



KIT DE EXTRACCIÓN POR ARRASTRE DE VAPOR

Diego Alejandro Rozo Fonseca

drozo22@uan.edu.co

Director: Bibiana Ortiz Cardenas

biortiz@uan.edu.co

FACULTAD DE ARTES
PROGRAMA DE DISEÑO INDUSTRIAL
UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO
BOGOTÁ D.C

2023



Tabla de Contenido

1. Introducción.....	06
2. Resumen.....	07
3. Planteamiento y Oportunidad de Diseño.....	11
3.1 Formulación.....	12
3.2 Justificación.....	12
4. Objetivos.....	14
4.1 Objetivo General.....	14
4.2 Objetivo Especifico.....	14
5. Marco de Referencia.....	15
6. Desarrollo Proyectual.....	17
6.1 Capítulo de desarrollo Objetivo 1.....	17
6.2 Capítulo de desarrollo Objetivo 2.....	19
6.3 Capítulo de desarrollo Objetivo 3.....	23
7. Proceso Creativo.....	33
7.1 Proceso de Ruta Metodológica – Fase 1.....	33
7.1.1 Perfil de Usuario.....	36
7.2 Proceso de Ruta Metodológica – Fase 2.....	37
7.2.1 Tabla de Referentes.....	38
7.2.2 Árbol de Problemas.....	40
7.2.3 Service Blueprint.....	42
7.2.4 Analogía Conceptual.....	47



7.3	Proceso de Ruta Metodológica – Fase 3.....	53
7.3.1	Bocetación.....	53
7.3.2	Propuesta Final.....	56
7.3.3	Construcción y Modelado 3D.....	57
7.3.4	Comprobación #1.....	58
7.3.5	Comprobación #2.....	62
7.3.6	Ergonomía.....	64
7.3.7	Ficha Técnica.....	68
7.3.8	Planos.....	68
7.3.9	Manual de Uso y Guía Didáctica.....	68
8.	Proceso de Ruta Metodológica – Fase 4.....	69
9.	Metodología.....	71
10.	Tabla de Actividades.....	74
11.	Delimitación y Alcances.....	75
12.	Resultados Esperados.....	76
13.	Tabla de Objetivos Cumplidos.....	76
14.	Cronograma.....	77
15.	Conclusiones.....	77
16.	Bibliografía.....	79



Tabla de Ilustraciones

Ilustración 1. Montaje de Extracción por Arrastre de Vapor.....	8
Ilustración 2. Interacción Montaje.....	9
Ilustración 3. Guía Didáctica del curso de Ciencia y Ambiente.....	16
Ilustración 4. Diagrama de Instrumentación.....	18
Ilustración 5. Proceso Simple de Extracción por Arrastre de Vapor.....	21
Ilustración 6. Proceso Compuesto de Extracción por Arrastre de Vapor.....	21
Ilustración 7. Tipos de Plantas Por Trabajar.....	24
Ilustración 8-14. Fotos Tipos de Plantas a Trabajar.....	26
Ilustración 15. Trabajo de campo, observación del taller en el aula.....	33
Ilustración 16. Explicación del Docente.....	34
Ilustración 17. Estudiantes de Primaria realizando reconocimiento.....	35
Ilustración 18. Perfil de Usuario.....	36
Ilustración 19. Tabla de Referentes.....	38
Ilustración 20. Árbol de Problemas.....	40
Ilustración 21. Biomesis referentes para el desarrollo del concepto.....	48



Ilustración 22. Comprobación.....	59
Ilustración 23. Posturas y Peso ideal con Mochila.....	66
Ilustración 24. Metodología.....	70



Introducción

Actualmente contamos con una gran diversidad de especies vegetales, las cuales se le dan un uso medicinal, que se convierte en una tradición oral y popular, llevadas a su vez a un conocimiento ancestral.

Paralelo a este conocimiento, entra el componente científico, que desde su misma área y sus diversas ramas atribuye estas propiedades medicinales y/o curativas a los mismos compuestos que dicha especie tiene, con esto, el proyecto pretende retomar este conocimiento “ancestral” y y aplicarlo a la ciencia como un método de equidad social y acercamiento a los más jóvenes con la ciencia y que a su vez, conozcan toda la diversidad de plantas con las que cuenta la región y poder incentivar su curiosidad por medio de aprendizajes lúdicos, interactivos y prácticos por medio de métodos de extracción.



Resumen

El Kit de Extracción por Arrastre de Vapor, inicia como un programa desarrollado por la Facultad de Ciencias de la Universidad Antonio Nariño en el programa de Fitoquímica, sede armenia, de la mano del Fondo Editorial, tiene como propósito retomar el conocimiento ancestral de las plantas, propias de la región del departamento de Quindío, por medio de jóvenes que habitan en zonas rurales y veredales de la región, así como pequeñas comunidades indígenas.

Este proyecto pretende estimular la curiosidad científica desde la primera infancia hasta la secundaria, integrando comunidades vulnerables y de bajos recursos que no tengan la oportunidad de acceder a herramientas científicas que incentiven su formación. Con esto se quiere buscar la recuperación del saber tradicional de las comunidades rurales e indígenas de la región del departamento del Quindío y de cómo estas mismas comunidades transmiten el mensaje de su experiencia por medio de productos naturales a los más jóvenes y ellos a su vez puedan divulgar y darlo a conocer desde un contexto científico.

Este proyecto se realiza por medio de talleres de ciencias en colegios rurales cercanos, dictados por profesores de la facultad de ciencias de la UAN, quienes deben desplazarse a estos colegios ubicados en veredas o zonas a las cuales no se cuenta con un fácil acceso, estos talleres tienen como fin explicar la importancia de la variedad de plantas que existen en la región del Quindío y que a su vez , poseen propiedades medicinales, para ello, se realiza junto con los estudiantes una inducción acerca de procesos químicos de extracción y las clases de plantas a las cuales se puede aplicar diversos procesos para obtener dichas propiedades, en una primera parte, se realiza un acercamiento de experimentación con el proceso que se usará que es la “Extracción por Arrastre de Vapor”, con el fin de dar a conocer todo el montaje necesario (Instrumentación, especies, recursos) y explicar la función de cada componente.

Ilustración 1.

Montaje de Extracción por Arrastre de Vapor



Nota. Montaje tradicional dentro de un espacio de laboratorio. *Elaboración propia.*

En una segunda parte, se pide a los estudiantes consultar con familiares, vecinos, amigos sobre algún tipo de especie que aporte dichas propiedades mencionadas anteriormente, para que de esta forma puedan seleccionar una especie que les llame la atención y poder ser trabajada en el taller y en el proceso de extracción, al finalizar la experimentación, se realiza un comparativo con las muestras, indicando el conocimiento popular de la planta versus la explicación científica dada por el docente, para así demostrar que realmente esta especie contiene ciertos compuestos químicos que proporcionan bienestar al ser consumidas por medio de bebidas o extractos, con esto logran no solo conocer la diversidad de especies con las que cuenta la región y su relación con la cultura y comunidades de la misma, si no también pueda generar interés en los jóvenes en estudiar a un futuro una carrera científica.

Ilustración 2.

Interacción Montaje de Extracción



Nota. Reconocimiento de la instrumentación usada por parte de estudiantes. *Elaboración Propia.*



Estos talleres tienen como fin poder ser trabajados al aire libre, y que de esta forma pueda darse una mejor explicación en los puntos donde se da la especie vegetal, como ya se mencionó, el proceso de extracción requiere de un montaje de instrumentación química el cual cuenta con accesorios de conexión, recipiente, soporte, etc. Que resulta ser incomodo montarlo en un espacio abierto natural o rural, además de que su transporte debe ser cuidadoso por el material en los que esta está fabricada y que es una instrumentación que debe ser llevada a colegios que no cuentan con estos recursos o un espacio de laboratorio.

Considerando este desplazamiento realizado a zonas veredales y el requerimiento del taller en trabajos de campo, se construye una propuesta desde el Diseño Industrial por medio de la creación de un kit de extracción, que contribuya a los procesos adelantados por el equipo y permita la realización de estos talleres en más lugares de esta región, para apoyar no solo los colegios, sino también como se menciona anteriormente llegar a comunidades que no cuentan con recursos para una educación, como lo bien son laboratorios o instrumentos, el kit se plantea de una forma que pueda ser transportado por zonas de difícil acceso, en forma compacta, respondiendo a la instrumentación para el montaje y pueda ser usado en cualquier espacio.

En los siguientes apartados se explicará la oportunidad de diseño, necesidades y razones que justifican su creación, y los objetivos necesarios para el desarrollo del proyecto.



Planteamiento y oportunidad de diseño

Estos talleres movilizan su infraestructura científica (Instrumentos y demás materia de apoyo) desde la sede Universitaria hacia los colegios o comunidades rurales donde el programa se desarrollará. Estos desplazamientos, conllevan trasladar un montaje robusto de instrumentación química, normalmente transportado por medio de maletines o cajas por zonas destapadas, de trocha, veredas y caminos que dificultan el transporte, ya que en muchas de estas zonas se es difícil entrar en carro u otro medio y esto implica tener especial cuidado con la instrumentación en especial el material de vidrio que resulta ser frágil.

El proceso que se lleva a cabo y que es el principal método de trabajo es una “Extracción por arrastre de Vapor” similar a un proceso de destilado y que al contar con esta característica es usado para la extracción de aceites esenciales, con esto se busca realizar este proceso en espacios abiertos, pero debido al equipo químico actual usado, resulta ser poco práctico e incómodo.

Con esto, se busca diseñar un Kit, que incorpore todo el montaje de forma compacta y que resulte ser práctico al momento de usarlo en los diferentes espacios expuestos, además de buscar materiales alternativos que puedan realizar el proceso y que sean de un uso menos frágil y más duradero.



Formulación de la Necesidad

¿De qué manera el diseño de un Kit puede estructurar de forma compacta el montaje para el proceso de extracción por arrastre de vapor?

Justificación

Las plantas medicinales nos han acompañado desde el inicio de los tiempos, y han brindado salud y bienestar. Lo que genera importancia de saber la cantidad a ingerir, preparación, dosificación de bebidas de las partes de la planta empleada al momento de ser recolectada, reconociendo que hacen parte de la cultura tradicional de las plantas medicinales.

La Organización Mundial para la Salud (OMS) define la medicina tradicional como:

“Conjunto de conocimientos, aptitudes y prácticas basados en teorías, creencias y experiencias indígenas de las diferentes culturas, san o no explicables, usados para el mantenimiento de la salud, así como la prevención, el diagnóstico, la mejora o el tratamiento de enfermedades físicas o mentales”. (OMS, 2014)

El trabajo por medio de experimentos para enseñar las propiedades de dichas plantas, resulta ser una forma eficaz de organización para el docente en el proceso educativo, ya que ayuda a los alumnos a enriquecer su memoria y/o conocimiento por medio de imágenes y crear nociones de objeto o fenómeno, estudiadas a través de la experimentación realizada, permitiendo conectar



conocimientos obtenidos anteriormente con base a la teoría, teniendo como resultado el desarrollo de habilidades y destrezas al manipular equipos de laboratorio químico.

