

**Estrategia para el aprendizaje de la etnobotánica y el uso de materiales
vegetales en comunidades NARP de Girardot: laboratorio aula viva.**

Joao Francisco Martínez Castro

Código: 363216223

Ashly Valentina Benavides Vargas

Código: 363217204

Universidad de Cundinamarca

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Programa de Ingeniería Ambiental

Seccional Girardot

2022

**Estrategia para el aprendizaje de la etnobotánica y el uso de materiales
vegetales en comunidades NARP de Girardot: laboratorio aula viva.**

Joao Francisco Martínez Castro

Código: 363216223

Ashly Valentina Benavides Vargas

Código: 363217204

Trabajo de investigación presentado como requisito para optar al título de
Ingeniero Ambiental

Director (a):

Hernán Darío Fontecha Tarazona

MSc. en Química Tecnológica y Ambiental – Química Orgánica

Universidad de Cundinamarca
Facultad de ciencias agropecuarias
Programa de Ingeniería ambiental
Seccional Girardot

2022

NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma del presidente del jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Dedicatoria

Joao Francisco Martínez Castro

Este trabajo de grado se lo quiero dedicar a mis padres que siempre han estado apoyándome en cada paso que doy, aconsejándome a lo largo de esta trayectoria y animándome a esforzarme cada vez más.

A mis abuelos que siempre creyeron en mí hasta el día de su muerte, este logro es por y para ellos, espero que estén siguiendo todos mis pasos desde el lugar en el que estén.

A mi hermana que es quien ha seguido mis pasos desde que nació, mi confidente y mi cómplice, espero lograr ser lo más cercano al mejor ejemplo para ella.

A la mujer que aguantó mil pesares a mi lado y no tuvo miedo a cruzar mares y tormentas por verme triunfar, a ella también.

A mis amigos Fabián, Felipe, Sebastián, Daniela, Lina y Andrés que pasaron muchas noches a mi lado haciendo trabajos, que llegaban a mi casa de improvisto a ayudarme, que nunca se cansaron de creer en mí.

Ashly Valentina Benavides Vargas

Para mi madre Luz Vargas y mi padre Enrique Benavides por su infinito esfuerzo y amor por mí en mis etapas y con mi rebeldía.

A mis abuelos, abuela y tío, por enseñarme el valor de trabajar duro para alcanzar metas y la importancia de abrazar mis raíces para ver el esfuerzo que hicieron y siguen haciendo por las generaciones que seguimos.

A mi hermana Alexa, por ser una compañía en mi vida desde el momento en que nació, espero que el esfuerzo que ella vio puesto en este trabajo la motive a no rendirse nunca y ser la mujer fuerte que estoy segura será algún día.

Para Andrelo, por seguir creciendo juntos.

A mis compañeras de lucha, que han llegado a mi vida en el momento justo a hablar de deconstrucción, para que temas como la hegemonía, las mujeres rurales y los roles de género no se quedaran fuera de este proyecto.

Por último y para cerrar con broche de oro, a mi Gordo, mi amigo de cuatro patas, que ha pasado noches en vela para no dejarme sola desde que llego a mi vida y a quien he visto como esas horas con la luz prendida hasta tarde le han pasado factura en sus canas, y que me enseñó que no lo rescate a él, si no fue él quien me recato a mí.

Agradecimientos

Queremos agradecer a la universidad de Cundinamarca por brindarnos el espacio para crecer a nivel personal, educativo, social y cultural, por convertirse en nuestro segundo hogar y permitirnos conocer personas espectaculares que nos nutrieron en diferentes campos de conocimiento.

También a nuestro tutor Hernán Fontecha, quien incluso en su tiempo libre nos brindó el espacio de apoyo y observación para el desarrollo de esta tarea, más que un tutor, un amigo, consejero y compañero de equipo, espero que después sigamos jugando al baloncesto y echando chismecito en el laboratorio.

Al cuerpo de docentes del programa de ingeniería ambiental y equipo administrativo de la universidad de Cundinamarca seccional Girardot por la disposición, la entrega y la paciencia, sabemos que siempre hay situaciones particulares en cada caso.

A Laura Navarrete y Ana Herrera quienes nos apoyaron de manera incondicional en todas las tareas que realizamos durante la ejecución de este proceso de investigación, esperamos de corazón que en el mundo existan más personas como ustedes. Nos enseñaron que, sin amigas no hay tesis. **Joao Francisco Martínez Castro**

Quiero agradecer a toda mi familia por depositar tanta confianza en mí, por no dejar de creer nunca, por todo el apoyo, son mi más grande tesoro y espero que me acompañen en todos los logros que seguiré obteniendo a lo largo de mi vida, son mi motor.

A Ashly Valentina por ser el mejor copiloto del mundo, esto es algo que nunca se

pudo haber logrado de no ser por el esfuerzo y dedicación que tuvo todos los días, definitivamente la mejor elección de compañera.

Ashly Valentina Benavides Vargas

Quiero darme las gracias porque pude demostrar a mí misma que tan lejos puedo llegar y el valor que tengo.

A Mar, Aleja y Lili por ser mi familia lejos de casa y al resto de familia que no mencione pero que han sido la base para la persona que soy ahora.

A Joao Francisco por ser el mejor piloto del mundo, dejarme hablar en el proyecto de todos los temas que tanto me apasionan sin poner peros, ser un gran compañero de laboratorio y llevarme la corriente el 90% de las veces.

Tabla de contenido

Resumen.....	11
Abstract	13
Introducción	15
Planteamiento del problema.....	17
Justificación	19
Objetivos	21
Objetivo general.....	21
Objetivos específicos	21
Marco Referencial.....	22
Marco Teórico.....	22
Diseño Metodológico.....	31
Ubicación geográfica y características de la zona de estudio	31
Universo, población y muestra.....	32
Metodología	32
Fase 1. Extracción y elaboración de material audiovisual	33
Fase 2. Caracterización.	38
Fase 3. Diagnóstico y Evaluación.	39
Resultados y Discusión	40

Conclusiones	52
Recomendaciones.....	53
Referencias.....	54
Anexos.....	59

Lista de figuras

Figura 1. Ubicación geográfica y características de Girardot.....	31
Figura 2. Metodología para la producción de repelente a partir de semillas de Neem.....	34
Figura 3. Metodología para la extracción del aceite esencial de cascara de limón.....	36
Figura 4. Metodología para la extracción del ambientador antibacterial de hojas de Pomarrosa.....	37
Figura 5. Metodología para la elaboración de un destilador casero a partir de una olla presión.....	38
Figura 6. Extracción de aceite hidrolato de pomarroso.....	40
Figura 7. Elaboración de repelente de semillas de Neem. a) extracción por maceración en frío. b) pierna con repelente. c) pierna sin repelente.....	41
Figura 8. obtención de extracto de Neem por Soxhlet.....	42
Figura 9. Extracción de aceite esencial de limón.....	43
Figura 10. Sexo de los y las participantes al aula viva.....	44
Figura 11. Grupos etarios de los y las participantes.....	45
Figura 12. Uso cotidiano de las plantas según los participantes, línea base...47	
Figura 13. Uso cotidiano de las plantas según los participantes, línea de contraste.....	47
Figura 14. Usos y propiedades del neem.....	48
Figura 15. Usos y propiedades del pomarroso.....	49

Figura 16. Usos y propiedades del limón.....	49
Figura 17. Resultados sobre uso cotidiano del Neem, Pomarroza y el Limón..	50
Figura 18. Resultados sobre técnicas de extracción.....	51

Resumen

La necesidad de encontrar una manera eficiente de conservación de las costumbres y cultura de los diferentes organismos que forjaron la sociedad actual nos lleva a buscar en la historia de cada uno de ellos, intentando que se pueda realizar un enfoque diferencial que lleve a entender y actuar de manera adecuada frente a las diferentes mecánicas poblacionales que abordan los territorios de Colombia y para este caso concreto la ciudad de Girardot.

El aula viva, desde su concepción, es una estrategia educativa que permite integrar los conocimientos empíricos previos que posean los estudiantes con el conocimiento científico que pueden aprender, es así como, el estudiante al relacionar las actividades que realiza y sus conceptos previos comienza a interiorizar toda la información que recibe y la adapta para que se adecue a sus necesidades. De este modo se resalta la importancia de los procesos de educación ambiental no formal que se pueden llevar a cabo con la comunidad mediante las aulas vivas puesto que, además del aprovechamiento del material vegetal, también se logran generar procesos de conservación y concientización de la población (SANTAYANA & GÓMEZ PELLÓN, 2003). De esta manera, los cambios en los comportamientos de las personas se podrán reflejar a largo plazo en las poblaciones si se logra tener un impacto significativo en el desarrollo de los diferentes procesos etnobotánicos.

En consecuencia, el presente trabajo pretende analizar la importancia de las aulas vivas como estrategia en comunidades NARP (Negros, Afros, Raizales y Palenqueros)

que permitan rescatar dichos conocimientos e interrelacionarlos con aprendizajes científicos, visando una mejor apropiación y conservación no solo de los conocimientos que pueden adquirir sino también del ambiente. Para la aplicación de esta iniciativa se hizo necesaria una caracterización en la población indicando el nivel de conocimiento en el que se encuentran con respecto a los saberes ancestrales relacionados con el manejo, uso y aprovechamiento de plantas de la región. Posteriormente se contextualizó a la población con respecto al aprovechamiento e importancia de los productos que se pueden obtener a partir de especies vegetales que se encuentran en el municipio (limón, Neemy pomarrosa/marañón) y los distintos métodos de preparación, dejando como último paso una fase de contraste donde se pone a prueba la interiorización y aplicabilidad del conocimiento a partir de sus experiencias previas y su diario vivir.

Palabras Clave: Etnobotánica, aula viva, decolonialidad, comunidades tradicionales, interseccionalidad, hegemonía, memoria cultural, soxhlet.

Abstract

The need to find an efficient way to preserve the customs and culture of the different organisms that forged today's society leads us to search the history of each one of them, trying to achieve a differential approach that leads to understanding and acting adequately in the face of the different population mechanics that address the territories of Colombia and for this specific case the city of Girardot.

The living classroom, from its conception, is an educational strategy that allows to integrate the previous empirical knowledge that the students have with the scientific knowledge that they can learn, this is how the student, when relating the activities that he carries out and his previous concepts, begins to internalize all the information it receives and adapts it to suit your needs. In this way, the importance of non-formal environmental education processes that can be carried out with the community through living classrooms is highlighted, since, in addition to the use of plant material, conservation processes and awareness of the population were also generated.

