de 9V y los demás componentes eléctricos. El objetivo era comprobar si el alambre se calentaba lo suficiente como para asar un malvavisco, lo cual permitía verificar empíricamente los efectos de la energía transformada y las pérdidas por calor pero surgio un problema y era que tanto las baterías no eran los suficientemente potentes así como el níquel era demasiado grueso para calentarse, pero se buscó una opción para la maqueta que era el uso de un alternador o bobina que generara la suficiente energía con el suficiente voltaje para calentar el níquel que en este caso sería reutilizado de un caudín

## II trimestre

### Semana 1





- Fecha: 7 de agosto de 2025
- Lugar: Liceo de los Andes
- Investigadores/Observadores: Juan Daniel Palechor Castro, Joshua Herrera y Carlos Andres Duarte
- Situación descrita: En esta primera etapa del proyecto, los estudiantes se familiarizaron con los fundamentos de la física y su aplicación práctica en la robótica, abordando las leyes de Newton y las distintas fuerzas que actúan sobre los cuerpos. A través de ejemplos cotidianos, lograron identificar la gravedad, la fricción, la fuerza normal y la fuerza elástica en diversas situaciones, fortaleciendo su comprensión del movimiento. El ambiente de trabajo se caracterizó por la participación constante, el intercambio de ideas y la curiosidad por relacionar teoría

y práctica. Posteriormente, los conceptos fueron aplicados en una actividad experimental en la que los grupos diseñaron un carro casero impulsado por energía elástica, utilizando materiales reciclables. Este ejercicio consolidó el aprendizaje al evidenciar la conversión de energía potencial en movimiento real.

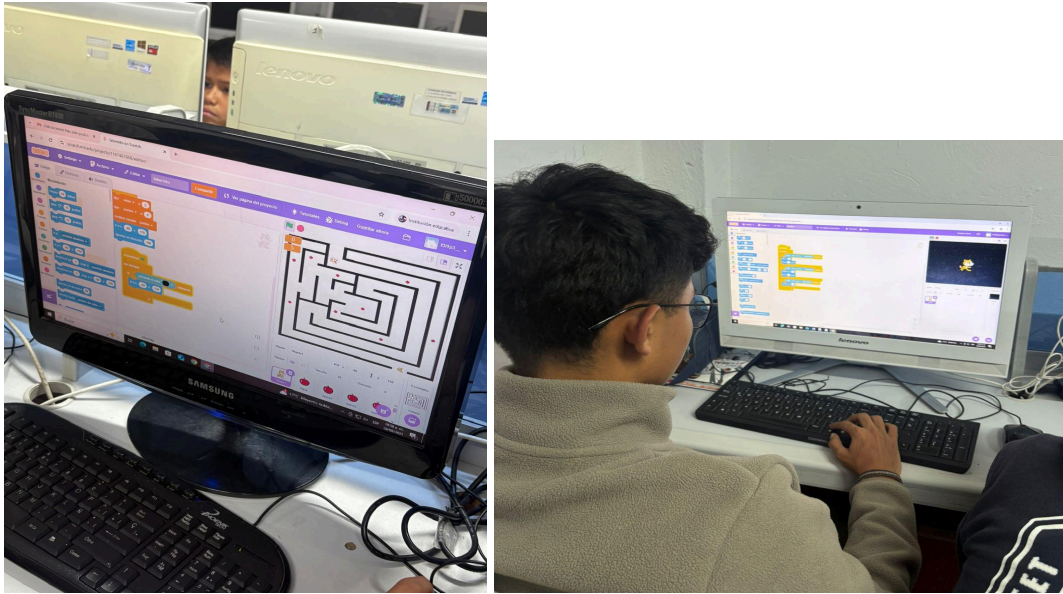
- Variables Observadas: Se observaron variables relacionadas con la comprensión conceptual, la participación activa y la creatividad. Los estudiantes mostraron interés al reconocer cómo los principios de la física se reflejan en su entorno. También destacaron la colaboración en la elaboración del carro, la iniciativa para resolver dificultades estructurales y la apropiación del conocimiento científico. La práctica permitió evidenciar un fortalecimiento del pensamiento crítico y del trabajo en equipo, así como una mayor autonomía en la manipulación de materiales y en la aplicación de los conceptos aprendidos.
- Personajes que intervienen: Juan Daniel Palechor Castro y Joshua Herrera

La primera sesión tuvo como propósito introducir a los estudiantes en la dinámica general del prometeo y en los principales conceptos de la física relacionados con las leyes de Newton y las fuerzas, se trataron de manera ordenada las principales fuerzas que intervienen en el movimiento de los cuerpos: la fuerza de la gravedad, fuerza normal, fuerza de fricción y fuerza elástica, a través de ejemplos cotidianos y una dinámica participativa, los estudiantes pudieron identificar la presencia de estas fuerzas en situaciones específicas, lo que facilitó la comprensión de su importancia de los fenómenos de la vida cotidiana. La sesión se desarrolló en un ambiente participativo, promoviendo el razonamiento crítico y la interacción entre docentes y estudiantes. Todos estos conceptos se vieron aplicados en el desarrollo de la segunda actividad práctica orientada a la construcción de un carro casero impulsado por energía elástica, para ello se necesitaron los diferentes materiales como (tapas

plásticas, palillos de madera, ligas elásticas, papel, silicona y baterías AA reutilizables) los cuales permitieron a los estudiantes llevar a cabo el diseño y armar los primeros prototipos. El principio físico aplicado fue la transformación de energía potencial elástica, almacenada en el caucho, en energía cinética que permite el desplazamiento del vehículo.

## Semana 2



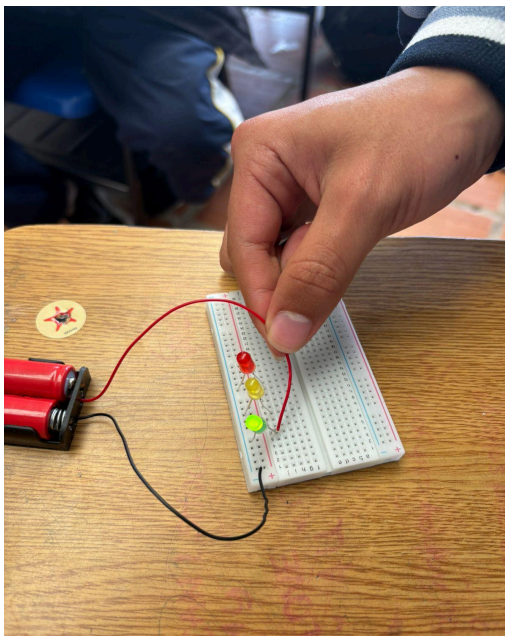
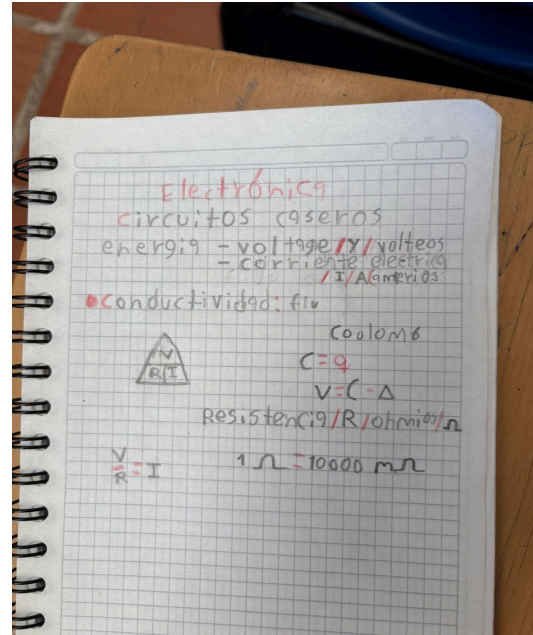


- Fecha: 14 de agosto de 2025
- Lugar: Liceo de los Andes
- Investigadores/Observadores: Juan Daniel Palechor Castro, Joshua Herrera y Carlos Andres Duarte
- Situación descrita: La jornada comenzó con una revisión participativa de los temas previamente estudiados, enfocándose en las leyes de Newton y las fuerzas que influyen en el movimiento. Los estudiantes compartieron sus explicaciones escritas en el cuaderno de Mechatek, lo que permitió reforzar la comprensión teórica y resolver dudas. Posteriormente, se organizaron ocho grupos de trabajo encargados de gestionar los materiales que se utilizarán en las próximas actividades del período. En la segunda parte, la clase se trasladó a la sala de informática para introducir el uso del programa Scratch. Allí, los alumnos aprendieron sus funciones básicas y crearon proyectos digitales, como juegos o simulaciones, aplicando creatividad y lógica. Al finalizar, se presentaron los trabajos y se seleccionó el más destacado para incluirlo en la exposición final del período.