Con esto se quiere estimular a los jóvenes al rescate del saber popular en plantas medicinales, de forma que, estimulados por un nuevo conocimiento, puedan empezar su proceso interrogando su entorno familiar, indagando el conocimiento de los saberes ancestrales de las plantas medicinales y demás productos naturales que ya sean sus abuelos, padres, madres, vecinos puedan aportar en su experimentación.

Continuando con el proceso, se confrontan los conocimientos adquiridos en esa investigación, para posteriormente ser revisada y discutida y optar por la selección de alguna especie vegetal que pueda encontrarse a nivel regional y que sea del interés del estudiante, la especie vegetal es recolectada y se realiza el respectivo estudio fitoquímico, los estudiantes son capacitados en uso de técnica para el tratamiento de material vegetal, así como el proceso de extracción por arrastre de vapor y finalmente su caracterización.

Con este proyecto se desea inculcar en los jóvenes, procesos científicos para la posible obtención de medicamentos que a partir del conocimiento popular es de importancia para la ciencia y que en esta misma rama se realizan estudios correspondientes avanzados de dichas especies, y en ese sentido puedan entender el valor en sus comunidades e incentivar a los jóvenes a realizar estudios superiores.



Objetivo General

Elaborar un kit de extracción por arrastre de vapor, que permita transportar la instrumentación química necesaria para el montaje de dicha extracción, permitiendo un fácil desplazamiento y manipulación al realizar el procedimiento químico.

Objetivos Específicos

1. Caracterizar la instrumentación química necesaria para realizar el proceso de extracción por arrastre de vapor, analizando sus funciones y características físicas que conllevan al resultado final de extracción.
2. Diseñar un componente estructural que facilite la movilidad de la persona dentro de una zona rural y soporte la instrumentación necesaria para el montaje del proceso de extracción, que pueda adaptarse fácilmente al cuerpo del usuario y pueda ser usado en espacios abiertos.
3. Desarrollar un material educativo que demuestre el proceso de extracción por arrastre de vapor de manera práctica, donde se recopile todos los componentes necesarios para el correcto proceso.



Marco de Referencia

Actualmente existen diversos programas y/o talleres que ofrecen enseñar toda la diversidad natural que existe, con el fin de rescatar todo el saber y propiedades tanto de las plantas como de tradiciones culturales.

Esto lo hacen de forma interactiva, con material didáctico que puede ser descargado desde páginas web, el material cuenta con ejercicios, juegos, actividades relacionadas con el programa.

Etnobotánica

Es definido como el estudio de las relaciones que existen entre las plantas y los seres humanos, del cómo se relacionan y cómo influyen las plantas en el desarrollo de las culturas, en estos estudios se incluyen las propiedades medicinales traídas desde el saber popular y de comunidades indígenas que pasan su saber a las demás comunidades, *“evidencia como se ha logrado el aprovechamiento de los recursos naturales por parte de las poblaciones locales, tanto nativas (Indígenas) como aquellas que han sido residentes en una determinada región por largo tiempo (Ocampo, 1994).”*

Es preciso comenzar con este concepto, ya que se ha desplegado investigaciones y trabajos de grado que precisan estudiar el origen de estas plantas desde el conocimiento tradicional indígena hasta compararlo en el contexto científico y como estas son estudiadas para el tratamiento de diversas enfermedades.

Web del Docente – Utilidad de las plantas para Segundo Grado de Primaria

Realizan cursos en distintas áreas, para el área de Ciencias, mostrado aquí como “Ciencia y Ambiente” crearon unas fichas denominadas “Utilidad de las Plantas” material educativo que muestra una gran variedad de plantas, que brinda enseñanza del cuidado de las mismas plantas y su importancia no solo en la cultura medicinal si no también en el ecosistema

Ilustración 3.

Guía Didáctica del curso de Ciencia y Ambiente

¡Aplica lo aprendido!

SEGUNDO GRADO **CIENCIA Y AMBIENTE**

I. Observa bien las imágenes de los cuadrados azules y los productos que están en la parte inferior. Luego, **une** con una línea cada planta con el producto que nos proporciona.

Nota. Guía referencia para incorporar a la cartilla didáctica de plantas. **Tomado de:** (Docente, 2019)



Desarrollo Proyectual

Capítulo de desarrollo Objetivo 1 - *El Montaje – Instrumentación:*

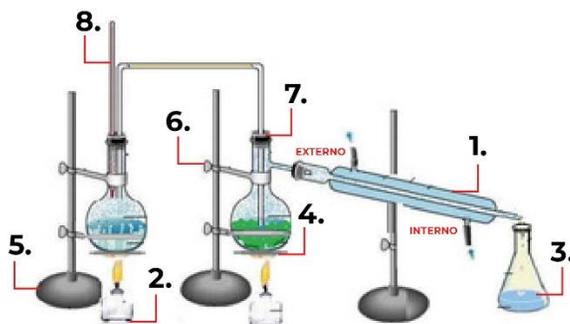
En las prácticas de laboratorio de química y talleres realizados desde procesos científicos, se realizan diversos montajes, necesarios para determinar variables físicas, realizar separaciones de mezclas o extracciones de algún tipo de compuesto, que resultan ser técnicas importantes en estas prácticas; por esta razón es de suma importancia conocer los componentes del montaje del proceso que se va a realizar en este caso una extracción por arrastre de vapor.

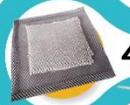
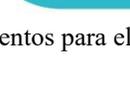
Por lo general un montaje de laboratorio debe estar sujeto a un soporte universal o una malla, es importante que los componentes o instrumentos que van a ser instalados no presenten tensión alguna.

En la siguiente ilustración, se muestra los instrumentos que se tienen en cuenta para el montaje para realizar el proceso de extracción por arrastre de vapor.

Ilustración 4.

Diagrama de instrumentación.



<p>MECHERO</p> <p>Uno de los elementos de laboratorio más usados desde su desarrollo, permite el calentamiento de sustancias</p>	<p>1.</p> 	<p>CONDENSADOR</p> <p>Llamado también tubo refrigerante, permite transformar los gases a una fase líquida, gases que se desprenden en el proceso de destilado.</p> <p>Consiste en una espiral de vidrio encerrada en un cilindro de vidrio, se conforma por 2 tubos, uno externo donde circulará un líquido refrigerante y otro interno por donde circulará el gas.</p>
<p>MALLA</p> <p>Se utiliza en el laboratorio de química para colocar los materiales que van a ser calentados, su material en asbesto ayuda a repartir el calor.</p>	<p>2.</p> 	<p>MATRAZ ERLLENMEYER</p> <p>Recipiente de vidrio que tiene forma de cono y tiene un cuello cilíndrico, es plano por la base. Se utiliza para calentar líquidos cuando hay peligro de pérdida por evaporación.</p>
<p>PINZAS</p> <p>Generalmente herramienta metálica, permite sostener de manera firme los diversos objetos al soporte universal.</p> <p>Se compone de 2 brazos, que aprietan el cuello de los frascos u otros materiales.</p>	<p>3.</p> 	<p>SOPORTE UNIVERSAL</p> <p>Herramienta usada para realizar montajes con los materiales o instrumentos.</p> <p>Conformado por una base o pie rectangular, el cual permite soportar una varilla cilíndrica que ayuda a sujetar los accesorios.</p>
<p>TERMÓMETRO</p> <p>Se usa un termómetro de nivel industrial para laboratorios, mide la temperatura con exactitud de las sustancias.</p>	<p>4.</p> 	<p>CORCHOS</p> <p>Permite el cierre o sellado en tubos de ensayo o Matraz, impidiendo que salgan gases o sustancias de los recipientes.</p>
<p>TUBOS DE ENSAYO</p> <p>Permite la preparación o mezcla de soluciones líquidas o como contenedor de muestras, elaborado por lo general en vidrio.</p>	<p>5.</p> 	<p>ENCENDEDOR</p> <p>Accesorios auxiliares para encender el mechero o de uso de calentamiento.</p>
	<p>6.</p> 	
	<p>7.</p> 	
	<p>8.</p> 	
	<p>9.</p> 	
	<p>10.</p> 	

Nota. Definición y uso de instrumentos para el proceso de extracción. *Creación Propia.*



Capítulo de desarrollo Objetivo 2 - El proceso – *Extracción por Arrastre de Vapor:*

Este método es el proceso más común para obtener extractos o aceites esenciales, consiste en un proceso de separación por el cual, mediante el uso del vapor de agua, vaporizan componentes volátiles de la muestra vegetal. Esta extracción consiste en hacer pasar un flujo de vapor a través de la muestra vegetal, de modo que arrastre los aceites esenciales. Posteriormente, estos vapores se enfrían y se condensan, convirtiéndose a un destilado líquido que se traducen en los aceites esenciales.

¿Cómo es el proceso?

El proceso se puede realizar de 2 maneras, uno a nivel experimental y otro a nivel de laboratorio, en este orden son denominados simple y compuesto, en las siguientes gráficas se explicará el proceso de cada uno y cómo se conectan los instrumentos para realizar el montaje del proceso de extracción por arrastre de vapor.

Proceso Simple

Ilustración 5.

Proceso Simple de Extracción por Arrastre de Vapor

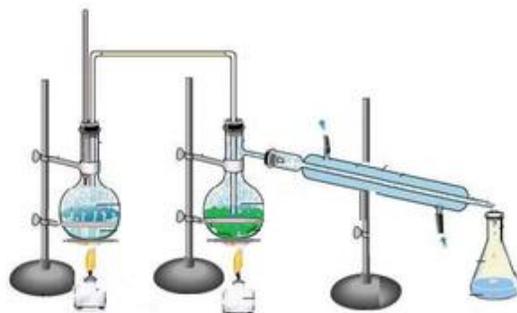


Nota. Instrumentación básica de experimentación para destilado. *Tomado de* (Perfume-Man, 2020)

Proceso Compuesto

Ilustración 6.

Proceso compuesto de Extracción por Arrastre de Vapor



Nota. Instrumentación de laboratorio para extracción. *Tomada de* (quimicafacil, 2021)



Proceso Simple

Este proceso es mas de uso experimental y de comprobación, no requiere tantos instrumentos ni un montaje robusto, generalmente este montaje puede realizarse de forma casera con instrumentos de hogar.

1. Se usa en este caso un matraz de 250 ml según necesidad (**A**) que puede estar con o sin un soporte y en él se deposita la planta vegetal (**B**) junto con el gua (**C**), se procede a calentar el matraz con la muestra vegetal y el agua, controlando su temperatura y esperando el punto de ebullición del agua.

Nota. Se usa agua ya que es uno de los solventes por excelencia y de uso común en las extracciones en los laboratorios, debe llegar a un punto de ebullición a una temperatura inferior de 100°C, temperatura desde la cual ya se evidencian resultados.