(SANTAYANA & GÓMEZ PELLÓN, 2003). In this way, changes in the behavior of people can be reflected in the long term in the populations if it is possible to have a significant impact on the development of the different ethnobotanical processes.

Consequently, the present work intends to analyze the importance of living classrooms as a strategy in NARP communities (Blacks, Afros, Raizales and Palenqueros) that allow to rescue said knowledge and interrelate it with scientific learning, aiming at a better appropriation and conservation not only of knowledge

they can acquire but also from the environment. For the application of this initiative, a characterization of the population was necessary, indicating the level of knowledge in which they find themselves with respect to ancestral knowledge related to the management, use and exploitation of plants in the region. Subsequently, the population was contextualized regarding the use and importance of the products that can be obtained from plant species found in the municipality (lemon, Neem and rose apple/cashew) and the different preparation methods, leaving as a last step a contrast phase where the internalization and applicability of knowledge is put to the test based on their previous experiences and their daily lives.

Keywords: Ethnobotany, living classroom, decoloniality, traditional communities, intersectionality, hegemony, cultural memory, soxhlet.

Introducción

El interés en el conocimiento tradicional de la naturaleza y sus beneficios en diferentes aspectos de la vida es común entre la comunidad científica, quienes se encuentran siempre en la constante exploración del espacio natural que habitamos, uno de los principales campos de interés es la botánica, disciplina que ha sido alimentada y trabajada por la humanidad desde hace mucho tiempo donde, se realiza la clasificación, descripción y estudio de las plantas, tan pretérita es esta disciplina que aún incluso antes de conocerla como una ciencia se practicaba por los pueblos nativos de todas las regiones del planeta, a día de hoy esa pequeña interacción entre la botánica y las diferentes culturas originadas por los pueblos nativos en cada uno de los rincones de la tierra es conocida como etnobotánica.

Para los nativos de cada territorio se hacía pertinente conocer las propiedades que tenían todas las especies vegetales que los rodeaban, sin embargo, la dificultad recaía en la documentación de esta, es decir que era más fácil la trasmisión de estos conocimientos por medio oral, aunque tiempo después algunos integrantes de estas comunidades buscaron la forma de dejar manuscritos a las nuevas generaciones con esta información, incluso con todas las precauciones el proceso de aculturación del mundo ha hecho que quede en el olvido la mayoría de ellos, a este proceso de aculturación se suman las actividades mercantiles que van en aumento debido al desarrollo de las sociedades.

El desarrollo de la cultura ha contribuido al uso desmedido de los recursos naturales, en este caso de las especies vegetales encontradas en bosques o cercanías de las ciudades.

En Colombia para el 2020 se establece el Plan Nacional para la Conservación y Restauración del Bosque Seco Tropical (PNCBST) que busca preservar el 8% de cobertura que queda de él, la pérdida de este ecosistema estratégico se atañe a las actividades agropecuarias intensivas y extensivas, incluso a proyectos de infraestructura y asentamientos urbanos, por lo que, en concordancia con lo que se ha mencionado, se han perdido numerosas especies vegetales y con ellas el conocimiento ancestral necesario para su aprovechamiento.

La mayor cantidad de saberes ancestrales sobre la etnobotánica en Colombia recae en las comunidades tradicionales o la población con más de 60 años y pocas veces con menos de esa edad, demostrando que la pérdida de interés y el desligamiento de las raíces ha hecho que la pérdida se acentúe entre más cerca se encuentran de los centros poblados de las ciudades, siendo motivo suficiente para generar una intervención en la población de Girardot donde se piensa aprovechar las fortalezas de su particular ecosistema y las especies vegetales con mayor abundancia en esta región como son el Limón (*Citrus Limon*), la Pomarrosa o Marañón (*Syzygium malaccense*) y el Neem (*Azadirachta indica*), haciendo énfasis en sus particulares propiedades para generar productos más allá del área médica.

Planteamiento del problema

La pérdida de las costumbres e identidades es un problema que perjudica a la mayoría de las poblaciones tradicionales del país, desde el eurocentrismo, la fractura del tejido social que trae consigo el conflicto armado del país y los avances e innovaciones tecnológicas, que con el pasar del tiempo han tenido un fuerte impacto sociocultural, ha ocasionado que disminuya la validez de los conceptos heredados por los antepasados, llevando al olvido las tradiciones. Es por ello que desde esta propuesta se plantea el aporte de estrategias científicas con un enfoque cultural, social y tradicional en el desarrollo de prácticas ambientalmente sostenibles que beneficien a la población, es decir, un proceso de etnoeducación (León Díaz, 2013).

La mayoría de los conceptos étnicos provienen de la dualidad entre lo que las comunidades tradicionales del país le pueden entregar a la naturaleza y lo que pueden recibir de ella. Es el caso de Girardot, ubicado en la provincia de Alto Magdalena que fue habitado por importantes comunidades indígenas que marcaron un hito en el uso de plantas medicinales. Sin embargo, factores hegemónicos han provocado desinterés (e incluso invalidación) en dichos conocimientos llevando a poco o nulo conocimiento en la comunidad actual sobre sus propias raíces, creando la necesidad de generar un campo de acción que vaya más allá de los conocimientos botánicos.

Por esta razón, debido al gran potencial de flora que posee no solo el municipio sino también la región, así como la necesidad de generar aulas vivas que hagan más eficaz la transmisión de esos conocimientos a la población en general, surge la siguiente

pregunta de investigación:

¿De qué manera se puede favorecer la transmisión de conocimientos etnobotánicos de algunas especies vegetales presentes en el municipio de Girardot, como aporte para el aprovechamiento sostenible y sustentable de la flora de la región?

Justificación

La etnobotánica es una de las actividades más representativas de la humanidad, siendo esta una disciplina que estudia el lugar de las plantas en la cultura y su interacción directa con las personas (Menéndez-Baceta et al., 2015), es aquí de donde nacen los patrimonios inmateriales de un país que ayudan a fortalecer la identidad de las poblaciones, guía a los pueblos a una cultura viva y enriquecedora que garantiza el desarrollo sostenible. La protección de estos elementos, que pueden considerarse vulnerables debido a la globalización, debe centrarse en la identificación, preservación y valorización del patrimonio intelectual y oral pues mantenerlo en la memoria colectiva de los pueblos es lo único que garantiza la continuidad de esta identidad. Sin embargo, a pesar de la protección que estos puedan tener, las amenazas a las que se enfrentan pueden ir desde fluctuaciones económicas hasta conflictos sociopolíticos.

En este sentido, la transmisión de estos conocimientos es necesaria en una población y las aulas vivas son el puente para que estas sigan siendo útiles, y en general, una buena opción económica a la hora de resolver algún problema; sin embargo, requiere una comprensión integral que, como lo indica Santayana 2003, consiste en integrar al ser humano y a su modo de vida con los ecosistemas a proteger, ligando la conservación del patrimonio natural y cultural para llegar a generar una concientización ambiental significativa en la comunidad.

De este modo, es imprescindible fortalecer el conocimiento sobre la flora y fauna de un municipio, esto permite a la población aprovechar la tierra e implementar distintos

métodos de preservación y conservación como lo puede ser, por ejemplo, la utilización de semillas o material de desecho de especies vegetales, que ayuden a la gestión sostenible y sustentable de los recursos naturales de la provincia. Por esto, se hace necesario enfatizar el trabajo con plantas de la región, profundizando en el conocimiento y aprendizaje científico, tanto para el aprovechamiento de estas como para el debido uso y conservación de las diferentes especies propuestas en este trabajo.

Con esto también se busca desarrollar conciencia ambiental a tal nivel que la comunidad evidencie formas sencillas de resolver problemas cotidianos como los malos olores en los hogares, a partir del uso de plantas aromatizantes, o los vectores como los mosquitos o las moscas, que se pueden tratar con la semilla del Neem, en este caso. De esta manera, los procesos de enseñanza y aprendizaje desde la etnobotánica se podrán fortalecer para la solución de problemas cotidianos de la población, donde se logren implementar técnicas sencillas desde su diario vivir y la búsqueda de replicación de estos conocimientos a generaciones venideras, para de este modo aportar al cambio de mentalidad sobre el medio ambiente en la sociedad. Es por ello que el material educativo que se genere en el desarrollo del proyecto tiene como fin fortalecer la transmisión de estos saberes en las comunidades locales.

Objetivos

Objetivo general

Favorecer la apropiación del conocimiento etnobotánico de las especies vegetales Limón (*Citrus Limon*), Pomarrosa (*Syzygium malaccense*) y Neem (*Azadirachta indica*) de la población NARP girardoteña desde aulas vivas para la generación de productos de interés cotidiano y/o económico.

Objetivos específicos

- Realizar una caracterización etnobotánica de las especies vegetales.
- Desarrollar procesos de obtención de extractos y aceites derivados de las especies vegetales.
- Implementar actividades de divulgación que tengan como escenario de aprendizaje el laboratorio aula viva y que permitan socializar los resultados con la población NARP del municipio.

Marco Referencial

Marco Teórico

La transmisión del conocimiento hacia una población en específico requiere un enfoque diferencial, es decir, que teniendo en cuenta sus características medio ambientales, raciales, sociales y de origen, así mismo les sea suministrado, pues es responsabilidad de la sociedad contribuir al logro de un estado igualitario que reconozca, valore y proteja las diferencias como grandes activos sociales (Ministerio del Interior y de Justicia, 2012).

La diversidad se ha visto enmarcada por condiciones de exclusión social hacia las comunidades campesinas, indígenas y raciales por consecuencia de aspectos como la industrialización, la idealización de progreso y desarrollo económico, la migración de agentes rurales a zonas urbanas y la hegemonía, estos factores han invisibilizado los saberes populares y tradicionales de las comunidades a consecuencia de la modernidad (Díaz Pérez, 2017), especialmente en escenarios de guerra que generan fractura del tejido social y consigola pérdida de memoria cultural de las comunidades tradicionales del país: campesinas, afrodescendientes e indígenas que siempre han estado en íntimo contacto con la naturaleza, presentando una dualidad entre lo que le pueden entregar a la naturaleza y lo que puede recibir de ella, propendiendo por la mejora continua de su entorno.

