

# **Semillero científico**

## **LUCA**

Maria Isabel Aponte Guzman  
Juan Felipe Palacio Malagon

Proyectografía  
Liceo De Los Andes  
2024



## **Agradecimientos**

Este proyecto no hubiera sido posible e increíble sin las personas a nuestro alrededor que nos ayudaron en este importante proceso y lo enriquecieron, por eso queremos agradecerle a estas personas tan importantes.

Primero que todo queremos agradecerle a nuestras familias, nuestros padres, hermanos y hermanas que nos acompañaron y apoyaron durante todo el proceso, dándonos ideas para el proyecto, pero también estando para nosotros en todo momento y siendo esa inspiración necesaria para hacer un gran proyecto.

Por otro lado queremos agradecer a nuestros compañeros de grado 11 por el apoyo y la oportunidad de hacer todos un gran proyecto. También a toda la comunidad liceo andina por abrir los espacios y la energía para poder desarrollar las actividades planeadas, generando el impacto buscado.

Por último queremos agradecer a los profesores y tutores que ayudaron y enriquecieron el proyecto, al profesor que dirigió proyectografía, Sebastián Gonima y para nuestros tutores Gimmy Novoa y Santiago Leyton, por ayudarnos a enriquecer nuestros conocimientos en el campo y mejorar nuestros métodos de enseñanza en cada clase.

## Tabla de contenidos

Agradecimientos.....	2
Tabla de contenidos.....	3
Introducción.....	5
Abstract.....	6
Relevancia .....	7
Vocacional.....	7
Socio-ética.....	7
Impacto en el Liceo De Los Andes.....	8
Problemática.....	10
Pregunta problema.....	14
Preguntas derivadas.....	14
Hipótesis.....	15
Descripción del producto.....	16
Marca.....	16
Logo.....	16
Eslogan.....	16
Etiqueta.....	16
Precio.....	17
Presupuesto.....	17
Estrategia de promoción.....	17
Estudio del mercado.....	18
Propósitos.....	19
Propósito general.....	19
Propósitos derivados.....	20
Matriz DOFA.....	21
Batería conceptual.....	23
Mentefacto conceptual (ingeniería química).....	23
Entramado proposicional (ingeniería química).....	23
Entrevistas.....	24
Estado del arte.....	26
Ciencias naturales.....	26
Fisicoquímica.....	26
Biología.....	26
Sostenibilidad.....	27
Educación de las ciencias.....	27

Métodos de educación.....	27
Marco metodológico.....	28
Enfoque de la investigación.....	28
Población y muestra.....	28
Técnica de recolección de datos.....	29
Validación de la hipótesis.....	29
Marco teórico.....	29
<i>El mundo sin nosotros</i> .....	29
<i>Drawdown: La solución más completa jamás propuesta para revertir el calentamiento global</i> .....	31
<i>Botánica sistemática: Fundamentos para su estudio</i> .....	34
Plan de trabajo y cronograma.....	37
Diarios de campos.....	43
Balance general y conclusiones.....	75
Ganancias.....	75
Presupuesto.....	75
Conceptual.....	75
Fallas.....	75
Legado.....	76
Conclusiones.....	77
Bibliografía.....	78

## **Introducción**

El semillero científico LUCA (Laboratorio de Unión para Científicos Aspirantes) nace como un proyecto en el Liceo De Los Andes, con el objetivo de fomentar el interés de los estudiantes en las ciencias naturales. En un mundo cada vez más afectado por la problemática ambiental, este proyecto busca ofrecer una educación integral que permita a los estudiantes comprender la relación entre el ser humano y su entorno natural. A través de una metodología de enseñanza teórico-práctica, LUCA proporciona experiencias de aprendizaje que fortalecen la conciencia ambiental y las habilidades científicas de los jóvenes.

El proyecto no solo busca incrementar el conocimiento en áreas específicas como la biología, la físico-química y la sostenibilidad, sino también crear una cultura de respeto y cuidado por el medio ambiente. Por otro lado, LUCA tiene como objetivo influir positivamente en la institución mediante actividades colaborativas, donde los estudiantes participan activamente en talleres, experimentos y prácticas sostenibles. Con estas actividades, el semillero no sólo apunta a preparar futuros científicos, sino también ciudadanos conscientes y comprometidos con el bienestar del planeta.

## **Abstract**

The LUCA Scientific Research Group (Laboratory of Union for Aspiring Scientists) was created as a project at Liceo De Los Andes, with the objective of fostering students' interest in natural sciences. In a world increasingly affected by environmental issues, this project seeks to provide a comprehensive education that enables students to understand the relationship between humans and their natural surroundings. Through a theoretical-practical teaching methodology, LUCA offers learning experiences that strengthen young people's environmental awareness and scientific skills.

The project not only aims to increase knowledge in specific areas such as biology, physical chemistry, and sustainability but also to create a culture of respect and care for the environment. Additionally, LUCA seeks to positively influence the institution through collaborative activities in which students actively participate in workshops, experiments, and sustainable practices. Through these activities, the research group aims not only to prepare future scientists but also to develop conscientious citizens committed to the planet's well-being.

## **Relevancia**

### **Vocacional**

Tiene una gran relevancia para los organizadores debido a que tenemos como meta generar un gran impacto en la mentalidad de los estudiantes, queremos impactar en nuestra institución y hacer que nuestros estudiantes tengan empatía e interés por su alrededor, ya que no solo queremos fomentar el interés en los individuos que nos rodean, sino el ecosistema (plantas y animales) que son esenciales en nuestras vidas.

Como grupo tenemos experiencia en proyectos ambientales de la historia del colegio, hemos sido vigías ambientales desde la creación del puesto, también hemos participado en distintas actividades diseñadas por proyectografías como semillero científico y piel, y hemos tenido un interés, por la distribución de desechos, que ha ido incrementando a través de los años.

Este proyecto tiene una gran relevancia vocacional debido a que el mundo y la rama en la que se quiere especializar el grupo es una ingeniería que tenga una relación con; el medio ambiente, la biología, la química, las energías y la tecnología, representado carreras como la ingeniería química y la ingeniería en biotecnología. Teniendo en cuenta que es un tema que siempre nos ha llamado mucho la atención y para nosotros es la carrera con la que queremos generar cambios para una mayor calidad de vida humana y, principalmente, de nuestra fauna y flora, de la naturaleza que nos rodea.

La relación que queremos formar con este proyecto y nuestra vocación es incrementar nuestros conocimientos sobre la contaminación ambiental para luego utilizar estos conceptos adquiridos en nuestra carrera, y después, en un futuro más lejano, poder crear un espacio o institución más grande, con una mejor estructura, que se encargue de instruir de mejor manera a estudiantes de nuestra edad para que empiecen a dar su granito de arena para construir un planeta más sano.

### **Socio-ética**

Este proyecto tiene una gran relevancia socio-ética, ya que es importante que nuestra sociedad (y por ende nuestra institución) empiece a hacerse responsable de sus actividades diarias. Es necesario entender cómo estas acciones cotidianas pueden llegar a ser grandes causas del daño medioambiental. También es importante cambiar el pensamiento de que, cuidar el medio ambiente es algo aburrido o muy difícil, dejar de pensar que yo no puedo generar un

cambio y empezar a entender que, por el contrario, yo puedo aportar a este cambio de muchas maneras.

Terry Swearingen, activista y enfermera norteamericana, ganadora del premio ambiental Goldman (1997) dijo “Vivimos en la Tierra como si tuviéramos otra a la que ir”. Al día de hoy gastamos más recursos de los que la tierra puede generar, por esta razón estamos acabando con los recursos de nuestro planeta y nuestras vidas también se ponen en riesgo, pero en nuestra sociedad actual esto no es una prioridad, cuando debería ser de las primeras. Es importante cambiar y mejorar ese pensamiento, y aumentar el interés por la naturaleza que nos rodea y protege.

Mahatma Gandhi, líder pacifista indio dijo “La Tierra provee lo suficiente para satisfacer las necesidades de cada hombre, pero no la avaricia de cada hombre”. Es importante cambiar nuestra ética consumista excesiva, es necesario saber valorar lo que nos brinda la tierra diariamente y entender que todo lo que consumimos. Este proyecto es importante porque no buscamos enseñar que la producción y compra sea mala, sino que buscamos enseñar a los estudiantes a encontrar un balance, a consumir con responsabilidad y con conciencia de sus actos, porque todas nuestras acciones tienen consecuencias y tienen un impacto en nuestro planeta tierra.

Nuestro proyecto tendrá un gran impacto socio-ético debido a que cambiará la mentalidad de los estudiantes. Les enseñaremos, como dijo Dame Jane Morris Goodall, primatóloga y antropóloga, que “No puedes pasar un solo día en la Tierra sin causar un impacto en el mundo. Lo que haces marca una diferencia, y tienes que decidir qué tipo de diferencia quieres hacer”.

### **Impacto en el Liceo De Los Andes**

Para nosotros este proyecto busca generar una base que ayude a la institución a abordar temáticas complejas de una forma más dinámica y que ayude a los niños a comprender la ciencia no como una asignatura sino como la explicación de los fenómenos científicos cotidianos que podemos ver en nuestro diario vivir, este proyecto busca ampliar la perspectiva de los estudiantes y profesores acerca de la importancia de las ciencias básicas, dando un legado para futuras promociones con el fin de poder crear un verdadero semillero de investigación en el que los estudiantes puedan descubrir sus pasiones y obtener conocimiento que pueda ser de vital importancia en sus vidas profesionales.

Además de esto es necesario entender que esta institución es uno de los lugares en donde más nos encontramos y es nuestro espacio, por ende se necesita cuidar el lugar donde se comparten experiencias, se aprende y se juega, se necesita cuidar el lugar donde respiramos. Es necesario concientizar a la comunidad para empezar a trabajar y actuar en pro de nuestro medio ambiente y calidad de nuestro colegio desde las actividades más simples hasta las que verdaderamente disfrutamos hacer. Es importante que el L.D.L.A. aprenda a cuidar el medio ambiente y tenga una conciencia de cómo las acciones de hoy pueden afectar el futuro.

## **Problemática**

“Las escuelas con escasos recursos, los maestros mal pagados y poco cualificados, las aulas hacinadas y los planes de estudio arcaicos están socavando la capacidad de nuestros niños y niñas para alcanzar su pleno potencial”

Catherine Russell, Directora Ejecutiva de UNICEF

Durante la historia siempre ha existido una gran brecha educativa respecto a las zonas urbanas y rurales, comunidades con más y menos recursos, donde las élites siempre reciben una educación de mayor calidad y donde muchas veces las familias con bajos recursos ni siquiera logran tener acceso a la educación. Esta problemática claramente se evidencia en el aprendizaje de ciencias naturales y sus distintas ramas, específicamente la biología, la rama físico-química y la sostenibilidad, cada vez hay una mayor demanda de las carreras relacionadas con las ciencias, como las ingenierías, y la cantidad de persona que entran a estas carreras cada vez son menos, y esta no es solo importante para una carrera universitaria y una vida laboral, en la actualidad es importante tener cierto conocimiento en ciencias naturales para poder comprender el mundo y hacer las preguntas correctas.

Esta problemática no solo radica en la desigualdad educativa evidente y creciente, sino también en los métodos de enseñanza y temas abordados en estas materias, para los niños las ciencias no son un camino que quieran seguir, existen caminos más “fáciles” y “atractivos”, es importante mejorar los métodos de enseñanza. Esto no significa que los métodos tradicionales sean erróneos y se necesario cambiar por completo estos planes de estudio, sino que es importante entender que en un mundo con nuevos avances tecnológicos y cambios constantes, es importante que los niños sigan aprendiendo ciencia y se sigan interesando por esta, lo cual se puede lograr con métodos renovados, enseñando estos conocimientos desde otra perspectiva y aplicándolos al mundo en una mayor medida, dando una mayor conciencia a los niños, para explicar esto de una mejor manera, se derivará esta problemática en las tres ramas mencionadas anteriormente; biología, sostenibilidad y físico-química. (Inicio | UNESCO, n.d.)

La rama físico-química es esencial para poder comprender las causas y consecuencias de las problemáticas ambientales en la actualidad, gracias a esa rama somos capaces de comprender porque el planeta está en un estado crítico y qué mecanismos podemos utilizar para poder restaurar o al menos intentar detener el proceso de contaminación en el planeta. Sin embargo,

esta rama es muy despreciada en colegios, debido a que aunque se den las clases teóricas y los conceptos demandados en las mallas curriculares, estos conceptos no son desarrollados a profundidad y no se realiza la correcta aplicación de estos a problemáticas cotidianas para poder crear una conexión entre conceptos científicos y la realidad en la que vivimos. (96 CIENCIAS SOCIALES Y NATURALES, 2003)

Esta problemática se puede evidenciar en el estado de los laboratorios de química y física de la institución Liceo Andina, donde la gran mayoría de las herramientas utilizadas para la aplicación práctica de conceptos están en mal estado o incluso incompletos, generando un obstáculo hacia la aplicación de la rama físico-química para los profesores, creando un vacío conceptual en los estudiantes los cuales ven estos conceptos de manera superficial y únicamente como un tema necesario para poder cumplir con sus responsabilidades básicas.

La rama de la biología es fundamental, debido a que a través de la historia los estudios biológicos han permitido un gran avance para la vida y salud del humano y su alrededor, este conocimiento biológico crece constantemente, cada vez el conocimiento sobre la diversidad de fauna y flora terrestre y marina va aumentando, pero esta brecha de desigualdad se sigue evidenciando, ya que si bien Suramérica tiene una gran riqueza de fauna y flora, no tiene recursos suficientes para la investigación y análisis de esta naturaleza. (S/f-b. Gov.co.)