2. El matraz (**A**) puede ir conectado a una manguera (**D**) que igualmente estará conectada al condensador (**E**) o puede ir directamente conectado al Matraz, de modo que cuando el agua con la muestra vegetal alcance su punto, este empieza a transportar el vapor por la manguera y a través del condensador.
3. Debe aplicarse un refrigerante al condensador para que se genere el proceso de gaseoso a líquido, en este caso, puede aplicarse agua fría sobre el mismo condensador, funcionando como refrigerante.



4. El recipiente final puede ser otro matraz, tubo de ensayo u otro contenedor el cual tendrá la muestra final del aceite o extracción.

Proceso Compuesto

Este proceso conlleva el montaje tradicional de laboratorio, es el montaje convencional para un contexto académico y profesional, de forma que puede evidenciarse los instrumentos universales a usarse.

1. Se usan 2 Matraces (**A**), (**B**) sujetados cada uno con soportes universales (**C**), (**D**) por medio de pinzas. El primer matraz (**A**) contiene el agua el cual se calentará con mechero (**E**) hasta llegar a punto de ebullición, mientras que el segundo matraz (**B**) contiene la especie vegetal a la cual se le hará la extracción, los 2 están interconectados por una manguera que hace recorrer el vapor del agua hasta el recipiente de la planta.
2. Cuando el agua llega a su temperatura de ebullición, el vapor llega al Matraz (**B**) donde comienza el proceso de extracción y pasa al condensador (**F**) y se realiza el proceso de estado de gaseoso a líquido.

Nota: El condensador, en la mayoría de los casos, cuenta con un enchaquetado (Una capa externa que recubre el condensador del mismo material y cuenta con un punto de acceso) que es donde se ingresa el refrigerante.



Además, es importante que el condensador cuente con una formade “serpentina” o forma de espiral, con el fin de que la condensación se genera de forma uniforme y de manera sea ascendente o descendente.

3. El destilado termina en el matraz (*G*) o tubo de ensayo que recoge la muestra.

Capítulo de desarrollo Objetivo 3 - Plantas *Tipos y Usos:*

Según un estudio del SIB, en el grupo de plantas útiles de Colombia se destacan especies medicinales que representan el 15% de las plantas con usos terapéuticos registradas en el mundo. Con este estudio se logró establecer que 204 de estas plantas son endémicas del país. De las cuales 140 son de distribución amplia (presentes en tres o mas departamentos) y 64 son de distribución restringida (presentes en un solo sitio del país, uno o dos departamentos). (Bernal, 2022)

Actualmente, la literatura sobre plantas medicinales no se conoce que otro país del mundo tenga un número tan alto de plantas medicinales endémicas, de esta forma, este conocimiento de las plantas conlleva a entender que es un tesoro natural que merece ser preservado no solo desde una base científica sino también de uno popular, de un conocimiento entre la gente, que conoce de la medicina tradicional y ancestral, trabajando con estas plantas desde un punto de vista.

Especies:

En este sentido, se identificaron 7 especies de plantas a trabajar para su extracción, son plantas que se encuentran en la región del Quindío y que por sus características medicinales son reconocidas. Esta selección se hizo junto con los profesores encargados de o talleres, quienes las identificaron no solo por sus propiedades química, si no también por el saber o conocimiento popular que estas tienen entre sus habitantes. A continuación, se enuncian los tipos de pantas y su uso a nivel científico y cultural.

Ilustración 7.

Tipos de plantas a trabajar



Nota. Infografía ilustrativa de plantas a analizar. *Creación Propia*



Se identificaron 7 especies de plantas a trabajar para su extracción, son plantas que se encuentran comúnmente en la región y que por sus características medicinales son reconocidas.

Esta selección se hizo junto con los profesores encargados de los talleres, quienes las identificaron no solo por sus propiedades químicas, sino también por el saber o conocimiento popular de estas plantas entre los habitantes de la región.

A continuación, se encontrará una breve descripción de las plantas desde un ámbito tanto científico como de saber popular, explicadas por medio de historias recopiladas por estudiantes que iniciaron con el ejercicio de buscar historias desde sus familiares.

Botoncillo

Ilustración 8.

Tipos de plantas a trabajar



Árbol verde de baja ramificación con altura de 40 pies, el extracto de este árbol es tomado de sus hojas, tallos, frutos y flores con propiedades antioxidantes.

Nota. Visualización de Planta. *Tomada de:* <https://colombia.inaturalist.org/>

“Mi tía me contó que un día ella se puso a jugar con su esposo y a lo que se bajo de la cama se le troncho un rodilla y que ella se ponía cremas y de todo lo que le decían. Un día apareció un señor de edad y le dijo que se pusiera la planta que se llama Botoncillo, y ella la busco y la encontró y se hizo una clase de paños y le funcionaron en tres días y ya no le dolía. Como al mes una vecina que se cayo del tanque y mi tía le dio el remedio y al dia siguiente ella le agradeció a mi tía por darle la planta.”

Quiebra Barriga

Ilustración 9.

Tipos de plantas a trabajar



Árbol de tierra cálida y templada con follaje oscuro, hojas ovaladas y elípticas de 10 a 20cm de largo, se multiplica por medio de estacas, usado como cerca viva y para proteger fuentes de agua, sus hojas son de componente medicinal.

Nota. Visualización de Planta. *Tomada de: <https://colombia.inaturalist.org/>*

Mi abuela me dijo que cuando era joven y bella se enfermó de los riñones y mi abuelo le dijo que tomara bebidas de Quiebra barriga con panela para que no quedara amarga, mi abuela se la tomo y al momento la mando a hacer chichi y ya se alivio como a las tres horas esa planta también salvo a mi mamá porque ella sufre de lo mismo y también la tomo y a las tres horas se alivió la planta es muy buena porque alivia en el mismo día mi tía también la alivió.

Desvanecedora

Ilustración 10.

Tipos de plantas a trabajar



Conocida también como *hoja santa*, es una hierba popular por ser aromática, usada en la cocina y en medicina tradicional. Se caracteriza por tener grandes hojas en forma de corazón, cuenta con propiedades antiinflamatorias y antiespasmódicas; además de ser rica en vitaminas A y B, calcio y hierro.

Nota. Visualización de Planta. *Tomada de: <https://colombia.inaturalist.org/>*

Usada para tratar: Fiebre, dolor de cabeza, estreñimiento, tos y congestión respiratoria, inflamación estomacal, dolores de articulaciones.

Mi mamá, me contó que una vez mientras su hermano montaba a caballo, cabalgó tan rápido por el sendero que cayó del animal y terminó tendido a la orilla del camino. La rodilla sufrió un fuerte golpe al caer y se inflamó a tal extremo que parecía la rodilla de un elefante. Mi abuela, mando a hervir hojas de desvanecedora para colocarle en la rodilla en forma de pañitos. Solo pocos días bastaron para que se bajara la hinchazón.

Orozu

Ilustración 11.

Tipos de plantas a trabajar



Planta con apariencia de arbusto robusto, característica por tener flores azules y violetas, el extracto de esta planta contiene compuestos que reducen la inflamación, combate virus y bacterias, cuenta con antioxidantes y propiedades que pueden destruir células cancerígenas.

Nota. Visualización de Planta. *Tomada de:* <https://colombia.inaturalist.org/>

Mi abuela me contó que un día mi tía se enfermó de la tos y ella le preparó una bebida de Orozu con leche y se alivió a los tres días. Esta se prepara con leche para que quede sabiendo dulce. La puedo recomendar porque es efectiva y ayudado a mi familia, incluso a mi.

Sauco

Ilustración 12.

Tipos de plantas a trabajar



Árbol pequeño, alcanza una altura máxima en 10 años, generalmente crece en altitudes que van de los 20 a más de 3 mil metros sobre el nivel del mar.

propiedades antioxidantes, antigripales, beneficiando el sistema inmunológico, además, propiedades antiinflamatorias.

Nota. Visualización de Planta. *Tomada de: <https://colombia.inaturalist.org/>*

Sus flores poseen propiedades en aceite esencial, además de componentes como vitamina C y minerales.

Un día cuando vivíamos en Calarcá, mi hermana se enfermó de una fiebre horrible y dario le dio un remedio a mi mamá que prepara la flor del sauco con limón y panela y a las 5 horas se le quitó la fiebre. Además esta planta tiene otros usos por ejemplo para la tos se prepara con leche y miel como en una especie de melado se toma lo más caliente que se pueda.

Hierbabuena

Ilustración 13.

Tipos de plantas a trabajar



Es una especie del género *Mentha*, hierba aromática muy empleada en gastronomía y perfumería por su intenso aroma. Las hojas le dan su nombre por su forma de lanza y de sierra.

Nota. Visualización Planta. *Tomada de:* <https://colombia.inaturalist.org/>

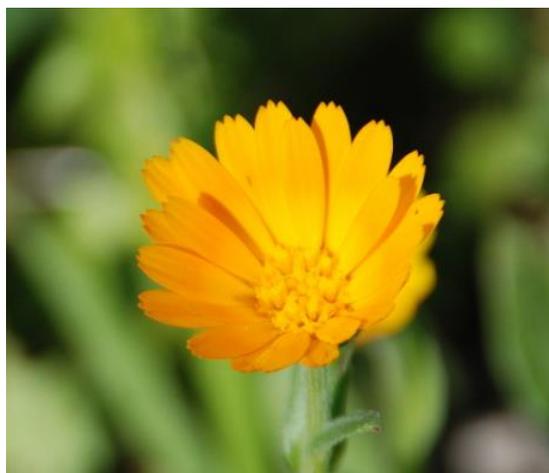
Posee propiedades antiespasmódicas, antisépticas, analgésicas, antiinflamatorias, carminativas y estimulantes. Descongestiona las vías respiratorias y reduce los síntomas del resfriado y la gripe.

Un día mi tío tenía mucho dolor de estómago y mi abuela le preparó un agua hierbabuena en forma de infusión, osea se cojen las hojas y se lavan bien y se hechan al pocillo y encima se le hecha agua hirviendo, se tapa hasta que esté tibia para poder consumir.

Caléndula

Ilustración 14.

Tipos de plantas a trabajar



Planta de color verde y con alrededor de 30 a 60 cm de altura. Su flor es de color amarillo y es la que permite explotar todas sus propiedades para el uso medicinal. Las flores de la caléndula son ideales como inflamatorias y espasmódicas, los campesinos de Colombia la han utilizado durante años como una planta medicinal con múltiples propiedades curativas.

Nota. Visualización Planta. *Tomada de: <https://colombia.inaturalist.org/>*

Entre las muchas propiedades de la caléndula se encuentran en su extracto: Propiedades cicatrizantes, antiinflamatorias, humectantes y desparasitantes.

Mi mamá me dijo que un día ella le estaba doliendo una muela y una señora de edad le dijo que cogiera las flores de la caléndula y las pusiera a cocinar y antes de tomársela la colara porque esta planta suelta mugresito y a la hora se le quieto el dolor.