La población objetivo en este caso es una población afrocolombiana radicada en el departamento de Cundinamarca, sin embargo, para entender los conceptos que abarcan

las problemáticas y el contexto social-cultural que lo comprende, es necesario que nos remitamos a la ley 70 de 1993, la cual marcó un hito nacional, reconociendo los derechos colectivos sobre tierra y conocimientos ancestrales señalando algunos mecanismos de participación como lo es: La consulta previa, libre e informada, además define a este grupo poblacional como “Comunidad Negra” es decir “Un conjunto de familias de ascendencia afrocolombiana que posee una cultura propia, comparte una historia y que tiene sus propias tradiciones y costumbres dentro de la relación campo-poblado, que revela y conserva conciencia de identidad que la distingue de otros grupos étnicos” (Ministerio del Interior y de Justicia, 1993).

Es de reconocer que el asentamiento de esta comunidad en el centro del país en su mayoría ha estado enmarcado por el desplazamiento forzado, fenómeno que se agudizó a principios de 1990 y que hoy en día ha hecho que esta comunidad se establezca definitivamente en este sector, es de resaltar el hecho de que el desplazamiento forzado no solamente obedece a la presencia de actores armados, está ligado a la tenencias de tierra y a los intereses de grandes propietarios territoriales, la mayoría de estos desplazamientos se han dado a través de diferentes clases de violencia como lo indican diferentes investigadores, esto actúa como medio de expropiación para la producción en menor o mayor medida de ganadería o agricultura (Ruiz, 2011).

Una vez que se reconoce a la población es necesario transmitir el conocimiento dentro del marco reivindicativo para las comunidades identificadas, fortaleciendo la memoria biocultural como un proceso motivador para distintos grupos sociales,

valorando la posición de las mujeres rurales y campesinas que por lo general es a quienes se les ha atribuido los saberes en medicina tradicional, pues es a ellas quienes se les nombra como agentes cuidadoras de la vida, y más allá del rol de género presente es necesario resaltar el conocimiento en etnobotánica que poseen, que hace parte del patrimonio biocultural e identitario de las comunidades y que se encuentra en riesgo de desaparecer (Pacheco Calderón, 2018). Para identificar todas las características sociodemográficas es pertinente usar como estrategia el posicionamiento de su cultura para reconocer las particularidades de la población.

Los saberes de las comunidades tradicionales han sido transmitidos de generación en generación, cada uno es entrelazado por las colectividades de su cultura, de acuerdo a esto el pensamiento decolonial es pertinente para reconocer y valorar el poder popular desde los conocimientos y saberes tradicionales, a raíz de las relaciones dominantes y eurocéntricas, el dominio de la botánica hace parte del proceso de recuperación del saber desplazado de las comunidades, que puede ser trabajado de la mano con la ciencia moderna.

El pensamiento decolonial posibilita comprender un saber situado desde los sujetos y la conexión con sus raíces (Díaz Pérez, 2017).

Cuando se ha identificado la población, es necesario establecer las características del sitio de residencia que en este caso es la ciudad de Girardot, ubicada en el departamento de Cundinamarca. Es una ciudad se encuentra a una altitud de 289 m.s.n.m, el ecosistema predominante es el bosque seco tropical, aunque también

posee algunos enclaves sub xerofíticos (Girardot, 2014), que no se pueden reducir a fragmentos pequeños o aislados pues estos se ven sometidos a niveles altos de transformación y deforestación, en las que priman las actividades de ecoturismo poco responsable, actividades agropecuarias intensivas y extensivas que están asociadas a infraestructura humana e incluso minería que amenazan la conservación de su biodiversidad. Para el año 2002 la ganadería extensiva se expandió sobre tierras destinadas a usos agrícolas y forestales, esto trajo consigo sobreutilización e ineficiencia del suelo.

El conflicto por la sobreutilización persiste en territorios donde las actividades hacen un aprovechamiento intenso y sobrepasan su capacidad natural ocasionando riesgos de tipo ecológico y también social, pues el 95% del territorio que antes era BST está siendo destinado a ganadería, agricultura y fincas de recreo y son áreas con alta desertificación. La desertificación trae consigo problemas sociales y económicos debido a la complejidad de sostener un sistema productivo ineficiente.

Estas acciones afectan la salud del ecosistema y de la biota del lugar, para las cuales, el Bosque Seco Tropical es su hábitat exclusivo; la cercanía de la cobertura vegetal del municipio de Girardot se entremezcla con los ríos Magdalena y Bogotá, permitiendo que la fauna de la zona sea importante pues aprovecha estos corredores biológicos para desplazarse a ecosistemas adyacentes. La biodiversidad tiene una expresión territorial muy concreta y específica, que es el soporte y el marco de

contexto en el cual, se desarrollan las culturas, haciendo que estas manifestaciones sean variadas y diversas en el territorio nacional.

Al perderse la biodiversidad, también corremos el riesgo de seguir perdiendo diversidad cultural, tradiciones y conocimientos populares, específicamente en regiones rurales, que mantienen los saberes para el cuidado de la vida, puesto que las comunidades tradicionales históricamente comparten similitudes en torno a los usos de las plantas. En el país, la etnobotánica ha tenido un enfoque notorio sobre la medicina natural en las comunidades tradicionales, que por años han luchado y esta lucha ha evolucionado, del acceso a la tierra a la defensa por el territorio y sus tradiciones. Por lo que se destaca la importancia de manejar la etnobotánica desde una perspectiva decolonial, pues esta permite que se reconozca y se transmita el poder de los conocimientos y saberes populares como parte del proceso de recuperación de nuestras raíces.

La etnobotánica se debe consolidar como un estudio ético y político con análisis crítico de la realidad que interpele el conocimiento desde lo teórico hasta lo práctico y que posibilite una comprensión del pasado por sus raíces con la cultura e historia de las comunidades y el presente con dimensiones sociales y políticas.

Los relictos de BST son bancos genéticos, poco estudiados y por ello no existe una normativa específica que establezca la conservación de este en el país, aun así, diferentes instituciones han adelantado investigaciones sobre especies de fauna y/o flora en sus respectivas regiones donde se han encontrado un sin número de

problemáticas relacionadas con las actividades socioeconómicas del sitio de estudio, por esta razón las diferentes entidades autónomas regionales han puesto en marcha una serie de resoluciones en pro de la protección y conservación de este ecosistema estratégico e importante para Colombia, para el Tolima la Corporación Autónoma Regional del Tolima puso en marcha el 27 de diciembre del año 2018 la resolución 4454 en la que se involucraba activamente con comunidades como lo son la Yaví y Pocharco, lo que dicta la relevancia que tienen estos ecosistemas para la población y sus costumbres, es decir que son y han sido un territorio importante dentro de la historia tradicional colombiana involucrando todos los servicios ecosistémicos que brindan en el desarrollo urbano a expensas de la subsistencia de los diferentes pueblos nativos que viven en él.

Las especies que se escogieron según el informe dado por el SIGAM en el municipio de Girardot son introducidas en el ecosistema y haciendo uso de ellas, especialmente de las semillas, se genera un control que impide siga alterando el BST. Este informe muestra la abundancia de Limón (*Citrus Limon*), esta especie originaria de las regiones tropicales y subtropicales del sur esteasiático, de allí pasó a China, India, al medio oriente y a Europa, a las Américas fueron introducidas en 1493 por Cristóbal Colón en su segundo viaje y se han distribuido a varios lugares del país a través del río Magdalena (Amórtegui Ferro, 2001), también se observa el árbol del Neem (*Azdiractha índica* a. juss) esta especie que según la literatura se originó en el continente asiático y por mano del hombre se trasladó hacia

las regiones de la India y Birmania (García Reyes, 2013), fue introducida como plantación en algunas regiones tropicales como Asia, Oceanía, África, Norte América, México y posteriormente fue diseminada hacia Centro América y Sur América de manera natural (García Reyes, 2013), por último se encuentra el Pomarrosa o Marañón (*Syzygium malaccense*), es un árbol asiático ubicado especialmente en la región de la India, Malasia, Vietnam y Tailandia, se hace presente en algunos países de Latinoamérica se le conoce con otros nombres tales como marañón japonés, pera de agua o pomagás (Pazmiño Sánchez, 2017).

La semilla del *A. Indica* posee alto contenido de ácidos grasos, estos representan casi el 50% del peso total de la misma, los porcentajes pueden variar según la época del año y el sitio donde se encuentre, es una característica recurrente su fuerte olor entre alicina y azufre, así como su sabor amargo, posee un compuesto llamado azadiractina que tiene un efecto anti-alimentario en la gran mayoría de insectos, incluso es capaz de limitar el desarrollo o la metamorfosis en algunos estadios de vida, esto debido a que la azadiractina es estructuralmente similar a la ecdisona, prohormona encargada de la muda, que controla el proceso de metamorfosis cuando los insectos pasan de larva a pupa y a adulto (Capataz et. al, 2007), también es capaz de afectar la reproducción y la oviposición de los insectos, en algunos casos la filtración de este compuesto en el torrente linfático causa que haya una pérdida en la eficiencia de la síntesis de quitina, caso que conlleva a la muerte del insecto (García Reyes, 2013).

La *Azadirachta indica* produce más de 300 metabolitos secundarios. La aza es uno de los metabolitos principales usados para el control de los insectos. Adicional a la aza, el meliantról y el salanín funcionan como anti-alimentarios. El nimbin y nimbidin poseen actividad antiviral.

La azadiractina es el metabolito más importante, biodegradable y únicamente producido por *Azadirachta indica*. De este metabolito se han identificado 9 isómeros, dentro de ellos el azaA y el aza B como los más abundantes.

Como se puede observar lo que la planta y sus compuestos en sus diferentes disposiciones causan sobre los insectos son intervenciones en su metabolismo impidiendo el desarrollo orgánico, más no tienen una actividad tóxica que no afecta a los mamíferos o a los animales que consumen insectos, tampoco a los insectos involucrados en la polinización o que benefician a la planta, caso que podría generar un problema no solo en los insectos sino también en otras especies.

Otro producto que se puede generar a partir de las plantas que anteriormente se han seleccionadoes el insecticida, bactericida y fungicida a partir de aceites esenciales del *C. Limón*, ya que el Limoneno, compuesto del limón es conocido por generar una actividad larvicida en la aplicación de sus (Ochoa et al., 2017). lo cual significa que estos productos de origen natural son bastante eficientes a la hora de controlar colonias de insectos sin afectar otras especies además de generar una sensación de bienestar debido a su particular aroma.