Esta ignorancia frente a la naturaleza que nos rodea no solo no permite crear innovaciones o descubrimientos, sino que tampoco nos permite entender nuestro presente y como cada actividad diaria puede llegar a tener una repercusión en la flora y fauna, y la interconexión de la misma. Es importante entender a través de la biología la sexta extinción masiva, que a diferencia de las anteriores, no ha sido generada por fenómenos, sino por la actividad humana y su uso desmesurado de la tierra y sus recursos, donde actividades como la mala de distribución de desechos, la agricultura, la caza ilegal y otras actividades han provocado que “la tasa de extinción de especies se estima entre 1,000 y 10,000 veces más alta que las tasas de extinción natural”.(n.d. World Wildlife Fund), es decir, sin la intervención del ser humano. estos datos nos permiten ver cuál es el impacto del hombre en la biodiversidad de nuestro planeta, lo cual termina afectandonos como especie también. Esto es un tema esencial que se debería mostrar en las aulas de clase, para entender nuestro papel en el mundo y en las crisis que se han venido desarrollando. modelo. (n.d. Rieoei.org)

Este daño se incrementó potencialmente en el siglo XVIII con la revolución industrial donde el nuevo uso del carbón generó nuevos inventos que cambiaron la forma de vida del hombre cambiando su manera de producir, consumir, viajar que si bien pudo facilitar la vida diaria del hombre, empezó a generar un gran daño al medio ambiente con el exceso de producción de CO<sub>2</sub> y distintos gases efecto invernadero, y con el paso del tiempo y la explotación de combustibles fósiles y recursos minerales provocó que la calidad y capacidad del ambiente disminuyera como los recursos energéticos, biológicos y la contaminación de las aguas. (Bordón, 2013).

En el siglo XIX, con la llegada de Nicola Tesla, Thomas Alba Edison y otros grandes inventores de la época a la era de la industrialización llega consigo una nueva era de la automatización y la robótica, cambiando para siempre la forma de ver la industria y la economía. Gracias al reciente descubrimiento de la electricidad, la producción de mercancías de consumo diario aumentó drásticamente, fomentando la competencia y favoreciendo la economía. Sin embargo, esta nueva era también afectó enormemente al medio ambiente al aumentar la extracción de recursos debido a la gran demanda de recursos para la reciente producción.

Aunque la revolución industrial es una gran fuente de contaminación, no es la única, ya que día a día el hombre contribuye con acciones comunes, como los son; el consumo excesivo e innecesario de ciertos productos (como plásticos), el desperdicio de agua (como bañarse con el agua abierta), la mal distribución de los desechos (mezclar pilas con residuos orgánicos), los medios de transporte poco amigables con el medio ambiente que usamos. (Palou, 2018)

Si bien este es un problema global, Colombia no ha implementado métodos efectivos de ayuda o mejora frente a este problema, por el contrario, (Vargas, 2022), y adicional aporta el 0.37% de gases efecto invernadero (GEI), es decir que un colombiano produce 1,6 toneladas de CO<sub>2</sub> anuales (Minambiente, 2022), que son producidos por actividades de los colombianos como; ganadería, la agricultura, el cambio de uso del suelo y la deforestación (Naturgas, 2023). Si bien otros países generan mucho más impacto al medio ambiente, estas cantidades han sido suficientes para generar grandes daños en Colombia, provocando que se sequen los ríos, que haya una alta contaminación en el aire, principalmente en ciudades como Bogotá y Medellín, y que aumente el calentamiento atmosférico.

Uno de los factores más preocupantes es la cantidad de ignorancia y falta de conocimiento sobre este tema que nos afecta a todos, las personas no son conscientes de los

daños que pueden estar generando y así mismo tampoco conocen los métodos o estrategias para poder mitigar, disminuir o controlar el problema. Esto ocurre en cierta medida en nuestra institución, muchas veces los estudiantes y el cuerpo de trabajo del Liceo De Los Andes no conocen claramente su responsabilidad en el daño o mejora del medio ambiente, existe una ignorancia y falta de interés en la comunidad liceo andina.

**Pregunta problema**

En el Liceo De Los Andes muchas veces se pueden llegar a generar pensamientos como; "yo no hago parte del problema y tampoco puedo generar el cambio", donde también se cree que las maneras de ayudar al medio ambiente son aburridas y solo las pueden hacer ciertas personas. Muchas veces ni siquiera se conoce la verdadera gravedad del asunto y no se puede esperar hasta que sea irremediable y nuestro futuro y el de nuestro ecosistema se ponga en verdadero riesgo. Para poder mitigar este problema se debe solucionar la siguiente pregunta.

Si bien en el Liceo De Los Andes los conocimientos científicos de los estudiantes no son precarios, se puede aumentar el interés por las mismas, para que los estudiantes no las vean como una materia innecesaria o aburrida, donde no le encuentren una relevancia en la vida cotidiana.

*¿Cómo se puede fomentar el interés y la conciencia de los estudiantes, así como su participación e integración en la comunidad del Liceo Andina, frente al problema significativo del desconocimiento de las ciencias naturales y sus distintas ramas?*

**Preguntas derivadas**

1. ¿Cómo cada estudiante puede aportar a la mejora del medio ambiente en nuestra institución por medio de la aplicación de conocimientos científicos?
2. ¿Cuáles son los mejores métodos de enseñanza para entretener y generar un impacto en los estudiantes incrementando su interés por el aprendizaje de las ciencias?
3. ¿De qué manera tener un mayor conocimiento en las ciencias básicas puede favorecer a las habilidades y la cotidianidad del estudiante?

**Hipótesis**

A través de los proyectos de semillero científico se divulgará una cultura enfocada en el conocimiento de la ciencia y sus ramas principales.

Variables:

- Hábitos de distribución de desechos (Participación)
- Presencia de desechos contaminantes
- Encuesta de retroalimentación (comparación)
- Clasificación de especies.
- Identificación de parentescos fisiológicos.
- Comprensión de los estudiantes ante conceptos científicos.

## Descripción del producto

### Marca

Semillero científico LUCA (Laboratorio de Unión para Científicos Aspirantes).

### Logo



Este logo representa el enfoque multidisciplinario que buscamos fomentar en los estudiantes, mostrando cómo; por un lado con el erlenmeyer y la sustancia que contiene se representan los conceptos físico-químicos que se buscan desarrollar en los estudiantes, por otro lado, las hojas representan los conceptos biológicos que se enseñarán a lo largo del proyecto a los estudiantes, por último, el complemento de nos permite tomar un enfoque sostenible, ya que para poder cuidar al medio ambiente y tener conciencia de las acciones se necesita primero conocer, tener ciertas bases y un manejo de conceptos, permitiendo así formar estudiantes completos.

### Eslogan

“Transforma tu mente, transforma tu ambiente.”

### Etiqueta

Semillero científico es un proyecto dirigido para gran parte de la población liceo andina, se enfocará en dos poblaciones principales, por un lado se trabajará con primaria en un horario extracurricular, donde se preparará clases muy detalladas para los estudiantes, dependiendo las clases se trabajarán distintos métodos pedagógicos, con experimentos teorías que le permitirán a los estudiante desarrollar aptitudes y conocimientos mucho más completos, junto con una mayor interés.

Estos talleres tendrán una gran variabilidad conceptual, trabando desde un dominio de fenómenos físicos y químicos básico, hasta la unión de esto con una mayor conciencia ambiental, donde los estudiantes interiorizan en gran medida los conceptos, registrando constantemente los temas aprendidos y también podrán tener en su memoria las experiencias vividas con los experimentos, junto con ciertos recuerdos materiales.

Por otro lado semillero tendrá una importante intervención durante el PROMETEO Biologando, este espacio será dirigido hacia los estudiantes de 4°-9°, en este espacio los conocimientos enseñados se enfocarán mayormente en conocer en mayor medida la biodiversidad del liceo andino, aprendiendo sobre la fauna y flora que se encuentra en la institución, para desarrollar en los estudiantes una mayor conciencia y una apertura de su visión frente al mundo que los rodea.

LUCA, un proyecto que desarrollará en gran medida el conocimiento científico de los estudiantes, aumentando el amor e interés de estos por las ciencias naturales y abriendo un marco de posibilidades y sueños para los próximos científicos liceoandinos.

### **Precio**

\$35.000

### **Presupuesto**

	Extracurricular	Prometeo (Teórico)
Costos	\$40.000 (colegio+materiales)	\$0
Ingresos	\$525.000 (\$35.000/niño)	\$5.000/hora de trabajo
Ingreso neto	\$464.000/mes	\$40.000/mes

### **Estrategia de promoción**

Primero se realizará un abre bocas del proyecto, mostrándole a los estudiantes un poco de lo que será el proyecto a futuro y qué metas tiene, con las cosas que los estudiantes podrán realizar y aprender. Esta será una clase de cortesía, la cual no tendrá ningún costo y tampoco tendrán que inscribirse para todo el mes, esta clase también buscará conocer qué actividades serán más atractivas para los estudiantes, se realizará un trabajo en la huerta institucional, y por último tendrá como fin encuestar a los estudiantes y sus padres y conocer qué día se acomoda más para la mayoría de la población, para fijarlo como el espacio curricular para el resto del año.

Para continuar con el proyecto se hará una invitación pública a los estudiantes a través de la formación, donde se les hizo una breve explicación del proyecto y sus objetivos.

Por último se realizará una invitación a los estudiantes por medio de los grupos de Whatsapp, junto con una invitación de forma presencial, donde pasaremos por cada salón.

### **Estudio del mercado**

Para que el proyecto liceo andino semillero científico logre tener un verdadero impacto en la población es importante evaluar distintos caracteres del proyecto y de estudiantes en cuestión que deseen participar en el proyecto.

Para esto primero se evidencia la importancia de que los estudiantes desarrollen un verdadero interés en las ciencias naturales, donde puedan desarrollar sus conocimiento y habilidades en este aspecto, para que desarrollen un mayor interés en las materias de ciencias, desarrollen o fortalezcan ciertos conocimiento científicos y encuentren quizás una verdadera pasión por esta campo del conocimiento.

Un análisis de la población permitió que el proyecto decidiera tomar un enfoque en los estudiantes de primaria, donde la mayoría tiene un verdadero interés por la ciencia y aprender sobre las cosas más simple de la naturaleza que los rodea, sin embargo poco a poco este interés se ha disminuido, viendo a las ciencias naturales como un tema aburrido o de poca importancia, esto se ha podido evidenciar en la población que recibe cada año el proyecto semillero científico, ya que este es un proyecto que tiene un gran recorrido y cada vez tiene una menor población. Frente a esto el proyecto buscará devolver este interés de los estudiantes de primaria, para que lo puedan seguir desarrollando a través de su etapa escolar.

A parte de esto se puede evidenciar a través de un análisis de la población, la importancia de seguir cultivando ese cariño hacia las ciencias en los estudiantes más grandes, por esto también se buscará trabajar con los estudiantes más grandes, de los cursos de 6°-9° en el horario curricular (PROMETEO) con conceptos un poco más complejos que les permita enriquecer su conocimiento científico en mayor medida.

## **Propósitos**

### **Propósito general**

El propósito general de semillero científico es desarrollar en los estudiantes un mayor interés y participación en las ciencias naturales, conociendo su importancia y relevancia frente a muchos aspectos de la vida, donde cada vez se cuestionen más sobre los fenómenos y características de la naturaleza que los rodea, conociendo la relación que tiene el Ser Humano con su entorno y como las acciones diarias impactan en el ecosistema actual y del futuro.

Semillero científico buscará crear estudiantes que divulguen la ciencia de distintas formas, estudiantes que vean las ciencias como un estilo de vida y busquen desarrollar en el futuro sus conocimientos científicos al máximo, científicos que busquen mejorar la vida de todos los humanos y al mismo tiempo cuiden y respeten todo su ecosistema. También buscará crear estudiantes que desarrollen conocimientos científicos suficientes para que puedan entender el mundo en el que se encuentran y que entiendan que es un mundo cambiante, y que tienen que continuar aprendiendo siempre, que comprendan que la ciencias serán importantes en su vida siempre, sin importar cuales sus sueños o el estilo de vida que elijan.

Si bien semillero científico es un proyecto liceoandino con una gran trayectoria, lo que busca LUCA este año es enriquecer los conocimientos de los estudiantes en tres ramas específicas de las ciencias naturales que para los integrantes son esenciales para entender el mundo de hoy y de mañana, y que es importante fortalecerlas en la actualidad, en el transcurso del proyecto en objetivo será fortalecer los conocimientos en las áreas de; Físicoquímica, para que puedan comprender las propiedades y fenómenos físicos y químicos que los rodean, biología, para que puedan comprender a fondo las características de la fauna y flora de su ecosistema, y sostenibilidad, para que comprendan la importancia de cuidar el medio ambiente, conocer que podemos crecer junto a él, buscando un mejor futuro. Donde los estudiantes podrán tener una visión más amplia, con más conocimientos, entendiendo las ciencias desde otro punto de vista.

El proyecto busca impactar en gran medida a la población liceo andina, por eso buscará trabajar con una población de 2° a 9° en distintos espacios, como el extracurricular y el PROMETEO, donde abordará distintos conceptos dependiendo la población.

## **Propósitos derivados**

***¿Cómo cada estudiante puede aportar a la mejora del medio ambiente en nuestra institución por medio de la aplicación de conocimientos científicos?***

Queremos que los estudiantes puedan generar una correlación entre conceptos básicos científicos y la protección del medio ambiente, haciendo que estos sean capaces de generar soluciones prácticas a las principales problemáticas del Liceo de los Andes en cuanto a la colaboración en la protección y conservación del medio ambiente.