Proceso Creativo

Proceso de Ruta Metodológica – Fase 1, Trabajo de Campo (Ver página 71)

Se realizó un primer acercamiento con los profesores en 3 colegios distintos: *Colegio San Luis Rey*, *Colegio Contemporáneo* y *Colegio San José* ubicados en Armenia Quindío, para que de esta forma se pueda conocer cómo funciona el programa y los talleres que realizan, para así, identificar la necesidad y como dar una posible solución desde el diseño.

Ilustración 15.

Trabajo de campo, observación del taller en el aula.



Nota. Ejercicio realizado en el Colegio San Luis Rey, Armenia Quindío. *Elaboración Propia.*

Ilustración 15. Muestra la explicación del taller por parte del docente donde explica métodos científicos, instrumentación y experimentos, de modo que realiza una breve introducción al proyecto.

Ilustración 16.

Explicación del Docente



Nota. Explicación del proyecto e introducción por parte del docente a los grupos. **Creación Propia.**

Cómo se explica al principio del documento, el proyecto es orientado a grados de Primaria y Secundaria que no cuentan con los instrumentos o espacio de laboratorio en los colegios sea por recursos o por ser zona veredal que cuenta con accesos limitados.

En las siguientes fotos, se observa el trabajo de identificar y conocer la instrumentación química por parte de los estudiantes y se realiza una primera experimentación.

Ilustración 17.

Estudiantes de Primaria realizando reconocimiento.



Nota. La instrumentación es brindada por los Docentes encargados de la Universidad. *Creación Propia.*

Perfil de Usuario

Los talleres son dirigidos a estudiantes de edades entre 11-18 años, divididos en grados de primaria a secundaria.

Ilustración 18.

Perfil de Usuario



Nota. Diagrama con datos de perfiles de primaria y secundaria, para mejor detalle ver *Anexo 1. Creación Propia*.



Proceso de Ruta Metodológica – Fase 2, Análisis y Síntesis (Ver página 71)

Al tener datos recopilados en el trabajo de campo, tanto en lo observado como en las discusiones y/o reuniones realizadas con los docentes, se organizó la información de la siguiente manera:

Tabla de Referentes: Estudio de objetos actuales que cumplan con la función de lo que se requiere en cuanto al funcionamiento de la instrumentación, la tabla tiene como objetivo hacer una comparación, clasificación y obtención de funciones deseadas para incorporar.

Árbol de Problemas: Despliegue de información que conecta datos importantes y de relevancia, que genera ítems con problemas y posibles soluciones de forma interconectada.

Blueprint Service: Elaborado a forma de comic tipo Storyboard, describe e ilustra los 2 momentos claves donde se desarrolla el proyecto y se inicia el diseño de este.

A continuación, se evidencia de forma ilustrada la elaboración de cada uno de estos componentes para una mejor visualización.

Tabla de Referentes

Ilustración 19.
Perfil de Usuario

	REFERENTE/DISEÑO	JUSTIFICACIÓN	CUALIDAD DESEABLE	VENTAJAS	DESVENTAJAS
Kits de Análisis	 <p>ANÁLISIS DE SANGRE BIOMENSA, HAZEL MONTECROCHAMENDELO.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Adaptabilidad en tamaño. Fácil de transportar. Acomodar que tienen la capacidad de medir diferentes cualidades. Reemplaza procesos dentro del laboratorio. 	<ul style="list-style-type: none"> Espacio para instrumentación. Variedad de componentes con función diferente. Facilita instrucciones y análisis. Producto para llevar a la mano. 	<ul style="list-style-type: none"> Es práctico, se tiene una buena cantidad de instrumentos. Tecnología digital. 	<ul style="list-style-type: none"> Cantidad de instrumentos dentro del kit. El tamaño puede llegar a ser incómodo. Algunos componentes pueden ser obsoletos.
	 <p>KIT DE PRUEBA DE ANÁLISIS DE SUELOS</p>	<ul style="list-style-type: none"> Cubre compartimento. Variedad de instrumentos e implementos de análisis. Tiene guía de uso. 	<ul style="list-style-type: none"> Espacio en compartimentos para instrumentos. Los manuales y guías de uso. Instrumentación de calidad y durabilidad demostrada para el uso. Tamaño para transportar. 	<ul style="list-style-type: none"> Es personal y facilidad de transporte. Tiene manuales, guías, cuestionarios. 	<ul style="list-style-type: none"> Componentes y accesorios en ellos que pueden salirse de ellos. Rubico, puede llegar a pesar y ser entorpecido.
	 <p>KIT DE ANÁLISIS QUÍMICO DE AGUA</p>	<ul style="list-style-type: none"> Explicaciones gráficas y comparaciones de color. Dimensiones compactas. Adecuado para el empleo en campañas. 	<ul style="list-style-type: none"> Diseño compacto. Es fácil de usar. Transporte personal y de fácil equipaje. 	<ul style="list-style-type: none"> Puede ser llevado en maletas. Instrumentos organizados y marcados. El diseño está cubierto para proteger y evitar daños en los instrumentos. 	<ul style="list-style-type: none"> Puede llegar a ser un espacio muy reducido para otros procesos.
Destiladores	 <p>DESTILADOR DE ALCOHOL</p>	<ul style="list-style-type: none"> Producto de tipo industrial. Capacidad de producción. Fabricado en material de cobre. 	<ul style="list-style-type: none"> Cuenta con sus bases e recipientes necesarios para la destilación. Tiene la menor cantidad de residuos e instrumentos. 	<ul style="list-style-type: none"> En guías para su uso. Son accesorios prácticos para manipular. 	<ul style="list-style-type: none"> El tamaño y el volumen ocupa mucho espacio y no es práctico para transportar. A pesar de tener su manual, puede haberse en un caso no relacionado a un ambiente industrial.
	 <p>MINI DESTILADOR DE WHISKY</p>	<ul style="list-style-type: none"> Tiene distintos modos para usar componentes digitales como manuales. Posee una base móvil y recárgalo adecuado para el proceso. 	<ul style="list-style-type: none"> Adaptabilidad a espacios pequeños. Se puede mover sin ningún esfuerzo. Cuenta con sensores digitales con manuales. Diseño compacto. 	<ul style="list-style-type: none"> Según los principios de destilación básicos en un formato más compacto. Es fácil de mover. Son los componentes de otro tipo de destiladores en el tamaño que posee. 	<ul style="list-style-type: none"> Según teniendo un aspecto muy industrial. No sería en la fabricación de su material (Cromo). No es el indicado para calidad de campo en más de uno en espacios cerrados.
	 <p>PROHIBITION KIT BY FRANCISCO MONCIBÉ</p>	<ul style="list-style-type: none"> Diseño creado por un diseñador industrial. Posee una abstracción de forma de 4 piezas distintas: vajilla, olla, filtro y bandeja. Altera los 4 objetos forma un perfecto alambique. Checo para destilar alcohol. 	<ul style="list-style-type: none"> Arma de Destilación. Cada componente posee una función dentro del proceso. 	<ul style="list-style-type: none"> Puede ser usado para otras actividades en cualquier espacio. Desarmable, en cuanto a volumen es práctico y puede ser guardado fácilmente. Son los componentes de otro tipo de destiladores en el tamaño que posee. 	<ul style="list-style-type: none"> Según siendo grande a pesar de que su capacidad de destilación ayuda a reducir el volumen de transporte. Fabricado en cobre, resulta no ser útil en otros procesos de destilación. Peso de cada componente.
Alambiques	 <p>ALAMBIQUE PORTÁTIL</p>	<ul style="list-style-type: none"> Usado en bares para un uso rápido para los clientes. Usado para preparar bebidas alcohólicas. 	<ul style="list-style-type: none"> Tamaño pequeño. Poco accesorios. Adaptable a cualquier espacio. 	<ul style="list-style-type: none"> Es fácil de manejar gracias a su tamaño. Forma básica y sencilla. No tanto ayuda a reducir peso y transportarlo sin problemas. Desarmable. 	<ul style="list-style-type: none"> El componente de calentamiento puede resultar ser entorpecido y no ser fácil de usar. No cuenta con una buena capacidad.
	 <p>MINI DESTILADOR DE WHISKY</p>	<ul style="list-style-type: none"> Diseñado para espacios de laboratorio y procesos químicos. Tamaño compacto. Pocos componentes. 	<ul style="list-style-type: none"> Fabricado en vidrio. Tamaño pequeño, compacto y ligero. Fácil de montar en cualquier espacio. 	<ul style="list-style-type: none"> Material de vidrio ayudando a la calidad de la extracción. Ligero y de fácil transporte. Montaje con pocos componentes reduciendo una fácil instalación. 	<ul style="list-style-type: none"> Sencillez y es un proceso delicado a su material. Puede resultar muy limitado su capacidad (sostenibilidad).
	 <p>MINI DESTILADOR DE WHISKY</p>	<ul style="list-style-type: none"> Adaptado en distintos espacios. Diseño original (sostenibilidad) usado para procesos de destilaciones de alcohol. 	<ul style="list-style-type: none"> Forma tradicional de un alambique con su serpiente. Fabricado en acero inoxidable. Forma como de olla con solo 2 componentes. Tamaño mediano. 	<ul style="list-style-type: none"> Material inoxidable tanto a golpes como a temperaturas altas. Estructura sencilla y compacta. Fácil ensamblaje entre sus componentes. 	<ul style="list-style-type: none"> Algunos componentes del acero inoxidable son adecuados para el proceso de destilación. El volumen del alambique, resulta ser entorpecido y pesado. No consume la energía y la estructura adecuada para el proceso dentro de un espacio de laboratorio y de extracción.

Nota. Para mejor detalle ver *Anexo 2. Creación Propia.*



Conclusiones Tabla de Referentes

1. Una de las principales cualidades que debería tener el objeto, debería ser compartimientos que permitieran tener la instrumentación de forma compacta y de uso accesible.
2. El material debe ser resistente, duradero y que dentro de su composición química no genere algún residuo que afecte en la muestra o en proceso de extracción.
3. Debe ser personal y/o portable para la persona quien trabaje con el kit y muy intuitivo en su preparación o armado.
4. De fácil armado y montaje practico, que pueda convertirse en un objeto que pueda ser usado en cualquier lugar, manteniendo una fácil adaptación en el entorno donde se trabaje.
5. Su transporte debe ser liviano y práctico para cargar, que el usuario pueda realizar acciones libremente manteniendo seguridad de un producto con una estructura estable, compacta y ligera.

Para una mejor visualización de la tabla, *Ver anexo 2*



¿Cuál es el objetivo del árbol de problemas?

Un árbol de problemas tiene como objetivo reunir medios y alternativas para solucionar el problema principal, es usado para identificar la naturaleza y contexto de la problemática que se pretende resolver mediante una estrategia.

El árbol parte de la imagen del montaje del proceso de extracción por arrastre de vapor usado actualmente y de la pregunta *¿Cómo crear un kit de extracción fitoquímica a partir de la recolección de la especie vegetal obtenida por el estudiante?*, A partir de esto se realiza un despliegue de información con la investigación y datos obtenidos con el fin de encontrar problemas en el proceso de extracción tanto en el método como en los instrumentos para luego encontrar soluciones por medio de conexiones.