Además de la mencionada actividad larvicida, se han probado los efectos anticaries del limoneno en ratas infectadas con *Streptococcus sobrinus*, bacteria que vive en la flora bacteriana de la boca humana y es uno de los microorganismos causantes de la caries dental humana, siendo notablemente inhibida y mostrando una reducción notable en las lesiones de caries, concluyendo que el limoneno y el CLO tienen capacidades anticaries similares de manera bacteriostática in vivo. (Liu et al. 2020)

El aceite esencial de *C. limón* también puede ser una buena alternativa al uso de conservantes químicos en la industria de los alimentos, pues posee actividad antifúngica sobre los principales hongos causantes de pérdidas en los alimentos *Aspergillus niger*,

A. flavus, *Penicillium chrysogenum* y *P. verrucosum* (Velásquez et. al, 2014).

Entre otros usos del aceite esencial de *Citrus limon*, está el apoyo a la salud de la función respiratoria pues alivia el malestar respiratorio estacional, beneficia y limpia el sistema digestivo ayudando con la digestión, se puede usar directo en la piel para cuidar el cutis y tiene propiedades que ayudan a mejorar el estado de ánimo. Debido a sus propiedades antibacterianas, también se puede usar para la limpieza de superficies. (Capataz et. al, 2007).

Aunque principalmente se ha estado hablando de compuestos con características insecticidas, en las zonas tropicales de Colombia las hojas de *Syzygium malaccense*, son usadas como adelgazante y para el tratamiento de la diabetes, lo que puede estar soportado por la presencia de algunos esteroides (Pino et al., 2017), además es una

planta con muchas características antioxidantes gracias a la presencia de compuestos fenólicos.

Al analizar el aceite esencial de hojas de *S. malaccense*, se ha demostrado poseer propiedades antioxidantes, previniendo el daño oxidativo de los lípidos y mejorando el estado antioxidante en el tejido cardiaco de animales hipercolesterolemicos. (Feltrin et. al 2020).

También se establecen parámetros para la fabricación de productos aromatizantes aprovechando del mismo modo los aceites esenciales del limón y extractos de las hojas del árbol de Pomarrosa, procesos un poco más sencillos que se pueden realizar destilando los productos durante un tiempo más corto. La destilación es un proceso que consiste en calentar un líquido hasta su temperatura de ebullición, condensar vapores y recolectarlos.

En este sistema ocurren eventos como: aumento de la temperatura, de la energía cinética de las moléculas, de la velocidad de evaporación y del número de moléculas, de la velocidad de evaporación y del número de moléculas que se encuentran en fase vapor. Al aumentar la temperatura comienza la evaporación de las moléculas que se hallan próximas a la superficie del líquido, hasta que la presión de vapor interna iguala a la presión externa. Cuando se igualan las presiones ocurre la ebullición.

El método más recomendado es el Soxhlet, es comúnmente usado para determinar el contenido graso en diversos tipos de muestras ya sea en la industria alimentaria o no

alimentaria. Es un aparato diseñado para extraer sustancias de baja solubilidad basado en la extracción de la grasa de cualquier sustancia mediante un disolvente orgánico en forma continua, en el que la solubilidad de la grasa en el solvente es cuantitativa porque este siempre actúa al estado puro (Marrero Delange, 2006)

Diseño Metodológico

Ubicación geográfica y características de la zona de estudio

La zona en la cual se desarrolla el presente proyecto es en el municipio de Girardot, Cundinamarca, ubicado en la Provincia del Alto Magdalena en las coordenadas latitud norte 4°18'00'' y longitud oeste 74°47'51'' según el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), el municipio limita al norte con los municipios de Nariño y Tocaima, al sur con Flandes, al este con Ricaurte y al oeste con Nariño. Se encuentra a 140 Km de Bogotá, siendo un sitio estratégico con respecto al turismo además de ser centro de importancia con respecto a los municipios aledaños puesto que posee la mayoría de las oficinas de salud, servicio público, entre otras, llegando casi a convertirse en la conurbación por la cercanía de los municipios antes mencionados.

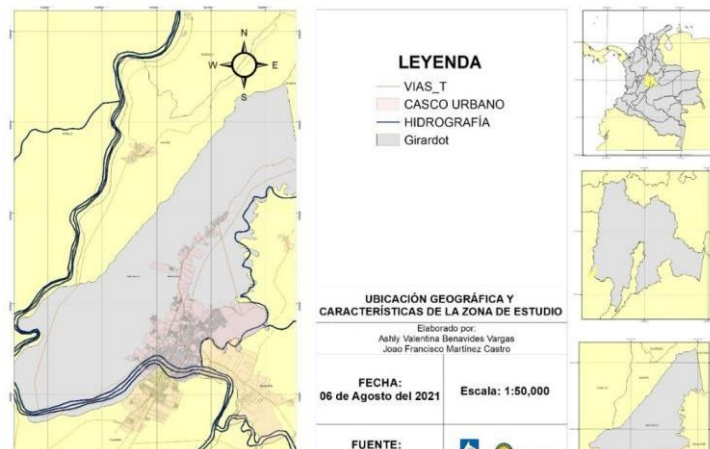


Figura 1. Ubicación geográfica y características de Girardot.

Fuente: elaboración propia

Posee un clima cálido seco con un promedio en su temperatura de 32°C según el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), cabe resaltar los ríos Magdalena y Bogotá que se ubican alrededor del municipio.

Universo, población y muestra

Los ciudadanos de Girardot y personas que lleguen al municipio serían el universo de este estudio, teniendo como población la comunidad Negra, Afrocolombiana, Raizal y Palenquera (NARP) perteneciente a la fundación Construyendo Afros del municipio de Girardot, Siendo entonces la muestra, el 10% de los miembros de la fundación, así como personas del común interesadas en este tema.

Metodología

La metodología empleada en este proyecto es de tipo transeccional descriptiva (Hernández Sampieri, 2014) debido a que, para su aplicación, se trabajó bajo el enfoque mixto de investigación acción participativa (IAP) según como lo menciona Eizaguirre y Zabala, la IAP combina el conocimiento y el actuar de las poblaciones desde su propia realidad, proporcionando a las comunidades una forma de analizar y comprender mejor la realidad de su población, es decir, sus problemas, necesidades, capacidades y recursos (Eizaguirre & Zabala, 2006):

“Es un proceso que combina la teoría y la praxis, y que posibilita el aprendizaje, la toma de conciencia crítica de la población sobre su realidad, su empoderamiento, el refuerzo y ampliación de sus redes sociales, su movilización colectiva y su acción transformadora”.

En este sentido, la metodología se divide en las siguientes fases:

Fase 1. Extracción y elaboración de material audiovisual.

En primera instancia, se extrajeron los componentes activos de las semillas y hojas de las especies vegetales definidas con anterioridad, mediante los siguientes procesos, dependiendo de la especie a tratar: extracción por soxhlet, maceración en frío y destilación por arrastre con vapor.

A su vez y debido a la coyuntura generada por la situación de salud pública actual, una parte del laboratorio aula viva se trabajó mediante la elaboración de material audiovisual demostrativo para su aplicación en los contextos en los cuales se pueda interactuar con la población de estudio.

Repelente a partir de Semillas de Neem (*Azadirachta indica*)

En el caso del Neem (*Azadirachta indica*) como repelente sigue el proceso que se evidencia en la figura 3 basándose en el método de (Alemán, et al. 2015) teniendo en cuenta que el procedimiento se puede replicar por personas de la comunidad con materiales que se encuentren a su disposición, de esta manera se opta por la recolección de las semillas que estén en el suelo, el debido tratamiento de las mismas (descascarar) y el adecuado manejo para uso posterior se realiza en cartones que ayudan a absorber la humedad de la semilla descascarada y al sol.

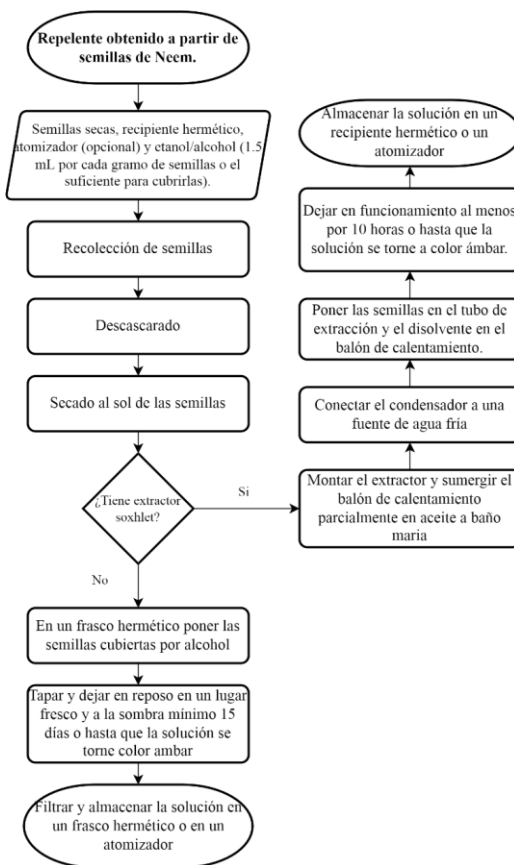


Figura 2. Metodología para la producción de repelente a partir de semillas de *Nem*.

Fuente: elaboración propia

Para preparar el repelente por maceración en frío con las semillas y etanol para mayor efectividad de la extracción del aceite esencial y el componente activo (azadiractina) se deja en reposo hasta que la solución se torne color ámbar, luego de esto se filtra, separando las semillas de la solución generada, se procede a envasar en un recipiente con aspersor pequeño para la debida aplicación del repelente. Y por

soxhlet es necesario asegurarse de que el condensador esté conectado a una fuente de agua fría durante todo el procedimiento, que tarda al menos 10 horas o hasta que la solución pase de color transparente a ámbar.

Antibacterial y Aromatizante Ambiental a partir de Cáscara de Limón.

Se tiene en cuenta el procedimiento de la figura 4 como base para el antibacterial y el aromatizante debido a que se extrae el aceite esencial del limón. A diferencia del procedimiento ya mencionado, la cascara no debe pasar por un proceso de secado pues se reduce la cantidad de aceite durante la destilación. Para la extracción se toma como referencia la metodología usada por García, et al (2017) en el cual el aceite se extrae y de manera opcional se mezcla después con más alcohol para usarlo de manera efectiva al contacto directo con la piel, teniéndose en cuenta que al ser natural se tiene menos tiempo de efectividad por lo cual se ha de frecuentar los intervalos de aplicación de este.