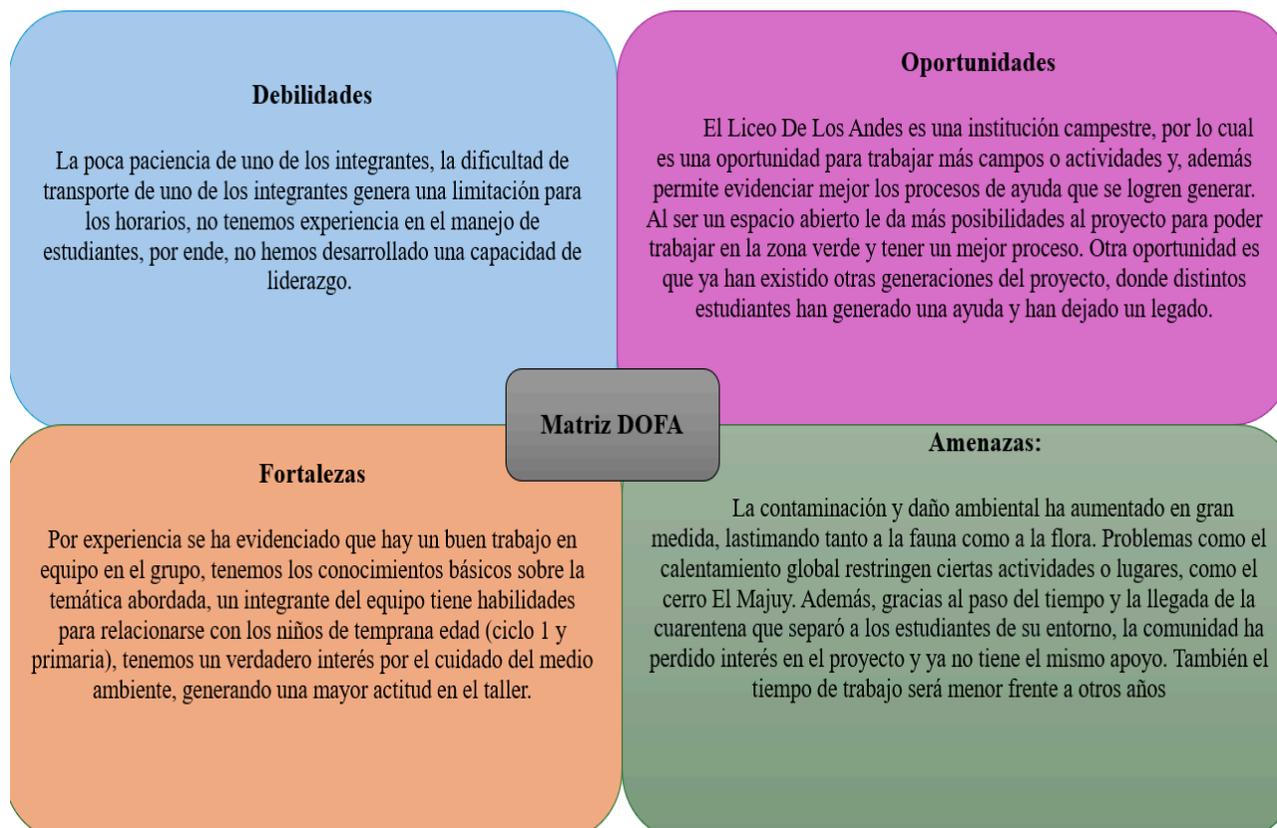
***¿Cuáles son los mejores métodos de enseñanza para entretener y generar un impacto en los estudiantes incrementando su interés por el aprendizaje de las ciencias?***

En este proyecto queremos crear un fin híbrido entre aprendizaje teórico y un aprendizaje práctico, enseñando a los estudiantes que la ciencia puede llegar a ser mucho más que una asignatura y ser aplicada para diferentes situaciones. Queremos lograr que los estudiantes comprendan los conceptos teóricos de la ciencia pero que al mismo tiempo sean capaces de aplicar estos conocimientos en situaciones reales, realizando experimentos para así poder generar un interés en el área.

***¿De qué manera tener un mayor conocimiento en las ciencias básicas puede favorecer a las habilidades y la cotidianidad del estudiante?***

Como ya hemos expuesto previamente la ciencia no es únicamente una asignatura o temática teórica, también es un conocimiento de vital importancia en la vida de cualquier estudiante, sin importar cual sea la materia o área en la que se va a enfocar, debido a que ayuda a ampliar la perspectiva general con la que se ve el mundo y la actualidad y ofrece un punto de vista argumentado de los fenómenos contemplados diariamente en el mundo actual.

## Matriz DOFA



(Matriz DOFA: ¿Qué es y como potencia tus fortalezas?, s/f)

**Debilidades:** La poca paciencia de uno de los integrantes, la dificultad de transporte de uno de los integrantes genera una limitación para los horarios, no tenemos experiencia en el manejo de estudiantes, por ende, no hemos desarrollado una capacidad de liderazgo.

**Oportunidades:** El Liceo De Los Andes es una institución campestre, por lo cual es una oportunidad para trabajar más campos o actividades y, además permite evidenciar mejor los procesos de ayuda que se logren generar. Al ser un espacio abierto le da más posibilidades al proyecto para poder trabajar en la zona verde y tener un mejor proceso. Otra oportunidad es que ya han existido otras generaciones del proyecto, donde distintos estudiantes han generado una ayuda y han dejado un legado.

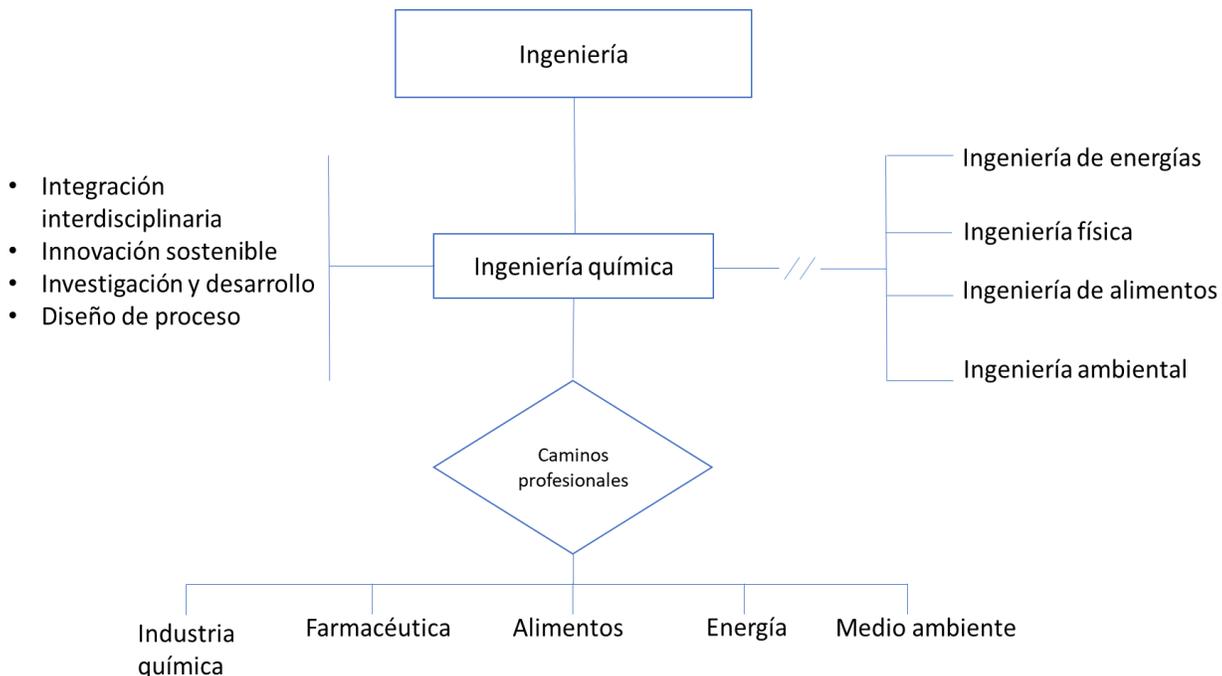
**Fortalezas:** Por experiencia se ha evidenciado que hay un buen trabajo en equipo en el grupo, tenemos los conocimientos básicos sobre la temática abordada, un integrante del equipo tiene habilidades para relacionarse con los niños de temprana edad (ciclo 1 y primaria),

tenemos un verdadero interés por el cuidado del medio ambiente, generando una mayor actitud en el taller.

Amenazas: Como bien se nombró antes, la contaminación y daño ambiental ha aumentado en gran medida, generando daños evidenciables en nuestro ecosistema y haciendo mucho más complejo el problema que se está abarcando, lastimando tanto a la fauna como a la flora. Problemas como el calentamiento global restringen ciertas actividades o lugares donde sería muy interesante trabajar, como el cerro El Majuy. Además, gracias al paso del tiempo y la llegada de la cuarentena que separó a los estudiantes de su entorno, la comunidad ha perdido interés en el proyecto y ya no tiene el mismo apoyo.

## Batería conceptual

### Mentefacto conceptual (ingeniería química)



### Entramado proposicional (ingeniería química)

P1: Son las carreras encargadas de desarrollar proyectos sobre las distintas problemáticas y retos del humano en diversos campos, utilizando conocimientos tecnológicos y científicos

P2: La ingeniería química logra una integración interdisciplinaria debido a que involucra conocimientos de distintas áreas como; química, física, matemáticas e ingeniería, abordando problemáticas y buscando solución.

P3: La ingeniería química promueve innovaciones sostenibles porque busca un balance para formar proyectos económicamente rentables y amigables con el medio ambiente. “minimiza residuos y maximiza eficiencia”

P4: La ingeniería química genera investigaciones para desarrollar nuevas tecnologías y métodos de producción química y de materiales

P5: La ingeniería química se enfoca en diseñar, controlar y optimizar al momento de producir químicos, materiales y energía.

P6: La ingeniería de energías se enfoca en determinar la generación, distribución y utilización de la energía con responsabilidad ambiental, social y sostenible.

P7: La ingeniería física crea modelos computacionales y matemáticos mediante la ciencia fundamental y tecnología.

P8: La ingeniería de alimentos promueve capacidades y herramientas para innovar en los alimentos con calidad de salud y económicamente rentables.

P9: La ingeniería ambiental estudia las problemáticas ambientales de manera científica e integrada teniendo en cuenta otros factores naturales.:)

P10: La industria química es una salida laboral de la ingeniería química donde se crean y mejora los procesos de producción química donde se crean y mejoran los procesos de producción química.

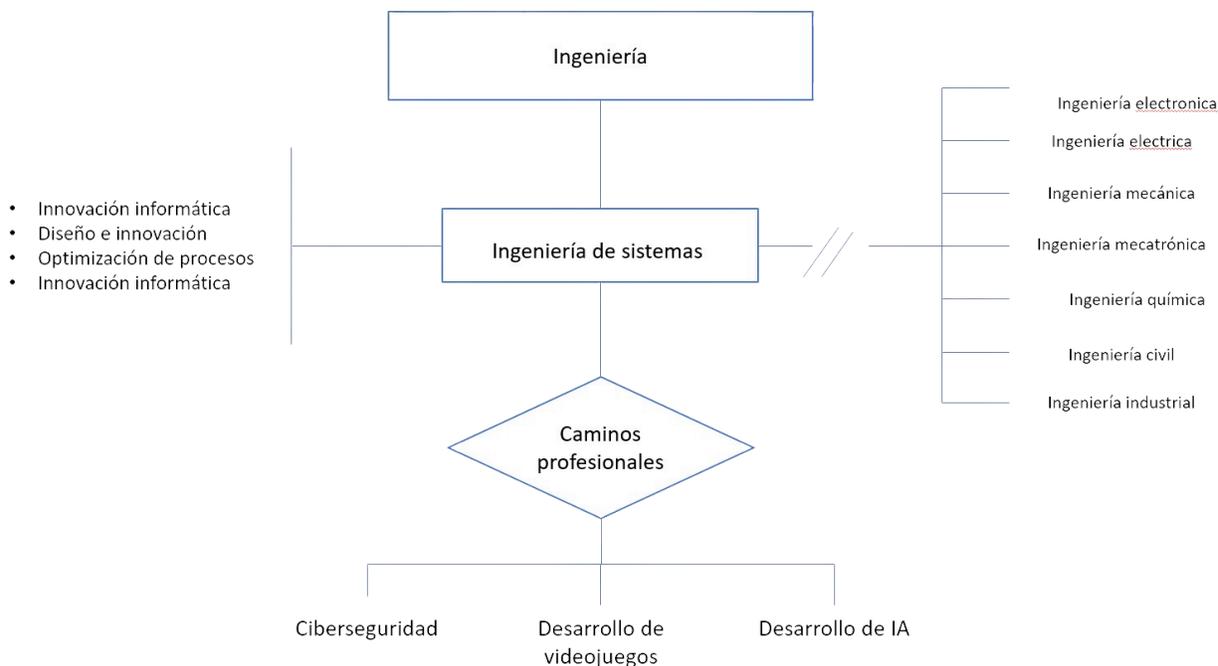
P11: La ingeniería química te permite tener como vía profesional la farmacéutica creando medicamentos para la mejora de la salud.

P12: La ingeniería química también da las herramientas para poder aportar en los procesos de producción de alimentos.

P13: Los conocimientos adquiridos en ingeniería química te permiten laborar en el desarrollo de tecnologías para hacer energía.

P14: Un camino profesional que permite la ingeniería química es en el campo del medio ambiente, encontrando problemáticas y buscando soluciones sostenibles.