Para una mejor visualización de la tabla, *Ver anexo 3*

Service Blueprint

Momento	Explicación de taller y actividad por parte del profesor.	Muestra de experimentos e instrumentos químicos	Participación, preguntas e interacción con estudiantes	Socialización con la instrumentación, breve reconocimiento y aplicación de experimentos	Profesor explica el Método a Utilizar y encarga buscar una planta a los estudiantes.	Los niños presentan a familiares, amigos, vecinos sobre plantas tradicionales medicinales de la región	Los niños escogen su planta y obtiene un poco de su uso y anécdotas
Punto de Contacto							
	En Escena	En Escena	En Escena	En Escena	En Escena	En Escena	En Escena
Punto de Contacto							
Momento	La explicación es dada de forma gráfica en el tablero y en forma de cartón.	Los niños son debates con otra de laboratorio, como burbujas, soplos, sienta, para una mejor contextualización	en la participación, se refieren roles, pequeños folletos que pueden ser de fácil interpretación	No solo se muestran los instrumentos, si no también el montaje.	La explicación es acompañada por una demostración y una práctica de experimentación.	Los consultes se basan en saberes populares, historias, anécdotas, etc	Existe gran variedad de plantas medicinales en la región.
	Fuera de escena	Fuera de escena	Fuera de Escena	Fuera de Escena	Fuera de Escena	Fuera de Escena	Alternativa
Punto de Contacto							
Momento	Puede generarse un material más didáctico	La entrega de la edición debe ir acompañada de una breve explicación	Los roles o folletos, pueden cambiarse por algo más gráfico e interactivo.	La interacción con los instrumentos puede llevarse con cuidado usando fotos o figuras representativas	Un momento es una buena alternativa de formación los niños pueden ir construyendo las plantas	Resaltar los historias, mitos, leyendas de la comunidad, crear y mostrar a saber populares	Libro didáctico que acompañe el proceso de extracción ilustrativo e interactivo

Momento	<p>Los Profesores asisten y reciben la instrumentación de la muestra.</p>	<p>La instrumentación es empacada en cajas metálicas o bultos.</p>	<p>Para llevar a los centros en vehículos, se lleva en carro de bido a lo permitido del mismo.</p>	<p>En el transporte, el carro se distribuye por los frentes y el terreno.</p>	<p>Para un punto inocente para continuar en carro por pedimento, troches o terrenos que impiden continuar en carro.</p>	<p>Desde ese punto, toda la muestra es llevada hasta el colegio.</p>	<p>Se hace el riesgo que algunos objetos llevan pedimento, de donde se toman.</p>
Punto de Contacto							
	En Escena	En Escena	En Escena	En Escena	En Escena	En Escena	En Escena
Punto de Contacto							
Momento	<p>Los instrumentos deben en su momento envueltos en plástico para evitar daños.</p>	<p>En almacenamiento en cajas se debe un envoltorio adecuado para transportar sea a mano o en carro.</p>	<p>Se dificulta acomodar la instrumentación de manera optima para evitar daños.</p>	<p>El carro cuenta con bultos, pedimentos u obstáculos que pueden vibraciones o golpes que afectan los instrumentos.</p>	<p>Al tener que continuar a pie se debe distribuir el peso para evitar desgastes.</p>	<p>En algunas zonas los caminos son irregulares y a menudo se extiende un camino bajo el clima.</p>	<p>Los cables se cubren con una manta para evitar daños.</p>
	Fuera de Escena	Fuera de Escena	Fuera de Escena	Fuera de Escena	Fuera de Escena	Fuera de Escena	Alternativa
Punto de Contacto							
Momento	<p>La instrumentación puede compactarse en un contenedor con compactadores.</p>	<p>Preferible de cuenta con espacio adecuado y repartido, para llevar a mano fácilmente.</p>	<p>teniendo estos factores, la instrumentación puede llevarse a mano, para mayor seguridad.</p>	<p>Para llevarse cerca y dispuesto en estibas de modo.</p>	<p>el contenedor puede ser distribuido o asustado al cuerpo en diferentes partes.</p>	<p>Para evitar correr, el contenedor puede funcionar por el terreno a ese ritmo y reducir el ruido.</p>	<p>Por que cubren la instrumentación para evitar daños.</p>



El Service Blueprint es una herramienta que ayuda a analizar a detalle un servicio o producto a destacar, por medio de puntos de contacto que básicamente es el cruce 2 lados: Producto y Cliente, con el fin de identificar los momentos claves para el desarrollo y diseño de este considerando las diferentes variables, esto por medio de escenas, conexiones o diagramas.

Este Service Blueprint, se realizó en forma de Comic o Storyboard, aplicando algo más visual a este ejercicio para entender mejor los componentes a considerar, se organizó de la siguiente manera:

1. La escena está dividida en 3 partes repartidas en 7 escenas con los puntos de contacto mostrados en forma de dibujos junto con una breve descripción del mismo (Momento).
2. Las primeras escenas (Primera fila) muestran el proceso, acciones y método normales que se usan para determinada situación.
3. La segunda fila, muestra un detalle de los objetos que se están usando, un desglose de la escena anterior, con el fin de analizar y entender mejor los objetos utilizados.
4. La tercera fila, muestra una solución o una alternativa a las escenas anteriores, estas escenas son llamadas “Fuera de escena” ya que son componentes que no entran directamente, pero si brindan un soporte para el desarrollo de la historia.



Parte 1. Taller: Metodología e Instrumentación

Este primer Service Blueprint, muestra el primer contacto de docente con los estudiantes, explicando el método de extracción, tipos de plantas y primera interacción con los instrumentos de laboratorio.

Los estudiantes se cuestionan, exploran y preguntan sobre los beneficios de las plantas medicinales y conocen el saber popular, para así, aprender y reconocerlas.

Parte 2. Desplazamiento y Montaje

En el segundo Service Blueprint, muestra lo siguiente:

- Los docentes guardan y alistan todos los instrumentos químicos para realizar el montaje y realizar los talleres y ejercicios respectivos, esto lo hacen por lo general en; cajas, maletas, morrales y bolsas que cuenten con el espacio adecuado, además que, por seguridad, deben llevarse en plásticos, icopor, espuma o envueltos con algún material suave para evitar daños al transportarse.
- Se genera incomodidad al guardarlos en el carro ya que deben llevar esto de forma que puedan evitar daños en el camino.
- Hay un punto donde se debe caminar, por el acceso complicado a los colegios por la zona rural ya que son caminos en trocha, rocosos o inestables que pueden dañar los instrumentos y por ser vereda se dificulta el ingreso a los carros.



- El colegio más distante desde el punto donde se debe caminar es de 1.5 Km aproximadamente 15 - 20 Minutos, lo ideal es que el programa pueda llevarse a más de estos colegios y a comunidades vulnerables, las cuales se encuentran a mayor distancia y no cuentan con un espacio ni elementos ideales para el aprendizaje.
- Cargar toda esta instrumentación genera desgaste a los docentes que cargan con todos los paquetes, en ocasiones bajo el sol y con terreno deforme.

Para una mejor visualización de la tabla, *Ver anexo 4*



Analogía Conceptual

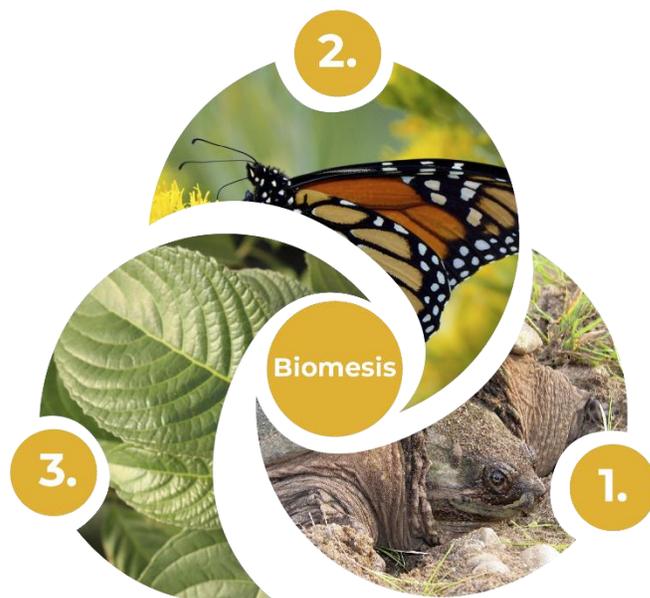
Entre el Renacer y la Ancestralidad

El proyecto se centra en rescatar y resaltar el valor de las plantas medicinales de la región, que se han convertido en un tema tradicional o de saber popular pasando de generación en generación, es aquí que se genera un acercamiento con la ancestralidad, ya que mucho de este conocimiento de plantas va ligado con comunidades que transmiten este conocimiento, otorgando de cierta manera poderes curativos a estas plantas y que forman actualmente una parte fundamental de la cultura y creencias de la misma región.

El renacer Conecta directamente con la ancestralidad, y es ligada a la “vida” no solo a la vida que dan estas plantas a las personas que obtienen sus beneficios, sino que también hace referencia a la naturaleza como la fauna y la diversidad que junto con las plantas conforman una fuerza fundamental en el contexto tanto del proyecto como de la región.

Ilustración 21.

Biomimesis referentes para el desarrollo del concepto



Nota. Referencias de visualización. *Tomada de* (Nueva Crónica Quindío, 2020)

Se realiza un ejercicio de Biomimesis para conectar de mejor manera el concepto de renacer y ancestralidad, tomando como referencia para el proyecto 3 símbolos importantes, no solo para la región del Quindío sino también para entender mejor el significado del concepto, usando como referencia a: (1) La tortuga Pimpano, (2) Mariposa Monarca, (3) Planta Quiebra barriga.



Referencia 1. *Tortuga Pimpano:* Es una de las 2 especies de tortugas propias del territorio, se caracteriza por tener una cola larga y un gran caparazón, que contrasta con un diseño natural de plastrón en forma de cruz, su hábitat común es en cuerpos de agua turbios donde cumple función de camuflarse de depredadores.

Referencia 2. *Mariposa Monarca:* Es una especie que realiza grandes recorridos o una gran migración huyendo del frío de otras zonas, a esta especie se encuentra alojada en el Mariposario de Quindío que es uno de los más grandes e importantes del mundo, siendo parte representativa de la región y considerado símbolo de renacimiento por su etapa de capullo a mariposa-

Referencia 3. *Quiebra Barriga:* Es una de las plantas medicinales principales e importantes en el proyecto, no solo es usada para tratamientos medicinales, también es usada para la protección de manantiales y otras fuentes de agua, siendo además de valor nutritivo para diversas especies como por ejemplo la *Tortuga Pimpano*.

A continuación, se hace un análisis y relación entre las partes claves de estas especies para la aplicación del proyecto, considerando dentro de dicho análisis paleta de colores extraídos en el ejercicio.