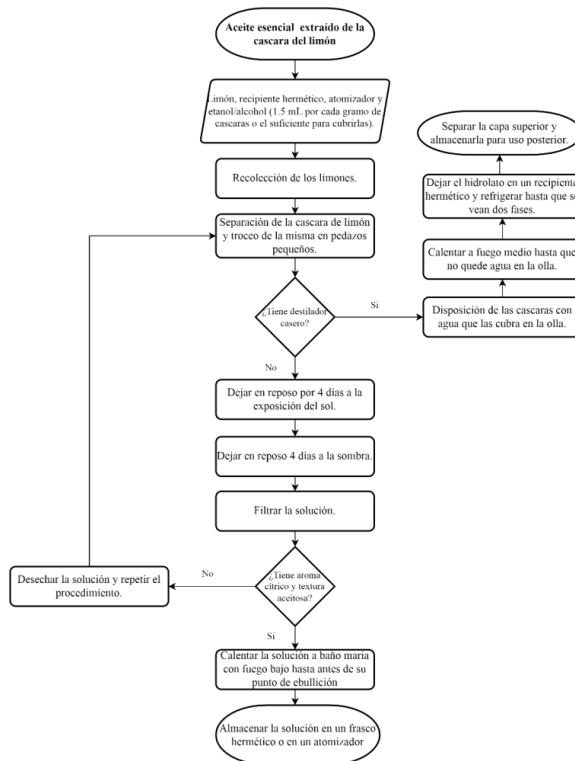


Figura 3. Metodología para la extracción del aceite esencial de cascara de limón.

Fuente: elaboración propia

Con respecto al aromatizante, se usa el aceite esencial extraído y se aplica como ambientador en spray (atomizador), en material absorbente como algodón o en recipientes de vidrio con un pañuelo de algodón, dependiendo de la comodidad del usuario del producto; se tiene en cuenta esta manera de aplicación con respecto a lo propuesto por Montoya en el 2010.

Ambientador antibacterial a partir de hojas de pomarrosa.

Por último, para la disposición del aromatizante de pomarrosa o marañón y su debida extracción del hidrolato se prosigue la metodología de (Feltrin et al., 2020),

desarrollando un montaje casero de destilación por arrastre por vapor. Al tener el hidrolato se dispone de manera similar al aromatizante de limón, en varios lugares del hogar y rellenando o renovando el aceite en el punto donde se dispone el ambientador de pomarrosa.

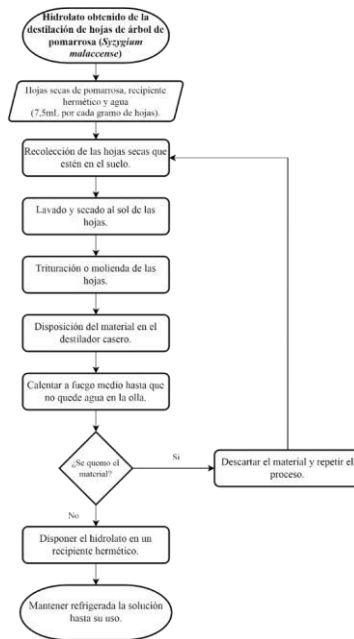


Figura 4. Metodología para la extracción del ambientador antibacterial de hojas de Pomarrosa.

Fuente: elaboración propia

Destilador casero

Para facilitar el aula viva y la simulación de los procesos del laboratorio durante su desarrollo, se imita la canalización de los vapores generados en la olla a presión por medio de una manguera que los dirige hacia un condensador con hielo y agua que le baja la temperatura para obtener el destilado.

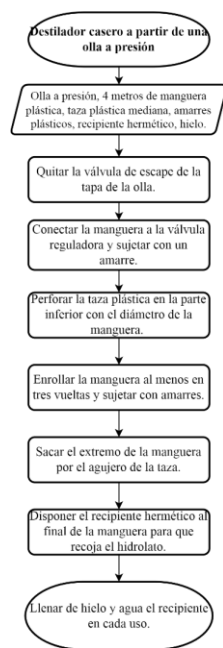


Figura 5. Metodología para la elaboración de un destilador casero a partir de una olla a presión.

Fuente: elaboración propia

Fase 2. Caracterización.

En esta fase se aplicó un cuestionario tipo línea base con la población en la cual se pone en práctica el enfoque metodológico mixto, en donde la parte cualitativa precede a la parte cuantitativa, es decir, las tareas que se realizan con la población involucran sus conocimientos y saberes, así como la distinción entre edades y sexo, este comparativo permite predecir el grado de información y el comportamiento que poseen los participantes, tiene en cuenta los estándares comunes de una población y revisa los que debería tener una con enfoque diferencial que permite establecer un punto de partida que ayude a identificar los conocimientos previos de los participantes al aula viva sobre las plantas a usar, su accesibilidad a ellas, y los usos que les dan en la cotidianidad, esta línea base contempló el 10% de la población seleccionada, es decir la muestra.

Fase 3. Diagnóstico y Evaluación.

En esta fase se aplicó a la muestra seleccionada un cuestionario tipo línea de contraste, esto permitió consolidar los impactos del aula viva en los asistentes, no solo sobre el conocimiento y aprendizaje científico adquirido por los participantes si no también analizar si hay un cambio en su perspectiva social y conciencia ambiental. En esta fase se dio a conocer la perspectiva de los organizadores, permitiendo un espacio en el que se pueda hacer un autoanálisis que ayude a la identificación de falencias, aspectos positivos y puntos a mejorar para futuras aulas vivas.

Resultados y Discusión

Existen diferentes datos sobre el comportamiento en la práctica de la obtención de los productos, cuyos procesos en el laboratorio se pueden evidenciar en el anexo 1, durante la parte extractiva del aceite esencial de pomarrosa se obtuvo en mayor medida hidrolato, el cual es una mezcla entre aceites esenciales y agua, teniendo un margen de rendimiento que ronda el 0,3%, es decir que para obtener una cantidad significativa de aceite esencial, es necesario la recolección de grandes cantidades de material vegetal, sin embargo, no se puede descartar completamente el hidrolato que se obtuvo. En este sentido, en la práctica mostró diferentes propiedades que se puede aprovechar, este aún conserva el olor característico que deja la destilación por arrastre a vapor de las hojas de Pomarrosa o marañón, sirviendo como un aromatizante con actividad antifúngica y antimicrobiana debido a la presencia de metabolitos secundarios en sus hojas como las saponinas y los taninos (Cristina & Ru, 2012) esto mismo permite que incluso pueda usarse para el control de algunas plagas como los caracoles (ZAPANA, 2018), situación que permite extraer el máximo potencial del material vegetal que se utiliza en este caso.



Figura 6. *Extracción de aceite hidrolato de pomarrosino*

Fuente: elaboración propia

Para la obtención del repelente de Neem se usaron dos metodologías diferentes, maceración en frío y Soxhlet, a través de la maceración en frío se logró llenar un frasco de 500 ml, este contenía etanol al 96% y 98,64 g de semillas de Neem, estas previamente se sometieron a un proceso de deshidratación a temperatura ambiente y luego se depositaron en el recipiente, posteriormente se llenó la totalidad el mismo con el etanol para dejarse en reposo a temperatura ambiente durante 15 días, luego del tiempo de almacenamiento se procedió a hacer la prueba en un estudiante de la universidad que se disponía a realizar sus actividades en horas de la tarde cerca de la cancha de futbol de la institución, dando como resultado lo que se puede evidenciar en las siguientes figuras, corroborando lo que reporta en González et al., 2020, donde durante la prueba de su repelente se obtuvo un porcentaje de repelencia de 93.92%.

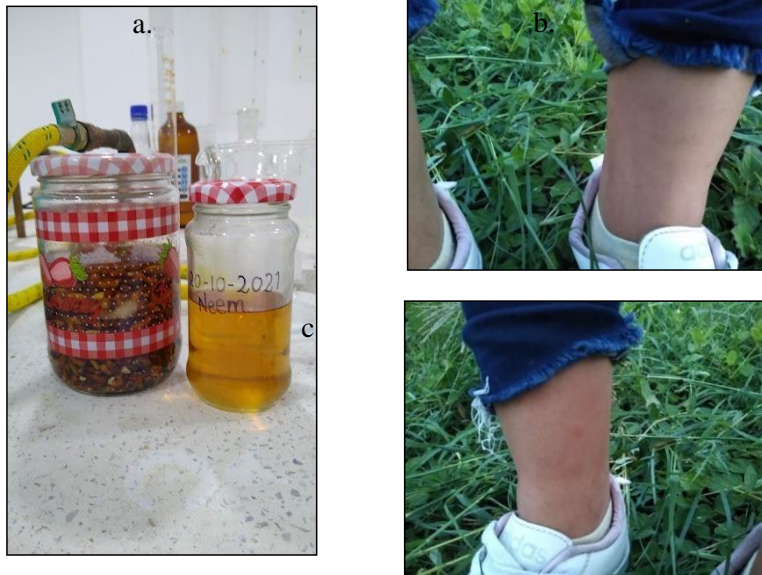


Figura 7. Elaboración de repelente de semillas de Neem. a) extracción por maceración en frío. b) pierna con repelente. c) pierna sin repelente.

Fuente elaboración propia

Por otra parte, a través del proceso de extracción por soxhlet para el Neem, se obtuvo 190 ml de solución luego de realizar el proceso y dejar en reposo durante la misma cantidad de tiempo, el porcentaje de rendimiento del extracto etanólico es del 40% y de aceite esencial es del 8,2% (tabla 1) luego de separación con embudo de decantación con hexano, esto se puede corroborar con lo descrito por Romero y colaboradores donde realizaron la extracción de aceite de Neem obteniendo resultados de prueba de contraste para la obtención del aceite en la mezcla hexano-etanol del 9,07% (Romero & Vargas, 2005).