## Mentefacto conceptual (ingeniería de sistemas)



## Entramado proposicional (ingeniería de sistemas)

P1: La ingeniería es una disciplina que aplica conocimientos técnicos y científicos para resolver problemas prácticos en diversas áreas.

P2: Esta especialidad se centra en el diseño, desarrollo y optimización de sistemas complejos, combinando tecnología y organización.

P3: Existen múltiples caminos profesionales en ingeniería de sistemas, que ofrecen oportunidades en distintas áreas de especialización.

P4: La innovación informática busca desarrollar nuevas tecnologías y soluciones digitales para mejorar los procesos y productos.

P5: Esta rama promueve la creatividad y el desarrollo de soluciones innovadoras que se adaptan a las necesidades del mercado y del usuario.

P6: La optimización de procesos se enfoca en mejorar la eficiencia y efectividad de las operaciones en una organización.

P7: Esta especialización estudia y desarrolla circuitos, dispositivos y sistemas electrónicos, esenciales en múltiples industrias.

P8: Se encarga de estudiar y aplicar el uso de la electricidad y el electromagnetismo en el diseño de sistemas eléctricos.

P9: Diseña y optimiza sistemas mecánicos que son fundamentales en la producción y el funcionamiento de máquinas.

P10: Combina mecánica, electrónica y computación para crear sistemas automatizados y controlados.

P11: Esta especialidad desarrolla procesos de transformación de materiales para la producción de productos químicos y derivados.

P12: Se enfoca en la construcción y mantenimiento de infraestructuras como edificios, puentes y carreteras.

P13: Optimiza los sistemas de producción y procesos organizacionales para mejorar la eficiencia y productividad.

P14: La ciberseguridad se especializa en la protección de sistemas y datos contra amenazas digitales y ataques informáticos.

P15: Involucra el diseño y programación de videojuegos, combinando tecnología y creatividad.

P16: Esta área se enfoca en crear sistemas capaces de realizar tareas que requieren inteligencia humana, como el aprendizaje y la toma de decisiones.

## **Entrevistas**

Para poder realizar este proyecto con mayor rigurosidad y también para tener una base acerca del problema que estamos tratando, decidimos realizar una entrevista a Santiago Leyton, docente del área de mate-ciencias en el Liceo de los Andes y profesional en Biología, donde se le realizaron las siguientes preguntas:

1. ¿Cuáles son las mayores falencias de la educación que generan una falta de conciencia ambiental en los niños de primera infancia?
2. ¿Por qué las ciencias cada vez son menos llamativas para los estudiantes, Generando un rechazo hacía la asignatura?
3. ¿Cuáles pueden ser los mejores métodos de enseñanza para generar un verdadero interés y motivación en los estudiantes?

A partir de esto, el docente respondió a las preguntas de la siguiente manera:

1. “Las mayores falencias para la educación la falta de conciencia ambiental en la primera infancia en primera medida debería ser la falta de información y de educación cuando los chicos no entienden ni idea de cómo funciona el ambiente como es tener una conciencia ambiental cuál es el impacto que generan y como ellos pues son también parte de toda esta cadena productora en consumista así que ellos no sepan que ellos son los principales consumidores y personas de impacto gracias a que las industrias se modelan y funcionan a través de su demanda entendían que ellos tienen parte de rol en esta conciencia ambiental que se impactó en el consumo y entendimiento de lo que hacen es realmente muy importante.”

2. “No segundo porque las ciencias cada vez son menos llamativas para los estudiantes en el rechazo de la signatura lo primero es que era ciencias básicas sobre todas las seis básicas son materia que en la actualidad no llama atención a nivel de económico todos los chicos sobre todos los de edades en adolescencia de los 13 a los 18 20 años y no se enamora mucho de las carreras como la ciencia es básicas porque realmente no se puede obtener mucho dinero de ellas la segunda es que la curva de aprendizaje en las ciencias empieza haciendo no muy difícil pero cada vez que vas entrando hacia cualquier tipo de ciencia la cumbre aprendizaje se vuelve mucho más alta lo que requiere también unas buenas bases alguna de tus bases no sé bien constituya todo lo que vean en adelante va a ser muy difícil pues es muy importante que en el aspecto de ciencias básicas entender los procesos más complicados por lo tanto sería importante que desde un entendimiento básico de todo lo que conocemos se pueda avanzar en esa curva de aprendizaje que va siendo realmente complicada a través del tiempo y que no todo mundo le gusta además que el hecho de que a nivel de ciencia y humanos hemos separado mucho de las ciencias con la naturaleza entonces como ser humano otra vez y hemos generado una barrera en gran medida de relacionar al ser humano como parte de naturaleza como un actor de naturaleza y no como alguien que es responsable ese aspecto integrándose en la naturaleza.”

3. “Cuáles son los mejores métodos de enseñanza para generar un verdadero interés de motivación los estudiantes y sobre todas las ciencias creo que el mayor motor que existe es la motivación y el asombro y el soplo sobre cosas que uno no piensa Jesús en la naturaleza o en la química buena física de nuestro mundo el hecho de poder entender cómo funciona nuestro mundo en todos sus niveles nos permite comprender los fenómenos y esos fenómenos que parecerían sacados de la magia ficción de José imposibles son muy factibles cuando se entiende la base detrás de ellos por eso desde el asombro de la naturaleza de las ciencias de lo que no

constituyen está eso también está en el hecho de generar conocimiento e información cuando las personas se informantes de una fuente de una fuente confiable es muy importante que las personas entiendan sus aspectos dejen atrás los mitos de desde lo que dice desde lo que dice la cultura popular y se pueda obviamente entender el mito o lo que se crea desde este punto por eso también parte de el asombro es enseñarles la confiabilidad de los datos científicos y es donde los pueden tomar entonces desde la ciencia el asombro el manejo de fuentes y y la Constitución de la conciencia ambiental como agentes que nos integramos con la naturaleza y que nos vamos a partir de la naturaleza se puede desarrollar una un buen acercamiento o sea.”

## **Estado del arte**

### **Ciencias naturales**

Las ciencias naturales son la disciplina que tiene como objetivo entender las leyes y fenómenos que rigen la naturaleza, que permiten comprender el mundo y entorno alrededor, para así comprender los cambios que la naturaleza ha tenido y seguirá teniendo. Las ciencias naturales tienen una gran variedad de ramas con distintos enfoques, que son: Ciencias de los seres vivos, ciencias de la tierra y el espacio y ciencias de la materia y la energía. Como se mencionó anteriormente el proyecto se enfocará en tres ramas específicas que son; Físicoquímica, Biología y Sostenibilidad.(Equipo editorial, Etecé, 2021), (Qué Son Las CIENCIAS NATURALES Y Sus RAMAS, n.d.)

### **Físicoquímica**

La ciencia físicoquímica está compuesta por distintas ciencias, como la física y química. Según Gilbert Lewis, "La Físicoquímica es cualquier cosa interesante", donde se refiere a entender los fenómenos y características de la naturaleza, con respecto a la materia, esta estudia las estructuras, propiedades y composición, teniendo en cuenta las transformaciones que pueden ocurrir en esta de manera natural o con la intervención humana. (“Físicoquímica”)

En este campo se evidencian los principios de la física que intervienen en las interacciones químicas, donde al momento de explicar, pequeños experimentos son de gran ayuda para explicar grandes fenómenos de la naturaleza. (“Físicoquímica”)

### **Biología**

El origen etimológico de la biología viene del griego: bíos, “vida” y logía, “ciencia, saber”. Esta ciencia estudia todos los aspectos de los seres vivos, desde el origen, la evolución, la adaptación de los mismos, hasta su alimentación, metabolismo y comportamiento actual y sus

posibles cambios futuros. Esta ciencia también tiene distintas ramas, frente a esto el proyecto se enfocará en la biología botánica, que se encarga de estudiar a los organismos vegetales en todas sus formas y complejidades, donde también se estudia la relación e importancia para la vida humana y cómo los Seres humanos también generan un gran impacto en estos seres directa e indirectamente. (“El legado tóxico de la Revolución Industrial”)

### **Sostenibilidad**

La sostenibilidad busca desarrollar “las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades”. (Informe titulado «Nuestro futuro común» de 1987, Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo). Donde se entiende la importancia de los avances, pero también se tiene en cuenta y se enseña la importancia de los actos generados como especie, entendiendo la relación vital que tiene el Ser humano con la naturaleza que lo rodea y cómo este afecta de distintas maneras a su entorno, donde es necesario aumentar la conciencia del impacto de cada acto, por más simple que parezca. (“Conciencia ambiental - ¿Qué es conciencia ambiental y por qué debemos tenerla?”)

### **Educación de las ciencias**

En la actualidad, la ciencias naturales son un instrumento necesario para comprender el mundo y sus cambios, donde también es importante para desarrollar un comportamiento responsable frente a los aspectos mencionados anteriormente, recordando la relación del humano con los seres vivos, los recursos y el medioambiente. Frente a esto es esencial que las nuevas generaciones sean educadas y entiendan la importancia de las ciencias para que adquieran las competencias y la capacidad de comprender su entorno cambiante y en constante desarrollo y logren generar un impacto positivo frente a esto.

### **Métodos de educación**

Hay distintas formas de enseñar sobre la ciencia, con distintos métodos, dos de estos, principalmente, se emplearán a través del proyecto, que son; el método empírico que se enfoca en observar, medir (cualitativa y cuantitativamente) y experimentar la realidad, donde tiene un gran peso la sensación y la experiencia, por otro lado el método científico está compuesto por 6 pasos esenciales, que son; Observación, planteamiento del problema o investigación, formulación de la hipótesis, experimentación, organización, registro y análisis de datos y conclusiones.

Si bien estos serán los dos métodos principales en la ejecución del proyectos frente a la población intervenida, también se usará en cierta cantidad otros métodos, como el método estadístico. (“▷ Métodos de investigación”)

### **Marco metodológico**

Esta es una investigación mayormente cualitativa, ya que se va a investigar principalmente las experiencia y conocimientos adquiridos por los estudiantes a través de las distintas intervenciones generadas

### **Enfoque de la investigación**

La investigación tiene un enfoque experimental, donde en cada intervención se hace una investigación previa para enseñar un conocimiento específico, que después los estudiantes ponen en práctica. En el PROMETEO se evidencia a través de la producción de los cuadros, después de hacer una explicación previa de la clasificación fisiológica, desecación, secado y postura en el insectario, tanto de los insectos como de las plantas. para conocer la biodiversidad de nuestra institución.

En el taller extracurricular del semillero científico también se basa en una investigación previa de conocimientos científicos básicos que se les enseña a los estudiantes y que posteriormente se ponen en práctica con un experimento didáctico realizado como grupo, y también hizo un trabajo de cuidado de la huerta y distribución de desechos.

### **Población y muestra**

Para la población trabajada por un lado fue con estudiantes de cuarto a noveno en el espacio de PROMETEO de Biologando donde se estudió el reconocimiento e investigación de la biodiversidad de flora y fauna encontrada en la institución, analizando también los conocimientos y habilidades adquiridas por los estudiantes.

Por otro lado se trabajó con estudiantes de segundo a cuarto de primaria en el espacio extracurricular de semillero científico analizando el impacto de los experimentos y explicación de química básica, junto con el trabajo y cuidado de la huerta, viendo la adquisición de nuevos conocimiento en los estudiantes y su perspectiva frente a las problemáticas planteadas en la problemática.

Por último, se realizó una entrevista a un docente de química y biología, frente a la problemática de desigualdad y carencia conceptual, con base a su experiencia y formación mucho más amplia para poder tener la problemática tratada desde una perspectiva más directa.

### **Técnica de recolección de datos**

1. Mediante observación a los estudiantes de PROMETEO, viendo como estos cada vez tienen una mayor conciencia frente a la recolección de insectos y plantas, tienen mejores habilidades con las aplicaciones de clasificación de plantas y por último que puedan tener un menor manejo de la clasificación entomológica que se realizó durante todo el proyecto

2. Análisis de los diarios de campo de los estudiantes del extracurricular, debido a que durante todas las clases se les hace una explicación previa a los estudiantes donde se les explica la parte teórica del próximo experimento y se les pide que escriban los pasos y los conceptos más importantes.

3. Entrevistas, las cuales permitirán tener una visión más amplia y con conceptos más precisos sobre la metodología de enseñanza hacia esa población y un mejor manejo de los conceptos.

### **Validación de la hipótesis**

A través de estos grupos poblacionales y sus respuestas frente al muestreo se tiene como objetivo verificar la efectividad del proyecto en la comunidad liceo andina validando la hipótesis planteada al inicio de la investigación, uniendo los resultados cualitativos de los tres muestreos con poblaciones y actividades distintas.

### **Marco teórico**

#### **El mundo sin nosotros**

##### **Imperialismo ecológico**

Una de las primeras teorías que nos plantea el libro es el imperialismo ecológico, la cual postula la idea de cómo el hombre constantemente altera la naturaleza de nuestro ecosistema, con actos como lo es trasladar especies, tanto fauna como flora, a ecosistemas donde no pertenecen. Esto produce que se afecte gravemente tanto a la especie en cuestión, como al nuevo ecosistema en que se encuentra, ya que si bien se puede generar un proceso de cierta adaptación, va a seguir alterando el círculo de la vida de esta zona.

##### **Recuperación ecológica**

La primera teoría propuesta por Alan Weisman en su libro es la “recuperación ecológica”, en esta teoría él dice que el ecosistema será capaz de regenerarse por sí misma y adaptarse a los nuevos cambios generados con la desaparición humana, esta teoría también demuestra los verdaderos afectados por la destrucción humana serán los propios humanos, quienes sufrirán las

consecuencias de sus propios actos, por lo que es necesario hacer entender que esta problemática no es algo que no nos afecte a nosotros, sino que en realidad los principales afectados son la misma especie humana, y si esta problemática sigue así no quedará rastro alguno de la existencia de una raza con la nuestra, siendo opacados por nuestras propias consecuencias.