- Variables Observadas: Se identificaron variables vinculadas con la participación, el trabajo colaborativo y el desarrollo del pensamiento lógico. La actividad evidenció entusiasmo y curiosidad por parte de los estudiantes al explorar el entorno digital de Scratch. También se observaron avances en la expresión de ideas, la resolución de problemas y la autonomía tecnológica. La interacción grupal favoreció la cooperación y la organización, mientras que la socialización de los proyectos permitió valorar la creatividad, la iniciativa y la aplicación práctica de los conceptos aprendidos en un contexto digital.
- Personajes que intervienen: Juan Daniel Palechor Castro y Joshua Herrera

La clase inició con una retroalimentación de los temas vistos en la sesión anterior, retomando las primeras leyes de Newton y las principales fuerzas que intervienen en el movimiento, como la fuerza de la gravedad, fuerza normal, fuerza de fricción y fuerza elástica. Después se revisó la tarea asignada, la cual consiste en explicar con sus propias palabras las leyes de Newton en el cuaderno de Mechatek, permitiendo aclarar dudas y reforzar el aprendizaje. Con el fin de organizar el trabajo del período, se conformaron 8 grupos que tendrán la responsabilidad de dividir y administrar los materiales necesarios para las diferentes actividades. En la segunda parte de la sesión, se desarrolló la actividad en sala de informática para trabajar en el programa Scratch, donde se explicaron sus funciones básicas y a partir de estos, los estudiantes desarrollaron un juego o actividad según su creatividad e interés. Finalmente se socializaron los trabajos y se seleccionó el mejor proyecto. Este será incluido en la presentación final del período junto con los otros trabajos, como evidencia del aprendizaje alcanzado.

### Semana 3



- Fecha: 21 de agosto de 2025
- Lugar: Liceo de los Andes
- Investigadores/Observadores: Juan Daniel Palechor Castro, Joshua Herrera y Carlos Andres Duarte

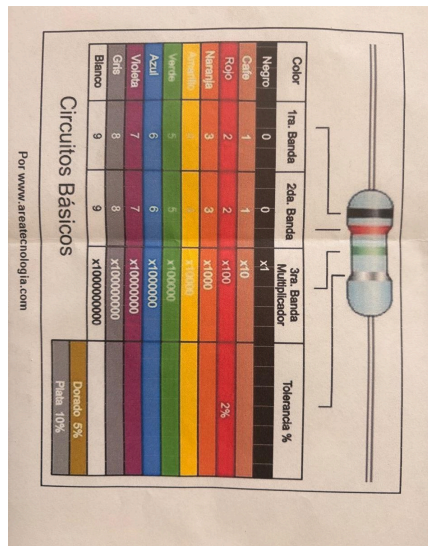
- Situación descrita: La clase se centró en el estudio teórico y práctico de los componentes electrónicos fundamentales y su aplicación en circuitos eléctricos. Los estudiantes conocieron el funcionamiento de elementos como generadores, cables, bombillas, interruptores, multímetros, protoboards y fusibles, comprendiendo cómo se integran en distintos sistemas. Se hizo especial énfasis en los circuitos en serie y en paralelo, destacando sus diferencias, ventajas y usos en la vida cotidiana. Para complementar la teoría, se realizó una demostración con un circuito armado en protoboard que simulaba un semáforo mediante luces LED, permitiendo observar la secuencia de encendido y apagado de forma controlada. Finalmente, los estudiantes representaron el sistema en sus cuadernos, reforzando la comprensión sobre las conexiones y funciones de cada componente electrónico.
- Variables Observadas: Se observaron variables relacionadas con la comprensión conceptual, la atención y el aprendizaje activo. Los estudiantes mostraron curiosidad al interactuar con los componentes eléctricos y entusiasmo al visualizar el funcionamiento del semáforo. También se evidenció una mejora en la identificación de elementos y en la interpretación de esquemas eléctricos. La actividad final permitió evaluar la apropiación del conocimiento técnico y la capacidad de los participantes para representar gráficamente los circuitos, consolidando la relación entre la teoría y la aplicación práctica.
- Personajes que intervienen: Juan Daniel Palechor Castro y Joshua Herrera

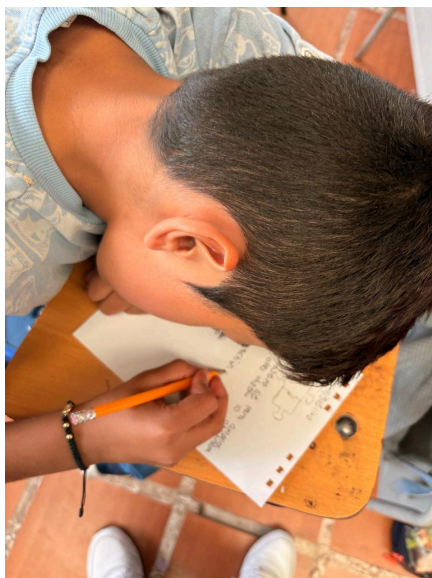
En esta sesión se realizó una clase enfocada en el funcionamiento de los elementos electrónicos y sus aplicaciones prácticas. Se abordó de manera teórica el estudio de los componentes electrónicos básicos como generador (como una pila), cables, bombillas, interruptores, multímetro, protoboard y elementos de protección (fusibles), explicando sus

características, funciones y la manera en que se integran en los circuitos eléctricos. Se hizo énfasis en los circuitos en serie y en paralelo mostró sus diferencias, ventajas y ejemplos en la vida cotidiana. Después de la parte teórica se llevó mecanismo construido en una protoboard, en el cual se habían instalado luces LEDS de colores simulando el sistema de un semáforo, mediante este circuito se mostró de manera práctica el comportamiento de un circuito y como puede ser utilizado para representar el encendido y apagado de las luces de tráfico en un orden determinado.

Finalmente, como actividad de cierre, los estudiantes realizaron en sus cuadernos un gráfico del sistema de semáforo del semáforo, en el cual debían representar los componentes electrónicos y sus conexiones.

#### Semana 4





- Fecha: 28 de agosto de 2025
- Lugar: Liceo de los Andes
- Investigadores/Observadores: Juan Daniel Palechor Castro, Joshua Herrera y Carlos Andres Duarte
- Situación descrita: La sesión inició con una puesta al día dirigida a los estudiantes que no habían asistido anteriormente, explicando el montaje del semáforo en protoboard y la representación gráfica del circuito en sus cuadernos, para garantizar

la comprensión de los contenidos previos. Seguidamente, se introdujo el tema de los símbolos de los circuitos eléctricos, resaltando su relevancia para la construcción, interpretación y diseño de diagramas de manera clara y estandarizada. Para evaluar el aprendizaje, se aplicó un diagnóstico que permitió identificar el nivel de comprensión y posibles dificultades de los alumnos. Finalmente, algunos estudiantes fueron seleccionados al azar para presentar brevemente distintos aspectos de los circuitos eléctricos, fomentando la participación activa, la consolidación de conocimientos y el desarrollo de habilidades comunicativas dentro del aula.

