

**UNIVERSIDAD CENTRAL DE NICARAGUA
UCN-MANAGUA.
CAMPUS CENTRAL
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS.**



MONOGRAFÍA PARA OPTAR AL TÍTULO DE LICENCIADO EN FARMACIA

Título:

Formulación de una propuesta de antiparasitario natural a base de epazote (*Dysphania ambrosioides*), para el tratamiento de parasitosis intestinal causado por *Áscaris lumbricoides* sp en el laboratorio de Química y Biología de la Universidad central de Nicaragua, Campus Central, del departamento de Managua, en el periodo de noviembre 2024 - marzo 2025.

Autores:

Br. Miurell Betzabeth Muñoz Montiel.

Br. Angie Yunoha Ramírez Salazar.

Asesores:

Lic. Gustavo Adolfo Méndez Telles.

Lic. Cristhian de Jesús Serrano Boza.

Managua-Nicaragua noviembre 2024 - marzo 2025.



UNIVERSIDAD CENTRAL DE NICARAGUA

"Agnitio Ad Verum Ducit"

CARTA AVAL TUTOR /CIENTIFICO

Dra. Luisa Mendieta Espinoza.
Decana de la Facultad de Ciencias Médicas
Su Despacho

Por medio de la presente hago constar que he verificado el informe final del trabajo monográficos elaborado por los egresados(s) Br Angie Yunoha Ramírez Salazar y Miurell Betzabeth Muñoz Montel.; para optar al título de Licenciatura en Farmacia, cuyo título de la Monografía es:

Formulación de una propuesta de antiparasitario natural a base de epazote (*Dysphania ambrosioides*), para el tratamiento de parasitosis intestinal causado por *Ascaris lumbricoides* sp en el laboratorio de Química y Biología de la Universidad central de Nicaragua, Campus Central, del departamento de Managua, en el periodo de noviembre 2024 - marzo 2025.

El cual considero que cumple con los requisitos metodológicos exigidos por el Capítulo VIII. de las formas de culminación de estudios del reglamento académico; para ser evaluada por el Comité Evaluador.

En La Ciudad de managua a los 03 días del mes de marzo del año 2025.

Lic. _____

Tutor Científico

CC: Archivo.



UNIVERSIDAD CENTRAL DE NICARAGUA

"Ignitio Ad Verum Ducit"

CARTA AVAL TUTOR METODOLÓGICO

Dra. Luisa Mendieta Espinoza.
Decana de la Facultad de Ciencias Médicas
Su Despacho

Por medio de la presente hago constar que he verificado el informe final del trabajo monográfico elaborado por las egresadas Br. Angie Yunoha Ramírez Salazar y Br. Miurell Betzabeth Muñoz Montel; para optar al título de Licenciatura en Farmacia, cuyo título de la Monografía es: "Formulación de una propuesta de antiparasitario natural a base de epazote (*Dysphania ambrosioides*), para el tratamiento de parasitosis intestinal causado por *Ascaris lumbricoides* sp en el laboratorio de Química y Biología de la Universidad central de Nicaragua, Campus Central, del departamento de Managua, en el periodo de noviembre 2024 - marzo 2025." El cual considero que cumple con los requisitos metodológicos exigidos por el Capítulo VIII. de las formas de culminación de estudios del reglamento académico; para ser evaluada por el Comité Evaluador.

En La Ciudad de managua a los 03 días del mes de marzo del año 2025.


Lic. Cristhian Serrano Boza
LICENCIADO EN FARMACIA
CÓD. MINSA 54607
Lic. Cristhian Jesús Serrano Boza
Tutor Metodológico

CC: Archivo.

2. Resumen

La presente investigación tiene como título: Formulación de una propuesta de antiparasitario natural a base de epazote (*Dysphania ambrosioides*), para el tratamiento de parasitosis intestinal causado por *Áscaris lumbricoides* sp, la metodología aplicada para esta investigación corresponde al tipo experimental, la cual fue realizada en las instalaciones del laboratorio de Química y Biología de la Universidad Central de Nicaragua (UCN). El enfoque de investigación es cualitativo, donde se realizaron técnicas para la recolección de datos como grupo de enfoque y entrevistas abiertas.

Así mismo, se plantean los propósitos que encaminaron al desarrollo del trabajo, determinando las pautas adecuadas para obtener la información de los agentes involucrados. Se cuenta con una perspectiva teórica mediante la cual se sustentan los conceptos de la temática en estudio, relacionando la teoría científica y las opiniones y experiencias que tienen los padres de familia con sus hijos cuando tienen parasitosis intestinal.

Para establecer la confiabilidad de los instrumentos de recolección de datos se validaron y se aplicaron, una vez obtenida la información se procedió a realizar el análisis de triangulación de la misma para presentar en orden los resultados de acuerdo a las variables de investigación.

Palabras claves:

Formulación, Epazote, Ascaridol, parasitosis intestinal.

2.1 Abstract

The present research is entitled: Formulation of a proposal for a natural antiparasitic based on epazote (*Dysphania ambrosioides*), for the treatment of intestinal parasitosis caused by *Ascaris lumbricoides* sp. The methodology applied for this research corresponds to the experimental type, which was carried out at the facilities of the Chemistry and Biology laboratory of the Central University of Nicaragua (UCN). The research approach is qualitative, in which focus groups and interviews were used for data collection.

This document sets out the objectives that led to the development of the work, determining the appropriate guidelines for obtaining information from the agents involved. A theoretical perspective is used to support the concepts of the subject under study, relating scientific theory and the opinions and experiences that parents have with their children when they have intestinal parasitosis.

To establish the reliability of the data collection instruments, they were validated and applied. Once the information was obtained, a triangulation analysis was carried out to present the results in order according to the research variables.

Keywords:

Formulation, Epazote, Ascaridol, intestinal parasitosis.

3. Índice de Contenido:

1. Portada

1.1. título

1.2. Autores

1.3. Asesores

1.4. Instituciones

1.5. Fecha de presentación

2. Resumen

3. Índice de contenidos.

4. índice de tablas.

5. índice de figuras.

6. Introducción:	1
6.1. Antecedentes y Contexto del Problema y Contexto de la Investigación	2
6.2. Objetivos (General y Específicos)	4
6.3. Preguntas Centrales de Investigación	5
6.4. Justificación	6
6.5. Limitaciones	7
6.6. Supuestos Básicos:	9
6.7. Categorías, Temas y Patrones Emergentes de la Investigación	11
7. Perspectiva Teórica	12
7.1. Estado del Arte	12
7.2. Perspectiva Teórica Asumida:	13
8. Metodología	71
8.1. Enfoque cualitativo asumido y su justificación	71
8.2. Muestras teórica y sujetos del estudio	73
8.3. Métodos y técnicas de recolección de datos utilizados	74
8.4. Criterios de Calidad Aplicados: Credibilidad, Confiabilidad y Triangulación.	76
8.5. Métodos y técnicas para el procesamiento de datos y análisis de información	79
9. Discusión de Resultados o Hallazgos y Conclusiones.	81
10. Referencias	85
11. Anexos o Apéndices	89
Cronograma de Actividades	102
Recursos: Humanos, Materiales y Financieros	105

4. Índice de figuras.

Imagen 1.	97
Fuente: Autoría Propia.	97
Imagen 2.	97
Fuente: Autoría propia.	97
Imagen 3.	98
Fuente: Autoría Propia.	98
Imagen 4.	98
Fuente: Autoría Propia.	98
Imagen 5.	99
Fuente: Autoría Propia.	99
Imagen 6.	99
Fuente: Autoría propia	99
Imagen 7.	100
Fuente: Autoría Propia.	100

5. Índice de Tablas.

Tabla 1.	18
Taxonomía de <i>Ascaris Lumbricoides</i>	18
Tabla 2.	23
Taxonomía de la planta epazote (<i>Dysphania Ambrosioides</i>).....	23
Tabla 3. Extracción de <i>Dysphania Ambrosioides</i> (Epazote)	31
Tabla 4.	33
❖ Elaboración del prototipo con sacarosa de mesa número uno.....	33
Tabla 5.	36
❖ Elaboración del prototipo con sacarosa de mesa número dos.....	36
Tabla 6.	39
❖ Elaboración del prototipo con sacarosa de mesa número tres.....	39
Tabla 7.	42
❖ Elaboración del prototipo con sacarosa de mesa número cuatro	42
Tabla 8.	45
❖ Elaboración del prototipo con sacarosa de mesa número cinco	45
Tabla 9.	48
❖ Elaboración del prototipo con sacarosa de mesa número seis	48
Tabla 10.	51
❖ Elaboración del prototipo con sacarosa de mesa número siete	51
Tabla 11.	54
❖ Elaboración del prototipo con sacarosa de mesa número ocho.....	54
Tabla 12	57
❖ Elaboración del prototipo con sacarosa de mesa número nueve.....	57
Tabla 13.	60
❖ Elaboración del prototipo con sacarosa de mesa número diez	60

6. Introducción:

La parasitosis intestinal es una infección del tracto digestivo causada por parásitos, que son organismos que viven a través de una relación simbiótica con el fin de obtener nutrientes y sobrevivir.

La población infantil, especialmente los niños en edad preescolar y primaria, es la más susceptible a la infección por *Áscaris lumbricoides* y es la población menos propensa a consumir medicamentos ya que muchos tienen sabores desagradables para los niños lo que dificulta su correcta administración; convirtiéndose así en un problema de salud pública global, especialmente en áreas con malas condiciones sanitarias y socioeconómicas.

Las formas farmacéuticas convencionales son difíciles de administrar para los infantes ya que a menudo aún no saben ingerir pastillas lo que conlleva a una mala adherencia de la dosis establecida. Por lo tanto, el presente estudio tiene como objetivo, formular una propuesta de antiparasitario natural a base de Epazote (*Dysphania ambrosioides*) para el tratamiento de parasitosis intestinal causado por *Áscaris Lumbricoides* con el propósito de atender a la necesidad que presenta el grupo focal durante el proceso de investigación.

6.1. Antecedentes y Contexto del Problema y Contexto de la Investigación

Se realizaron búsquedas de información sobre estudios realizados a nivel de contexto nacional e internacional acerca del tema: formulación de un antiparasitario natural a base de epazote (*Dysphania ambrosioides*) para el tratamiento de parasitosis intestinal causado por *Áscaris Lumbricoides* s.p. se encontró:

Tema:

Eficacia in vitro del aceite esencial de *Chenopodium ambrosioides* (epazote) sobre *Áscaris lumbricoides* comparado con albendazol. Universidad Cesar Vallejo. Trujillo-Perú 2019.¹

Autor:

Veroshka Jantalí Marín Díaz.

Objetivo:

Determinar la eficacia antiparasitaria del aceite esencial de *Chenopodium ambrosioides* (epazote) sobre los huevos de *Áscaris lumbricoides*.