### **Legado humano**

Como bien sabemos, los humanos somos seres muy materiales, basamos nuestras riquezas y habilidades en los objetos que tenemos, por esto mismo tendemos a dejar huella en cada lugar por el que pasemos. Según este concepto de Alan Weisman, el legado humano que dejaremos antes de desaparecer se verá más que todo en nosotros mismos, puesto que este legado en realidad nos afectará únicamente a nosotros mismos, ya que como vimos anteriormente el medio ambiente será capaz de recuperarse por sí mismo, por lo que en conclusión el único impacto relativamente importante de los humanos será su propia extinción.

### **VHEMT**

«Ningún virus podría acabar jamás con los 6.000 millones que somos. Aunque muriera el 99,99 por ciento, seguirán quedando 650.000 supervivientes naturalmente inmunes. En realidad, las epidemias fortalecen a una especie. En 50.000 años podríamos volver a estar fácilmente donde estamos ahora.» **Les Knight, fundador del VHEMT.**

Aunque este texto nos ha servido para crear una base teórica para nuestro proyecto, no significa que estemos completamente de acuerdo con todas las ideas propuestas en este texto argumentativo, una de estas ideas que queremos refutar es la organización VHEMT (movimiento para la extinción humana voluntaria), este propone que lo mejor para poder acabar con las problemáticas medio ambientales es la extinción humana, sin embargo, en este proyecto se considera que esta es una solución demasiado drástica, y que el hecho de que los humanos sean los principales responsables de esta destrucción no significa que si se extinguen toda la tierra volverá a ser como antes y todos los problemas ambientales se solucionarán de la noche a la mañana, por eso se considera que la solución no es llegar a medidas tan drásticas, sino que es mejor aprender a crear una correcta disciplina y conciencia ambiental a las personas desde una temprana edad, ya que aunque parezca una pérdida de tiempo, el hecho de poder crear personas capaces de comprender lo que está pasando y que estén en la capacidad de realizar una introspectiva personal sobre su impacto ambiental, puede lograr que con el paso del tiempo esta conciencia se disperse, creando una comunidad dedicada al cuidado de su planeta.

## **Drawdown: La solución más completa jamás propuesta para revertir el calentamiento global**

### **Crítica interna:**

Es un libro que plantea un gran plan integral que busca una mejora en todos los aspectos de la vida humana, para así generar un impacto positivo y mejor hacia el medio ambiente y el daño que está sufriendo, sin embargo hay que ser escépticos con este libro y sus soluciones debido a que puede llegar a tener una postura demasiado optimista, ya que si bien plantea soluciones muy efectivas, lograr ponerlas en práctica tiene muchos obstáculos de carácter económico, social, político, entre otros obstáculos que dificultan la implementación de estas soluciones que en el libro no se muestran completamente.

El libro gira alrededor de una postura donde se llega a creer que esas son las únicas soluciones necesarias para arreglar el problema del daño medioambiental, pero es necesario ir más allá y entender que hay más factores que no nos permiten limitarnos a las soluciones del libro, sin embargo el libro plantea soluciones esenciales, que si se logran poner en práctica generarán una mejora muy significativa en el cuidado de nuestro ecosistema

### **Crítica externa:**

Paul Hawke es un ambientalista, empresario, autor, economista y activista estadounidense nacido en 8 de febrero de 1946 (edad 78 años), California, Estados Unidos y estudió en la Universidad de California y la Universidad Estatal de San Francisco, este escritor busca enfocar su trabajo en mostrar la importancia de generar cambios en nuestro estilo de vida como humanidad para empezar a mitigar el problema del daño medioambiental que cada vez aumenta más, para esto a creado distintas fundaciones como; Project Drawdown, Smith & Hawken, Groxis, Wiser.org, Natural Capital Institute.

Si bien con sus libros, Paul Hawke busca planes sostenibilidad que pueden ser funcionales, puede llegar a tener un análisis un poco sesgado, donde no tiene en cuenta distintos factores sociales y económicos importantes relacionadas con la justicia ambiental y los pros y contras en cada modelo que plantea, donde generaliza y no tocar ciertos puntos, como lo son la

poca accesibilidad que pueden llegar a tener países subdesarrollados a estas soluciones que son igual de importantes en todo el mundo.

### **Síntesis principal**

El libro Drawdown se basa en un proyecto que busca plantear nuevos métodos de readaptación en distintos campos del comportamiento humanos que nos permitan detener en gran medida el daño medioambiental que en la actualidad incrementa constantemente, estas soluciones se plantean en distintos campos, como; Energía, Alimentación, Mujeres y niñas, Edificios y ciudades, Uso del suelo, Transporte, Materiales y nuevas tecnologías.

### **Desgloso**

- La energía es uno de los aspectos esenciales en diario humano, pero también uno de los má contaminantes, por eso es necesario replantearnos su uso y producción y seguir mejorando ciertos métodos, ciertas energías limpias como; Energía eólica, microrredes, energía geotérmica, energía solar, biomasa, nuclear, vertederos y almacenamiento de energía, donde unas contaminan más y otras necesitan más apoyo.
- La producción agropecuaria, de nuestros alimento produce el 15% de los gases de la atmósfera donde la agricultura y ganadería general deforestación y otros daños directos, una solución planteada es unirlo con la silvicultura y también se necesita una restauración de los suelos, con métodos como mejores sistemas de irrigación y la implantación de agroforestales
- La producción no es el único problema con nuestros alimentos, también lo es el desperdicio de los mismos donde puede ocurrir por falta de recursos para guardarla o, por el contrario, por un exceso de consumo por simple placer, estos cambios deben empezar por actividades cotidianas, como el compostaje, ya que soluciones más complejas, con cocinas más amigables, tienen un alto costo.
- Las mujeres y niñas tienen un papel muy importante debido a que ocupan el 51% de la población, pero por la desigualdad de género, muchas veces no logran tener una buena

educación que les permita entender y prevenir este problema ambiental, por ende se necesita aumentar la educación de esta zona no tan favorecida.

- Es necesario que haya una construcción y transformación de las ciudades, no solo para la mejora de las viviendas, sino también el de nuestro planeta, como con la construcción de; ciudades solo “caminable”, autosostenibles, con jardines en las azoteas, luces de LEDs, bombas de calor, hacer un retrofit, una mejor distribución del agua y la construcción de un sistema automatizado.
- Otro aspecto muy importante es el cuidado de las tierras que tienen distintas afectaciones por distintos factores como la creación de hectáreas o la deforestación, por ende se debe empezar a hacer nuevos proyectos de protección y aumentar los estudios de los pros y contras que pueden llegar a tener plantas que pueden ayudar a reducir los daños, como el bambú o las plantaciones perennes y anuales.
- Los medios de transporte generan una gran contaminación, pero es difícil retirarlos por la gran importancia económica que tienen por ende se busca que medios de transporte como; BRT, Trenes bala (HSR), Buques, Coches eléctricos, Aviones, Camiones, sigan teniendo mejoras tanto en su producción, como en su uso, dando soluciones como compartir carro.
- El manejo de los residuos es importante, y si bien es importante la reutilización en las casas, es necesario que las empresas también se unan a esta práctica, ya que si bien es muy bueno empezar a implantar productos como los bioplásticos, también es importante que se vuelvan a utilizar residuos industriales o productos que tienen un segundo uso.
- Por último nos plantea como se necesita un mayor interés e inversión en nuevas tecnologías como; “Reforestación” del océano con algas, como medio de combustible, La agrosilvicultura, Edificios vivos, su propia energía y cultivando alimentos, Tecnología que captura el dióxido de carbono del aire, Fusión de los elementos Boro e Hidrógeno para crear la potencia que tendría una estrella, Carreteras inteligentes que generan energía y cargan los coches, Uso del Hyperloop, Agricultura microbiana, entre otros muchos más que con si se empiezan a trabajar ya generarán grandes cambios para el futuro.

## **Conclusiones**

Para finalizar, se puede concluir como este libro puede ser una gran fuente de conceptos para el proyecto, ya que si bien puede tener ciertos vacíos conceptuales (como mucho otros libro), nos permite ver un panorama actual y del futuro de la problemática que busca abarcar el proyecto, nos permite analizar soluciones más generales e industriales, pero también soluciones cotidianas y esenciales como la educación y concientización del problema que nos permita implementarlas soluciones ya planteadas en la lectura o ayudar a la mejora de estas.

Es un libro que puede ser una gran base conceptual donde el proyecto puedo tomar bases para explicar a los estudiantes de manera más específica, causas y consecuencias más desglosadas de cambio climático y daño medioambiental que provocan muchos campos de nuestra vida para dejar un conocimiento más amplio y claro en los estudiantes, con ayuda de otras fuentes de información que nos permitan analizar otros aspectos como el social, económico y político.

### **Botánica sistemática: Fundamentos para su estudio**

#### **Crítica interna:**

Botánica sistemática es un libro de carácter científico que tiene como objetivo instruir al lector en la práctica de la clasificación y autonomización de plantas a partir de sus características físicas y comportamiento, todo esto con el propósito de realizar diferentes proyectos investigativos como terrarios o —.

Este libro fue creado con fines académicos y para la instrucción de estudiantes universitarios o de otros ámbitos variados, dando una explicación completa y detallada de cómo se pueden identificar diferentes especies y que utilidad tiene este tipo de clasificación.

#### **Crítica externa:**

La Universidad Central de Venezuela (UCV) fue fundada en 1721 por el Rey Felipe V, siendo la institución educativa más antigua del país, su sede principal está ubicada en Caracas y fue declarada patrimonio de la humanidad en el año 2000 por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO).

La UCV está enfocada principalmente en las facultades relacionadas con la ciencia y la investigación científica, la universidad posee bastante mérito a nivel mundial, siendo la mejor universidad de Venezuela y estando entre las 40 mejores universidades de latinoamérica.

### **Síntesis principal**

Este libro busca crear una base sólida en los conceptos básicos de la botánica para permitir a sus lectores tener los conocimientos necesarios para adentrarse en el mundo de la botánica y la categorización de especies, todo esto por medio de un texto discontinuo compuesto por imágenes descriptivas y explicaciones de conceptos clave.

### **Desgloso**

Debido a que este libro fue utilizado concretamente en las intervenciones conceptuales realizadas en el taller Biologando de Prometeo, se hizo uso únicamente de los capítulos 1, 2, 6 y 7. Por lo tanto, el desgloso será en torno a estos 4 capítulos.

#### **Botánica Sistemática (Capítulo 1):**

- **Introducción a la Sistemática:** La botánica sistemática es la rama de la biología que se ocupa de clasificar y nombrar a los organismos vivos. Su objetivo es establecer relaciones evolutivas entre ellos.
- **Fuentes de Evidencias Sistemáticas:** Para clasificar las plantas, se utilizan evidencias morfológicas, anatómicas, moleculares y ecológicas.
- **Ciencias Relacionadas:** La sistemática se relaciona con la taxonomía (clasificación), la filogenia (relaciones evolutivas) y la evolución.
- **Concepto de Especie:** La especie es un grupo de individuos que pueden reproducirse entre sí y dar descendencia fértil.

#### **Historia de la Clasificación (Capítulo 2):**

- **Clasificaciones Artificiales:** En el pasado, se creaban clasificaciones basadas en características superficiales, pero no reflejaban relaciones evolutivas.
- **Clasificaciones Naturales:** Actualmente, se busca agrupar a los organismos según su parentesco evolutivo real.

- Clasificaciones Evolutivas (Filogenéticas): Se basan en árboles filogenéticos que representan las relaciones de parentesco entre las especies.
- Clasificaciones Fenéticas (Axonometría): Agrupan a los organismos según similitudes morfológicas, sin considerar necesariamente su parentesco.

### **La Flor (Capítulo 6):**

- Concepto de Flor: La flor es el órgano reproductor de las plantas angiospermas. Contiene estructuras como sépalos, pétalos, estambres y carpelos.
- Morfología Externa de la Flor: Los sépalos protegen la flor en su etapa de botón, los pétalos atraen a los polinizadores, los estambres producen polen y los carpelos contienen los óvulos.
- Inflorescencia: Es la agrupación de flores en una estructura, como las espigas o las umbelas.
- Diagrama Floral y Fórmula Floral: El diagrama floral representa gráficamente las partes de una flor, y la fórmula floral describe la cantidad y disposición de estas partes.

### **Clave (Capítulo 7):**

- Concepto de Clave: Una clave es una herramienta para identificar organismos desconocidos. Se basa en características observables y sigue opciones hasta llegar a la especie correcta.
- Importancia de las claves: Facilitan la identificación precisa y son esenciales para la taxonomía y la investigación botánica.

### **Conclusión**

En conclusión, este libro es de gran utilidad para poder tener una base conceptual con la cual generar intervenciones concisas y útiles para los estudiantes, guiándolos en el proceso de clasificación de especies y generando un conocimiento sobre el uso correcto de este tipo de métodos únicamente para fines académicos y científicos, dejando un lado el aspecto estético y no haciendo uso de estas prácticas para decoraciones o proyectos que no favorecen a la flora y fauna de la institución sino que en cambio la perjudica.