- Variables Observadas: Se evidenciaron variables relacionadas con la comprensión conceptual, la participación y la comunicación. Los estudiantes demostraron interés al ponerse al día con los contenidos y al explicar conceptos a sus compañeros. También se observó la capacidad para interpretar símbolos eléctricos y aplicarlos en diagramas. La interacción durante las presentaciones permitió evaluar la claridad de las explicaciones, la confianza al expresarse y el refuerzo del aprendizaje. Además, se notó la colaboración y el apoyo entre compañeros al compartir conocimientos y resolver dudas de manera colectiva.
- Personajes que intervienen: Juan Daniel Palechor Castro y Joshua Herrera

En la clase se comenzó con una retroalimentación dirigida a los estudiantes que no habían asistido en la sesión anterior, explicándoles el trabajo realizado con el montaje del sistema del semáforo en protoboard y la representación gráfica del circuito en sus cuadernos, con el fin de que pudieran ponerse al día en los contenidos. A continuación, se presentó el tema de los símbolos de los circuitos eléctricos, destacando su importancia en la construcción, interpretación y diseño de diagramas eléctricos de forma clara y universal. Posteriormente, se aplicó un diagnóstico para valorar el nivel de comprensión alcanzado por

los estudiantes sobre los temas vistos y detectar las posibles dificultades de aprendizaje. Para finalizar, se seleccionaron algunos estudiantes al azar con el objetivo de que realizaran una presentación breve sobre diferentes aspectos relacionados con los circuitos eléctricos, promoviendo de esta manera la participación activa, el refuerzo de los conocimientos adquiridos y el desarrollo de habilidades comunicativas dentro del aula.

## **11.2 Otros proyectos realizados**

Se han planteado y organizado dos proyectos importantes que se desarrollaran durante el semestre que ayudarán a guiar el curso del proyecto frente al uso de Arduino como herramienta principal y sobre los cuales se hará la entrega final. Para enfocar las clases dentro del segundo semestre, en estos dos proyectos finales, se diseñó un cronograma de trabajo específico [Ver Anexo 6].

- **Proyecto 1:**

### **Sensores en Acción**

#### **Aplicaciones prácticas de Arduino en la vida diaria**

El primero de estos proyectos se basa en el diseño y construcción de un circuito planteado en torno a diferentes sensores utilizando componentes de Arduino, cada sistema será planteado por los estudiantes en grupos enfocado a un sensor diferente, creando un sistema con una propuesta diferente y que completa una tarea semi-sencilla que se puede encontrar en el día de los estudiantes. Buscaremos que se dividan en grupos de alrededor de 4 personas y que cada uno cumpla una misión final, entre las opciones, como mantener un despertador, una alerta de tareas, un ordenador automático, o un dispensador de productos de limpieza. Por lo que usarán la creatividad para poder aplicar lo aprendido durante las clases

de introducción en lo práctico, tendrán la libertad de escoger su propia problemática y plantear, de manera guiada, su respectiva solución para cumplir el objetivo, materializando esta con su construcción de manera guiada, y pudiendo después llevar un atento registro del correcto funcionamiento de su proyecto, junto a su debido mantenimiento, que se presentará de manera breve en la muestra final.

Además, por ser un proyecto sencillo en su construcción, permite que los estudiantes puedan participar activamente en su desarrollo guiado, para comprender y aprender entendiendo en primera parte como es su funcionamiento, cómo se conecta y cómo puede adaptarse los diferentes elementos para un propósito final que ellos mismos planteen.

Profundizando en este proyecto, el sistema no solo representa una introducción práctica a conceptos fundamentales de programación y robótica, sino que también permite a los estudiantes interactuar directamente con tecnología nuevas, fomentando el aprendizaje por descubrimiento y visualización guiada. Además, este tipo de proyecto no es únicamente un proyecto técnico, sino también una gran herramienta pedagógica que motiva a los estudiantes a ir mucho más allá de la teoría. Involucrándose rápidamente en la creación de soluciones tecnológicas reales y promueve el desarrollo del pensamiento lógico, la resolución de problemas, el razonamiento matemático y digital, así como la creatividad, habilidades esenciales para el mundo actual enfocado en estas áreas. En el contexto del proyecto Prometeo, este sistema no solo cumple una función técnica, sino también pedagógica: sirve como una herramienta para motivar a los estudiantes a ir más allá de la teoría y comprometerse activamente con la creación de soluciones tecnológicas. Despertando vocaciones tempranas por la ingeniería, la electrónica y la innovación.

- **Proyecto 2:**

## **Robot Amistoso**

### **Compilación de elementos de arduino**

Este robot se desarrolla como una herramienta educativa práctica, utilizando una variedad de componentes del ecosistema Arduino, y sus diferentes componentes compatibles con capacidades específicas. Su diseño busca que los estudiantes se familiaricen con los diferentes sensores, actuadores, y placas, más comunes, permitiendo que durante el ensamblaje y la programación, se introduzca y se comprenda cómo funcionan el hardware y software en proyectos complejos e incluso en algunos proyectos electrónicos reales. Gracias a su estructura modular y al uso de piezas que ofrece Arduino. Además, cuenta con múltiples sensores y una interfaz adaptable que permite controlarlo mediante diferentes tipos de entradas, desde programas simples hasta mandos físicos, lo que lo hace muy interactivo y dinámico frente a su entorno, el robot es sencillo de armar y no se necesita conocimientos avanzados de programación ni requiere de un ensamblaje complicado, como comprendiendo la soldadura, esto, combinado con sesiones didácticas y proyectos breves, permite que los estudiantes aprendan las bases de la programación y el diseño electrónico de forma progresiva, entretenida y aplicada, desarrollando modelos funcionales, resistentes y compacto.

Este “**Robot Amistoso**” no es únicamente un artefacto de aprendizaje técnico, sino también es un prototipo que promueve la creatividad, trabajo en equipo y en la solución de problemas reales. Asimismo, fortalece el desarrollo de habilidades como la lógica, la observación y la toma de decisiones. Aunque este proyecto está centrado en la educación, este robot está enfocado en el entretenimiento para el usuario, siendo una opción divertida y

ocurrente para explorar diferentes conceptos de la tecnología, pero al mismo tiempo es útil para la realización de pequeños trabajos y en la interacción directa con el usuario, logrando una experiencia práctica, cercana y simbólica.

## **12. Balance general y conclusiones**

### **12.1 Ganancias:**

#### **12.1.1 Ganancia a nivel grupal: Consolidación de un equipo emprendedor y científico**

La principal ganancia a nivel grupal es la consolidación de un equipo que despliega un saber-hacer reflexivo (Hacer) a través del diseño, planificación y ejecución del proyecto. El trabajo conjunto permite que los tres estudiantes desarrollen habilidades de gestión y emprendimiento, fortaleciendo su capacidad para realizar proyectos con visión estratégica, superar dificultades y generar soluciones aplicadas a la robótica, la mecánica y la programación.

En esta dimensión también se evidencian logros en el Querer, pues se promueve la cohesión socio-afectiva del grupo, cultivando la empatía, la confianza y el trabajo colaborativo, indispensables para sostener un ambiente de cooperación. Asimismo, el Decir se materializa en la capacidad de comunicar colectivamente sus ideas frente a la institución y a los estudiantes beneficiados, utilizando recursos de oratoria que legitiman su liderazgo. Finalmente, el Saber se proyecta en el fortalecimiento de una cultura científico-humanista, donde el equipo valora el conocimiento como herramienta de transformación social.

Aunque la ganancia no se refleja necesariamente en recursos monetarios, sí se concreta en un capital académico y social que prestigia al grupo dentro de la institución y los

posiciona como jóvenes con iniciativa y compromiso, lo cual constituye un activo intangible de alto valor.

### **12.1.2 Ganancia a nivel individual: Desarrollo integral de competencias académicas y personales**

A nivel individual, cada estudiante obtiene como ganancia el fortalecimiento de sus capacidades intelectuales, comunicativas y emocionales. En el plano del Saber, se consolidan las habilidades de pensamiento matemático y complejo, dado que deben integrar fórmulas, leyes físicas y algoritmos en escenarios prácticos, lo cual fomenta la racionalidad y el pensamiento crítico.