Conclusión:

De acuerdo con lo anterior, queda demostrado que el *Chenopodium ambrosioides* (epazote) es eficaz para inhibir la eclosión de los huevos *Áscaris lumbricoides*, se deja abierta la línea de investigación utilizando otro tipo de parásitos con expuestos al *Chenopodium ambrosioides* (epazote).

Metodología:

Estudio de tipo experimental.

¹ Este es el único antecedente encontrado que cumple con los requisitos de la investigación experimental

La parasitosis intestinal es una afección de alta prevalencia, especialmente en regiones con bajos recursos y malas condiciones de saneamiento. Esta enfermedad causada por parásitos como *Áscaris Lumbricoides* sp, afecta principalmente a poblaciones vulnerables como niños y personas con acceso limitado a servicios médicos, lo que la convierte en un importante problema de salud.

Según la medicina tradicional un antiparasitario natural es una sustancia derivada de fuentes naturales, que se usa para combatir o eliminar parásitos del organismo.

Se ha observado que la población infantil, tiende evitar el consumo de los antiparasitarios sintéticos por su sabor y textura, es por ello que surge la necesidad de desarrollar un antiparasitario natural dulce para una mejor adherencia al tratamiento contra parásitos intestinales, este será a base de epazote (*Dysphania ambrosioides*) que es una planta ampliamente conocida en la medicina tradicional y ha sido utilizada históricamente como una ayuda natural contra los parásitos intestinales debido a sus propiedades antiparasitarias atribuidas al ascaridol un compuesto orgánico que tiene farmacológicamente actividad antihelmíntica y antibacteriana.

¿Puede utilizarse la planta epazote (*Dysphania ambrosioides*) para la formulación de una propuesta de antiparasitario natural como tratamiento de parasitosis intestinal causado por *Ascaris lumbricoides* sp en el laboratorio de Química y biología, de la universidad Central de Nicaragua, Campus Central en el periodo de noviembre 2024 - marzo 2025?

6.2. Objetivos (General y Específicos)

Objetivo General:

Formular una propuesta de antiparasitario natural a base de Epazote (*Dysphania Ambrosioides*) para el tratamiento de parasitosis intestinal causado por *Áscaris Lumbricoides* en el laboratorio de Química y Biología.

Objetivo Específico:

1. Extraer a través de la técnica de trituración manual y filtración por gravedad el extracto de la hoja de la planta de epazote en el laboratorio de química y biología de la Universidad Central de Nicaragua.
2. Desarrollar la preformulación de la propuesta del antiparasitario natural a base de epazote (*Dysphania Ambrosioides*) para el tratamiento de parasitosis intestinal causado por *Áscaris Lumbricoides*.
3. Diseñar un prototipo de la propuesta de antiparasitario natural a base de epazote para el tratamiento de parasitosis intestinal causado por *Áscaris Lumbricoides*.

6.3. Preguntas Centrales de Investigación

1. ¿La técnica de trituración manual y filtración por gravedad son las mejores formas de extracción de la hoja de la planta epazote?
2. ¿Cuál es el mejor proceso para la preformulación de la propuesta de antiparasitario natural a base de epazote?
3. ¿Qué forma farmacéutica es la más adecuada para un antiparasitario a base de epazote?
4. ¿El diseño de la propuesta antiparasitaria natural a base de epazote para el tratamiento de parasitosis intestinal es viable en el laboratorio?

6.4. Justificación

El presente estudio, pretende formular una propuesta de antiparasitario natural a base de epazote puesto que la población infantil tienden evitar el consumo de los antiparasitarios sintéticos por su sabor y textura, es por ello que surge la necesidad de desarrollar un prototipo con sabor dulce y en forma de caramelo para una mejor adherencia al tratamiento contra parásitos intestinales, ya que los niños son los más susceptibles debido a que su sistema inmunitario aún están en desarrollo y carecen de buenos hábitos de higiene.

Por otra parte, a nivel de la Universidad Central de Nicaragua el tema de investigación se encuentra dentro de los 16 ejes de investigación e innovación, específicamente en el lineamiento de investigación que es el área número 7 y en la línea de investigación de salud poblacional centrado en la sublínea de productos naturales farmacéuticos.

En cuanto a las investigadoras se benefician, porque desarrollan la combinación de habilidades prácticas de laboratorios, así mismo, la visión investigativa y la capacidad de innovación y emprendimiento.

Este documento servirá de base a futuros investigadores de la carrera de Farmacia y Medicina, para el seguimiento de la investigación propuesta.

6.5. Limitaciones

Para llevar a cabo la investigación las limitaciones que se encontraron al momento de investigar respecto al tema fueron los siguientes:

La Disponibilidad y calidad del Epazote (*Dysphania Ambrosioides*) la obtención del Epazote fresco y de calidad óptima para su maceración. Además, la composición química de la planta puede variar significativamente dependiendo de las condiciones externas como el clima, el tipo de suelo y las prácticas al momento del cultivo, ya que esto puede influir en la eficacia del producto.

Como consecuencia de la estructura del laboratorio no se pueden realizar ciertos parámetros como análisis químicos, bioquímicos y pruebas de eficacia debido a que no se cuenta con materiales y equipos especializados. De igual forma, la saturación del laboratorio por proyectos concurrentes podría limitar el acceso a recursos y espacio durante el período de la investigación.

Otras de las limitaciones de esta investigación es el tiempo porque el periodo de investigación (noviembre 2024 - febrero 2025) será limitado para realizar todas las etapas de la investigación necesarias. Esto podría comprometer la profundidad del estudio o los resultados finales.

Los Factores económicos es una limitante porque el presupuesto es limitado para adquirir reactivos, materiales, que sean necesarios para la investigación.

Dentro de los Riesgos biológicos y químicos del epazote, su exposición a grandes cantidades pueden ser tóxicos ya que algunos de sus componentes pueden ser irritantes o tóxicos en altas concentraciones. Posible contaminación cruzada en el laboratorio que afecta la calidad del producto.

La limitada cantidad de estudios previos implica la escasez y dificulta la formulación de un nuevo producto antiparasitario de forma experimental basado en el epazote específicamente contra *Áscaris lumbricoides* sp.

6.6. Supuestos Básicos:

Se asume que el epazote (*Dysphania ambrosioides*) posee propiedades antiparasitarias efectivas contra *Áscaris lumbricoides*, respaldadas por estudios previos y el conocimiento tradicional, y que los compuestos activos presentes en el epazote, como el ascaridol, mantienen su actividad antiparasitaria bajo las condiciones de extracción y formulación del antiparasitario. También se considera que es posible desarrollar una formulación antiparasitaria estable y segura a partir del epazote, utilizando los recursos disponibles en el laboratorio de Química y Biología de la Universidad Central de Nicaragua (UCN), y que los métodos de extracción y formulación a utilizar son los adecuados para la obtención de un antiparasitario eficaz.

Se asume que las condiciones del laboratorio (temperatura, humedad, etc.) se pueden mantener constantes y controladas durante el periodo de experimentación, minimizando la variabilidad en los resultados, y que los materiales y equipos de laboratorio son aptos para realizar las experimentaciones.

Además, se asume que el modelo fenomenológico, experimental de corte transversal es adecuado para la problemática a resolver que es realizar la formulación de una propuesta de antiparasitario natural a base de epazote en un periodo de tiempo determinado, y que las muestras del prototipo realizadas en el laboratorio conserven las características organolépticas buscadas. Se espera que los resultados de esta investigación sean de relevancia para futuras investigaciones sean relevantes y útiles

para la comunidad científica y población en general, al proporcionar una alternativa natural y potencialmente accesible para el tratamiento de la parasitosis intestinal.

6.7. Categorías, Temas y Patrones Emergentes de la Investigación

La parasitosis intestinal, especialmente por *Áscaris Lumbricoides*, representan un problema significativo de salud pública, especialmente en los países que están en desarrollo. Estas infecciones afectan el desarrollo, la nutrición y la calidad de vida, especialmente en niños. El uso de plantas medicinales como lo es el epazote (*Dysphania Ambrosioides*) para tratar parasitosis tiene una larga tradición en la medicina popular. Una problemática relevante es la dificultad para lograr la adherencia de los niños a los tratamientos antiparasitarios sintéticos, debido a su sabor desagradable. Esto destaca la necesidad de desarrollar alternativas naturales que sean más aceptables para la población infantil.

El estudio se realizó en el Laboratorio de Química y Biología de la Universidad Central de Nicaragua, Campus Central, Managua. El periodo de estudio fue de noviembre 2024 a marzo 2025. Este periodo permite la recolección de datos durante una época específica del año, lo que puede influir en la disponibilidad y calidad del epazote.

Es importante la recolección de la planta, y la forma de su preservación, ya que esto puede influir en los resultados. Es importante conocer los componentes químicos del epazote para saber cuáles son los que tienen la actividad antiparasitaria. Se debe de tener en cuenta las normas de seguridad del laboratorio, y el manejo de los desechos biológicos.

7. Perspectiva Teórica

La perspectiva teórica es un marco conceptual que orienta la metodología y el análisis de un tema o problema, así mismo, recopila e interpreta datos de los resultados.

7.1. Estado del Arte

La parasitosis intestinal es más común en áreas con malas condiciones sanitarias y falta de higiene. La transmisión puede ocurrir a través de la ingestión de alimentos o agua contaminados, contacto con heces infectadas o picaduras de insectos.

Los síntomas de la parasitosis intestinal varían según el tipo de parásito y la gravedad de la infección. Algunas personas pueden no tener ningún síntoma, mientras que otras pueden experimentar diarrea, dolor abdominal, náuseas, vómitos, pérdida de peso, fatiga, etc.

A partir de análisis bibliográficos realizados, se ha identificado tesis que nos servirán de base para la elaboración de nuestra investigación. Esta, destaca distintos enfoques relacionados con el tema formulación de un antiparasitario natural a base de epazote para el tratamiento de Parasitosis Intestinal causado por *Áscaris Lumbricoides* s.p. en contextos similares:

En esta investigación el objetivo es determinar la eficacia antiparasitaria del aceite esencial de *Chenopodium ambrosioides* (epazote) sobre los huevos de *áscaris lumbricoides*. De acuerdo con el tema, queda demostrado que el *Chenopodium ambrosioides* (epazote) es eficaz para inhibir la eclosión de los huevos *áscaris lumbricoides* y se deja abierta la línea de investigación utilizando otro tipo de parásitos con expuestos al *Chenopodium ambrosioides* (epazote).

7.2. Perspectiva Teórica Asumida:

Parasitosis Intestinal y Áscaris Lumbricoides: La parasitosis intestinal se refiere a una condición en la que los parásitos infectan los intestinos humanos. Un tipo común de helminto que puede causar parasitosis intestinal es el Áscaris lumbricoides.