Patas Tortuga, Las patas resultan ser más pequeñas que el caparazón, pero poseen un agarre fuerte y un tamaño ancho, idéntico como sistemas de agarre para correas o contenedores.

Caparazón, Los patrones o formas del caparazón son referencia para soportes para el sistema de seguridad del kit o bolsillos para componentes.



Cola, La forma de la cola es un componente rígido y que resulta de protección, ideal para el espaldar y zona baja del kit.



Plastrón en forma de Cruz, diseño natural de la parte inferior de la tortuga, elemento referencial por su forma y cruces para incorporar en costuras o almacenamientos.





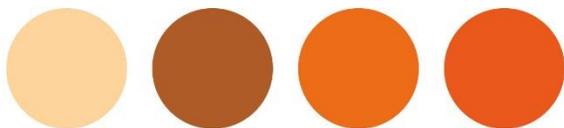
Capullo y Alas, El capullo es una forma que resulta ser compacta, guarda la verdadera esencia de la especie, tanto este estado como el de la mariposa al salir, conservar colores vivos y llamativos, y formas que son factibles para integrarlas al kit en forma de bolsillo, costura.

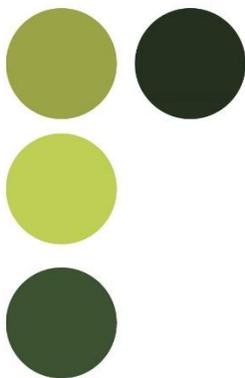


Trompa, La trompa de la mariposa cumple con la función de absorber el néctar de las flores, función aplicada en la manguera de succión y uso de su forma en espiral.



Patas, Las patas funcionan de manera articular, de forma que se acoplan en cualquier superficie.





Textura, *Las líneas de las hojas generan un detalle estético armonico, además de la forma descendente.*

Propiedades, *Es una de las plantas medicinales y usada como follaje para proteger fuentes de agua debido a su forma y consistencia.*



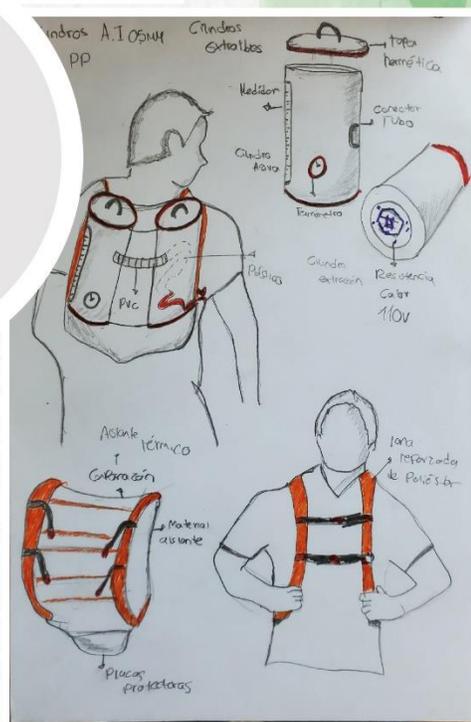
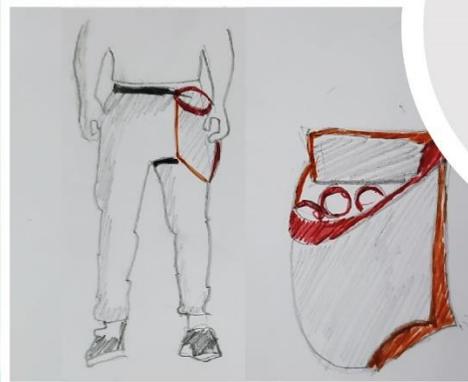
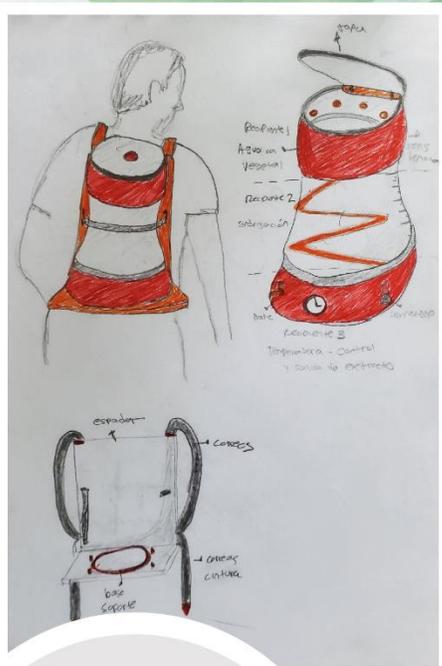


Proceso de Ruta Metodológica – Fase 3, Creación (Ver página 71)

después del trabajo investigativo y análisis de toda la información recopilada, se realiza la ideación y diseño de la propuesta iniciando con una exploración en bocetos, modelos y terminado en comprobaciones.

Bocetación

En el siguiente apartado se evidenciará el proceso de Bocetación, ligado al desarrollo del concepto. Se tuvo en cuenta la morfología de las especies utilizadas en el concepto para comenzar los bocetos partiendo de su estructura, forma, color y articulaciones necesarias para los componentes.



Propuesta Definitiva

Se realizó un análisis de las propuestas realizadas, el análisis se hizo por medio de una comparación y unión de las propuestas, buscando sacar lo mejor de cada una de ellas e incorporarlas en la propuesta final, esto para no perder detalles de forma, función o estructura que sugieren.



Construcción y modelado 3D

Alternativa #1 *Doble Cilindro*

Primer Modelado: Primeros renders, tenían como fin organizar los componentes (instrumentos), y funcionar como una visualización de forma.



Segundo Modelado: En los segundos renders, se consolidan y acoplan los componentes, configurando la estructura a partir de los materiales.

Comprobación #1 *Función y Material*

Se realizó una comprobación con una greca, el sistema de preparación de café asimila el proceso de extracción por arrastre de vapor, con esto se comprobaron materiales, proceso, estructura y componentes que pueden incorporarse al prototipo final.



Greca (60 tintos)

110v

Función: Cuenta con resistencia eléctrica y contendrá el agua y las plantas para iniciar la extracción.



Acople 1/2"

Función: Conexiones para el tubo, entrada y salida de vapor.



Olla de Greca

Función: Contendrá el vapor y encima soportará el agua que refrigera el tubo.



Tubo acero galvanizado y recubierta PVC

Función: componente flexible y de transporte de vapor, la coraza refrigera y transporta agua.

Ilustración 22.

Comprobación



Nota. Construcción con partes de Greca. *Creación Propia.*

Conclusiones Comprobación:

1. El punto de ebullición del agua tardó 40min con la resistencia en punto medio.
2. El enchaquetado resulta ser estorboso y no es lo suficientemente maleable para dar la espira, provocando fugas y derrames.
3. El material en Acero Inoxidable es buen conductor y mantiene el calor de buena forma.



4. Los accesorios como llaves son prácticas para atracción sea de la esencia o del agua al momento que se requiera.
5. Un visor de cantidad es adecuado para la dosificación y la cantidad de agua que se quiera agregar.
6. Realizar el kit con 2 Cilindros resulta ser muy robusto, pesado y poco practico teniendo en cuenta las acciones que el usuario requiere hacer, además, los accesorios interconectados de un cilindro a otro pueden convertirse en piezas frágiles y de mecanismos que pueden entorpecer su uso.

Alternativa #2 Cilindro Único

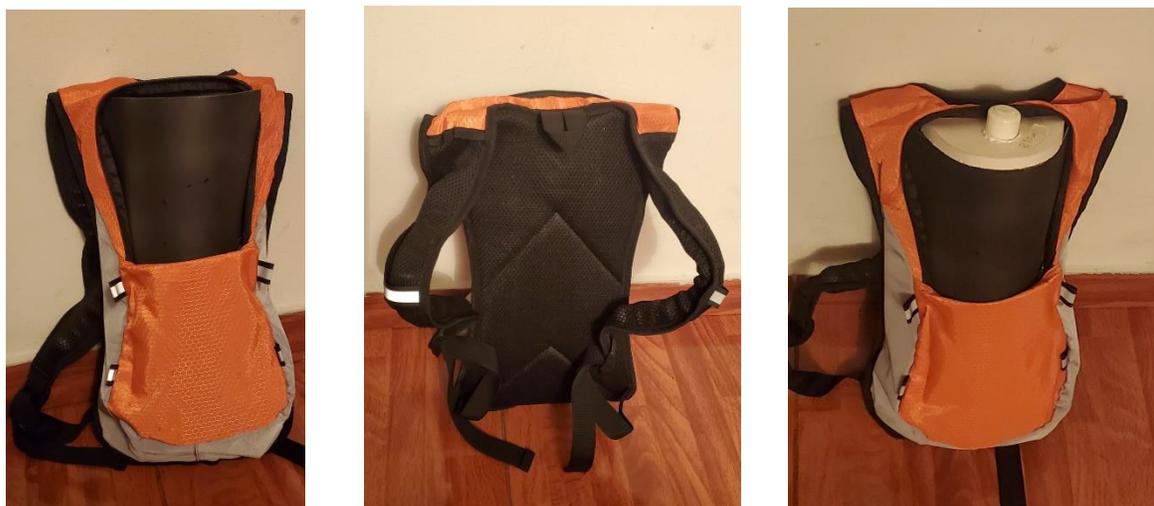
Tercer Modelado, Final: El kit se compacta, después de las comprobaciones, se reduce el tamaño y se reduce en 1 cilindro el cuál se divide internamente para cumplir la misma función que si fueran 2 cilindros, esto con el fin de reducir peso y tamaño para lograr versatilidad, ligereza y estructura más compacta.



Comprobación #2 Forma y estructura



Se realizó un modelo en cartón, con medidas reales, con el fin de realizar comprobación de la estructura, proporción y encajes de las piezas que llevará el kit.



Para el recubrimiento del cilindro, se usó una maleta genérica que cumple con los requisitos de tamaño y forma, cumple con las características de estar pegada a la espalda, tamaño a medida de tronco y lumbar y no ancha, siendo compacta y de fácil manipulación.



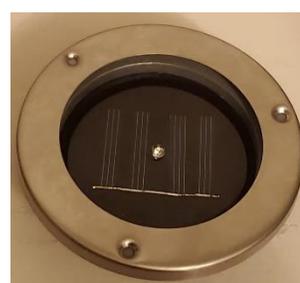
Con cartón y aluminio, se realizó una aproximación de soportes, tapas y parrillas (bases) para el cilindro, de modo que se pueda calcular la proporción de las ranuras y encajes.



Se usaron las *Bases del Trípode Pulpo* para celulares, para simular las articulaciones que tendrán las correas.



Calentador de Agua 110v, Alcanza el punto de ebullición en 30 minutos, tamaño compacto y materia liviano, simula el calentador del cilindro.



Panel Solar, puesto a prueba para ser una fuente alternativa de corriente para calentar el agua conectado al calentador.