En el Hacer, cada integrante adquiere experiencia real en emprendimiento académico, desarrollando la persistencia y la autogestión al liderar sesiones de enseñanza. Desde el Querer, se potencia la confianza en sí mismos y la capacidad de motivar a otros, generando competencias socio-afectivas que trascienden lo escolar. Por último, el Decir se refuerza mediante el ejercicio constante de la oratoria, ya que cada estudiante debe explicar y sustentar sus ideas con claridad, logrando comunicar conceptos complejos de manera persuasiva.

Esta ganancia individual puede manifestarse también en beneficios materiales a futuro, pues las competencias adquiridas incrementan las oportunidades de acceso a programas académicos de educación superior y abren puertas a escenarios de investigación o becas. En lo inmediato, constituye un capital humano que cada estudiante lleva consigo como parte de su formación personal y profesional.

### **12.1.3 Evidencia de las ganancias a través de entrevistas**

Como complemento a estas observaciones, se realizaron entrevistas a varios estudiantes participantes del proyecto, cuyas respuestas permitieron evidenciar de manera concreta las ganancias alcanzadas tanto por ellos como por nosotros, los directores del proyecto. Los estudiantes manifestaron haber desarrollado un mayor interés por la ciencia y la ingeniería, así como una comprensión más profunda de las leyes físicas y los principios matemáticos aplicados. Además, expresaron sentirse más motivados para continuar aprendiendo y explorando campos tecnológicos. Por nuestra parte, como líderes del proyecto, estas entrevistas nos permitieron reconocer el impacto positivo de nuestro trabajo y reflexionar sobre el crecimiento académico, comunicativo y emocional que hemos adquirido durante el proceso, reafirmando la validez formativa y humana de esta experiencia pedagógica.

### **12.2 Fallas:**

Durante el desarrollo del proyecto Mechatek, se identificaron diversas fallas que, si bien no comprometieron la culminación de las actividades, sí ofrecieron aprendizajes significativos para su mejora en futuras ediciones. Una de las principales dificultades fue la falta de tiempo para la planificación detallada y la ejecución de algunas actividades prácticas, lo que ocasionó ajustes improvisados y la reducción de ciertos ejercicios que hubieran enriquecido la experiencia de los estudiantes. Esto evidenció la necesidad de una gestión del tiempo más rigurosa, así como de una mejor distribución de responsabilidades dentro del equipo de trabajo. Además, se presentaron dificultades relacionadas con la disponibilidad de recursos y materiales específicos para la construcción de algunos

prototipos, lo que obligó al grupo a replantear estrategias y adaptar los experimentos a las condiciones disponibles.

Otra falla importante fue la variabilidad en la participación de los estudiantes. Aunque muchos mostraron interés y compromiso, otros se desmotivaron al enfrentar dificultades técnicas o al no obtener resultados inmediatos, lo que reflejó la importancia de implementar estrategias pedagógicas más inclusivas y diferenciadas. En este sentido, se notó la falta de una formación pedagógica más sólida por parte del equipo, que aunque contaba con conocimientos técnicos avanzados, necesitaba herramientas didácticas más profundas para mantener la atención y el entusiasmo de todos los participantes. También se identificó una comunicación interna que en ocasiones resultó insuficiente entre los miembros del grupo, lo cual generó retrasos en la coordinación de algunas actividades.

Finalmente, la documentación de los procesos fue otra área que presentó dificultades, ya que en ciertos momentos no se registraron con suficiente detalle los pasos seguidos o los resultados obtenidos. Esto impidió contar con una evidencia más completa del avance y de los aprendizajes alcanzados. Sin embargo, estas fallas se convirtieron en oportunidades de mejora, permitiendo al equipo reflexionar sobre la importancia de la planificación, la pedagogía y la sistematización como ejes fundamentales de cualquier proyecto educativo.

### **12.3 Avances:**

A pesar de las dificultades enfrentadas, el proyecto Mechatek logró avances notables tanto en el ámbito técnico como en el pedagógico y organizativo. Uno de los logros más significativos fue la consolidación de un equipo de trabajo comprometido, que demostró altos niveles de cooperación, creatividad y resiliencia frente a los retos. Cada integrante

aportó sus conocimientos desde distintas perspectivas, fortaleciendo la dinámica grupal y generando un ambiente de aprendizaje compartido. En el plano técnico, los estudiantes alcanzaron un nivel considerable de comprensión sobre principios de mecánica, robótica y electrónica básica, lo cual se reflejó en la construcción de prototipos funcionales y en la apropiación de conceptos que antes resultaban abstractos.

En el ámbito pedagógico, el proyecto impulsó metodologías activas de aprendizaje, donde la experimentación, la observación y la práctica fueron protagonistas. Esto permitió que los participantes asumieron un rol más autónomo en la construcción del conocimiento, despertando en ellos un interés genuino por las ciencias aplicadas. Además, se observó una mejora notable en las habilidades blandas del grupo, como la comunicación, la organización, la empatía y la toma de decisiones colectivas. El trabajo en equipo se convirtió en una herramienta fundamental para alcanzar los objetivos, fomentando la responsabilidad compartida y la colaboración constante.

Asimismo, el proyecto fortaleció el vínculo entre los líderes y los estudiantes, promoviendo un ambiente de confianza y respeto mutuo. El compromiso institucional y la disponibilidad de materiales también contribuyeron significativamente al éxito de las actividades, consolidando una red de apoyo que potenció los resultados. En suma, los avances alcanzados reflejan no solo el crecimiento académico de los participantes, sino también su desarrollo personal y social, evidenciando que Mechatek trascendió más allá de la enseñanza técnica para convertirse en una experiencia formativa integral.

#### **12.4 Conclusiones:**

El desarrollo del proyecto Mechatek permitió comprobar que la enseñanza de la ciencia y la tecnología adquiere un sentido más profundo cuando se combina la teoría con la

práctica y la creatividad. La experiencia dejó claro que los espacios pedagógicos donde los estudiantes pueden experimentar, construir y equivocarse son aquellos donde realmente se produce aprendizaje significativo. A lo largo del proceso, se evidenció que el trabajo en equipo, la comunicación asertiva y la planificación organizada son pilares fundamentales para el éxito de cualquier iniciativa educativa.

Una de las conclusiones más relevantes es que el conocimiento técnico, por sí solo, no garantiza el impacto pedagógico deseado; es necesario complementarlo con estrategias didácticas y motivacionales que logren conectar con los intereses y ritmos de aprendizaje de los estudiantes. Además, se destacó la importancia de integrar valores como la paciencia, la empatía y la perseverancia en cada etapa del proceso, entendiendo que enseñar no es únicamente transmitir información, sino acompañar y orientar el crecimiento intelectual y personal del otro.

El proyecto también permitió reconocer la relevancia de documentar cada paso del trabajo, no solo como evidencia, sino como herramienta de reflexión y mejora continua. De igual forma, el apoyo institucional se consolidó como un factor esencial para sostener y escalar este tipo de iniciativas, que buscan transformar la manera en que los jóvenes se relacionan con la ciencia. En conclusión, Mechatek demostró que la educación práctica, creativa y colaborativa puede ser un camino poderoso para despertar vocaciones científicas, desarrollar pensamiento crítico y fortalecer las habilidades necesarias para enfrentar los desafíos del futuro.

### **13. Legado para futuros proyectos**

El legado que deja Mechatek para futuros proyectos es profundo y multidimensional. En primer lugar, establece un modelo de trabajo que combina la formación técnica con el

desarrollo humano, demostrando que la enseñanza de la ciencia puede ser un proceso dinámico, emocional y significativo. Este proyecto sienta las bases para que próximas iniciativas educativas continúen explorando metodologías activas centradas en la experimentación, la colaboración y el aprendizaje por descubrimiento. Además, deja como enseñanza la importancia de planificar con mayor precisión los tiempos, las estrategias pedagógicas y la gestión de recursos, garantizando así una ejecución más fluida y organizada.