7.2.1. Parasitosis Intestinal:

Las parasitosis intestinales son infecciones intestinales que pueden producirse por la ingestión de quistes de protozoos, huevos o larvas de gusanos o por la penetración de larvas por vía transcutánea desde el suelo. Cada uno de ellos va a realizar un recorrido específico en el huésped y afectará a uno o varios órganos, con lo que las podemos clasificar según el tipo de parásito y la afectación que provoca en los distintos órganos y sistemas. (Botero & Restrepo, 2003).

Según la OMS en su informe: “Las helmintiasis transmitidas por el contacto con el suelo, conocidas como Geohelmintiasis o parásitos intestinales, son las infecciones más comunes a nivel minimalismo y afectan a las poblaciones más pobres y vulnerables. Los agentes causales son Áscaris Lumbricoides, Trichuris Trichiura y las urticarias”.

Son infecciones producidas por parásitos cuyo hábitat natural es el aparato digestivo de las personas y animales. Tienen distribución mundial, aunque están estrechamente ligadas a la pobreza y a las malas condiciones higiénico-sanitarias, por lo que aparecen más frecuentemente en países en vías de desarrollo (Pérez y Col. 2007).

En 1947 Stoll calculó que existían aproximadamente 644 millones de personas infectadas por *Áscaris Lumbricoides* con una población mundial de 477 millones. En 2003 se calculó que existen mil millones, es decir, el 25.6% con él. En Brasil, con una población de 90 millones, se calcula que existían 54 millones con *Áscaris Lumbricoides* (66%). La parasitosis es más prevalente en niños de 2 a 4 años, donde la frecuencia puede llegar a 80% en colectividades de condiciones socioeconómicas y culturales precarias.

Según la OMS, los parásitos intestinales pueden causar malnutrición en los niños y disminuir sus posibilidades de crecer, desarrollarse y aprender.

❖ ***Factores Epidemiológicos que llegan a favorecer la Parasitosis Intestinal:***

La deficiencia de conocimientos sobre la transmisión y prevención de las enfermedades parasitarias, llegan a ser factores de que se presente la aparición de diferentes infecciones parasitarias en el ser humano, al igual que una mala higiene personal. (Murray et al., 2009).

La contaminación fecal es el factor más importante en la diseminación de las helmintiasis intestinales. La contaminación fecal de la tierra o del agua es más frecuentes en las regiones pobres, donde no existe una adecuada disposición de excretas y la defecación se llega hacer en el suelo, lo cual puede permitir que los huevos y larvas de los helmintos eliminados en las heces se vuelva a desarrollar y lleguen a ser infectantes. (Romero, 2007).

La posible contaminación del agua y de los alimentos favorecen al parasitismo intestinal. La ingestión de carnes crudas o mal cocinadas, inclusive verduras y frutas

expuestas a moscas ya que por este medio ellas depositan heces fecales en sus patas. En las mismas condiciones de cocción deficiente, es el factor indispensable para que se adquieran *Áscaris Lumbricoides*. (Murray et al., 2009).

El urbanismo ha traído una creciente lo que tiene como consecuencia es el aumento de densidad no sólo en la población humana sino también en la población de animales domésticos. El contacto tan estrecho entre el hombre y el perro ha hecho que este último se convierta en un reservorio de parásitos humanos y contribuye entonces a su transmisión. Se hace por tanto necesario hacer énfasis en los programas de control de zoonosis como parte de una aproximación integral al problema del parasitismo intestinal en los niños. (Londoño, Mejía, & Gómez-Marín, 2009).

7.2.2. *Áscaris Lumbricoides*:

Esta parasitosis, es la más frecuente y cosmopolita de todas las helmintiasis humanas. El agente causal, por su gran tamaño, fue reconocido desde la antigüedad. (Jawetz, 2005).

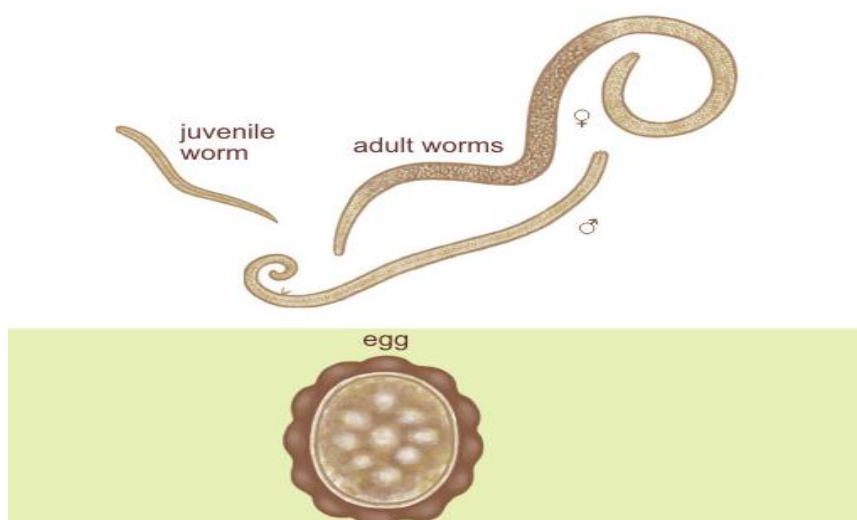


Imagen N° 1

❖ **Morfología:**

Llamada como lombriz intestinal, es el nematodo intestinal de mayor tamaño; en su estado adulto, la hembra llega a medir desde 20 a 30 cm de longitud y de 6mm de diámetro, el macho de 15 a 20 cm de largo y 2 a 4 mm de diámetro. Son de color rosado o blanco amarilloso y los sexos se pueden diferenciar macroscópicamente, la hembra se puede diferenciar por su forma recta, mientras que en el macho presenta una curva, en la cual existen 2 espículas quitinosas y retráctiles que le sirven para la copulación. (Jawetz, 2005).

Los huevos que son fecundado, típicamente de color pardo amarillento, con una cubierta gruesa mamelonada; llegan a medir de 55 a 57 μm por 35 a 50 μm ; se encuentra en estado unicelular cuando se eliminan en las heces. En algunos casos la capa externa mamelonada albuminoide está ausente (huevos decorticados). Los huevos no fecundados son alargados de 85 a 95 μm por 43 a 47 μm tiene una cubierta delgada, con la capa mamelonada que varía desde mamelones irregulares hasta una capa relativamente lisa en la que faltan casi por completo los mamelones. El contenido interno es una masa de gránulos refringentes y desorganizados. (Ash & Orihel, 2010)

Los adultos no tienen órganos de fijación y viven en la luz del intestino delgado sostenidos contra las paredes de este mismo, lo cual logran por la capa muscular existente debajo de la cutícula. Con esto evitan ser arrastrados por el peristaltismo intestinal. Cuando existen varios parásitos es frecuente que se lleguen a enrollar unos con otros y formen nudos. (Botero & Restrepo, 2003).

❖ ***Ciclo de Vida:***

La hembra de *Áscaris Lumbricoides* tiene una gran actividad reproductora, se calcula que produce aproximadamente 200,000 huevos diarios, lo cual, que su hallazgo en materias fecales humanas sea fácil, aún en infecciones leves. Normalmente los huevos fertilizados se eliminan al exterior con las materias fecales y su destino depende del lugar donde caigan estas. Si caen a la tierra húmeda y sombreada, con una temperatura de 15°C a 30°C, en 2 a 8 semanas se forman en larvas en el interior de los huevos y se convierten en infectantes (Botero & Restrepo, 2003).

El tiempo requerido para llegar al intestino, a partir del momento de la ingestión del huevo infectado, es aproximadamente 17 días. Para llegar a ser adultos necesitan un mes y medio. De esta manera el periodo prepatente que va desde la ingestión del huevo embrionado, hasta que la hembra adulta esté en capacidad de poner huevos que se detecten en la materia fecal, es de aproximadamente dos meses. (Botero & Restrepo, 2003).

La vida promedio de los parásitos adultos es solamente de 1 año, al cabo del cual mueren y son eliminados espontáneamente, esta es la razón por la cual puede observarse su eliminación sin haber recibido tratamiento. Existe por lo tanto curación espontánea, siempre que los pacientes no se infecten del medio externo. (Jawetz, 2005).

Tabla 1.

Taxonomía de *Áscaris Lumbricoides*.

❖ ***Taxonomía:***

Taxonomía	
Reino:	Animalia
Filo:	Nematodo
Clase:	Scermetea
Orden:	Ascaridida
Género:	Ascarididae
Familia:	Áscaris
Especie:	Áscaris Lumbricoides

❖ ***Diagnóstico:***

Se basa en el hallazgo de parásitos o de sus huevos. En muchos casos, la Ascariasis intestinal es asintomática y el diagnóstico es un hallazgo ocasional por la eliminación de parásitos adultos o por un examen coprológico, al examen microscópico de las materias fecales, se encuentran fácilmente los huevos de *Áscaris*, tanto huevos fértiles como infértiles. Estos huevos se encuentran con facilidad, debido al número abundante en que se producen y se los puede observar con la utilización de la solución salina. (gallegos, 2006).

❖ ***Resistencia a los Antihelmínticos:***

La resistencia es definida como la capacidad que tiene una fracción de una población para tolerar dosis tóxicas de sustancias químicas que son letales para otras poblaciones de la misma especie (Craig, 1993; Jackson, 1993;), siendo la heredabilidad

de la resistencia la característica más importante de este fenómeno (Le Jambre, 1997; Stear et al., 1999).

La resistencia puede ser intrínseca o adquirida (Mottier y Lanusse, 2002). En la primera un parásito que es naturalmente insensible a una droga, debido a la ausencia de receptores o a la imposibilidad del fármaco para entrar al sitio de acción de la misma, como ocurre en la resistencia de los trematodos y cestodos a los endectocidas. La resistencia adquirida se presenta en los parásitos que inicialmente son susceptibles a la acción terapéutica de un fármaco, y posteriormente dejan de serlo luego de la ocurrencia de modificaciones genéticas que son heredables de generación en generación.

En el esfuerzo por lograr métodos alternativos para el control adecuado de helmintos, algunos investigadores se han dado la labor de descubrir formas que permitan el regreso a estados de susceptibilidad antihelmíntica en poblaciones de nematodos seleccionados anteriormente como resistentes, basados exclusivamente en el retiro temporal de los compuestos seleccionados para resistencia. A este proceso se le conoce como reversión, y es definido como el descenso o la disminución en la frecuencia de individuos resistentes en una población de helmintos después de la retirada de uso de un antihelmíntico que estaba seleccionado para la resistencia. Existen trabajos con resultados contradictorios al respecto; algunas observaciones de poblaciones de parásitos resistentes a benzimidazoles indican la no reversión a estados de susceptibilidad antihelmíntica (Craig, 1993).

Plantas Medicinales y Actividad Antiparasitaria

❖ *Medicina Tradicional y Uso de Plantas Medicinales*

Según la OMS: “La medicina tradicional tiene una larga historia y esta es la suma de los conocimientos, habilidades y prácticas basadas en las teorías, creencias y experiencias indígenas de diferentes culturas, sean explicables o no, utilizadas en el mantenimiento de la salud, así como en la prevención, diagnóstico, mejora o el tratamiento de enfermedades físicas e incluido mentales.