Ergonomía

En este apartado se realizan las consideraciones ergonómicas que pueden ser aplicadas al proyecto, evaluando desde manipulación de cargas hasta posturas a tener en cuenta según las normas de seguridad colombianas e internacionales.

Para esta evaluación se tendrá en cuenta las condiciones reglamentarias de peso para espacios de trabajo y para el transporte específico de objetos como maletas.

Manipulación de cargas

Según el Consejo Colombiano de Seguridad, *“El término ‘manipulación manual’ abarca una gran variedad de actividades, como elevar, descender, empujar, tirar y trasladar cargas. Si alguna de estas tareas no se lleva a cabo correctamente, hay riesgo de sufrir lesiones”*. (CCS, 2020)

Y es que La manipulación manual provoca lesiones importantes, en las cuales se incluyen trastornos musculoesqueléticos, dolores y lesiones en los brazos, las piernas y las articulaciones, así como lesiones por esfuerzo repetitivo.

1. El peso máximo de carga debe ser de 25Kg, generalmente para trabajos de hombres.
2. Para trabajo de mujeres, jóvenes y/o adultos mayores se recomienda que no sobrepase los 15Kg.



Condiciones para establecer estudio de Manipulación de Cargas:

1. **Levantamiento:** Cargas superiores a 5Kg (Sin desplazamiento).
2. **Transporte:** Cargas superiores 5Kg con desplazamiento y recorridos de más de 1M.
3. **Empuje y Arrastre:** Se utiliza todo el movimiento del cuerpo.

Estas condiciones entran también en las condiciones de *movimientos repetitivos*, que son las actividades que conllevan a realizar esfuerzos o movimientos rápidos de las extremidades generalmente superiores y que son de índole constante.

El peso del Kit no supera los 3Kg de peso, gracias a su material y accesorios. No aplica el estudio, esto teniendo en cuenta boletines de la CCS e Indicaciones de ARL que no supone carga pesada, así que se opta por sugerencias de postura y transporte para usos de mochila

Recomendaciones de Postura y Transporte

Un estudio realizado por la Universidad de Coruña en España, indica que “*el peso excesivo de las mochilas puede comportar un alto riesgo de sufrir dolor y/o patologías de espalda. Cuando transportamos mochilas de peso excesivo la postura corporal se ve afectada de forma significativa*” (Paloma Rodríguez-Oviedo, 2012)

Se pueden presentar los siguientes problemas:

1. Inadecuada alineación de la columna vertebral a nivel cervical ya que la cabeza tiende a tirarse hacia delante.

2. Tensión muscular localizada en la zona baja de la espalda o zona lumbar debido a la inclinación del tronco hacia delante.
3. Aumento de la curvatura lumbar (hiperlordosis lumbar).
4. Asimetría de los hombros en caso de transportar la mochila colgada de una sola correa o de cargarla con un reparto de pesos desigual. En ambos casos aumenta el riesgo de sufrir escoliosis o desviación de columna.

Ilustración 23.

Posturas con Mochila



Nota. Postura corporal durante el transporte de mochilas. Tomada de: <http://www.ergologico.com/>

Las dimensiones de la mochila no deberían superar el tronco y la anchura no debe superar la de



Si se realizan largos desplazamientos, se recomienda que el peso no sea superior al 10% del peso corporal.



Requerimientos y Determinantes

Según las condiciones nombradas anteriormente, a continuación, se enlistan las variables a tener en cuenta de los accesorios del kit.

Correas:

1. Las correas deben ser ajustadas de forma que la mochila se transporte pegada al cuerpo y sin balanceos.
2. Adaptables al torso, regulables y con arnés ajustable.
3. Acolchadas y no muy finas para garantizar una superficie de apoyo suficiente que permita una distribución del peso adecuada.
4. Asa superior para levantarla del suelo de forma cómoda.

Respaldo:

1. Acolchado para mejorar el apoyo de la mochila sobre la espalda y evitar que estorbe.
2. Material divisorio aislante, liviano.

Interior y Exterior:

1. Debe ser compartimentado para evitar que el contenido se mueva durante el transporte y permitir una adecuada distribución de la carga.
2. Compacto, firme y de un tamaño que se ajuste a superficies y a la espalda del usuario.



Ficha Técnica

Muestra una vista general de los componentes del kit, enlistados en el material en el cual fue determinado cada uno y cantidades a usar en alguno de sus componentes. *Ver Anexo 5*

Planos Técnicos

Visualización de los componentes del kit con sus medidas, se encuentran también plantillas de confección para componentes textiles que requieran detalle o material específico. *Ver Anexo 6*

Manual de Uso y Cartilla

Condiciones de uso y manejo del kit, la cartilla muestra las utilidades de las plantas de forma didáctica y de aprendizaje tanto para curso de primaria y secundaria, siendo un material lúdico y complementario para el kit. *Ver Anexo 7 y 8*

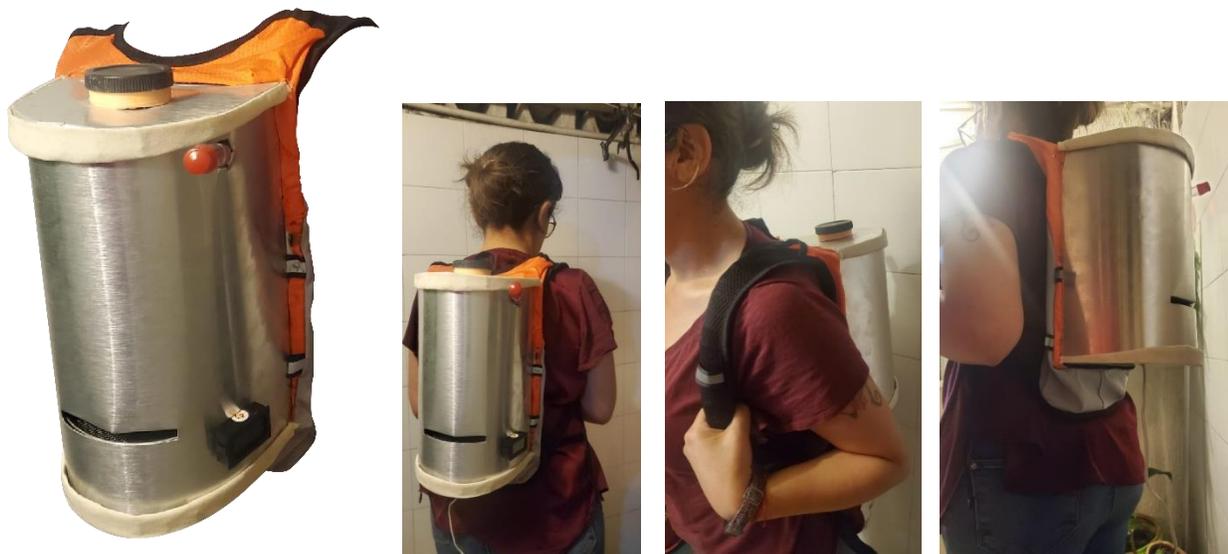
Proceso de Ruta Metodológica – Fase 4, Comprobaciones (Ver página 71)



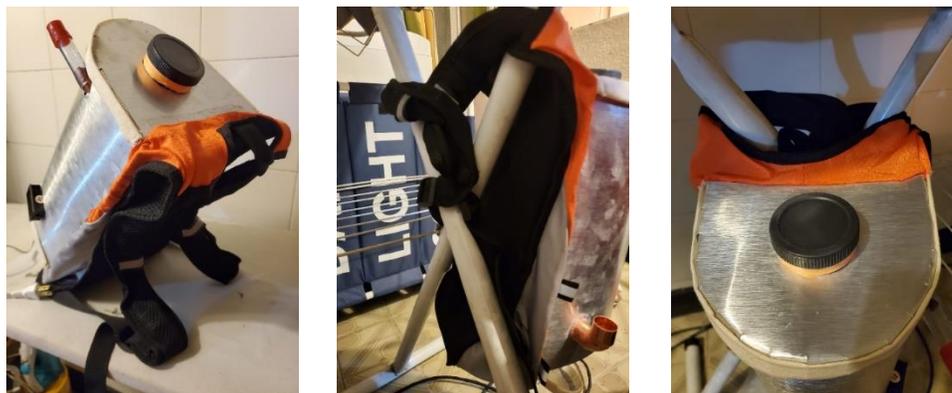
Para últimas comprobaciones se realizó el mismo ejercicio de comprobación con materiales sustitutos, en este caso se hizo con Aluminio y conectores de plástico y junto con la resistencia se procedió a realizar el proceso usando una muestra de Quebra Barriga.



Se probó el calentador primordialmente, el cuál ayudó al agua a llegar a su punto de ebullición en 12 Min, pero en panel solar conectado con adaptador tardó 40 min, pero no alcanzó su máximo nivel, llegando apenas a 82°C.



El kit se logra adaptar al usuario al momento de cargarlo, los componentes se mantienen compactos y estables.