Otro aspecto clave del legado es la construcción de una comunidad educativa más cohesionada. Mechatek permitió fortalecer los lazos entre estudiantes, docentes y líderes del proyecto, generando una cultura de trabajo colaborativo que puede replicarse en otros contextos. También resalta la necesidad de seguir formando a los equipos en competencias pedagógicas, para que la enseñanza de la tecnología no se limite a la instrucción técnica, sino que promueva el desarrollo integral del estudiante.

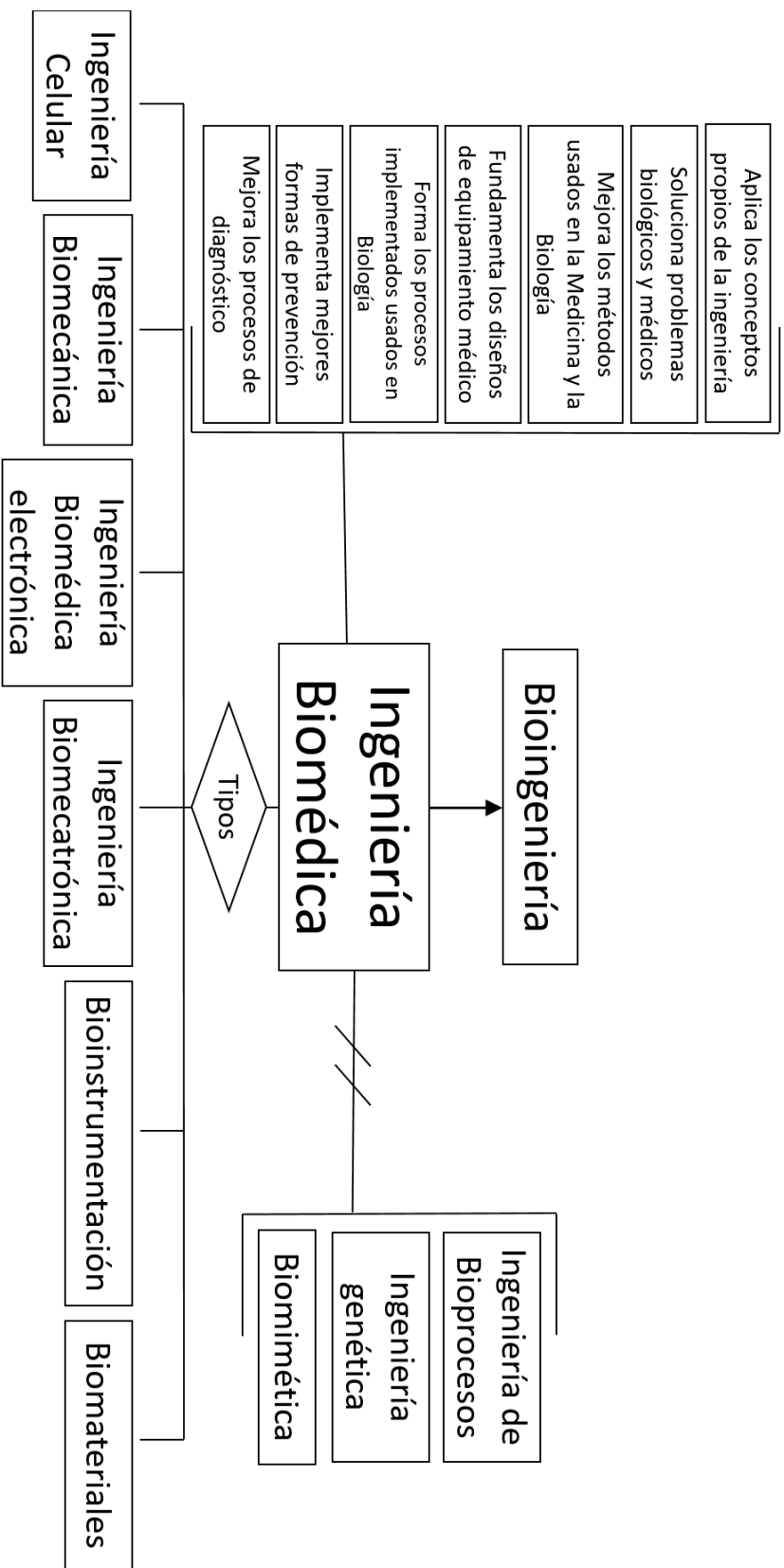
Por último, Mechatek deja un camino abierto hacia la innovación continua. Su impacto inspira a futuras generaciones a no temer al error, a asumir los desafíos con curiosidad y a encontrar en la ciencia una herramienta para transformar su entorno. Este proyecto demuestra que cuando el conocimiento se construye colectivamente, con pasión y propósito, se convierte en una fuente de cambio y de crecimiento personal y comunitario. Su legado, por tanto, no se limita a los logros alcanzados, sino a la visión que deja sembrada: la de una educación que une la técnica con la creatividad, la mente con las manos y el aprendizaje con la vida misma.

## **14. Anexos**

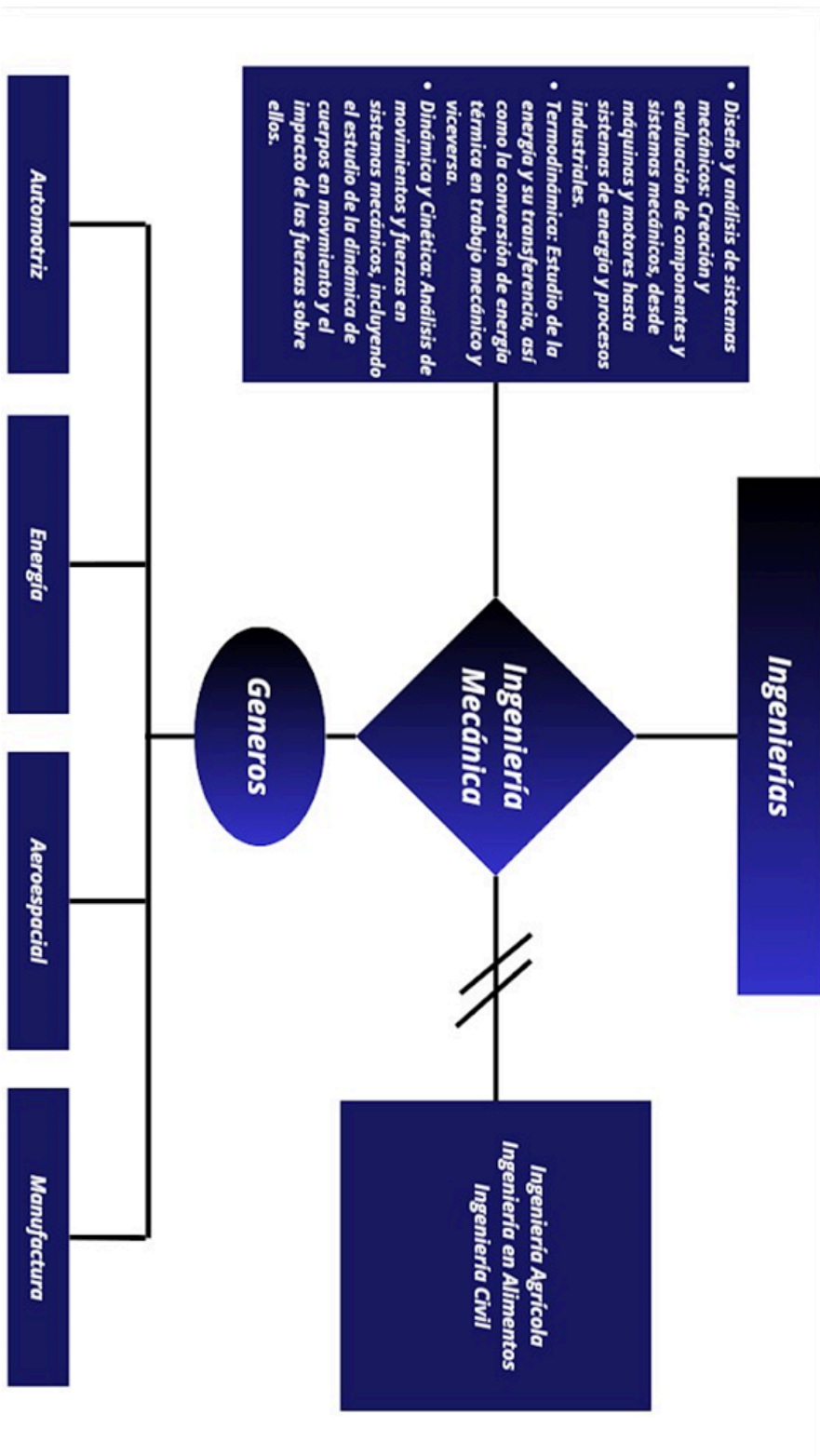
### **1. Tabla resultados investigación población del Prometeo**