Plantas Medicinales son todas aquellas que en algunos de sus órganos contiene, principios activos, los cuales, administrados en dosis suficientes producen efectos curativos en las enfermedades del ser humano y de los animales en general. Se calcula que de las 260.00 especies de plantas que se conocen en la actualidad el 10% se puede considerar medicinales, es decir, se encuentran recogidas dentro de los tratados médicos de fitoterapia, modernos y de épocas pasadas, por presentar algún uso. Es evidente, sobre todo en las regiones ecuatoriales, que la producción de especies medicinales puede variar sensiblemente de este porcentaje, ya que ni siquiera se conoce la totalidad de la flora.

La mayoría de los estudios sobre plantas medicinales se centran en el papel de estas plantas dentro de una cultura, es decir, un grupo étnico. Se ha centrado poco énfasis a la comparación de especies de plantas medicinales y otros taxones superiores (familia, géneros) en varias culturas (cf. Heinrith, 1996; Moerman, 1996). A pesar de este descuido, un enfoque comparativo transcultural ha tenido una fuerte influencia en la antropología (Harris, 1968) y especialmente en la antropología médica (por ejemplo, Jordan, 1979; Lock, 1993).

Las plantas medicinales no se seleccionan al azar, sino que muestran un grupo considerable de patrones dentro de una cultura. La razón principal de esto es el empirismo; es decir, las plantas se seleccionan y se usan de manera consistente debido a su efectividad percibida culturalmente (Trotter y Logan, 1986; Trotter, 1981; Heinrich, 1998).

❖ ***Historia de las Plantas Medicinales***

Las Plantas Medicinales han formado parte importante de la historia y cultura de los pueblos indígenas. El uso y aplicaciones para el remedio de enfermedades, constituye un conocimiento que se transmite en forma oral de generación en generación. Antes de la llegada de los conquistadores en México existía una gran riqueza de medicina tradicional practicada por muchos grupos indígenas.

Los indígenas poseían un amplio conocimiento sobre los vegetales y hierbas medicinales, así como también de la anatomía del cuerpo humano. Lo que les permitió curar con certeza muchas de las enfermedades que se presentaban.

A la curación con hierbas se agregaron los minerales de animales que poseían propiedades curativas. La aplicación de la medicina depende del tipo de enfermedad que se atendió, es decir, los curanderos estaban ubicados por especialidades como médicos, cirujanos, sangradores, parteras, yerberos, hueseros, sobadores, adivinadores, etc.

7.2.3. Epazote (*Dysphania Ambrosioides*)

El nombre científico es *Dysphania Ambrosioides*, es más conocida como epazote, paico, paico macho, apazote, acahualillo o té de milpa incluso como cola de zorrillo o epazote de zorrillo. Es originario de la región de américa; esta es una planta perenne aromática, cuenta con ramas irregulares, un tallo pubescente de olor fuerte que puede llegar a medir hasta 1m de altura, sus hojas son oblongo lanceoladas dentada, sus flores son color verde.

Existen tres variedades principales: El epazote blanco, el verde y el morado, siendo el verde el más popular. El Epazote morado también conocido como “Epazote de zorrillo” y se diferencia del verde por tener un sabor más suave. El Epazote blanco tiene un aspecto muy parecido al verde y se caracteriza por tener las hojas más delgadas y alargadas.

Es una planta de climas cálidos, y requiere de temperaturas que oscilan entre los 25°C. En cuanto a suelos, necesitan un pH de 5.2 - 8.3, bien drenados, ricos en materia orgánica. La dosis letal es de 50 gotas lo que corresponde a 1,000 mg. Este contiene vitamina B9, vitamina A, vitamina C, calcio, magnesio. potasio, fósforo, hierro, cobre, selenio y zinc.



Tabla 2.

Taxonomía de la planta epazote (Dysphania Ambrosioides).

❖ ***Taxonomía***

Taxonomía	
Reino	Plantae
Subreino	Tracheobionta
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Subclase	Tracheophyta
Orden	Caryophyllales
Familia	Amaranthaceae
Subfamilia	Chenopodioideae
Género	Dysphania

Especie	Dysphania Ambrosioides
---------	------------------------

❖ **Composición Química**

Contiene un 89.8% de agua, hidratos de carbono (4.72g / 100g de alimento), fibra (0.81g / 100 g de alimento), calcio (309 mg/ 100 g de alimento), hierro (4.02 mg / 100 g de alimento), fósforo (46 mg / 100 g de alimento), Niacina (0.44 mg / 100 g de alimento) y vitamina C (18.2 mg / 100 g de alimento).

❖ **Aceite Esencial.** Se ha comprobado que su extracto acuoso inhibe el crecimiento de *Staphylococcus aureus*; las hojas tienen actividad amebicida, antifúngica, antimalárica. Su aceite posee actividad antibacteriana, antihelmíntica (particularmente contra *Áscaris lumbricoides*), antifúngica, antileishmania, acaricida, entre otras.

Otros Compuestos Presentes en el Epazote:

❖ **Ascaridol:**

Es un monoterpeno peroxídico y es el principal componente activo del aceite esencial de *Dysphania Ambrosioides* (Epazote). Se cree que actúa generando radicales libres que dañan las membranas celulares y el sistema nervioso de los parásitos. Se encuentra principalmente en la *Dysphania Ambrosioides* (epazote).

❖ **Terpenoides (especialmente monoterpenos y sesquiterpenos):**

Es un grupo amplio de compuestos orgánicos derivados del isopreno. Algunos terpenoides pueden afectar la permeabilidad de las membranas celulares de los parásitos, interferir con su metabolismo o tener actividad neurotóxica. Están presentes en aceites esenciales de varias plantas aromáticas como el tomillo (*Thymus vulgaris*),

el orégano (*Origanum vulgare*) y el eucalipto (*Eucalyptus globulus*). Es importante mencionar que la proporción de estos terpenos puede variar según la variedad de la planta, las condiciones de cultivo y el método de extracción del aceite esencial.

α -pineno: Un monoterpeno bicíclico presente en muchas coníferas. Se le atribuyen propiedades antiinflamatorias y antimicrobianas, aunque su papel específico en la actividad antihelmíntica del epazote no está del todo claro.

β -pineno: Isómero del α -pineno, con propiedades similares.

p-cimeno: Un monoterpeno aromático

Limoneno: Un monoterpeno cíclico presente en cítricos. Se le atribuyen propiedades antioxidantes y antiinflamatorias.

❖ **Fenoles y Taninos:**

Compuestos con un grupo hidroxilo unidos a anillos aromáticos. Los taninos son polímeros fenólicos. Su mecanismo de acción es unirse a proteínas y enzimas de los parásitos, inhibiendo su función, o tener actividad antioxidante. Están presentes algunas plantas como el *Quercus spp.* (roble): Ricos en taninos. *Punica granatum* (granada): Contiene punicalaginas (un tipo de tanino).

❖ **Flavonoides:**

Los flavonoides son una amplia familia de compuestos polifenólicos que se encuentran en las plantas. Son responsables de muchos de los colores vibrantes de frutas, verduras y flores. Además de su función en la pigmentación, los flavonoides tienen una variedad de efectos biológicos, incluyendo actividad antioxidante, antiinflamatoria, anticancerígena y, en algunos casos, antihelmíntica.

El mecanismo de acción de los flavonoides es el tener actividad antioxidante que pueden neutralizar los radicales libres, protegiendo a las células del daño oxidativo. Esto podría ser relevante en el contexto de la actividad antihelmíntica del epazote, ya que el ascaridol genera radicales libres. Y también otro de sus mecanismos de acción es el de inhibir las enzimas que son clave en el metabolismo de los parásitos. Se ha sugerido que algunos flavonoides pueden alterar la permeabilidad de las membranas celulares de los parásitos, afectando su función.

Se han identificado varios flavonoides en *A. ambrosioides*, aunque su estudio no es tan extenso como el del ascaridol. Algunos de los flavonoides presentes incluyen la Quercetina y el Kaempferol que son flavonoides ampliamente distribuidos en el reino vegetal. Se le atribuyen propiedades antioxidantes, antiinflamatorias y anticancerígenas. Se cree que su actividad antioxidante podría contribuir a la actividad antihelmíntica al proteger las células del huésped del daño oxidativo causado por los parásitos o por el propio ascaridol. Y la Isoquercitrina es un glucósido de Quercetina.

❖ **Compuestos azufrados:**

Compuestos que contienen azufre. Su mecanismo de acción es interferir con el metabolismo energético de los parásitos o tener actividad antioxidante. Está presente en el ajo (*Allium sativum*) contiene alicina y otros compuestos azufrados.

7.2.4. Usos Tradicionales del Epazote en la Medicina Popular

Según el Gobierno de México en su informe: “El epazote es una de las plantas indígenas de este país más apreciadas, tanto por su sabor como por sus propiedades medicinales. Sus usos y propiedades eran conocidos por aztecas y mayas quienes lo utilizaban ampliamente como condimento, actualmente su cultivo se ha extendido a muchos países de Latinoamérica, dejando a su paso un sabor inigualable”.

Dentro de sus propiedades medicinales destaca el disminuir los dolores menstruales (cólicos), estomacales e intestinales; asimismo, elimina los parásitos, calma el nerviosismo excesivo, descongiona las vías respiratorias y aumenta la producción de leche materna. Cabe recalcar, que el uso medicinal del epazote se tiene que sugerir su uso de forma moderada ya que este contiene un aceite (Ascaridol) que consumido en grandes cantidades resulta muy tóxico.

❖ **Estudios Científicos sobre la Actividad Antiparasitaria del Epazote:** De manera general haciendo referencia al efecto que puede tener el Principio Activo en la Formulación.

Estudios In Vitro. Se realizaron los Ensayos preliminares de los extractos de las especies en estudio. El Porcentaje de Extracción fue 32.4% para epazote respectivamente; el Porcentaje de Humedad fue de 87.9% epazote. El epazote fue muy soluble en: Agua, Metanol, Etanol al 40%, 50%, 60%, 70%, Soluble en: Etanol al 96%, Éter y Cloroformo, Poco soluble en: Acetona, Hexano y Bencina. Asimismo, para Epazote se encontraron en Abundante Cantidad: Compuestos Fenólicos, Taninos,

Flavonoides, Quinonas y Alcaloides; en Regular Cantidad: Saponinas, Lactonas y ausencia de Glicósidos.

Estudios In Vivo. En el trabajo realizado por Moya, M. A. (2015) titulado “Las plantas medicinales en el control de nematodos gastrointestinales en cabras: potencial de las plantas que crecen en la región de Coquimbo, Chile” se pudo confirmar la eficacia de *Chenopodium ambrosioides* como antihelmíntico en parásitos gastrointestinales en ovinos y gallinas, presentando un alto potencial de eficiencia como antihelmíntico.