Figura 8. obtención de extracto de Neem por Soxhlet

Fuente: elaboración propia

Con respecto a la obtención de aceite esencial de limón empleando el proceso de destilación por arrastre con vapor, se utilizaron 60,34 g de cáscara húmeda, recién cortada para garantizar la presencia de componentes del aceite esencial que se pueden volatilizar por efecto de la deshidratación del material. De acuerdo con León y colaboradores el rendimiento del aceite esencial en los cítricos contiene mayoritariamente monoterpenos, siendo el limoneno el que se encuentra con un mayor porcentaje de abundancia relativa, en este sentido, tal como se puede observar en la tabla 1, el rendimiento para la extracción de dichos aceites no supera el 0,4% (León Mendez et al, 2015)



Figura 9. Extracción de aceite esencial de limón

Fuente: elaboración propia

Tabla 1. Rendimiento de los procesos de extracción realizados a nivel de laboratorio

Especie vegetal	Método de extracción	Producto	Rendimiento
Neem (<i>Azadirachta indica</i>)	Maceración en frío	Extracto etanólico	40 %
	Soxhlet	Aceite esencial	8,2%
Limón (<i>Citrus Limon</i>)	Destilación por arrastre con vapor	Aceite esencial	0,3-0,4%
Pomarroso (<i>Syzygium malaccense</i>)	Destilación por arrastre con vapor	hidrolato	0,3%

A partir de las metodologías desarrolladas en el laboratorio de aguas de la universidad y la elaboración del material audiovisual, se dio paso a la fase de caracterización de la población de estudio. En este sentido se trabajó el aula viva con la fundación comunitaria construyendo afros, esta organización busca la generación de conciencia en la población afro que vive en el municipio de Girardot, así como la preservación, el rescate y la conservación de las costumbres ancestrales y culturales.

Por consiguiente y de acuerdo con los resultados de la línea base aplicada, en la figura 10 se puede observar que el 73% de las participantes en el aula viva son mujeres, esto permite validar la asignación de los roles de género en los que está presente la vocación como cuidadoras de vida, asegurando que son quienes tienen más afinidad por los temas referentes a la naturaleza, el cuidado del hogar y la salud.

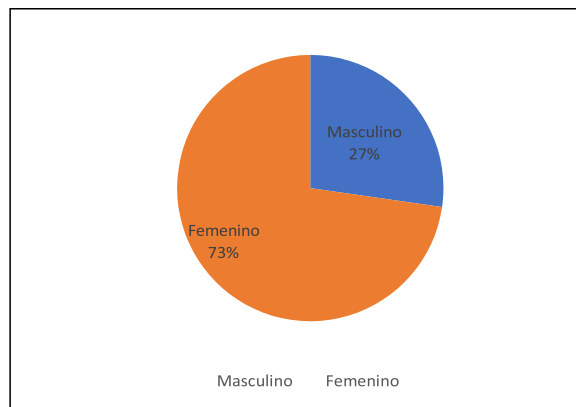


Figura 10. Sexo de los y las participantes al aula viva.

Fuente: Elaboración propia.

Por otra parte, el margen de edades oscila entre los 10 y los 72 años de edad como se puede observar en la figura 7, de acuerdo a esto, los grupos etarios (ICBF, 2016) de la muestra arrojan los siguientes valores: 86% de los participantes se encuentran en la Adulthood (18 a 60 años), niños con un 5% y adultos mayores con un 9% de participación. En consecuencia, se puede interpretar el interés de los participantes de población adulta por la apropiación de los conocimientos que se desarrollarán en el aula viva, esto permitiría a futuro visualizar la posible elaboración de los productos y usarse como una posible opción de negocio o para uso personal y familiar sin apenas necesidad de comprar materias primas para ello, evidenciando la necesidad de la población por un bienestar económico en cada una de las actividades que realizan en su cotidianidad.

Figura 7. Grupo etario de los y las participantes.

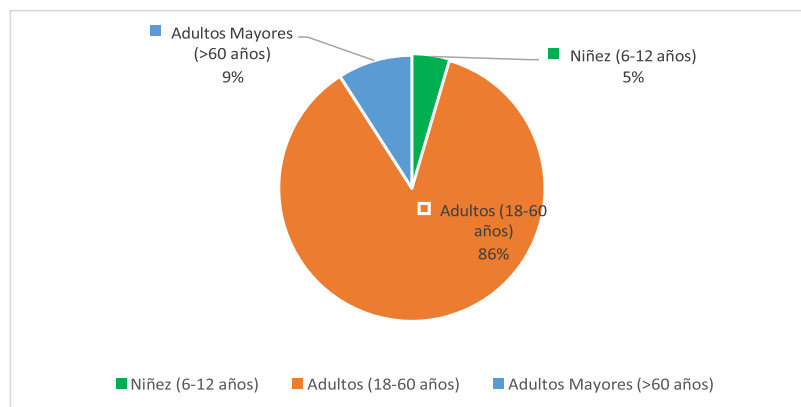


Figura 11. Grupos etarios de los y las participantes.

Fuente: Elaboración propia.

Durante la aplicación de línea base a los participantes, se evaluaron conocimientos previos sobre las especies vegetales con las que se desarrolló el aula viva, así como las costumbres culturales de este grupo étnico, denotando una marcada diferencia en prácticas y usos de diferentes plantas para tratar problemas cotidianos, como lo indica Delgadillo Cely, esta línea de trabajo involucra la fina relación entre la sociedad, cultura y el entorno, abanderando la decolonialidad desde la cual se reconoce por una parte, la dualidad razón-naturaleza instaurada por la modernidad eurocentrada al ubicar en el lugar de la naturaleza las diferencias étnico-raciales, si jerarquizamos la dupla dejando en segundo lugar a esta última como se ha estado haciendo a lo largo de los años, nos encontraremos con la explotación y desaparición de varios pueblos ancestrales (Delgadillo Cely, 2020).

En ese orden de ideas, la primera pregunta vincula sus experiencias con la actividad que están presentando en el momento siendo la primera “¿A través de su experiencia ha utilizado en algún momento las siguientes plantas o frutas para su uso cotidiano por sus propiedades?” dando como resultado a las respuestas “limón” y “Pomarrosa” con mayor cantidad de votos, esto, teniendo en cuenta que el limón es una especie vegetal muy conocida y ampliamente distribuida que se emplea esencialmente como alimento. Para el contraste la respuesta que tuvo mayor cantidad de votos fue “Todas” lo que da a entender que la interacción del componente teórico-técnico y el cultural magnificó el impacto que tuvo la información recibida sin afectar la idiosincrasia étnica (Delgadillo Cely, 2020).

Línea base

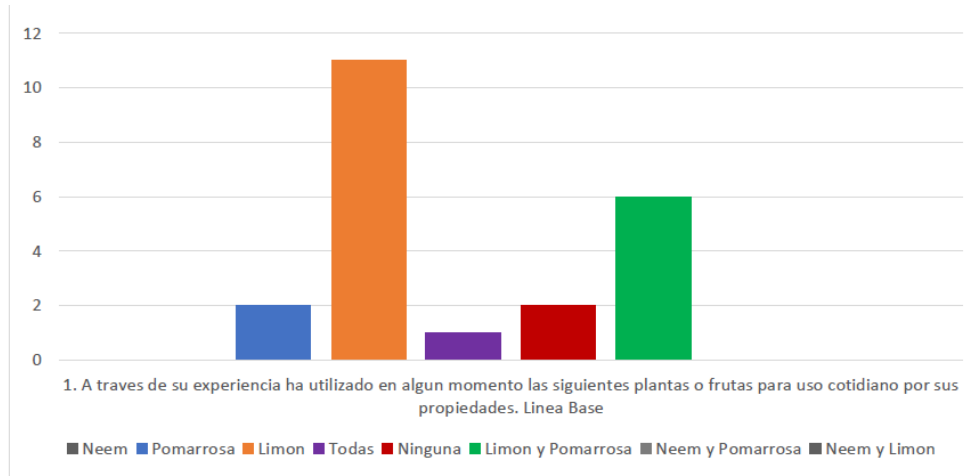


Figura 12. Uso cotidiano de las plantas según los participantes, línea base

Fuente: elaboración propia

Línea de contraste

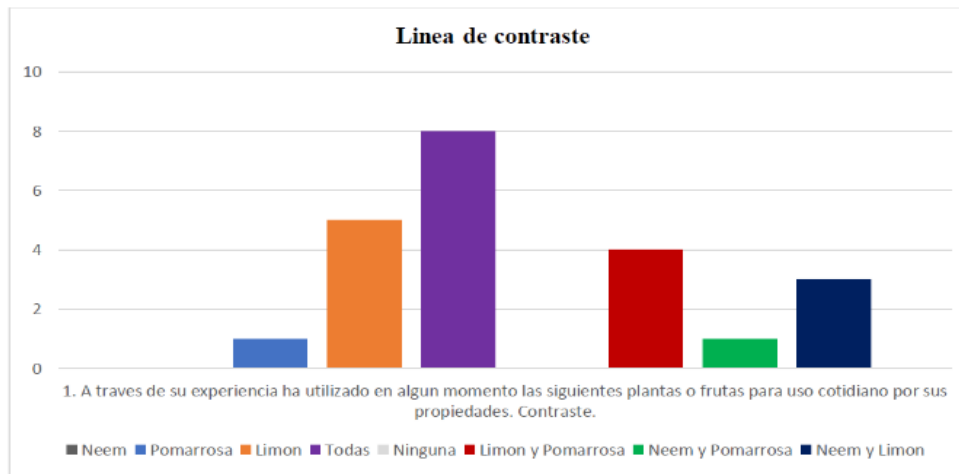


Figura 13. Uso cotidiano de las plantas según los participantes, línea de contraste

Fuente: elaboración propia

La siguiente parte tanto de la línea base como de la línea de contraste presenta los tres materiales vegetales y cuestiona sobre las propiedades o usos de estos al grupo de trabajo, permitiendo que exploren más allá de los conocimientos que actualmente poseen dando como resultado final unos datos más contundentes que reafirman la validez de esta actividad, tal como lo dice Delgadillo Cely, 2018 debe ser una pedagogía que remita a un quehacer educativo reflexionado, sustentado en una experiencia que se valida en una discusión, en su teorización, en su capacidad para producir conocimientos replicables y generalizables”, de este modo se presentan los comparativos que podemos ver en las figuras de la 14 a la 16.