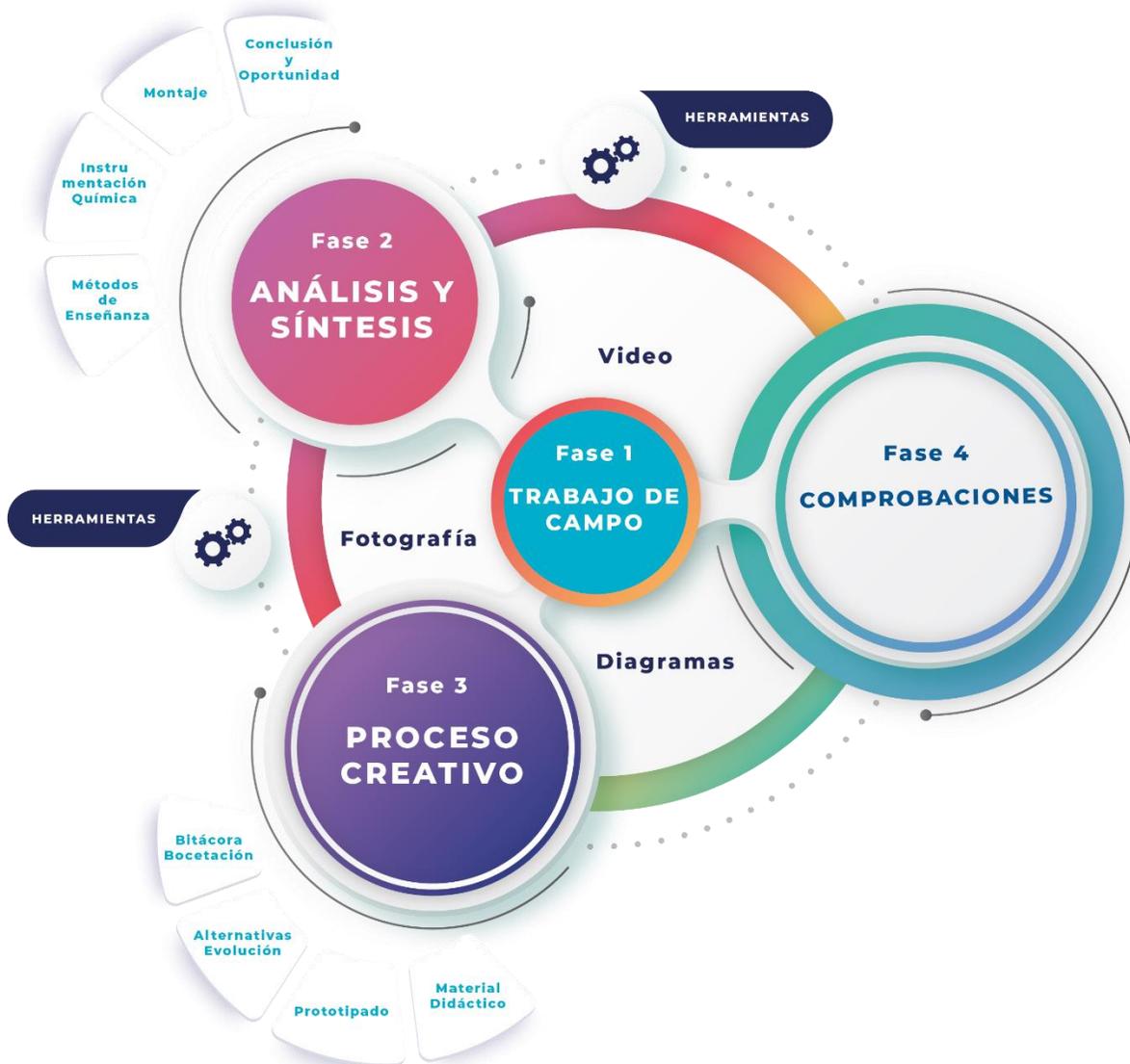


Se realizaron pruebas de soporte de las correas articuladas, en una primera parte, se colocó en superficie y mantiene estabilidad al igual que al momento de usarlo como abrazadera y ser colocada en una estructura.

Ruta Metodológica

Ilustración 24.

Metodología aplicada al proyecto



Nota. Paso a paso y descripción de cada una de las fases y herramientas usadas. *Creación Propia.*



A continuación, se explicará la metodología aplicada para el desarrollo creativo de la propuesta, donde se puede resaltar el uso de herramientas para una vista panorámica y detallada de la información que se obtiene durante el proyecto, cuenta con 4 fases o pasos, los cuales a medida que se están aplicando, permiten analizar los datos obtenidos de una manera más práctica, para luego sacar conclusiones alrededor del tema.

Fase 1

En este primer paso, se realiza un *diagnóstico fotográfico* como primera herramienta, con el fin de conocer el contexto del proyecto, tanto de la región como del terreno en donde se trabajará y conocer por medio de los profesores, la manera en que se manejan los talleres y como son aplicados para la enseñanza de los procesos de extracción, conociendo a su vez el método o paso a paso del proceso para continuar con el estudio de diseño y poder aplicarlo para el desarrollo del proyecto.

Fase 2

Se realiza un despliegue de información sintetizado en un *diagrama o árbol de problemas*, que ayuda a analizar los componentes del montaje para el proceso de extracción, se analiza: instrumentación, métodos de extracción, kits y otros materiales de uso científico. Además, se realiza un *comparativo con referentes* existentes que ayuden el desarrollo, finalmente un video diario con el fin de conocer cómo se realiza el montaje y se genera el proceso de extracción en función también de comparación experimental para llegar a conclusiones y a la oportunidad de diseño.



Fase 3

En esta fase, se registra todo el proceso y evolución del diseño por medio de una bitácora, las cuales conllevan comprobaciones en modelos de baja, realizando diferentes alternativas hasta llegar al diseño final para prototipado y respectiva comprobación.

Fase 4

Proceso de comprobaciones finales con prototipo final, comprobando configuraciones técnicas y de función, que cumplan finalmente con todos los aspectos propuestos.

Tabla de Actividades

Objetivos Específicos	Actividades	Productos
<p>Caracterizar la instrumentación química necesaria para realizar el proceso de extracción por arrastre de vapor, analizando sus funciones y características físicas que conllevan al resultado final de extracción.</p>	<p>-Diagrama y toma de medidas de los instrumentos usados actualmente. -Comprobaciones del proceso de extracción con materiales similares.</p>	<p>-Materiales alternativos que reemplacen de forma óptima los actuales.</p>
<p>Diseñar un componente estructural que facilite la movilidad de la persona dentro de una zona rural y soporte la instrumentación necesaria para el montaje del proceso de extracción, que pueda adaptarse fácilmente al cuerpo del usuario y pueda ser usado en espacios abiertos.</p>	<p>-Modelo en 3D, con renderización que simule materiales, medidas y contexto en el espacio. -Prototipado a escala real con materiales de baja.</p>	<p>-Prototipo Final a escala real con materiales alternativos.</p>
<p>Desarrollar un material educativo que demuestra el proceso de extracción por arrastre de vapor de manera práctica, donde se recopile todos los componentes necesarios para el correcto proceso.</p>	<p>-Análisis de Referente “El poder de las plantas” del fondo editorial. -Caracterizar las plantas desde su significado científico como su tradición oral.</p>	<p>-Cuadernillo o guía didáctica de forma de muestrario o animalario que muestre la clasificación de las plantas y su proceso de extracción.</p>



Delimitación y Alcances

Delimitación

El proyecto se establece en el estudio con 3 colegios en la Región de Quindío, Amenia (Colegio San Luis Rey, Colegio Contemporáneo y Colegio San José) donde se aplica el programa y los talleres.

El estudio es aplicado a estudiantes de primaria y secundaria, el uso del kit será exclusivo para los docentes y estudiantes de secundaria que cuenten con su respectiva inducción.

Alcances

-Se busca realizar comprobación de los materiales y su comportamiento al realizar el proceso de extracción con la forma definitiva de un cilindro, que no afecten a la persona en el momento del calentamiento y la manipulación con las plantas.

-El kit debe cumplir con su propósito de ser usado en superficies irregulares y colgarse en árboles, que se acople a su fin de ser usado en campo, espacios abiertos y su transporte sea cómodo al caminar.

-Se busca que el kit sea un material útil de uso para llegar comunidades que no cuentan con un espacio educativo ni recursos para instrumentos escolares.

-Como propósito a futuro, se quiere que el kit pueda involucrarse en otros contextos y usos como: deportistas, cocineros, exploradores, etc.

Resultados Esperados

Resultado	Impacto
Prototipo Final	Comprobación de usabilidad.
Manual de Uso	Reconocer uso y parte de mantenimiento del kit.
Cartilla	Se pueda reconocer y aprender los tipos de plantas medicinales y saber su uso científico y popular.
Planos	Visualización y Guía de componentes.
Ficha Técnica	Conocer Materiales y cantidades.

Cumplimiento Objetivos

Objetivo Específico	Resultado
Objetivo 1	<i>Cumplido, se realizó el respectivo análisis tanto de proporción como de uso de los instrumentos.</i>
Objetivo 2	<i>Cumplido, se han realizado comprobaciones y se espera cumpla los propósitos en el trabajo de campo.</i>
Objetivo 3	<i>Cumplido, se espera nutrir la cartilla de más información dependiendo las sugerencias de los profesores encargados del programa.</i>



Cronograma

Se elaboró un cronograma tipo Diagrama de Gantt como herramienta para exponer las actividades que se realizaron y realizarán para el cumplimiento de los objetivos propuestos.

Ver Anexo 9

Conclusiones

1. El kit de extracción fue un proyecto que retomé de mi labor realizada en las practicas profesionales en el fondo editorial UAN, el cual me llamó la atención y quise continuar para darle un final apropiado, que aun a este punto, continuará en estudio, comprobación y aprobación, rescato del proyecto el querer llegar a los niños por medio de la ciencia, por medio de cultura y tecnología que les puede emocionar en su aprendizaje.
2. La exploración formal del Kit, puede verse limitada por ciertos procesos productivos, ya que no solo entran costos de material si no también del mismo tratamiento o transformaciones de estos, pero es un limitante que puede ser superado al realizar un análisis y estudio mas profundo de que puede y que no puede ser útil en el kit, esto con un continuo estudio y uso de este dentro del campo de trabajo.



3. Es de aclarar, que las comprobaciones se realizaron con el fin de evaluar los materiales y mecanismos a usar para un consiguiente prototipo formal, con esto se evidenció que el funcionamiento es correcto, pero en la práctica algunos componentes deben ser reemplazados dado su material o capacidad limitada que puede llegar a tener.

4. Se pretende continuar con el proyecto de la mano de los docentes encargados del programa, esto para poder realizar las respectivas comprobaciones en la región y su uso durante el desarrollo de los talleres del programa.



Bibliografía

Bernal, H. y. (2022). *Plantas medicinales endémicas de Colombia*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos.

CCS. (2020). *Consejo Colombiano de Seguridad*. CCS: <https://ccs.org.co/>

Consejo Colombiano de Seguridad. (s.f.). *Manipulación de Cargas*. ARL SURA:
<https://www.arlsura.com/>

Docente, W. d. (2019). *Web del Docente*. Web del Docente: <https://webdeldocente.com/ciencia-y-ambiente-segundo-grado/utilidad-de-las-plantas/>

Dra. Clara Juliana Durango García, D. A. (2020). *Plantas medicinales tradicionales, acercamiento a la química y sus poderes ancestrales*. UAN.

Ergológico Vida Saludable. (Mayo de 2018). *Mochilas escolares y dolor de espalda: peso y uso*. Ergológico.com: <http://www.ergologico.com/>

J.K.B. Olsen, S. P. (2009). Technology and Environment. En M. Azulejos, *A companion to the Philosophy of Technology* (págs. 235-245). Blackwell Publishing Ltd.

J.K.B. Olsen, S. P. (2009). The reinvention of CO₂ as a refrigerant for both heating and cooling. En H. Jan, *A companion to the Philosophy of Technology* (págs. 276-279). Blackwell Publishing Ltd.



Nueva Crónica Quindío. (2020). *Nueva Crónica Quindío*. Nueva Crónica Quindío:

<https://www.cronicadelquindio.com/>

OIT. (1967). *Recomendaciones sobre Peso Máximo*. Organización Internacional del Trabajo:

<https://www.ilo.org/>

OMS. (2014). *Estrategia de la OMS sobre medicina tradicional*. Ediciones OMS.

Paloma Rodríguez-Oviedo, A. R.-R.-R. (2012). *School children's backpacks, back pain and back pathologies*.

Perfume-Man. (2020). *¿Qué es la destilación por arrastre de vapor?* Perfume-Man:

<https://www.perfume-man.com/>

quimicafacil. (08 de Septiembre de 2021). *Introducción a la extracción*. quimicafacil:

<https://quimicafacil.net>

Rojas, C. J. (2020). *El Poder de las Plantas*. Fondo Editorial Universidad Antonio Nariño.

SENA Tecnoparque. (2015). *Metodología de Desarrollo de Proyectos de Base Tecnológica*.

Tjalve, E. (1979). *A Short Course in Industrial Design*.