El paico presentó buenas respuestas según los resultados obtenidos, ya que según Fierro (2010) en trabajo titulado “Diagnóstico parasitario, evaluación de la eficiencia antihelmíntica y diseño de un plan sanitario parasitológico en la caravana de alpacas de la comunidad Morochos, cantón Cotacachi”, reporta que el paico es una de las plantas más estudiadas por los investigadores, debido a sus propiedades medicinales y nutritivas, así como por su poder eficaz para eliminar los parásitos intestinales, como se demuestra en el presente trabajo.

Según G. Barrios, J. Gauto, J. Petters la cantidad de huevos disminuyó en los animales que recibieron epazote como antiparasitario, desde la condición inicial (HPG Pretratamiento) y la condición intermedia (1º HPG Postratamiento) en un 74,3% y entre la condición inicial y la condición final (2º HPG Postratamiento) 89,2%. Lo que representa una eficacia parcial a la hora de utilizarlo como método de control de los parásitos en heces.

❖ ***Toxicidad del Epazote y Posibles Efectos Adversos.***

El aceite, así mismo como preparaciones hechas de la raíz no deben ser ingeridas, incluso en pequeñas cantidades, debido a su toxicidad potencial. El té concentrado de las hojas, así como el aceite de la semilla, que es claramente más tóxico, se han utilizado contra parásitos intestinales.

Puesto que la dosis llega a variar de acuerdo con la región, la seguridad y la eficiencia de su uso no está garantizado. Se recomienda el uso de forma moderada ya que al ser consumido en grandes cantidades resulta muy tóxico. El consumo del epazote debe de evitarse durante el embarazo y la lactancia; y en niños menores de los 2 años.

No emplear en pacientes con úlceras, gastritis, enfermedades del corazón, hígado o en personas con disfunción renal.

Los posibles efectos secundarios del epazote incluyen irritación en la piel y mucosas, dolor de cabeza, vómitos, náuseas, palpitaciones, daños en el hígado o riñones, trastornos visuales y convulsiones, en caso de que se usen dosis mayores a las recomendadas o por un tiempo superior a 3 días seguidos.

7.2.5. Elementos Requeridos para el Diseño del Desarrollo de la Formulación.

Los excipientes que se van a utilizar para el desarrollo del antiparasitario son los siguientes:

❖ **Ascaridol**

Es un endoperóxido cíclico que constituye el principal principio farmacológicamente activo de la planta conocida popularmente como "paico" (*Chenopodium ambrosioides* L.). Sus infusiones y decocciones acuosas se aplican como antihelmíntico, aunque existen discrepancias sobre el grado de efectividad terapéutica y toxicidad.

❖ **Ácido Cítrico**

Es uno de los principales aditivos alimentarios, usado como conservante, antioxidante, acidulante y saborizante de golosinas, bebidas gaseosas y otros alimentos. Se lo usa además en la industria farmacéutica, para lograr efervescencia y sabor, y también como anticoagulante de la sangre.

❖ **Benzoato de Sodio**

Se utiliza en formulaciones medicinales para ajustar el pH, garantizar la estabilidad y seguridad, y permite prevenir la proliferación de microorganismos.

❖ **Sacarosa**

Es un tipo de azúcar natural que se encuentra en muchos alimentos. Es un disacárido, lo que significa que está compuesto por dos monosacáridos: glucosa y fructosa. La sacarosa también se conoce como azúcar de mesa o azúcar común, ya que se utiliza comúnmente para endulzar alimentos y bebidas.

7.2.6. Obtención del extracto de la hoja de la planta de Epazote:

Tabla 3. Extracción de Dysphania Ambrosioides (Epazote)

Ingredientes	Peso (gr, ml)
Hoja de Epazote	0.10 gr
Agua purificada	20 ml

-Proceso de obtención.

Se lava y desinfecta las hojas de epazote, se retiran los tallos gruesos y las hojas dañadas. Colocar los trozos de epazote en el mortero y con el pistilo, macerar el epazote hasta obtener una pasta fina. Se calienta la cantidad de agua a utilizar en una olla no es necesario que hierva, solo que esté caliente. Se agrega el agua caliente al mortero con la pasta de epazote, mezclar bien con el pistilo para que el agua entre en contacto con el epazote y dejar reposar la mezcla durante unos minutos. Colocar el embudo de decantación en el soporte y en la parte inferior poner un beaker, en la parte de la boquilla poco de algodón en el embudo para actúe como filtro, verter la mezcla de agua y epazote en el embudo, permitiendo que el líquido se filtre a través del algodón hacia el beaker. El líquido que se obtenga en el beaker será el extracto de epazote. Cabe destacar que, para el proceso de extracción la hoja del epazote estaba fresca.

a) Propiedades del extracto de la planta

❖ Epazote:

Principio Activo: El principal componente del epazote es el ascaridol. Este es un monoterpeno bicíclico, lo que significa que su estructura química incluye anillos de carbono y está clasificado dentro de los terpenos.

Forma y estructura: El epazote es una planta herbácea. Su tallo es erecto y ramificado. Las hojas son lanceoladas, con bordes dentados las flores son pequeñas y se agrupan en inflorescencias y cabe destacar que el ascaridol tiene una estructura de biciclo.

Color: Sus hojas y flores son del mismo color verde. Y el aceite esencial puede llegar a ser amarillo pálido

Sabor y Olor: Su sabor es fuerte, muy similar al orégano, con notas de anís y menta. El olor es intenso, penetrante y muy característico.

Punto de Fusión: El ascaridol tiene un punto de fusión de aproximadamente 3,3 °C

Peso molecular: El peso molecular del ascaridol es de 168.23g/mol.

Usos: A esta planta se le han dado diversos usos, aprovechando sus distintas partes para fines culinarios y medicinales. Con las hojas se hacen infusiones que es utilizado tradicionalmente para tratar afecciones gastrointestinales, como la dispepsia y la parasitosis intestinal, Los compuestos activos ejercen efectos antihelmínticos y espasmolíticos. En la medicina tradicional, se preparan cataplasma o emplastos con las hojas para aplicaciones tópicas en el tratamiento de heridas y contusiones. Con las flores se utilizan de la misma manera que las hojas, pero con una menor concentración de los principios activos. Las semillas contienen una concentración significativa de ascaridol y otros compuestos activos, se ha utilizado el aceite de las semillas, pero se debe de tener extremo cuidado por su potencial toxicidad. El aceite esencial obtenido por destilación de la planta contiene altas concentraciones de ascaridol y se ha utilizado como antihelmínticos pero su uso debe ser supervisado por profesionales de la salud debido a su potencial toxicidad.

7.2.7. Procesos de PreFormulación:

Una vez seleccionado los principios activos que se utilizarían para la elaboración de la propuesta, se realizó un proceso de preformulación donde se llevó a cabo la práctica en el laboratorio de química y biología de la Universidad Central de Nicaragua.

Donde se ejecutaron 10 fórmulas previo a tomar una decisión.

Tabla 4.

- ❖ Elaboración del prototipo con sacarosa de mesa número uno

Para la realización de este prototipo se necesitaron los siguientes ingredientes:

Elaboración del Prototipo Antiparasitario con extracto vegetal, con sacarosa de mesa	
Ingredientes	Cantidad (peso en gr o ml)
Sacarosa de mesa	100 gr
Extracto de Epazote	10 ml
Agua	50 ml
Ácido Cítrico	3 gr
Esencia de Eucalipto	csp
Esencia de Menta	csp
Total	222.98 ml

Materiales Utilizados	
Cristalerías	Cantidad
Beaker 80 ml	1
Beaker 200 ml	1
Probeta 100 ml	1
Agitador	1
Vidrio reloj	2
Termómetro	1
Capsula de Porcelana	1
Otros	Cantidad
Cocina Eléctrica	1
Sartén Antiadherente	1
Exprimidor	1
Cuchillo	1
Balanza	2
Mortero con Pistilo	1
Filtros	2
Pipeta Pasteur	1
Papel de aluminio	csp
Espátula	1
Moldes	1

❖ Procedimiento

Se procedió a pesar 100 gr de sacarosa utilizando un vaso de precipitado de 200 ml. Se midieron 50 ml de agua purificada en una probeta de 100 ml. El agua medida se añadió a la sacarosa en el vaso de precipitados, y la mezcla se agitó vigorosamente hasta lograr una disolución completa. Se midieron 10 ml de extracto de epazote

previamente ya obtenido y filtrado, utilizando una probeta de 100 ml. La solución de sacarosa se transfirió a una sartén antiadherente precalentada y se aplicó agitación constante para prevenir la cristalización en los bordes. Se monitoreó la temperatura de la mezcla con un termómetro, con el objetivo de alcanzar los 120°C, evitando así la caramelización excesiva. Al alcanzar 100°C, se incorporó el extracto de epazote a la mezcla. Se continuó la cocción y agitación hasta llegar a la temperatura deseada de 120°C. Una vez alcanzado los 120°C, se añadieron las esencias csp y se pesó en un vidrio reloj los 3 gr de ácido cítrico. La mezcla final se vertió en una cápsula de porcelana para facilitar el control del enfriamiento y posteriormente proceder al molde.

❖ Resultados

Color: Café intenso

Sabor: Desagradable, incluso demasiado ácido

Olor: Fuerte e incluso desagradable

Textura: Líquida

❖ Conclusiones

En cuanto a este experimento, se intentó elaborar un prototipo de epazote siguiendo un procedimiento estandarizado. Sin embargo, el producto final no alcanzó la consistencia sólida esperada, resultando en una mezcla líquida. Este resultado sugiere la necesidad de revisar y ajustar variables críticas del proceso, tales como la temperatura de cocción y el tiempo de exposición al calor, para lograr alcanzar la solidificación deseada. Y se recomienda realizar pruebas adicionales para identificar y corregir los factores que influyeron en el sabor final.

Tabla 5.