## Plan de trabajo y cronograma

Fechas	¿Qué se realizó?	Población	Descripción
1/03/2024	Ingeniero por un día .	Integrantes del proyecto.	Se asistió a una clase de ingeniero por un día en la Universidad de la sabana donde evidenciamos distintos procesos físicos y de sistemas que nos permitieron entender mejor los temas y aplicarlos después, de manera más simple, a los estudiantes se LUCA
22/03/2024	Día del agua	Vigías ambientales y la comunidad liceo andina	Se hizo una investigación sobre la importancia del agua, para después explicar esto frente a distintos estudiantes del colegio y, por otro lado, se les sacó su huella hídrica mostrándoles la importancia de tener mejores hábitos diarios en distintos aspectos.
11/04/2024	Entrevista al profesor.	Santiago Leyton e integrantes del proyecto.	Se le realizó una encuesta a nuestro tutor sobre distintos métodos de enseñanza y conceptos científicos que después se utilizarán para las clases tanto de PROMETEO, como

			en el extracurricular de LUCA
14/4/2024	Clase de cortesía	Primaria	Se realizó una clase de cortesía para promover el extracurricular de semillero científico, introduciendo la importancia de la huerta.
2/05/2024	Ingeniero químico por un día.	Integrante del proyecto.	Se asistió a una clase de ingeniero químico por un día, donde se aprendieron distintos conceptos y experimentos de química que sirvieron como base para ciertas clases en el extracurricular de LUCA
17/05/2024	Día del reciclaje	Vigías ambientales y la comunidad liceo andina	Se hizo un acompañamiento en el día del reciclaje con distintas actividades lúdicas para los estudiantes, donde para participar debían traer una tapa reciclada y ganaba un dulce el que acabara primero la actividad, la basura que quedaba iba directo a una botellita del amor
20/05/2024	Día de las abejas	Integrantes del proyecto y la comunidad liceo andina	Se hizo una investigación previa sobre la importancia de las abejas y luego se hizo una intervención con distintos grados de

			primaria explicándoles esta importancia e invitándolos a hacer dibujos sobre las abejas y su trabajo, para al final crear una colección con estos dibujos.
	Fotosíntesis.	Clase de diversificación.	El docente nos explicó a fondo el proceso de fotosíntesis en las plantas, donde ocurría y sus funciones, lo cual nos permitió enriquecer nuestra explicación hacia los estudiantes de LUCA a la hora de plantar y trabajar con distintas plantas
	Pigmentos y función	Clase de diversificación.	EL docente explicó el papel de los pigmentos en la fotosíntesis y la diferencia entre cada uno, lo cual nos permitió explicar de mejor forma en el extracurricular LUCA como era que podíamos crear pintura casera a través de distintos frutos, hojas y flores, y en general de distintas plantas.
11/07/2024	Clase de Biologando	Profesor, integrantes del proyecto y estudiantes del PROMETEO	Se realizó una introducción sobre los objetivos principales del proyecto Biologando

			y se mostraron los conceptos básicos necesarios para el proyecto.
18/07/2024	Clase de Biologando	Profesor, integrantes del proyecto y estudiantes del PROMETEO	Se aplicaron los conceptos de la clase pasada y se vio el impacto que puede causar este proyecto en las personas.
25/07/2024	Clase de Biologando	Profesor, integrantes del proyecto y estudiantes del PROMETEO	Se utilizó una aplicación para poder realizar la debida categorización de las plantas encontradas.
01/08/2024	Clase de Biologando	Profesor, integrantes del proyecto y estudiantes del PROMETEO	Se instruyó a los estudiantes en el correcto uso de la aplicación (Plantnet) utilizada en la clase pasada.
08/08/2024	Clase de Biologando	Profesor, integrantes del proyecto y estudiantes del PROMETEO	Se inició el proceso de clasificación de las plantas e insectos recolectados en las anteriores investigaciones.
15/08/2024	Clase de Biologando	Profesor, integrantes del proyecto y estudiantes del PROMETEO	Se continuó con el proceso de fotografiar y enumerar las distintas especies de insectos.
22/08/2024	Clase de Biologando	Profesor, integrantes del proyecto y estudiantes del PROMETEO	Se continuó con el proceso de fotografiar y enumerar las distintas especies de insectos.

13/09/2024	Extracurricular semillero científico (LUCA)	Integrantes del proyecto y estudiantes.	Se explicó la reacción exotérmica y cómo se aplica a la naturaleza, como volcanes.
19/09/2024	Clase de Biologando	Profesor, integrantes del proyecto y estudiantes del PROMETEO	Se hizo una divulgación científica a los estudiantes nuevos de PROMETEO, sobre la exposición entomológica, sobre su clasificación y estudio.
20/09/2024	Extracurricular semillero científico (LUCA)	Integrantes del proyecto y estudiantes.	Se explicó una reacción química en base a la leche, que fue comprobada por un experimento que hicieron los estudiantes.
27/09/2024	Extracurricular semillero científico (LUCA)	Integrantes del proyecto y estudiantes.	Se explicó una reacción química en base a la coloración de las plantas, explicando la importancia de los pigmentos
1/10/2024	Extracurricular semillero científico (LUCA)	Integrantes del proyecto y estudiantes.	Diario de campo
17/10/2024	Extracurricular semillero científico (LUCA)	Integrantes del proyecto y estudiantes.	Diario de campo
18/10/2024	Extracurricular semillero científico (LUCA)	Integrantes del proyecto y estudiantes.	Diario de campo
25/10/2024	Extracurricular semillero científico (LUCA)	Integrantes del proyecto y estudiantes.	Diario de campo

30/09/2024	Tapitas por patitas	Vigías ambientales, junto con la fundación, hacia la comunidad	Si bien los integrantes del proyecto no pudieron estar el día de la actividad y fue dirigida por otros vigías ambientales, si hubo un apoyo dirigiendo toda la planificación y organización del evento durante la semana anterior.
25/10/2024	Día de la ciencia	Grados 4°,5°, 9° y 10°	Junto con ciertos docentes del área de ciencias se realizaron distintos experimentos hacia los cursos invitados donde se abordaban distintos procesos químicos que eran explicados, para que posteriormente los estudiantes realizaran los experimentos preparados.

## Diarios de campos

### Nº1

Lugar: Huerta del Liceo de los Andes

Fecha: 14/04/2024

Investigador/observador: Juan Felipe Palacio Malagón y María Isabel Aponte Guzman.

Situación descrita : Se realizó una clase de cortesía para promover el extracurricular semillero científico.

Pregunta derivada: ¿Cuáles son los mejores métodos de enseñanza para entretener a los estudiantes y generar un verdadero interés por el aprendizaje de las ciencias?

VARIABLES A OBSERVAR: Conceptos básicos, disposición y orden de los estudiantes.

Personajes que intervienen: Juan Felipe Palacio Malagón, María Isabel Aponte Guzman y Jimmy Novoa

Descripción de actividades, relaciones y situaciones asociadas a las variables: Trabajo e introducción del funcionamiento de la huerta, clasificación de plantas.

Consideraciones interpretativas/analíticas con respecto al objetivo o pregunta de investigación: Mostrar el proyecto a corto y largo plazo, así los estudiantes reciben una mayor motivación para comprender y realizar un buen proceso para tener un gran resultado.

Observaciones: Se debe tener un mejor manejo de procesos y generar un mayor liderazgo para realizar un trabajo eficiente.



Nº2

Lugar: Laboratorio Liceo de los Andes

Fecha:11/07/2024

Investigador/observador: Juan Felipe Palacio Malagón y María Isabel Aponte Guzman.

Situación descrita: Se realizó una introducción sobre los objetivos principales del proyecto Biologando y se mostraron los conceptos básicos necesarios para el proyecto.

Pregunta derivada: ¿Cuáles son los mejores métodos de enseñanza para entretener a los estudiantes y generar un verdadero interés por el aprendizaje de las ciencias?

Variables a observar: Conceptos básicos, disposición y orden de los estudiantes.

Personajes que intervienen: Juan Felipe Palacio Malagón, María Isabel Aponte Guzman y Santiago Leyton.

Descripción de actividades, relaciones y situaciones asociadas a las variables: Obtención de conceptos y procedimientos básicos para la realización de pruebas, se hizo un acompañamiento en la recolección de plantas e insectos en la cancha de fútbol, para luego dirigirnos a el laboratorio para hacer las respectivos procesos siguientes, las presas para las planta y la taxidermia entomológica para los insectos.

Consideraciones interpretativas/analíticas con respecto al objetivo o pregunta de investigación: Mostrar el proyecto a corto y largo plazo, así los estudiantes reciben una mayor motivación para comprender y realizar un buen proceso para tener un gran resultado.

Observaciones:Se debe tener un mejor manejo de procesos y herramientas en el proceso de la prensa de animales y plantas.

Nº3

Lugar:Laboratorio Liceo de los Andes

Fecha:18/07/2024

Investigador/observador:Juan Felipe Palacio Malagón y María Isabel Aponte Guzman.

Situación descrita: Se aplicaron los conceptos de la clase pasada y se vio el impacto que puede causar este proyecto en las personas.

Pregunta derivada: ¿De qué manera tener un mayor conciencia ambiental puede favorecer a las habilidades y la cotidianidad del estudiante?

Variables a observar: Repercusiones psicológicas ante situaciones complejas.

Personajes que intervienen:Juan Felipe Palacio Malagón, María Isabel Aponte Guzman y Santiago Leyton.

Descripción de actividades, relaciones y situaciones asociadas a las variables: Aplicación de conocimientos en la ampliación de la caja entomológica, creación de prensas para insectos y plantas, organizando y prensando los distintos insectos.

Consideraciones interpretativas/analíticas con respecto al objetivo o pregunta de investigación: Fue una clase con distintas actividades, donde los estudiantes podían tanto buscar los animales o plantas, cómo prensar las mismas y ser conscientes del proceso y sus impacto en el conocimiento de la institución y la preservación de estas especies, mostrando un proceso de educación a través de un trabajo más autónomo, uniendo un trabajo experimental y analítico.

Observaciones: Es importante generar un control y manejo del grupo especialmente cuando están en un espacio abierto y son un grupo con una gran cantidad de integrantes con un rango de edad amplio, preparar psicológicamente a los estudiante y profesores.



Nº4

Lugar:Laboratorio Liceo de los Andes

Fecha:25/07/2024

Investigador/observador:Juan Felipe Palacio Malagón y María Isabel Aponte Guzman.

Situación descrita: Se utilizó una aplicación para poder realizar la debida categorización de las plantas encontradas llamada PlantNet.

Pregunta derivada: ¿Cuáles son los mejores métodos de enseñanza para entretener a los estudiantes y generar un verdadero interés por el aprendizaje de las ciencias?

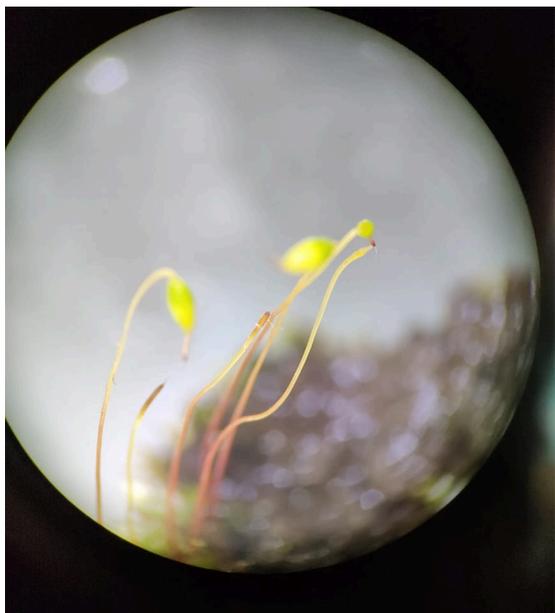
Variables a observar:Amplia variedad de especies de flora y uso correcto de la tecnología.

Personajes que intervienen:Juan Felipe Palacio Malagón, María Isabel Aponte Guzman y Santiago Leyton.

Descripción de actividades, relaciones y situaciones asociadas a las variables: Clasificación de las especies obtenidas por medio de una aplicación digital.

Consideraciones interpretativas/analíticas con respecto al objetivo o pregunta de investigación:Se les mostró cómo la tecnología puede tener otros usos aparte del ocio, donde se les enseñó a usar la aplicación en pro del conocimiento y selección de plantas, ampliando su conocimiento y mejorando sus hábitos frente a los dispositivos electrónicos.

Observaciones: Encontrar una aplicación útil de forma anticipada y saber cómo se maneja para agilizar la recolección de información.



**Nº5**

Lugar:Laboratorio Liceo de los Andes

Fecha:01/08/2024

Investigador/observador:Juan Felipe Palacio Malagón y María Isabel Aponte Guzman.

Situación descrita: Se instruyó a los estudiantes en el correcto uso de la aplicación (PlantNet) utilizada en la clase pasada.

Pregunta derivada: ¿De qué manera tener un mayor conciencia ambiental puede favorecer a las habilidades y la cotidianidad del estudiante?

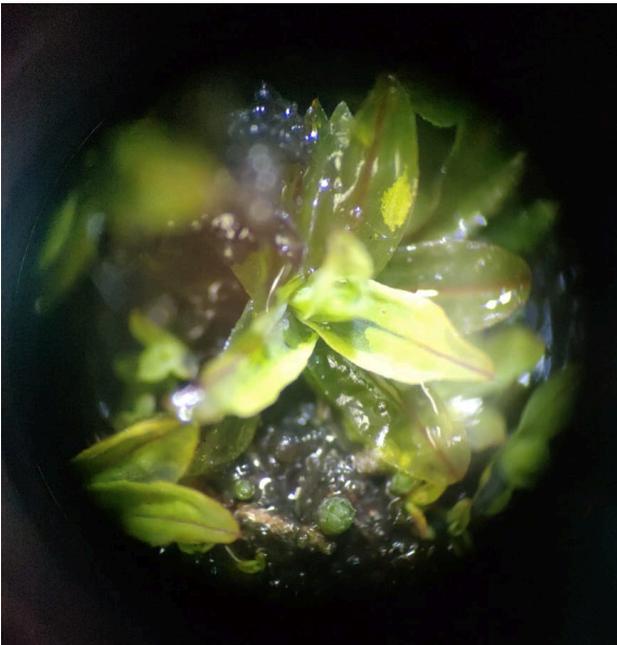
VARIABLES A OBSERVAR: Comprensión de los estudiantes y uso de los espacios del laboratorio.