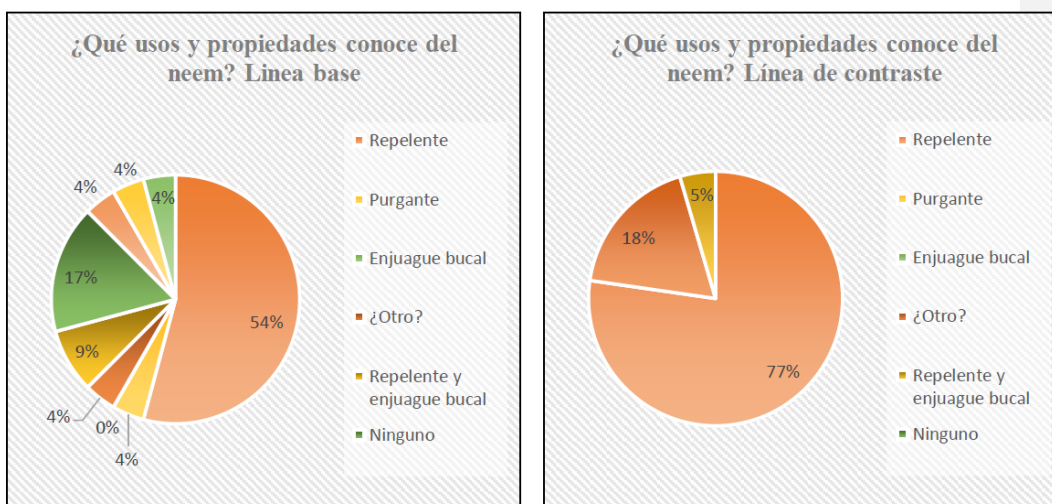


Figura 14. Usos y propiedades del neem.

Fuente: elaboración propia

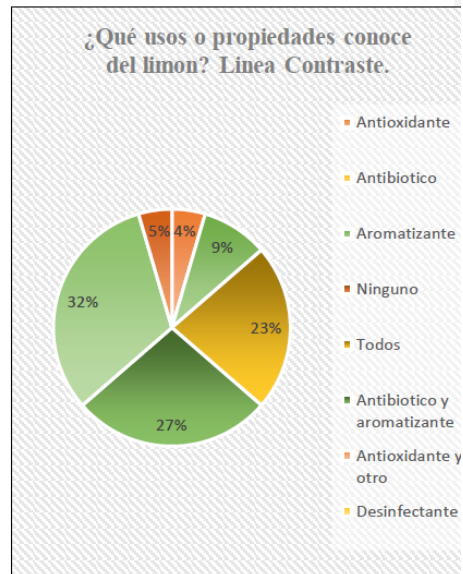
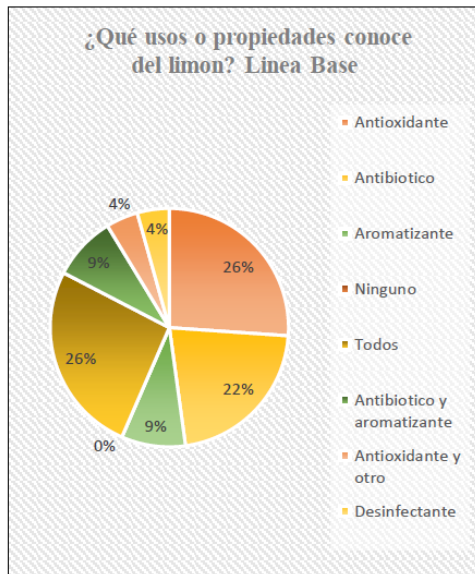


Figura 16. Usos y propiedades del limón

Fuente: elaboración propia

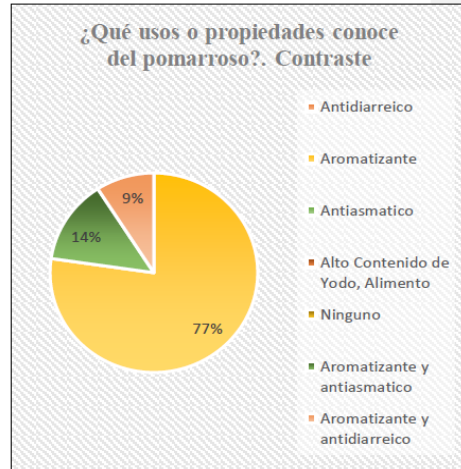
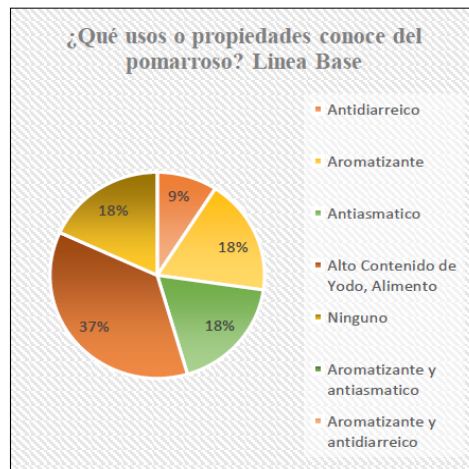


Figura 15. Usos y propiedades del pomarroso

Fuente: elaboración propia

La siguiente etapa de la encuesta analiza los métodos de conversión y manufactura del material vegetal que, según los resultados, evidenció que no todos los participantes sabían cómo trabajar con ese material, sin embargo, el espacio generó un encuentro de saberes entre todos los miembros que compartieron diferentes ideas al respecto y que luego de las actividades se reunieron a retroalimentar la información que recibieron, demostrando que realmente un entorno educativo didáctico requiere de una cosmovisión sobre las costumbres de la comunidad.

Siguiendo lo anterior, los resultados pueden evidenciarse en las figuras de la 17 y 18, donde los encuentros, el diálogo y la práctica llevó a la comunidad a tener una mayor comprensión de su entorno sin perder sus tradiciones, esto se puede apreciar mejor en las encuestas realizadas a los

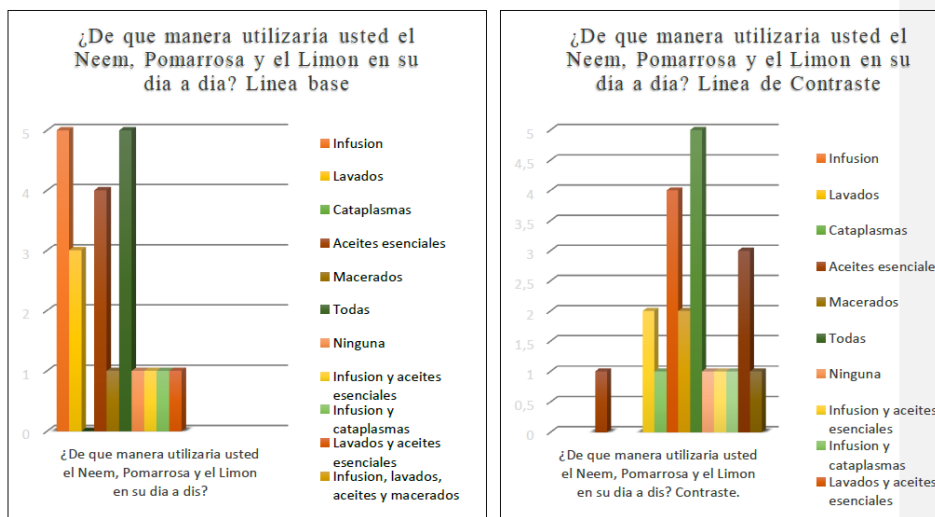


Figura 17. Resultados sobre uso cotidiano del Neem, Pomarrosa y el Limón

Fuente: elaboración propia

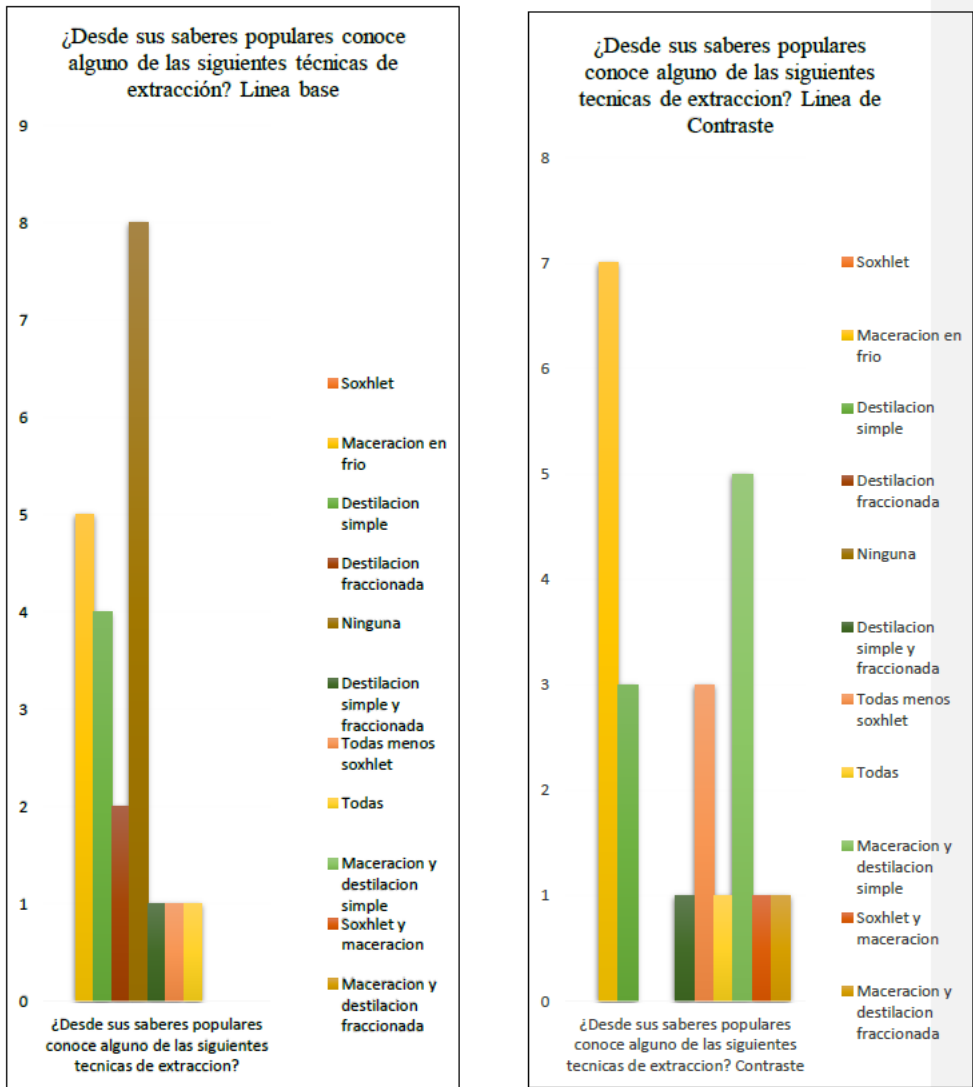


Figura 18. Resultados sobre técnicas de extracción

Fuente: elaboración propia

Conclusiones

- Las aulas vivas intervienen como escenarios de gran potencial para desarrollar procesos de aprendizaje sobre el uso y el aprovechamiento de plantas de la región, en este sentido, las comunidades en las que se pueda impactar con esta estrategia podrán adquirir conocimientos básicos pero científicos sobre etnobotánica y la posibilidad de usar la información adquirida para el desarrollo de diferentes prácticas tanto económicas como sociales.
- En la actualidad es necesario aprender sobre el uso adecuado de las plantas, así como su
- origen e impacto ambiental, esto con el objetivo de solventar los percances que la pandemia
- ha generado. Una población con conocimientos obtiene la capacidad de innovar en distintos
- campos para generar mercados e incluso un ambiente saludable y sostenible que pueda
- mejorar la calidad de vida de cada uno de ellos y su entorno.