❖ Elaboración del prototipo con sacarosa de mesa número dos

Para la realización de este prototipo se necesitaron los siguientes ingredientes:

Elaboración del Prototipo Antiparasitario con extracto vegetal, con sacarosa de mesa	
Ingredientes	Cantidad (peso en gr o ml)
Sacarosa de mesa	100 gr
Extracto de Epazote	10 ml
Agua	50 ml
Ácido Cítrico	1.5 gr
Colorante vegetal	csp
Esencia de Eucalipto	csp
Esencia de Menta	csp
Total	220.49 ml

Materiales Utilizados	
Cristalerías	Cantidad
Beaker 80 ml	1
Beaker 200 ml	1
Probeta 100 ml	1
Agitador	1
Vidrio reloj	2
Termómetro	1
Capsula de Porcelana	1
Otros	Cantidad
Cocina Eléctrica	1
Sartén Antiadherente	1
Exprimidor	1
Cuchillo	1
Balanza	2
Mortero con Pistilo	1
Filtros	2
Pipeta Pasteur	1
Espátula	1
Papel de aluminio	csp
Moldes	1

❖ Procedimiento

Se pesaron 100 gr de sacarosa utilizando un vaso de precipitado de 200 ml. Se midieron 50 ml de agua purificada en una probeta de 100ml. El agua medida se añadió a la sacarosa en el vaso de precipitados, y la mezcla se agitó vigorosamente hasta lograr una disolución completa. Se midieron 10 ml del extracto de epazote previamente

obtenido y filtrado, utilizando una probeta de 100 ml. La solución de la sacarosa se transfirió a una sartén antiadherente precalentada. Se aplicó a esta solución agitación constante para prevenir la cristalización en los bordes de la sartén. Se monitoreó la temperatura de la mezcla con un termómetro, con el objetivo de alcanzar los 130°C, evitando la caramelización excesiva. Al alcanzar los 100°C, se incorporó el extracto de epazote a la mezcla. Y se continuó la cocción y agitación hasta alcanzar la temperatura deseada de 130°C. Una vez alcanzados los 130°C, se añadieron colorante y esencia csp. Se pesaron 1.5 gr de ácido cítrico en un vidrio reloj y se incorporaron a la mezcla. La mezcla final se vertió en una cápsula de porcelana para así facilitar el control del enfriamiento y posteriormente se procedió a verterlo en el molde.

❖ Resultados

Color: Verde tierno

Sabor: Amargo por el epazote, de ácido está correcto

Olor: Agradable

Textura: Gomosa

❖ Conclusiones

El dulce de la sacarosa con extracto de epazote preparado a 130°C no cumplió con las expectativas en términos de textura y sabor. La estructura gomosa indica una posible falla en la cristalización de la sacarosa, mientras que el sabor amargo dominante del epazote sugiere la necesidad de optimizar la cantidad de la esencia. Se recomienda realizar ajustes en el procedimiento y volver a modificar la temperatura y el tiempo de cocción o modificar en qué momento añadir el extracto de epazote, para así lograr la textura sólida y el sabor equilibrado deseado.

Tabla 6.

❖ Elaboración del prototipo con sacarosa de mesa número tres

Para la realización de este prototipo se necesitaron los siguientes ingredientes:

Elaboración del Prototipo Antiparasitario con extracto vegetal, con sacarosa de mesa	
Ingredientes	Cantidad (peso en gr o ml)
Sacarosa de mesa	33.3 gr
Extracto de Epazote	10 ml
Jugo de limón	20 ml
Agua	16.6 ml
Ácido Cítrico	0.5 gr
Colorante vegetal	Csp
Esencia de Eucalipto	Csp
Esencia de Menta	csp
Total	100.04 ml

Materiales Utilizados	
Cristalerías	Cantidad
Beaker 80 ml	1
Beaker 200 ml	1
Probeta 100 ml	2
Agitador	1
Vidrio reloj	1
Termómetro	1
Capsula de Porcelana	1
Otros	Cantidad
Cocina Eléctrica	1
Sartén Antiadherente	1
Exprimidor	1
Cuchillo	1
Balanza	2
Mortero con Pistilo	1
Filtros	2
Pipeta Pasteur	1
Espátula	1
Papel de aluminio	csp
Moldes	1

❖ Procedimiento

Se pesaron 33.3 gr de sacarosa utilizando un vaso de precipitado de 100 ml. Se midieron 16.6 ml de agua purificada en una probeta de 100 ml. El agua se añadió a la sacarosa en el vaso de precipitados, y la mezcla se agitó vigorosamente hasta lograr una disolución completa. Se midieron 10 ml de extracto de epazote previamente

obtenido y filtrado, utilizando una probeta de 100ml. Se cortó un limón fresco por la mitad. Se preparó un vaso de precipitado de 80 ml y se hizo un cono con un papel filtro, se procedió a cortar un limón fresco por la mitad y se exprimieron ambas mitades del limón, el cono permitirá eliminar las semillas y pulpas del líquido. Repetir este paso de ser necesario. Se midieron 20 ml del jugo de limón filtrado utilizando una probeta de 100 ml. La solución de sacarosa se transfirió a una sartén antiadherente precalentada. Se aplicó agitación constante para prevenir la cristalización en los bordes. Se monitoreó la temperatura de la mezcla con un termómetro, con el objetivo de alcanzar 130°C, evitando la caramelización excesiva. Al alcanzar los 110°C, se incorpora el jugo de limón y 0.5 de ácido cítrico previamente pesado en un vidrio reloj a la mezcla. Se continuó la cocción y agitación hasta alcanzar la temperatura deseada de 130°C. Una vez alcanzados los 130°C, se añadió el extracto de epazote, junto con el colorante y la esencia estos últimos csp. La mezcla final se vertió en una cápsula de porcelana para facilitar el control del enfriamiento y posteriormente se procedió a verterlo en el molde.

❖ Resultados

Color: Verde tierno

Sabor: Agradable al ingerirlo, pero al tener un tiempo determinado, el paladar degustaba un sabor amargo leve.

Olor: Agradable

Textura: Líquida

❖ Conclusiones

A pesar de lograr enmascarar en gran medida el sabor intenso del epazote, al final presentó un tenue sabor amargo. Esto indica que, aunque se incorporó el extracto hasta bajarlo del fuego y se añadió jugo de limón, algunos componentes amargos del epazote persistieron. Tampoco cumplió con las expectativas en términos de consistencia, presentando un resultado líquido en lugar de sólido. Esto sugiere que las modificaciones en las cantidades de los ingredientes afectaron tanto la consistencia como el sabor al final. Se recomienda nuevamente realizar ajustes en el procedimiento, como modificar las proporciones de los ingredientes o explorar técnicas de cocción adicionales, para lograr la consistencia sólida y el sabor equilibrado deseados.

Tabla 7.

❖ Elaboración del prototipo con sacarosa de mesa número cuatro

Para la realización de este prototipo se necesitaron los siguientes ingredientes:

Elaboración del Prototipo Antiparasitario con extracto vegetal, con sacarosa de mesa	
Ingredientes	Cantidad (peso en gr o ml)
Sacarosa de mesa	33.3 gr
Extracto de Epazote	10 ml
Jugo de limón	10 ml
Agua	16.6 ml
Colorante vegetal	csp
Esencia de Eucalipto	csp

Esencia de Menta	csp
Total	89.21 ml

Materiales Utilizados	
Cristalerías	Cantidad
Beaker 80 ml	1
Beaker 200 ml	1
Probeta 100 ml	2
Agitador	1
Vidrio reloj	1
Termómetro	1
Capsula de Porcelana	1
Otros	Cantidad
Cocina Eléctrica	1
Sartén Antiadherente	1
Exprimidor	1
Cuchillo	1
Balanza	2
Mortero con Pistilo	1
Filtros	2
Pipeta Pasteur	1
Espátula	1
Papel de aluminio	csp
Moldes	1

❖ Procedimiento

Se pesó 33.3 gr de sacarosa utilizando un vaso precipitado de 100 ml. Se midieron 16.6 ml de agua purificada en una probeta de 100 ml. El agua se añadió a la sacarosa en el vaso de precipitados, y la mezcla se agitó vigorosamente hasta lograr una disolución completa. Se midieron 10 ml de extracto de epazote previamente obtenido y filtrado, utilizando una probeta de 100 m. Se preparó un vaso de precipitado de 80 ml y se hizo un cono con un papel filtro, se procedió a cortar un limón fresco por la mitad y se exprimieron ambas mitades del limón, el cono permitirá eliminar las semillas y pulpas del líquido. Repetir este paso de ser necesario. Se midieron 10 ml del limón filtrado utilizando una probeta de 100 ml, La solución de sacarosa se transfirió a una sartén antiadherente precalentada. Se aplicó agitación constante para prevenir las cristalizaciones en los bordes. Se monitoreó la temperatura de la mezcla con un termómetro, con el objetivo de alcanzar 130°C, evitando la caramelización excesiva. Al alcanzar los 110°C se incorpora el jugo de limón a la mezcla. Se continuó la cocción y agitación hasta alcanzar la temperatura deseada de 130°C. Una vez alcanzados los 130°C, se añadió el extracto de epazote, junto con el colorante y la esencia estos últimos csp. La mezcla final se vertió a una cápsula de porcelana para así facilitar el control del enfriamiento y posteriormente se procedió a verter la mezcla en el molde.

❖ Resultados

Color: Verde tierno

Sabor: Agradable, pero con un sabor tenue a amargo.

Olor: Agradable.

Textura: Líquida

❖ Conclusiones

Los resultados obtenidos en este experimento revelan la complejidad de elaborar un dulce sólido con extracto de epazote. La textura gomosa y tenue sabor amargo del producto indican la necesidad de realizar investigaciones adicionales para comprender mejor la interacción entre los ingredientes y el proceso de cocción, A pesar de estos desafíos el olor agradable del producto, lo cual podría ser un aspecto positivo por considerar. Se recomienda nuevamente explorar diferentes variables, como la concentración de sacarosa, el tiempo de cocción y el uso de agentes gelificantes, para optimizar el proceso de elaboración y lograr las características deseadas, incluyendo una textura sólida, un sabor equilibrado y un olor agradable.

Tabla 8.

❖ Elaboración del prototipo con sacarosa de mesa número cinco

Para la realización de este prototipo se necesitaron los siguientes ingredientes:

Elaboración del Prototipo Antiparasitario con extracto vegetal, con sacarosa refinada	
Ingredientes	Cantidad (peso en gr o ml)
Sacarosa refinada	33.3 gr
Extracto de Epazote	10 ml
Jugo de limón	10 ml
Agua	27.39 ml
Colorante vegetal	csp
Saborizante de chicle	csp

Total	100 ml
-------	--------

Materiales Utilizados	
Cristalerías	Cantidad
Beaker 80 ml	1
Beaker 200 ml	1
Probeta 100 ml	2
Agitador	1
Vidrio reloj	1
Termómetro	1
Capsula de Porcelana	1
Otros	Cantidad
Cocina Eléctrica	1
Sartén Antiadherente	1
Exprimidor	1
Cuchillo	1
Balanza	2
Mortero con Pistilo	1
Filtros	2
Pipeta Pasteur	1
Espátula	1
Papel de aluminio	csp
Moldes	1

❖ Procedimiento

Se pesó 33.3 gr de sacarosa utilizando un vaso precipitado de 100 ml. Se midieron 27.39 ml de agua purificada en una probeta de 100 ml. El agua se añadió a la sacarosa en el vaso de precipitados, y la mezcla se agitó vigorosamente hasta lograr una disolución completa. Se midieron 10 ml de extracto de epazote previamente obtenido y filtrado, utilizando una probeta de 100 ml. Se preparó un vaso de precipitado de 80 ml y se hizo un cono con un papel filtro, se procedió a cortar un limón fresco por la mitad y se exprimieron ambas mitades del limón, el cono permitirá eliminar las semillas y pulpas del líquido. Repetir este paso de ser necesario. Se midieron 10 ml del limón filtrado utilizando una probeta de 100 ml. La solución de sacarosa se transfirió a una sartén antiadherente precalentada. Se aplicó agitación constante para prevenir las cristalizaciones en los bordes. Se monitoreó la temperatura de la mezcla con un termómetro, con el objetivo de alcanzar 130°C, evitando la caramelización excesiva. Al alcanzar los 110°C se incorpora el jugo de limón a la mezcla. Se continuó la cocción y agitación hasta alcanzar la temperatura deseada de 130°C. Una vez alcanzados los 130°C, se añadió el extracto de epazote, junto con el colorante y el saborizante de chicle estos últimos csp. La mezcla final se vertió a una cápsula de porcelana para así facilitar el control del enfriamiento y posteriormente se procedió a verter la mezcla en el molde.