PERSONAJES QUE INTERVIENEN:Juan Felipe Palacio Malagón, María Isabel Aponte Guzman y Santiago Leyton.

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES, RELACIONES Y SITUACIONES ASOCIADAS A LAS VARIABLES: Explicación a los estudiantes sobre la categorización básica de plantas y análisis y clasificación de diferentes especies de musgo.

CONSIDERACIONES INTERPRETATIVAS/ANALÍTICAS CON RESPECTO AL OBJETIVO O PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN: Se generó una enseñanza más profunda de la aplicación y de sus clasificaciones según las características de la planta, en este caso el musgo

OBSERVACIONES: Estar más preparados para obstáculos tecnológicos, como la posibilidad de que se fuera la luz y junto con esta el Internet y la carga del teléfono.



**N°6**

Lugar:Laboratorio Liceo de los Andes

Fecha:08/08/2024

Investigador/observador:Juan Felipe Palacio Malagón y María Isabel Aponte Guzman.

Situación descrita: Se inició el proceso de clasificación de las plantas e insectos recolectados en las anteriores investigaciones.

Pregunta derivada: ¿De qué manera tener un mayor conocimiento en las ciencias básicas puede favorecer a las habilidades y la cotidianidad del estudiante?

Variables a observar: Características morfológicas de las plantas y clasificación filogenética.

Personajes que intervienen:Juan Felipe Palacio Malagón, María Isabel Aponte Guzman y Santiago Leyton.

Descripción de actividades, relaciones y situaciones asociadas a las variables: Se comenzó con la clasificación filogenética de las especies recolectadas a través de las diferentes salidas.

Consideraciones interpretativas/analíticas con respecto al objetivo o pregunta de investigación: Se realizó una introducción a la correcta clasificación de las plantas y animales a partir de similitudes morfológicas y/o ancestros comunes.

Observaciones: Tener un mejor conocimiento previo y saber explicar desde diferentes perspectivas.



Nº7

Lugar: Laboratorio Liceo de los Andes

Fecha: 15/08/2024

Investigador/observador: Juan Felipe Palacio Malagón y María Isabel Aponte Guzman.

Situación descrita: Se continuó con el proceso de fotografiar y enumerar las distintas especies de insectos.

Pregunta derivada: ¿De qué manera tener un mayor conocimiento en las ciencias básicas puede favorecer a las habilidades y la cotidianidad del estudiante?

VARIABLES A OBSERVAR: Características morfológicas de las plantas y clasificación filogenética.

PERSONAJES QUE INTERVIENEN: Juan Felipe Palacio Malagón, María Isabel Aponte Guzman y Santiago Leyton.

Descripción de actividades, relaciones y situaciones asociadas a las variables: Se empiezan las fotografías a insectos no solo macroscópicas, sino también microscópicas.

Consideraciones interpretativas/analíticas con respecto al objetivo o pregunta de investigación: Se evidencia cómo los estudiantes eran más responsables y autónomos frente al manejo de la tecnología como herramienta de aprendizaje

Observaciones: La importancia de entender a profundidad las diferencias de los insectos para poder fotografiar mejor.



**N°8**

Lugar: Laboratorio Liceo de los Andes

Fecha: 22/08/2024

Investigador/observador: María Isabel Aponte Guzman.

Situación descrita: Se continuó con el proceso de fotografiar y enumerar las distintas especies de insectos.

Pregunta derivada: ¿De qué manera tener un mayor conocimiento en las ciencias básicas puede favorecer a las habilidades y la cotidianidad del estudiante?

Variables a observar: Características morfológicas de los insectos y clasificación filogenética.

Personajes que intervienen: María Isabel Aponte Guzman y Santiago Leyton.

Descripción de actividades, relaciones y situaciones asociadas a las variables: Se continúa con las fotografías a insectos no solo macroscópicas, sino también microscópicas.

Consideraciones interpretativas/analíticas con respecto al objetivo o pregunta de investigación:

Se continúa evidenciando cómo los estudiantes eran más responsables y autónomos frente al manejo de la tecnología como herramienta de aprendizaje

Observaciones: La importancia de lograr seguir entreteniendo a los estudiantes en el proyecto aunque se continúe con la misma actividad.



**Nº9**

Lugar: Carpas del Liceo de los Andes

Fecha: 13/09/2024

Investigador/observador: María Isabel Aponte Guzman.

Situación descrita: Se explicó la reacción exotérmica y cómo se aplica a la naturaleza, como volcanes.

Pregunta derivada: ¿Cuáles son los mejores métodos de enseñanza para entretener y generar un impacto en los estudiantes incrementando su interés por el aprendizaje de las ciencias?

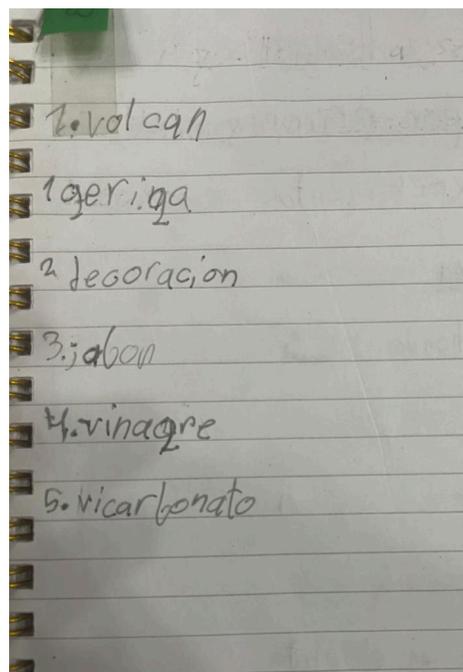
VARIABLES A OBSERVAR: La comprensión del estudiante a la hora de explicar conceptos como las reacciones exotérmicas

Personajes que intervienen: María Isabel Aponte Guzman y Jimmy Novoa.

Descripción de actividades, relaciones y situaciones asociadas a las variables: Primero se les pidió a los estudiantes que empezarán a decorar su “volcán” mientras se les mostraba cómo funcionaba para que posteriormente ellos realizarán su propio experimento.

Consideraciones interpretativas/analíticas con respecto al objetivo o pregunta de investigación: Como el empezar directamente con la parte práctica de la clase permite que el estudiante se interese más en el tema para luego continuar con la parte teórica de la misma.

Observaciones: A la hora de preparar las actividades tener un mejor manejo del tiempo para cada explicación y aplicación de los experimentos



**N°10**

Lugar: Laboratorio del Liceo de los Andes

Fecha: 19/09/2024

Investigador/observador: María Isabel Aponte Guzman y Juan Felipe Palacio Malagón

Situación descrita: Se hizo una divulgación científica a los estudiantes nuevos de PROMETEO, sobre la exposición entomológica.

Pregunta derivada: ¿Cuáles son los mejores métodos de enseñanza para entretener y generar un impacto en los estudiantes incrementando su interés por el aprendizaje de las ciencias?

Variables a observar: La capacidad de los estudiantes de realizar un trabajo escrito de forma autónoma y organizada

Personajes que intervienen: Juan Felipe Palacio Malagón, María Isabel Aponte Guzman y Jimmy Novoa.

Descripción de actividades, relaciones y situaciones asociadas a las variables: Se les realizó una introducción de clasificación de las especies que se encontraban en el laboratorio, se les enseñó a disecarlas, secarlas y ponerlas en colección

Consideraciones interpretativas/analíticas con respecto al objetivo o pregunta de investigación: Cómo, después de las clases prácticas de recolección es esencial la parte teórica y de análisis de realidad a través de investigación y escritura de esta información.

Observaciones: Preparar con anterioridad todos los materiales y preguntarle al profesor encargado que estos se encuentren, además de lograr explicar a los estudiantes las temáticas requeridas para generar un impacto correcto en el aprendizaje.



**N°11**

Lugar: Carpas del Liceo de los Andes

Fecha: 20/09/2024

Investigador/observador: María Isabel Aponte Guzman y Juan Felipe Palacio Malagón

Situación descrita: Se explicó una reacción química en base a la leche, que fue comprobada por un experimento que hicieron los estudiantes.

Pregunta derivada: ¿Cuáles son los mejores métodos de enseñanza para entretener y generar un impacto en los estudiantes incrementando su interés por el aprendizaje de las ciencias?

Variables a observar: La capacidad de los estudiantes de realizar un trabajo escrito de forma autónoma y organizada y aplicar ese conocimiento de forma experimental.

Personajes que intervienen: Juan Felipe Palacio Malagón, María Isabel Aponte Guzman y Jimmy Novoa.

Descripción de actividades, relaciones y situaciones asociadas a las variables: Se les realizó una introducción de la importancia de tener un diario de campo, se realizaron experimentos prácticos para luego realizar un explicación científica de lo observado.

Consideraciones interpretativas/analíticas con respecto al objetivo o pregunta de investigación:

Observaciones: Hacer los experimentos en un espacio previo para tener aún más clara la metodología y efectividad de los experimentos presentados.



**N°12**

Lugar: Carpas del Liceo de los Andes

Fecha: 27/09/2024

Investigador/observador: María Isabel Aponte Guzman y Juan Felipe Palacio Malagón

Situación descrita: Se explicó una reacción química en base a la coloración de las plantas, explicando la importancia de los pigmentos

Pregunta derivada: ¿Cuáles son los mejores métodos de enseñanza para entretener y generar un impacto en los estudiantes incrementando su interés por el aprendizaje de las ciencias?

VARIABLES A OBSERVAR: La capacidad de los estudiantes de abstraer conceptos a través del experimento.

Personajes que intervienen: Juan Felipe Palacio Malagón, María Isabel Aponte Guzman y Jimmy Novoa.

Descripción de actividades, relaciones y situaciones asociadas a las variables: Se realizó un experimento práctico de pinturas naturales, para luego realizar una explicación científica de lo observado.

Consideraciones interpretativas/analíticas con respecto al objetivo o pregunta de investigación: Cómo una enseñanza basada en unión de métodos teórico prácticos, junto con un poco de libertad, en este caso de los dibujos, permiten un mayor análisis y entendimiento de los conceptos vistos en clase.

Observaciones: Hacer los experimentos en un espacio previo para tener aún más clara la metodología y efectividad de los experimentos presentados.



**N°13**

1/10/2024

Investigador/observador: María Isabel Aponte Guzman y Juan Felipe Palacio Malagón

Situación descrita: Se explicó una reacción química relacionada con la oxidación de ácido cítrico para crear tinta invisible casera.

Pregunta derivada: ¿Cuáles son los mejores métodos de enseñanza para entretener y generar un impacto en los estudiantes incrementando su interés por el aprendizaje de las ciencias?

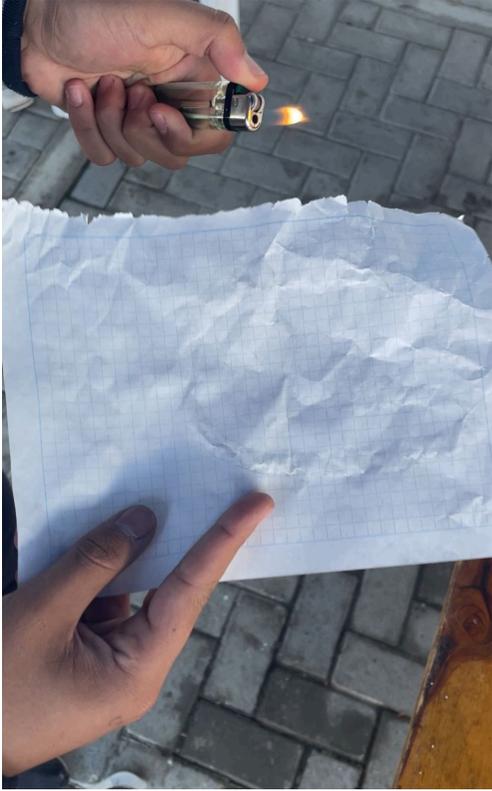
VARIABLES A OBSERVAR: La capacidad de los estudiantes de abstraer conceptos a través del experimento.

Personajes que intervienen: Juan Felipe Palacio Malagón, María Isabel Aponte Guzman y Jimmy Novoa.

Descripción de actividades, relaciones y situaciones asociadas a las variables: Se realizó un experimento práctico a partir de zumo de limón y un mechero para mostrar la oxidación ocasionada por el calor.

Consideraciones interpretativas/analíticas con respecto al objetivo o pregunta de investigación: Al ser una enseñanza a partir de experimentos prácticos y con materiales peligrosos los estudiantes comprendieron la importancia de seguir instrucciones para evitar accidentes a causa de acciones involuntarias o desprevenidas.

Observaciones: Hacer los experimentos en un espacio previo para tener aún más clara la metodología y efectividad de los experimentos presentados.



**N°14**

18/10/2024

Investigador/observador: María Isabel Aponte Guzman y Juan Felipe Palacio Malagón

Situación descrita: Se realizó una recolección de semillas de tomate para luego plantarlas en la huerta institucional.

Pregunta derivada: ¿Cuáles son los mejores métodos de enseñanza para entretener y generar un impacto en los estudiantes incrementando su interés por el aprendizaje de las ciencias?