| Curso                             | 5°       | 6°       | 7°       | 8°                        | 9°         |
|-----------------------------------|----------|----------|----------|---------------------------|------------|
| Número de estudiantes interesados | 8        | 1        | 1        | 5                         | 3          |
| Rango de Edades                   | 10-12    | 12       | 12       | 13-15                     | 14-16      |
| Campo e interés                   | Ciencias | Robótica | Robótica | Ingeniería y Programación | Ingeniería |

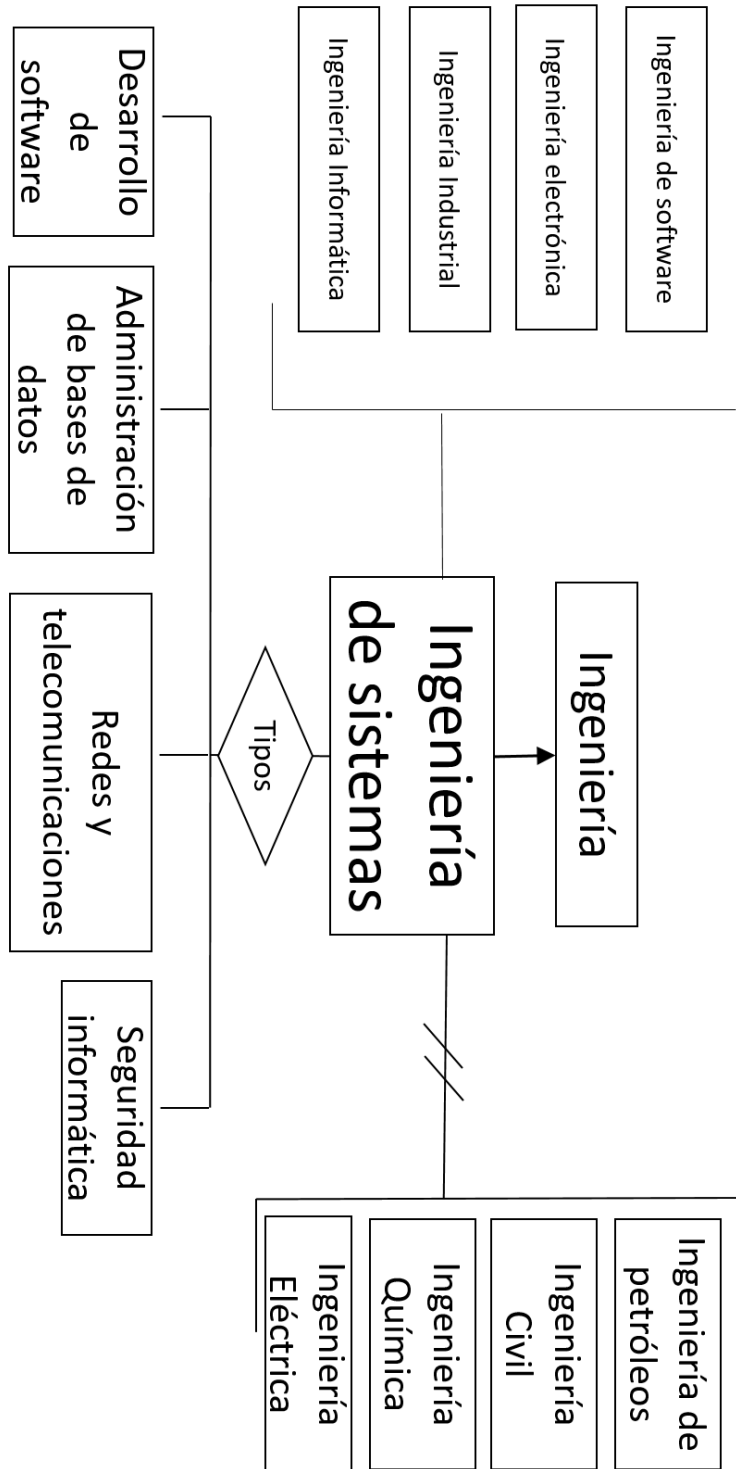
2. Mentefacto conceptual ingeniería biomédica. Hecho por Juan daniel Palechor Castro (2024)



3. Mentefacto conceptual ingeniería Mecánica. Hecho por Joshua Herrera Padilla (2024)



4. Mentefacto conceptual ingeniería de sistemas. Hecho por Carlos Duarte (2024)



5. Cronograma de trabajo Periodo I. Hecho por Palechor, Herrera, y Duarte (2025)

LICEO DE LOS ANDES  
DISEÑO CURRICULAR PROMETEO  
2025



| ÁREA: PROMETEO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ASIGNATURA: PROMETEO                  | EDAD DE LA POBLACIÓN: 12-16                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <p><b>1. TEMÁTICA ¿qué enseñar?</b></p> <p>Semana 1: introducción a la ingeniería, la experimentación, voltaje, polos, circuitos, electricidad, y conductividad.</p> <p>Semana 2: introducción a la electricidad y los circuitos eléctricos, la electricidad como forma de energía, la resistencia eléctrica, las leyes de la electricidad, los componentes de los circuitos eléctricos, los tipos de corriente eléctrica y el efecto Joule.</p> <p>Semana 3-4: introducción a la hidráulica, fuerza, introducción a la mecánica, creación de robots, mecanismos sencillos, ciclos y movimiento, circuitos y trabajo en grupo sobre proyectos de mecánica.</p> <p>Semana 1-2: Mecanismos de montaje, aplicación de la robótica al mundo real.</p> | <p><b>OBJETIVO:</b></p>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <p><b>ACTIVIDADES A REALIZAR</b></p>  | Actividad en colegio                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Trabajo en casa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <p><b>SEMANA 1: 27 de Febrero</b></p> | <p>En la primera semana se realizó una pequeña introducción las bases de la física abarcando la electricidad, buscando que los chicos operen de forma tangible las mismas, para generando al final de la sesión una pregunta la cual se lleven a casa, luego introducir a los alumnos a el proyecto explicándoles la metodología de las siguientes sesiones, luego:</p> | <p>En la semana 2 se realizó la clase enfocada en la iniciación a la electricidad, donde se desarrollaron los siguientes temas:</p> <p>La electricidad como forma de energía, la resistencia eléctrica, las leyes de la electricidad, los componentes de los circuitos eléctricos, los tipos de corriente eléctrica y el efecto Joule.</p> <p>Estos temas se explicaron con diseños visuales en donde se señaló fácilmente cada elemento, y una representación física e interactiva donde los estudiantes podrán probar y</p> | <p>Los estudiantes comprenderán los principios básicos de la hidráulica y la fuerza, y aplicarán estos conceptos en la creación de una máquina simple con materiales proporcionados.</p> <p>1: introducción a la hidráulica y la fuerza (40 minutos)</p> <p>2: ejemplos, aplicaciones, discusión y preguntas (15 minutos)</p> <p>3: se explicará y realizará una actividad grupal que evoque los temas vistos durante la primera hora de clase, en este caso se realizó un</p> |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <p><b>SEMANA 2: 6 de Marzo</b></p>    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <p>1: se continuará con el trabajo iniciado en la anterior sesión, en el cual se les dará un espacio de (70 minutos) para terminar el mecanismo</p> <p>2: se les proporcionará (20 minutos) para que busquen la forma de presentar y socializar su mecanismo en el cual expliquen los temas vistos dentro de su proyecto</p>                                                                                                                                                   |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <p><b>SEMANA 3: 13 de Marzo</b></p>   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <p>posteriormente ver los presentaciones y el funcionamiento del mismo, con una retroalimentación incluido (30 minutos)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |
| <p><b>SEMANA 4: 20 de Marzo</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |

LICEO DE LOS ANDES  
DISEÑO CURRICULAR PROMETEO

2025



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>movimiento de circuitos, investigación sobre robots, botallas de robots, funcionalidad y precisión, y eficiencia.<br/>Semana 3-4: Proyecto final, ley de Joule, transformación de energía a calor, función del calor y la temperatura, quema y cocina de diferentes materiales; función de estado, y paso de energía junto al calor.</p> | <p>Temas<br/>Experimento de la papa:<br/>Voltaje, polos, circuitos, electricidad, y conductividad.</p> | <p>experimentar con cada la aplicación de cada tema.<br/>Las representaciones interactivas incluyen:<br/>Un circuito camado de pequeño tamaño enfocado al encendido de una luz led, junto a un variado grupo de luces led, resistencias, botellas y medios de motherboards. Un secador de cabello que funciona con electricidad y un motor.</p> | <p>meconismo funcional el cual use los temas vistos y que sigan una serie de normas las cuales se evaluarán al finalizar el proyecto, en este caso se entregaron los materiales para que cada grupo inicie el proyecto<br/>3.1: dividir a los estudiantes en grupos iguales, repartir materiales y hacer la introducción a la actividad<br/>4: construcción inicial del proyecto (50 minutos)<br/>5: organizar a los grupos para que para la próxima sesión hagan el resto de los materiales que necesitan para terminar y organizar al salón para la salida (10 minutos)</p> | <p>Tarea: los estudiantes se les encomienda traer los materiales para la siguiente clase. (cartón, Motorreductor 6v, doble eje, pafos de paleta, dos pilas AA, y portapilas, y pegamento instantáneo), la cual se revisará por grupos al inicio de la siguiente semana.</p> |
| <p><b>SEMANA 1: 27 de marzo</b><br/>Introducción y explicación del proyecto (20 min)<br/>Se les mostrará a los estudiantes un video del robot conidor. Al finalizar el video se les</p>                                                                                                                                                     |                                                                                                        | <p><b>SEMANA 2: 3 de abril</b><br/>Se continúa la realización de los robots conidores enfocándose a los intereses que cada grupo encontró</p>                                                                                                                                                                                                   | <p><b>SEMANA 3: 10 de abril</b><br/>Presentación del experimento: Explicar cómo la energía térmica se convierte en energía mecánica. Hablar</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <p><b>SEMANA 3:</b><br/>Reposo rápido: Revisar los conceptos abordados en la anterior clase (15 min)</p>                                                                                                                                                                    |



|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>explicará cómo el robot usa un motorreductor de 6v y un mecanismo de biela-manivela para caminar.</p> <p><b>MATERIALES:</b><br/>Pedazos de algodón<br/>Motorreductor 6v doble eje<br/>Boja lenguas<br/>Dos pilas AA y portapilas<br/>Pegamento instantáneo</p> <p>1: Construcción del chasis (20 min)<br/>2: Mecanismo de biela-manivela (40 min)<br/>3: Conexión sistema eléctrico (20 min)<br/>4: pruebas y ajustes (10 min)<br/>5: Reflexión y tareas (10 min)</p> <p><b>Tareas:</b> Investigar sobre diferentes máquinas comandadas, sus componentes, funciones, y estética, que les llamen la atención para socializar en su grupo en la próxima clase y seguir trabajando en su robot!</p> | <p>en su investigación, con la guía de los profesores.<br/>Se enseñaron las diferentes funciones de los robots comandados en el mundo y sus formas de construcción para profundizar en la tarea y nivelar a los estudiantes quienes no pudieron entender los robots complejos o no tuvieron tiempo de realizar la investigación.</p> <p>Una vez termine la construcción de los robots serán presentados al resto de la clase, donde se explicará su función y construcción además de su acercamiento a los robots investigadores.</p> <p>Después de esto se realizó lo conero de robots comandados para lo cual se usará un espacio de 60cm de largo, que los robots recorran, y un metro de ancho para espacar a los robots. El grupo ganador recibió un premio a futuros ingenieros, que incluye una recompensa: Paquete de</p> | <p>sobre el principio físico detrás del experimento (transferencia de calor, fricción de aire caliente y movimiento).</p> <p>Demostración inicial (20 min):<br/>Mostrar cómo se coloca la vela y el espiral, y cómo se genera el movimiento del espiral por el calor</p> <p>Principios físicos (30 min):<br/>Explicar qué es la termodinámica básica: calor, energía cinética, comientes de aire, y su relación con el movimiento. Utilizar ejemplos simples para que los estudiantes comprendan estos conceptos</p> <p>Materiales (15 min):<br/>vela<br/>base metálica o de cartón<br/>Preparación de los materiales (20 min): Los estudiantes preparan sus materiales: cortar las espirales, crear una base estable para las velas</p> | <p>2: los estudiantes trabajaron en equipo y experimentaron las diferentes variaciones del proyecto (30 min)</p> <p>3: Aplicación de la energía térmica (choño técnico) (20 min)</p> <p>4: Desafío ¿Cómo hacer que el espiral gire más rápido? (40 min)</p> <p>5: Conclusiones (10 min)</p> <p>6: tareas (15 min)<br/>Materiales para hacer una maqueta: Cartón, paja, Cornulino, pegamento, 1 boro de sílica por grupo, uñiles, Reglas, Lápices, Tijeras, Borrador</p> |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

LICEO DE LOS ANDES  
DISEÑO CURRICULAR PROMETEO

2025



|  |  |                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  | <p>gomitas. Y se dará un premio de participación a los demás grupos.</p> | <p>Próxima en grupo (20 min):<br/>Los estudiantes intentan hacer que su espiral se mueva con la vela, y ajustan la distancia entre la vela y el espiral según sea necesario.<br/>Traer para la próxima clase:<br/>- 2 hojas de papel cuadrículado (Bloc)<br/>- Regla<br/>- Transportador o escuadra (Opcional)<br/>- Lapices, borrador</p> |  |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

OBSERVACIONES:

---



---



---

LICEO DE LOS ANDES  
DISEÑO CURRICULAR PROMETEO  
2025



| ÁREA: PROMETEO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | ASIGNATURA: PROMETEO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | EDAD DE LA POBLACIÓN: 12-16                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>1. TEMÁTICA ¿qué enseñar?</p> <p>Se va a enseñar a profundizar la ley de Joule, para abordar la termodinámica que se aplicará en los proyectos.</p> <p>En termodinámica se indagaron las 4 leyes y se profundizará en la ley 1 que se expandirá en la presentación final.</p> <p>Se explicará el electromagnetismo como macro concepto que involucra todo lo visto sobre electrónica. Y se volverá a repasar la mecánica para asociarla a estos nuevos conceptos.</p> <p>Finalmente se hará un repaso exhaustivo sobre los temáticos vistos en el semestre que están aplicados a los proyectos realizados, y se repasarán dudas para asegurar que los</p> | <p>OBJETIVO: Aplicar la teoría que se enseñó de manera didáctica en las clases, y los temas vistos en el primer bimestre de Prometeo, para planear, diseñar, construir un amozón, y finalmente construir un proyecto que hace uso de las leyes de la física, y sus ramas como la termodinámica, electromagnetismo, mecánica clásica, dinámica, cinemática, estática, y física de materiales, para la presentación de Prometeo a mitad de año. Se orientará este proyecto para conseguir un poder dejarles una pequeña enseñanza de la teoría aplicado en el proyecto.</p> | <p>ACTIVIDADES A REALIZAR</p> <p>SEMANA 9: 15 de mayo</p> <p>Los estudiantes utilizarán los diseños ganadores para construir una maqueta y aplicar los elementos estéticos.</p> | <p>SEMANA 10: 22 de mayo</p> <p>Se explicará como funciona el experimento, empezando por una Charla teórica de la ley Joule, luego los guíaremos para la construcción del experimento. Luego se explicará las leyes de la transformación de la energía y la termodinámica profundizando en la ley de termodinámica que describe la pérdida de energía por disipación de calor.</p> | <p>SEMANA 11: 29 de mayo</p> <p>Se explicará de manera sencilla como la energía se transforma en calor. Los estudiantes se dedicaron únicamente en elaborar el sistema interno del experimento. Se guiará paso a paso para asegurarse de que todos comprendan cómo fluye la energía dentro del sistema.</p> | <p>SEMANA 12: 5 de junio</p> <p>Se recordará que es el sistema externo y que los estudiantes continuaron construyendo y mejorando el sistema externo para que apoyara para que amén sistemas estables para los malaviscos, acomodan bien los materiales y organizan la estructura para que el calor se concentre mejor.</p> <p>Se revisará que cada equipo haya completado el sistema externo correctamente.</p> |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <p>SEMANA 9: 15 de mayo</p> <p>Actividad en colegio</p>                                                                                                                         | <p>SEMANA 10: 22 de mayo</p> <p>Trabajo en casa</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <p>SEMANA 11: 29 de mayo</p> <p>Trabajo en casa</p>                                                                                                                                                                                                                                                         | <p>SEMANA 12: 5 de junio</p> <p>Trabajo en casa</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

LICEO DE LOS ANDES  
DISEÑO CURRICULAR PROMETEO

2025



|                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>estudiantes estén listos para la presentación final.</p> | <p>Finalmente para terminar la clase se le indicará a los estudiantes los materiales que traerán la próxima clase y se ordenará el salón de clase.</p> <p>Tarea: Traer por grupos 20 cm de alambre de níquel-cromo 5mm, cables abiertos con aislante, pila de 9v, conector de pila 9v, Multivisores.</p>                                                                                                                                                                                  | <p>experimento midiendo el tiempo que se demora en hacer el multivisor.</p> <p>Se organizará una lista de materiales para el proyecto final. Se dividirán los materiales entre los estudiantes.</p> <p>Cada estudiante traerá los materiales indicados para el proyecto final según la maqueta.</p> |  | <p>Se asignan líderes de grupo para organizar la presentación del proyecto final.</p> <p>Los líderes planean su presentación para explicar los temas aplicados al proyecto que les corresponde.</p> |
|                                                             | <p>SEMANA 13: 12 de junio</p> <p>Se pondrá a prueba el proyecto final y se ordenará la presentación con los proyectos realizados durante de todo el semestre, además de una presentación superficial sobre los temas aplicados en cada proyecto.</p> <p>Finalizando con nuestro proyecto final que nos explicará la termodinámica y electroresonancia aplicada en el proyecto demostrará el la salida de color reparando muestras de multivisores dados en el mecanismo del proyecto.</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                                                                                                                                                                                                     |

OBSERVACIONES:

---



---

6. Cronograma de trabajo Periodo I. Hecho por Palechor, Herrera, y Duarte (2025)

| Cronograma De Trabajo Segundo Semestre Mechatek      |        |                      |                       |                       |                       |                      |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                      |
|------------------------------------------------------|--------|----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|
| Actividades                                          | Mes    | Mes 1                |                       |                       |                       | Mes 2                |                       |                       |                       | Mes 3                 |                       |                       |                      |
|                                                      |        | Agosto               |                       |                       |                       | Septiembre           |                       |                       |                       | Octubre               |                       |                       | Noviembre            |
|                                                      | Fechas | Semana 1<br>Jueves 7 | Semana 2<br>Jueves 14 | Semana 3<br>Jueves 21 | Semana 4<br>Jueves 28 | Semana 1<br>Jueves 4 | Semana 2<br>Jueves 11 | Semana 3<br>Jueves 18 | Semana 4<br>Jueves 25 | Semana 3<br>Jueves 16 | Semana 4<br>Jueves 23 | Semana 5<br>Jueves 30 | Semana 1<br>Jueves 6 |
| Bienvenida e Introducción al Prometeo                |        |                      |                       |                       |                       |                      |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                      |
| Introducción a Arduino                               |        |                      |                       |                       |                       |                      |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                      |
| Introducción a la programación                       |        |                      |                       |                       |                       |                      |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                      |
| Introducción a circuitos                             |        |                      |                       |                       |                       |                      |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                      |
| Bases y placas                                       |        |                      |                       |                       |                       |                      |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                      |
| Bombillos e Iluminación                              |        |                      |                       |                       |                       |                      |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                      |
| Pantallas y sensores                                 |        |                      |                       |                       |                       |                      |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                      |
| Realización proyecto proyecto 1 "Sensores en acción" |        |                      |                       |                       |                       |                      |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                      |
| Introducción al proyecto 1, y equipos de trabajo     |        |                      |                       |                       |                       |                      |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                      |
| Presentación y correcciones del proyecto 1           |        |                      |                       |                       |                       |                      |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                      |
| Diario de campo estudiantil sobre el proyectos 1     |        |                      |                       |                       |                       |                      |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                      |
| Analisis de Datos                                    |        |                      |                       |                       |                       |                      |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                      |
| Realización proyecto 2 "Robot Amistoso"              |        |                      |                       |                       |                       |                      |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                      |
| Introducción al proyecto 2                           |        |                      |                       |                       |                       |                      |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                      |
| Entrega Prometeo                                     |        |                      |                       |                       |                       |                      |                       |                       |                       |                       |                       |                       |                      |

## 15. Referencias

- Asimov, I. (1942). *Yo, robot*. Editora y Distribuidora Hispano Americana. Barcelona
- Devol, G. (1954). Patente US 2.988.237.  
<https://www.historyofinformation.com/detail.php?entryid=4071>
- EcuRed. (s.f.). *George Devol*. Recuperado el 26 de abril de 2025: [https://www.ecured.cu/George\\_Devol](https://www.ecured.cu/George_Devol)
- Evans Data Corporation. (2020). *Global developer population and demographic study*. Recuperado el 26 de abril de 2025: <https://evansdata.com>
- Gavin, K. (s.f.). *Design instruction and innovation in engineering education*. ABET (Accreditation Board for Engineering and Technology). <https://abet.org>
- Inser Robótica. (2021). *La era de los robots: Pioneros en automatización industrial*. Inser Robótica. Recuperado el 26 de abril de 2025: <https://www.inser-robotica.com/la-era-de-los-robots-pioneros-en-automatizacion-y-eficiencia-industrial/>
- La brújula verde (2023). *El caballero autómeta, un robot creado por Leonardo Da Vinci en 1495*. Recuperado el 26 de abril de 2025: <https://www.labrujulaverde.com/2023/07/el-caballero-automata-un-robot-disenado-por-leonardo-da-vinci-en-1495>
- Ministerio de Educación Nacional. (2014, septiembre 14). *Situación actual de la educación superior en Colombia*. Recuperado el 26 de abril de 2025 <https://www.mineduccion.gov.co>
- Robotikks. *The Visionary Legacy of Joseph Engelberger, Father of Robotics* Recuperado el 26 de abril de 2025: <https://www.robotikks.com/en/publication/the-visionary-legacy-of-joseph-engelberger-father-of-robotics/>
  - <https://www.automate.org/robotics/engelberger/joseph-engelberger-about>
- Scribd. (s.f.). *Biografía de George Devol*. Recuperado el 26 de abril de 2025, de Recuperado el 26 de abril de 2025: <https://es.scribd.com/document/505185213/Biografia-de-George-Devol>

- Scribd. (s.f.). *Robot de Leonardo Da Vinci*. Recuperado el 26 de abril de 2025, de Recuperado el 26 de abril de 2025: <https://es.scribd.com/document/324581026/Robot-de-Leonardo-Da-Vinci>