❖ Resultados

Color: Verde tierno

Sabor: Agradable, el saborizante de chicle ayudó a enmascarar el sabor amargo del epazote

Olor: Agradable.

Textura: Líquida

❖ Conclusiones

En este experimento, se buscó obtener un dulce sólido de sacarosa con extracto de epazote. Sin embargo, el producto final presentó una textura gomosa, desviándose del resultado esperado. A pesar de lograr enmascarar el sabor del epazote con un saborizante de chicle, la consistencia no fue la deseada.

Tabla 9.

❖ Elaboración del prototipo con sacarosa de mesa número seis

Para la realización de este prototipo se necesitaron los siguientes ingredientes:

Elaboración del Prototipo Antiparasitario con extracto vegetal, con sacarosa refinada	
Ingredientes	Cantidad (peso en gr o ml)
Sacarosa refinada	60 gr
Extracto de Epazote	20 ml
Jugo de limón	20 ml
Agua	16.6 ml
Colorante vegetal	csp
Saborizante de chicle	csp
Total	151.4 ml

Materiales Utilizados	
Cristalerías	Cantidad
Beaker 80 ml	1
Beaker 200 ml	1
Probeta 100 ml	2
Agitador	1
Vidrio reloj	1
Termómetro	1
Capsula de Porcelana	1
Otros	Cantidad
Cocina Eléctrica	1
Sartén Antiadherente	1
Exprimidor	1
Cuchillo	1
Balanza	2
Mortero con Pistilo	1
Filtros	2
Pipeta Pasteur	1
Espátula	1
Papel de aluminio	csp
Moldes	1

❖ Procedimiento

Se pesaron 60 gr de sacarosa utilizando un vaso precipitado de 100 ml. Se midieron 16.6 ml de agua purificada en una probeta de 100 ml. El agua se añadió a la sacarosa en el vaso de precipitados, y la mezcla se agitó vigorosamente hasta lograr una disolución completa. Se midieron 20 ml de extracto de epazote previamente obtenido y filtrado, utilizando una probeta de 100 ml. Se preparó un vaso de precipitado de 80 ml y se hizo un cono con un papel filtro, se procedió a cortar un limón fresco por la mitad y se exprimieron ambas mitades del limón, el cono permitirá eliminar las semillas y pulpas del líquido. Repetir este paso de ser necesario. Se midieron 20 ml del limón filtrado utilizando una probeta de 100 ml. La solución de sacarosa se transfirió a una sartén antiadherente precalentada. Se aplicó agitación constante para prevenir las cristalizaciones en los bordes. Se monitoreó la temperatura de la mezcla con un termómetro, con el objetivo de alcanzar 130°C, evitando la caramelización excesiva. Al alcanzar los 110°C se incorpora el jugo de limón a la mezcla. Se continuó la cocción y agitación hasta alcanzar la temperatura deseada de 130°C. Una vez alcanzados los 130°C, se añadió el extracto de epazote, junto con el colorante y el saborizante de chicle estos últimos csp. La mezcla final se vertió a una cápsula de porcelana para así facilitar el control del enfriamiento y posteriormente se procedió a verter la mezcla en el molde.

❖ Resultados

Color: Verde tierno

Sabor: Agradable, el saborizante de chicle ayudó a enmascarar el sabor amargo del epazote

Olor: Agradable.

Textura: Líquida

❖ Conclusiones

El prototipo de sacarosa con extracto de epazote preparado no cumplió con las expectativas en términos de consistencia, resultando en un producto líquido en lugar de sólido. Aunque se logró enmascarar el sabor del epazote con el saborizante, la textura líquida persiste como un desafío importante. Se recomienda realizar ajustes en el procedimiento, como modificar las proporciones de los ingredientes, explorar técnicas de cocción adicionales o el uso de agentes gelificantes, para lograr un producto final con la consistencia sólida y el sabor agradable deseados.

Tabla 10.

❖ Elaboración del prototipo con sacarosa de mesa número siete

Para la realización de este prototipo se necesitaron los siguientes ingredientes:

Elaboración del Prototipo Antiparasitario con extracto vegetal, con sacarosa refinada	
Ingredientes	Cantidad (peso en gr o ml)
Sacarosa refinada	80 gr
Extracto de Epazote	10 ml
Jugo de limón	10 ml
Benzoato de Sodio	0.05 gr
Colorante vegetal	csp
Saborizante de chicle	csp
Total	147.15 ml

Materiales Utilizados	
Cristalerías	Cantidad
Beaker 80 ml	1
Beaker 200 ml	1
Probeta 100 ml	2
Agitador	1
Vidrio reloj	1
Termómetro	1
Capsula de Porcelana	1
Otros	Cantidad
Cocina Eléctrica	1
Sartén Antiadherente	1
Exprimidor	1
Cuchillo	1
Balanza	2
Mortero con Pistilo	1
Filtros	2
Pipeta Pasteur	1
Espátula	1
Papel de aluminio	csp
Moldes	1

❖ Procedimiento

Se pesaron 80 gr de sacarosa utilizando un vaso precipitado de 100 ml. Se preparó un vaso de precipitado de 80 ml y se hizo un cono con un papel filtro, se procedió a cortar un limón fresco por la mitad y se exprimieron ambas mitades del limón, el cono permitirá eliminar las semillas y pulpas del líquido. Repetir este paso de ser necesario. Se midieron 10 ml del limón filtrado utilizando una probeta de 100 ml. El jugo de limón filtrado se añadió a la sacarosa en el vaso de precipitados, y la mezcla se agitó vigorosamente hasta lograr una disolución completa. Se midieron 10 ml de extracto de epazote previamente obtenido y filtrado, utilizando una probeta de 100 ml. Se añadieron 0.05 gr de benzoato de sodio a la mezcla. La solución de sacarosa, jugo de limón y benzoato de sodio se transfirió a una sartén antiadherente precalentada. Se aplicó agitación constante para prevenir las cristalizaciones en los bordes. Se monitoreó la temperatura de la mezcla con un termómetro, con el objetivo de alcanzar 140°C, evitando la caramelización excesiva. Se continuó la cocción y agitación hasta alcanzar la temperatura deseada de 140°C. Una vez alcanzados los 140°C, se añadió el extracto de epazote, junto con el colorante y el saborizante de chicle estos últimos csp. La mezcla final se vertió a una cápsula de porcelana para así facilitar el control del enfriamiento y posteriormente se procedió a verter la mezcla en el molde.

❖ Resultados

Color: Verde tierno

Sabor: Agradable, el saborizante de chicle ayudó a enmascarar el sabor amargo del epazote

Olor: Agradable.

Textura: Sólida, pero con el tiempo se derrite.

❖ Conclusiones

El prototipo de sacarosa con extracto de epazote presentó una consistencia sólida a temperaturas bajas, lo cual es un resultado positivo. Sin embargo, la estabilidad de la textura se ve comprometida a temperatura ambiente, donde el dulce tiende a derretirse. Se logró enmascarar eficazmente el sabor del epazote con el saborizante de chicle. Se recomienda realizar investigaciones adicionales para mejorar la estabilidad térmica del producto.

Tabla 11.

❖ Elaboración del prototipo con sacarosa de mesa número ocho

Para la realización de este prototipo se necesitaron los siguientes ingredientes:

Elaboración del Prototipo Antiparasitario con extracto vegetal, con sacarosa de mesa	
Ingredientes	Cantidad (peso en gr o ml)
Sacarosa de mesa	80 gr
Extracto de Epazote	10 ml
Jugo de limón	10 ml
Benzoato de sodio	0.05 gr
Colorante vegetal	csp
Saborizante de chicle	csp
Total	147.15 ml

Materiales Utilizados	
Cristalerías	Cantidad
Beaker 80 ml	1
Beaker 200 ml	1
Probeta 100 ml	2
Agitador	1
Vidrio reloj	1
Termómetro	1
Capsula de Porcelana	1
Otros	Cantidad
Cocina Eléctrica	1
Sartén Antiadherente	1
Exprimidor	1
Cuchillo	1
Balanza	2
Mortero con Pistilo	1
Filtros	2
Pipeta Pasteur	1
Espátula	1
Papel de aluminio	csp
Moldes	1

❖ Procedimiento

Se pesaron 80 gr de sacarosa cristal (o de mesa) utilizando un vaso precipitado de 100 ml. Se preparó un vaso de precipitado de 80 ml y se hizo un cono con un papel filtro, se procedió a cortar un limón fresco por la mitad y se exprimieron ambas mitades del limón, el cono permitirá eliminar las semillas y pulpas del líquido. Repetir este paso de ser necesario. Se midieron 10 ml del limón filtrado utilizando una probeta de 100 ml. El jugo de limón filtrado se añadió a la sacarosa en el vaso de precipitados, y la mezcla se agitó vigorosamente hasta lograr una disolución completa. Se midieron 10 ml de extracto de epazote previamente obtenido y filtrado, utilizando una probeta de 100 ml. Se añadieron 0.05 gr de benzoato de sodio a la mezcla. La solución de sacarosa, jugo de limón y benzoato de sodio se transfirió a una sartén antiadherente precalentada. Se aplicó agitación constante para prevenir las cristalizaciones en los bordes. Se monitoreó la temperatura de la mezcla con un termómetro, con el objetivo de alcanzar 140°C, evitando la caramelización excesiva. Se continuó la cocción y agitación hasta alcanzar la temperatura deseada de 140°C. Una vez alcanzados los 140°C, se añadió el extracto de epazote, junto con el colorante y el saborizante de chicle estos últimos csp. La mezcla final se vertió a una cápsula de porcelana para así facilitar el control del enfriamiento y posteriormente se procedió a verter la mezcla en el molde.

❖ Resultados

Color: Verde tierno

Sabor: Agradable, el saborizante de chicle ayudó a enmascarar el sabor amargo del epazote

Olor: Agradable.

Textura: Semisólida

❖ Conclusiones

El prototipo de sacarosa con extracto de epazote presentó una consistencia sólida a temperaturas bajas, lo cual es un resultado positivo. Sin embargo, la estabilidad de la textura se ve comprometida a temperatura ambiente, donde el dulce tiende a derretirse. Se logró enmascarar eficazmente el sabor del epazote con el saborizante de chicle. Se recomienda realizar investigaciones adicionales para mejorar la estabilidad térmica del producto.