VARIABLES A OBSERVAR: La capacidad de los estudiantes de abstraer conceptos a través del experimento y el seguimiento de instrucciones.

PERSONAJES QUE INTERVIENEN: Juan Felipe Palacio Malagón, María Isabel Aponte Guzman y Jimmy Novoa.

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES, RELACIONES Y SITUACIONES ASOCIADAS A LAS VARIABLES: Se explicó cómo funciona la extracción de semillas de un tomate para luego mostrar de forma simple cómo se deben plantar para poder generar un cultivo.

CONSIDERACIONES INTERPRETATIVAS/ANALÍTICAS CON RESPECTO AL OBJETIVO O PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN: Al ser una clase realizada en un espacio diferente los estudiantes lograron relacionar de forma más directa los conceptos que ya habían aprendido y se pudieron aplicar en la clase.

OBSERVACIONES: Realizar una mejor investigación para poder explicar de forma más clara el procedimiento necesario para realizar el cultivo.



**N°15**

25/10/2024

Investigador/observador: María Isabel Aponte Guzmán y Juan Felipe Palacio Malagon.

Situación descrita: Se regaron las plantas de la huerta y se realizó el experimento de lámpara de lava.

Pregunta derivada: ¿De qué manera tener un mayor conocimiento en las ciencias básicas puede favorecer a las habilidades y la cotidianidad del estudiante?

VARIABLES A OBSERVAR: La capacidad de los estudiantes de hacer un correcto seguimiento de los pasos del experimento y las preguntas que generan.

PERSONAJES QUE INTERVIENEN: María Isabel Aponte Guzman, Juan Felipe Palacio Malagón y Jimmy Novoa.

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES, RELACIONES Y SITUACIONES ASOCIADAS A LAS VARIABLES: Se realizó el experimento relacionado con conceptos de química y física, la lámpara de lava, mostrándoles conceptos principalmente de densidad.

CONSIDERACIONES INTERPRETATIVAS/ANALÍTICAS CON RESPECTO AL OBJETIVO O PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN: Se observó el interés de la mayoría de los estudiantes por conocer la explicación del experimento y además se notó un interés no solo en la parte práctica sino también en la parte teórica.

OBSERVACIONES: Tener mejor manejo de los estudiantes y del tiempo.



**N°16**

25/10/2024

Investigador/observador: María Isabel Aponte Guzman.

Situación descrita: Se participó en el día de la ciencia con un puesto donde se realizaron experimentos químicos a estudiantes de grados 6° a 10°, explicando de manera exacta la razón de cada uno de los procesos.

Pregunta derivada: ¿De qué manera tener un mayor conocimiento en las ciencias básicas puede favorecer a las habilidades y la cotidianidad del estudiante?

Variables a observar: La capacidad de los estudiantes de hacer un correcto seguimiento de las instrucciones.

Personajes que intervienen: María Isabel Aponte Guzman, Juan Felipe Palacio Malagón, Santiago Leyton y Daniel Prieto.

Descripción de actividades, relaciones y situaciones asociadas a las variables: Se realizaron 4 experimentos relacionados con conceptos de química y física como extracción de ADN, oxidación de ácido cítrico y reacción entre ácidos y bases.

Consideraciones interpretativas/analíticas con respecto al objetivo o pregunta de investigación: Se observó el interés de la mayoría de los estudiantes por conocer la explicación de los experimentos y además se notó un interés no solo en la parte práctica sino también en la parte teórica.

Observaciones: Generar mayor autoridad en los estudiantes para así poder evitar accidentes por el manejo de material peligroso.



*N°17*

29/10/2024

Investigador/observador: María Isabel Aponte Guzman.

Situación descrita: Se realizó un trabajo en el laboratorio con los estudiantes de L.U.C.A. , donde se les mostró el trabajo realizado en el PROMETEO de Biologando, haciéndoles una divulgación científica.

Pregunta derivada: ¿De qué manera tener un mayor conocimiento en las ciencias básicas puede favorecer a las habilidades y la cotidianidad del estudiante?

VARIABLES A OBSERVAR: La capacidad de los estudiantes de aplicar conceptos explicados en otras clases para otros entornos.

Personajes que intervienen: María Isabel Aponte Guzman y Jimmy Novoa.

Descripción de actividades, relaciones y situaciones asociadas a las variables: Se explicó cómo funciona la desecación de plantas y animales, para después ponerlas en la colección botánica y entomología, también lo vieron de manera macro y microscópica.

Consideraciones interpretativas/analíticas con respecto al objetivo o pregunta de investigación: Se observó cómo el estudiante aumentó, a través de todo el proyecto, en gran medida, su manejo de conceptos y su interés y cuestionamiento por todo lo que pasa en la naturaleza que lo rodea

Observaciones: Tener una mejor comunicación con los padres.



## **Balance general y conclusiones**

### **Ganancias**

#### **Presupuesto**

Gracias al extracurricular LUCA, logramos obtener una ganancia total de \$280.000COP, esto fue recaudado en el transcurso de dos meses en los cuales se realizó el extracurricular generando un cobro de 35.000 por estudiante y restando un 20% del ingreso perteneciente a la institución, a estas ganancias no se descuenta el dinero invertido en los experimentos realizados puesto a que este capital fue sacado directamente del equipo.

#### **Conceptual**

Por otro lado la ganancia que se tuvo como equipo fue; las mejoras de nuestras habilidades investigativas, también en las habilidades pedagógicas, valorando mucho más este rol y mejorando, obteniendo más paciencia, manejo de estudiantes, capacidad expositiva para otro tipo de población, para explicarlo de una manera más desglosada y por último permitió enriquecer muchos de estos conceptos explicados a través del proyecto.

Por otro lado las ganancias en los estudiantes de PROMETEO también fue significativa, mostrando una mayor conciencia en la biodiversidad liceo andina y en el trato que se debe hacer hacia esta. Estos estudiantes también encontraron otra manera de utilizar la tecnología, viéndola no solo como un espacio de entretenimiento, sino también como una herramienta que ayude al aprendizaje, en este caso, biológico.

Por último la ganancia que se pudo evidenciar en los estudiantes del extracurricular L.U.C.A es el enriquecimiento de sus capacidades analíticas y de aplicación de conocimientos cada vez más complejos, entendiendo la relevancia de los experimentos para la mejora de sus conocimientos, donde también adquirieron una mayor responsabilidad con sus diarios de campo y el manejo de la información brindada en clase.

### **Fallas**

La primera falla que se puede encontrar en la realización del proyecto fue que se pudo generar una mejor organización y planeación de los espacios de investigación e intervención para que los resultados fueran aún más fructíferos. Esto ocurrió debido a que el tiempo fue un poco reducido, frente a la complejidad del proyecto, sin embargo como proyecto pudimos manejar aún mejor el tiempo.

No tomamos la decisión de buscar asesoría externa en el momento oportuno, ya que si bien el profesor de profesor a cargo de proyectografía hizo el acompañamiento debido al proceso, era esencial tener un tutor que pudiera hacer un acompañamiento y asesoría más profunda, debido a su mayor manejo de los conceptos y métodos de enseñanza que buscaba realizar el proyecto.

Se pudo haber desarrollado una mejor preparación por parte de los integrantes del proyecto frente al manejo y enseñanza hacia la población del taller extracurricular, ya que en el espacio de PROMETEO, la población tenía mayor edad, teníamos un mayor acompañamiento del profesor y el manejo con los estudiantes era distinta, ya que en el momento de trabajar con el extracurricular, el manejo de los estudiantes tuvo que ser más autónomo, donde el control de la población era un poco más compleja y requería de mayor atención.

### **Legado**

Por un lado dejamos una gran huella en los estudiantes de Biologando, enriqueciendo sus habilidades teórico-prácticas con la galería botánica y entomológica, mostrando su avance a través del PROMETEO, dejando en ellos una semilla científica y un amor por estas ciencias, mostrando que son conocimientos por explorar en el futuro.

También dejamos una gran huella en los estudiantes de L.U.C.A. evidenciando como estos también enriquecieron sus conocimientos físico-químicos, de biología, de sostenibilidad y lograron aplicarlo al mundo, dejando un legado también en su vida cotidiana, mostrándoles otras perspectivas del aprendizaje y aumentando su interés por las ciencias naturales

Por otro lado toda la investigación realizada durante el año de trabajo junto con las intervenciones hacia la población dejan un gran legado para las próximas promociones que quieran continuar con este proyecto o inspirarse en este tendrán nuestro libro y nuestras intervenciones como legado para enriquecer su proyecto.

Por último, decidimos recopilar todos los recursos y proyectos realizados y obtenidos en una página web, la cual está dividida en diferentes secciones donde se pueden apreciar cada uno de los proyectos realizados y además se puede ver la recopilación de la galería científica, el propósito principal de las fotografías tomadas en el PROMETEO Biologando durante el transcurso del proyecto, logrando crear una base de datos básica pero funcional donde se pueden apreciar cada una de las especies que se poseen en la institución.

Con este proyecto se quiere demostrar que la tecnología puede ser utilizada de forma beneficiosa para proyectos científicos, dejando a un lado el tabú y miedo a la tecnología ocasionados por el mal uso que se le ha dado hoy en día, demostrando con esto que la tecnología es una herramienta capaz de ayudar a facilitar investigaciones y realizar proyectos de forma más eficiente.

### **Conclusiones**

Para concluir con este proyecto podemos afirmar que los objetivos y la hipótesis se cumplieron, lo que nos dio paso a poder resolver la pregunta. Gracias a la ardua investigación e intervenciones realizada a través de todo el año poder responder a la pregunta problema afirmando que los mejores métodos de enseñanza se forman a través de una unión entre las actividades prácticas, como experimentos, para después complementarlos con clases teóricas que les permitan entender verdaderamente el tema y sean capaces de aplicarlo en su vida y el entendimiento de su entorno..

Podemos concluir también que este proyecto fue muy enriquecedor para los integrantes del proyecto, debido a que nos permitió enriquecer nuestras habilidades pedagógicas, de trabajo en equipo, investigativas y habilidades prácticas y teóricas para las respectivas carreras. Finalmente este trabajo se convirtió no solo en un proyecto de grado, sino en un espacio de unión con los estudiantes, un momento bonito para encontrarnos y dejar una verdadera huella en los estudiantes.



## Bibliografía

(s.f.). Obtenido de

<https://datosmacro.expansion.com/energia-y-medio-ambiente/emisiones-co2/colombia#:~:text=Las%20emisiones%20de%20CO2%20en.de%20menos%20a%20m%C3%A1s%20contaminantes.>

Bordón, E. (11 de Marzo de 2013). *ABC*. Obtenido de

<https://www.abc.com.py/edicion-impresa/suplementos/escolar/la-revolucion-industrial---consecuencias-548266.html>

GOV.CO. (28 de Enero de 2022). Obtenido de

<https://www.minambiente.gov.co/en-promedio-un-colombiano-emite-al-ano-16-toneladas-de-co2/>

*Naturgas*. (2 de Enero de 2023). Obtenido de

<https://naturgas.com.co/uso-de-la-tierra-y-deforestacion-los-principales-emisores-de-co2-en-colombia/#:~:text=La%20ganader%C3%ADa%2C%20la%20agricultura%20y,lo%20realizan%20las%20actividades%20de>

Palou, N. (18 de enero de 2018). Obtenido de *La vanguardia*:

<https://www.lavanguardia.com/natural/20180118/4496830855/contaminacion-habitos-cotidianos-ecologia.html>

Vargas, N. (15 de Octubre de 2022). *La republica* . Obtenido de

<https://www.larepublica.co/globoeconomia/colombia-ocupa-el-puesto-seis-entre-paises-que-emiten-mas-co2-en-america-latina-3470382>

(n.d.). World Wildlife Fund.

<https://www.worldwildlife.org/descubre-wwf/historias/que-es-la-sexta-extincion-masiva-y-que-podemos-hacer-al-respecto>

modelo. (n.d.). Rieoei.org.

<https://rieoei.org/historico/oeivirt/rie18a04.htm#:~:text=La%20biolog%C3%ADa%20es%20un%20ejemplo>

96 CIENCIAS SOCIALES Y NATURALES. (Febrero 2003).

[https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-116042\\_archivo\\_pdf3.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-116042_archivo_pdf3.pdf)

(S/f-b). Gov.co. (Julio de 2004). Obtenido de

[https://www.mineducacion.gov.co/1780/articles-81033\\_archivo\\_pdf.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1780/articles-81033_archivo_pdf.pdf)

“El legado tóxico de la Revolución Industrial.” *BBC*, 26 June 2012

[https://www.bbc.com/mundo/noticias/2012/07/120626\\_inglaterra\\_revolucion\\_industrial\\_contaminacion\\_lp](https://www.bbc.com/mundo/noticias/2012/07/120626_inglaterra_revolucion_industrial_contaminacion_lp)

Matriz DOFA: ¿Qué es y como potencia tus fortalezas? (n.d.). Universidad de Los Andes.

<https://programas.uniandes.edu.co/blog/que-es-una-matriz-dofa-descubre-como-usar-esta-herramienta-para-potenciar-tus-fortaleza>

Equipo editorial, Etecé. (2021, 5 agosto). Ciencias Naturales - Concepto, objeto, clasificación y ramas. Concepto.

<https://concepto.de/ciencias-naturales/>

Qué son las CIENCIAS NATURALES y sus RAMAS. (n.d.). Ecologiaverde.com.

<https://www.ecologiaverde.com/que-son-las-ciencias-naturales-y-sus-ramas-1769.html>

Inicio | UNESCO. (n.d.). Www.unesco.org.

<https://www.unesco.org/es>