Recomendaciones

- Se debe tener en cuenta la presencia de varios grupos etarios al trabajar con una comunidad, por eso se recomienda el uso de materiales y lenguaje para cada una de las etapas que facilite la comprensión de los temas a tratar para los y las participantes sin importar su edad.
- Se recomienda el uso de un tubo refrigerante recto en el destilador del laboratorio para facilitar la condensación y el paso del líquido hacia el envase receptor.
- Durante la elaboración del destilador casero se recomiendan más de tres vueltas a la manguera para que la condensación se efectúe.
- Se recomienda el uso de un recirculador de agua y hielo en los montajes que requieran refrigerante para disminuir el consumo de agua.
- Se recomienda que las semillas de Neem que se usen se recojan del suelo cerca al árbol, pues ya están secas y esto agiliza el procedimiento.
- Evitar poner al fuego directo las soluciones que tengan alcohol como base.

Referencias

- Alva Fossa, E. J., Arrese Solis, K. E., & Balbuenas Chinchá, A. B. (2018). ESTUDIO PARA LA EXPORTACIÓN DE ACEITE ESENCIAL DESTILADO DE LIMÓN. *Universidad de Lima, Perú*, 1–24.
- Amórtegui Ferro, I. (2001). *EL CULTIVO DE LOS CÍTRICOS MÓDULO EDUCATIVO PARA EL DESARROLLO TECNOLÓGICO DE LA COMUNIDAD RURAL*. (pp. 1–35).
- Capataz Tafur, J., Orozco Sánchez, F., Vergara Ruíz, R., & Hoyos Sánchez, R. (2007). Efecto Antialimentario de los extractos de suspensiones celulares de *Azadirachta indica* sobre *Spodoptera frugiperda* J.E. Smith en condiciones de laboratorio. *Rev.Fac.Nal.Agr.Medellín*, Vol.60, No.1.p.3703-3715
<http://www.scielo.org.co/pdf/rfnam/v60n1/a06v60n1.pdf>.
- Delgadillo Cely, I. (2020). *El aula viva: una pedagogía ancestral*. *Revista Noria Investigación Educativa* Vol. 1 Núm, 5., p 78-93
<https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/NoriaIE/article/view/16482/15709>.
- Díaz Pérez, V. (2017). El pensamiento decolonial: una apuesta hacia los saberes ancestrales para la construcción de la identidad latinoamericana. *Actualidades pedagógicas*, (70), 125-145. doi:<https://doi.org/10.19052/ap.4177>.
- Eizaguirre, M., & Zabala, N. (2006). *Diccionario de Acción Humanitaria y cooperación al desarrollo*. Obtenido de

<https://www.dicc.hegoa.ehu.eus/listar/mostrar/132>

González, A. L., Suárez, H. S., Mogollón, G. O., Ortiz, T. P., & Ordinola-zapata, A. (2020).

Efecto repelente del aceite de neem (Azadirachta indica A . Juss) contra zancudos (Anophelex spp) en lechones (Anophelex spp). 31(1), 1–11

ICBF. (2016). Caraterización de Peticionarios. *Departamento Para La Prosperidad Social*, 1–89.

Huaman, S., Reyes, S. (2018). Estado nutricional de los estudiantes de la Institución Educativa privada Líderes Unidos. Trujillo, mayo-junio 2017. [Trabajo de grado]
<https://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/10247/Marquina%20Huaman%20Si%20Ivia%20Madelaine.pdf?sequence=1>

Feltrin, F. M., Gibbert, L., Santos, N. C. da S., Marques, F. D. A., Miguel, M. D., Zanin, S. M. W., Miguel, O. G., Krüger, C. C. H., & Dias, J. D. F. G. (2020). Extraction and identification of essential oil components from the leaves of *Syzygium malaccense* (L.)MERR. & L.M. PERRY, MYRTACEAE. *Ciência e Natura*, 42(2020), e6. <https://doi.org/10.5902/2179460x41392>

García Reyes, L. E. (2013). PROPIEDADES Y CUALIDADES DEL ÁRBOL DEL NEEM COMO ESPECIE PROMISORIA EN ARREGLOS AGROFORESTALES. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.

Girardot, A. de. (2014). *SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL MUNICIPAL (SIGAM) GIRARDOT*. 203.

- León Díaz, R. E. (2013). Multiculturalismo, enfoques diferenciales y econfiguraciones de los racismos. *Cs*, 12, 23–52.
- Hernández Sampieri, R. (2014). *Metodología de la Investigación*. México D.F. Sexta edición: Mc Graw Hill Education.
- León Mendez, G., Osorio Fortich, M., & Martínez Useche, S. (2015). Comparación de dos métodos de extracción del aceite esencial de *Citrus sinensis* L. *Revista Cubana de Farmacia*, 49(4):742-750 <http://scielo.sld.cu/pdf/far/v49n4/far14415.pdf>.
- Marrero Delange, D. (2006). Obtención y determinación de ácidos grasos de muy elevada masa molecular. *Revista CENIC*, vol. 37, núm. 1, pp. 23-33 <https://www.redalyc.org/pdf/1816/181620524007.pdf>.
- Menéndez-Baceta, G., Pardo-de Santayana, M., Reyes-García, V., & Tardío, J. (2015). Etnobotánica de las plantas silvestres comestibles y medicinales en cuatro comarcas de Araba y Bizkaia. *Facultad de Ciencias, Departamento de Biología, PhD*, 332. Ministerio del Interior y de Justicia. (2012). *Enfoque diferencial de discapacidad en el contexto de la atención a las víctimas del conflicto armado en Colombia*. 24.
- Naciones Unidas, O. de las. (2016). Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). *Revista de La Universidad de La Salle*, 2016(70), 141.
- Ochoa, S. A., Sánchez-Torres, L. E., Nevárez-Moorillón, G. V., Camacho, A. D., & Noguera-Torres, B. (2017). Essential oils and their components as an alternative in the control of mosquito vectors of disease. *Biomedica : Revista Del Instituto Nacional de Salud*, 37, 224–243. <https://doi.org/10.7705/biomedica.v37i0.3475>

- Pacheco Calderón, D. (2018). Conocimiento Tradicional Campesino, una posibilidad de visualizar lo rural a propósito de la enseñanza de la Biología en contexto. *Bio-grafía*, Vol. 12 No. 22, p 143-150.
<https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/bio-grafia/article/view/10250/8519>
- Pazmiño Sánchez, J. A. (2017). Estudio de la Pomarroza malaya (*Syzygium Malaccense*) y su aplicación en a Pastelería. *Universidad de Guayaquil*, 13–14.
- Pino, N., Álvarez, R., & Prado, G. (2017). Determinación De Metabolitos Secundarios Por Cromatografía En Capa Delgada a Especies Con Uso Etnomedicinal Como Estrategia Pedagógica En El Aula De Clase Determination of Secondary Metabolites By Thin Layer Chromatography on Species With Ethnomedicinal U. *Rev. Asoc. Col. Cienc.*(Col, 29, 30–37.
- Romero, C., & Vargas, M. (2005). Extracción del aceite de la semilla de neem (*Azadirachta indica*). *Ciencia*, Vol. 13, Nº 4, p 464 - 474. Cristina, D., & Ru, M.
- E. Z. (2012). Propuesta didáctica para la enseñanza de los compuestos denominados taninos tomando como modelo el ácido gálico. *Universidad Nacional de Colombia*.
- Ministerio del Interior y de Justicia. (1993). LEY 70 DE 1993. *Imprenta Nacional*, 2(5),255.
- Ruiz, N. (2011). El desplazamiento forzado en Colombia: una revisión histórica y demográfica. *Estudios Demográficos Y Urbanos*, 26(76), 141–177.

Santayana, M. P., & Gómez Pellón, E. (2003). ETNOBOTÁNICA:

APROVECHAMIENTO TRADICIONAL DE PLANTAS Y PATRIMONIO

CULTURAL. *Anales Jardín Botánico de Madrid*, 60(171–182), 182.

<https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=2ahU>

KEwjeyaKb-

avjAhVwUd8KHSFNA4AQFjAAegQIAhAC&url=https%3A%2F%2Fdialnet.unirioja.

es%2Fdescarga%2Farticulo%2F306731.pdf&usg=AOvVaw1J37jCgU7sVYK9Zhb3

64J

Velásquez, M., Álvarez, R., Tamayo, P., & Carvalho, C. (2014). Evaluación in vitro

de la actividad fungistática del aceite esencial de mandarina sobre el crecimiento de

Penicillium sp. *Corpoica Cienc. Tecnol. Agropecu*, 15(1) 7-14

<http://revista.corpoica.org.co/index.php/revista/article/view/392/309> .

Zapana, F. (2018). APLICACIÓN DE LA SAPONINA DE QUINUA (*Chenopodium*

quinoa Willd.) COMO AGENTE ANTIFUGICO EN FRUTAS Y

HORTALIZAS.

Universidad de Concepción, Fac. Ingeniería Agrícola, Depto. Agroindustrias,

Chillán, Chile.

Anexos

Anexo 1. Material audiovisual aula viva

<https://drive.google.com/drive/folders/1Z8ykE3rcW7XjG1qWfWYN1RdK72PwZMGE?usp=sharing>

Anexo 2. Resultados de la aplicación de la línea base

https://drive.google.com/file/d/1VZbD8sJJSnnXhpvn0m_af71DFEbZaovX/view?usp=sharing

Anexo 3. Resultados de la aplicación de la línea de contraste

https://drive.google.com/file/d/1Xs01_C79ytaSRlzoYqegSSit9BSxSTJB/view?usp=sharing