Tabla 12

❖ Elaboración del prototipo con sacarosa de mesa número nueve

Para la realización de este prototipo se necesitaron los siguientes ingredientes:

Elaboración del Prototipo Antiparasitario con extracto vegetal, con sacarosa de mesa	
Ingredientes	Cantidad (peso en gr o ml)
Sacarosa de mesa	113 gr
Extracto de Epazote	11 ml
Jugo de limón	10 ml
Benzoato de sodio	0.5 gr
Agua	10 ml
Colorante vegetal	csp
Saborizante de chicle	csp
Total	210.29 ml

Materiales Utilizados	
Cristalerías	Cantidad
Beaker 80 ml	1
Beaker 200 ml	1
Probeta 100 ml	2
Agitador	1
Vidrio reloj	1
Termómetro	1
Capsula de Porcelana	1
Otros	Cantidad
Cocina Eléctrica	1
Sartén Antiadherente	1
Exprimidor	1
Cuchillo	1
Balanza	2
Mortero con Pistilo	1
Filtros	2
Pipeta Pasteur	1
Espátula	1
Papel de aluminio	csp
Moldes	1

❖ Procedimiento

Se pesaron 113 gr de sacarosa de mesa utilizando un vaso precipitado de 100 ml. Se midieron en una probeta 10 ml de agua purificada en una probeta de 100 ml. El agua se añadió a la sacarosa en el vaso de precipitados, y la mezcla se agitó vigorosamente hasta lograr una disolución completa. Se midieron 11 ml de extracto de epazote previamente obtenido y filtrado, utilizando una probeta de 100 ml. Se preparó un vaso de precipitado de 80 ml y se hizo un cono con un papel filtro, se procedió a cortar un limón fresco por la mitad y se exprimieron ambas mitades del limón, el cono permitirá eliminar las semillas y pulpas del líquido. Repetir este paso de ser necesario. Se midieron 10 ml del limón filtrado utilizando una probeta de 100 ml. Se añadieron 0.5 gr de benzoato de sodio a la mezcla. La solución de sacarosa se transfirió a una sartén antiadherente precalentada. Se aplicó agitación constante para prevenir las cristalizaciones en los bordes. Se monitoreó la temperatura de la mezcla con un termómetro, con el objetivo de alcanzar 150°C, evitando la caramelización excesiva. Al alcanzar los 110°C se incorpora el jugo de limón a la mezcla. Se continuó la cocción y agitación hasta alcanzar la temperatura deseada de 150°C. Una vez alcanzados los 150°C, se añadió el extracto de epazote, junto con el colorante y el saborizante de chicle estos últimos csp. La mezcla final se vertió a una cápsula de porcelana para así facilitar el control del enfriamiento y posteriormente se procedió a verter la mezcla en el molde.

❖ Resultados

Color: Verde fuerte

Sabor: Agradable, el saborizante de chicle ayudó a enmascarar el sabor amargo del epazote

Olor: Agradable.

Textura: Sólida

❖ Conclusiones

Los resultados obtenidos en este experimento indican que se logró un dulce de sacarosa con extracto de epazote con la consistencia sólida y estabilidad térmica deseada. El sabor del epazote fue enmascarado con éxito utilizando un saborizante de chicle. Se considera que el experimento fue exitoso. Como recomendación final, se sugiere realizar una última prueba incrementando la cantidad de sacarosa en la formulación, si fuera necesario, para evaluar si se pueden obtener mejoras adicionales en la textura y estabilidad del producto.

Tabla 13.

❖ Elaboración del prototipo con sacarosa de mesa número diez

Para la realización de este prototipo se necesitaron los siguientes ingredientes:

Elaboración del Prototipo Antiparasitario con extracto vegetal, con sacarosa de mesa	
Ingredientes	Cantidad (peso en gr o ml)
Sacarosa de mesa	120 gr
Extracto de Epazote	10 ml
Jugo de limón	10 ml
Benzoato de sodio	0.4 gr
Agua	10 ml
Colorante vegetal	csp
Saborizante de chicle	csp
Total	220.2 ml

Materiales Utilizados	
Cristalerías	Cantidad
Beaker 80 ml	1
Beaker 200 ml	1
Probeta 100 ml	2
Agitador	1
Vidrio reloj	1
Termómetro	1
Capsula de Porcelana	1
Otros	Cantidad
Cocina Eléctrica	1
Sartén Antiadherente	1
Exprimidor	1
Cuchillo	1
Balanza	2
Mortero con Pistilo	1
Filtros	2
Pipeta Pasteur	1
Espátula	1
Papel de aluminio	csp
Moldes	1

❖ Procedimiento

Se pesaron 120 gr de sacarosa de mesa utilizando un vaso precipitado de 100 ml. Se midieron en una probeta 10 ml de agua purificada en una probeta de 100 ml. El agua se añadió a la sacarosa en el vaso de precipitados, y la mezcla se agitó vigorosamente hasta lograr una disolución completa. Se midieron 11 ml de extracto de epazote previamente obtenido y filtrado, utilizando una probeta de 100 ml. Se preparó un vaso de precipitado de 80 ml y se hizo un cono con un papel filtro, se procedió a cortar un limón fresco por la mitad y se exprimieron ambas mitades del limón, el cono permitirá eliminar las semillas y pulpas del líquido. Repetir este paso de ser necesario. Se midieron 10 ml del limón filtrado utilizando una probeta de 100 ml. Se añadieron 0.5 gr de benzoato de sodio a la mezcla. La solución de sacarosa se transfirió a una sartén antiadherente precalentada. Se aplicó agitación constante para prevenir las cristalizaciones en los bordes. Se monitoreó la temperatura de la mezcla con un termómetro, con el objetivo de alcanzar 150°C, evitando la caramelización excesiva. Al alcanzar los 110°C se incorpora el jugo de limón a la mezcla. Se continuó la cocción y agitación hasta alcanzar la temperatura deseada de 150°C. Una vez alcanzados los 150°C, se añadió el extracto de epazote, junto con el colorante y el saborizante de chicle estos últimos csp. La mezcla final se vertió a una cápsula de porcelana para así facilitar el control del enfriamiento y posteriormente se procedió a verter la mezcla en el molde.

❖ Resultados

Color: Verde.

Sabor: Agradable.

Olor: Agradable.

Textura: Sólida.

❖ Conclusiones

En este experimento, se logró obtener un dulce con consistencia sólida y estable a temperatura ambiente. Además, se enmascaró con éxito el sabor desagradable del epazote utilizando un saborizante de chicle. Se considera que el experimento fue exitoso.

7.2.8. Planteamiento de ensayos de formulación

Para la realización de esta formulación se necesitaron los siguientes ingredientes:

Elaboración del Prototipo Antiparasitario con extracto vegetal, con sacarosa de mesa	
Ingredientes	Cantidad (peso en gr o ml)
Sacarosa de mesa	120 gr
Extracto de Epazote	10 ml
Jugo de limón	10 ml
Benzoato de sodio	0.4 gr
Agua	10 ml
Colorante vegetal	csp
Saborizante de chicle	csp
Total	220.2 ml

Materiales Utilizados	
Cristalerías	Cantidad
Beaker 80 ml	1
Beaker 200 ml	1
Probeta 100 ml	2
Agitador	1
Vidrio reloj	1
Termómetro	1
Capsula de Porcelana	1
Otros	Cantidad
Cocina Eléctrica	1
Sartén Antiadherente	1
Exprimidor	1
Cuchillo	1
Balanza	2
Mortero con Pistilo	1
Filtros	2
Pipeta Pasteur	1
Espátula	1
Papel de aluminio	csp
Moldes	1

❖ Procedimiento

Preparación de la mezcla base:

Utiliza el vaso de precipitado de 100 ml para así pesar 120 gr de sacarosa. Con una probeta de 100 ml, mide 10 ml de agua purificada. Pesa en un vidrio reloj 0.5 gr de benzoato de sodio y verterlo en el agua y una vez realizado añadirlo en el vaso de precipitado con la sacarosa y agita vigorosamente la mezcla hasta que la sacarosa logre disolverse por completo.

Preparación del extracto de epazote y jugo de limón:

Utiliza una probeta de 100 ml para medir 10 ml de extracto de epazote previamente obtenido y filtrado. En un vaso de precipitado de 80 ml, forma un cono con el papel filtro, corta un limón por la mitad y exprima ambas mitades sobre el cono esto separa las semillas y las pulpas; repetir este proceso de ser necesario. Mide 10 ml del jugo filtrado con una probeta de 100 ml.

Cocción de la mezcla:

Vierte la solución de sacarosa en la sartén antiadherente precalentada. Agita constantemente la mezcla. Inserta el termómetro en la mezcla y monitorea la temperatura. El objetivo es alcanzar 150°C, evitando que se caramelize en exceso. Cuando la mezcla alcance los 110°C, vierte el jugo de limón. Continúa agitando y monitoreando la temperatura. Cuando la mezcla alcance los 150°C, retira del fuego y añade el extracto de epazote, el colorante y el saborizante de chicle (csp). Agita para mezclar todo.

Enfriamiento y moldeado:

Vierte la mezcla en una cápsula de porcelana y deja enfriar un poco. Así mismo verter la mezcla al molde y dejar que este se enfríe por completo.

❖ Resultados

Color: Verde.

Sabor: Agradable.

Olor: Bueno.

Textura: Sólida.

❖ Conclusiones

El control preciso de la temperatura durante la cocción, sumado a la manipulación de la concentración de sacarosa, resultó en la formación de un producto con una estructura cristalina estable a temperatura ambiente. La caracterización organoléptica reveló la efectividad del saborizante de chicle en el enmascaramiento de los compuestos volátiles presentes en el extracto de *Dysphania Ambrosioides*. La formulación final, caracterizada por una alta concentración de sacarosa y la adición de benzoato de sodio como conservante, permitió la obtención de un producto con estabilidad textural a temperatura ambiente.

Marco legal

Las leyes que rigen esta investigación son la siguientes:

Ley 292: Ley de medicamentos y farmacia.

LEY DE MEDICAMENTOS Y FARMACIAS

TÍTULO I

DISPOSICIONES GENERALES

CAPÍTULO ÚNICO

OBJETO DE LA LEY

Artículo 1.- La presente Ley tiene por objeto proteger la salud de los consumidores, garantizándoles la disponibilidad y accesibilidad de medicamentos eficaces, seguros y de calidad; para tal efecto regulará:

- a) La fabricación, distribución, importación, exportación, almacenamiento, promoción, experimentación, comercialización, prescripción y dispensación, de medicamentos de uso humano, cosméticos medicados y dispositivos médicos.
- b) La selección, evaluación, control de calidad y registro sanitario.
- c) La información, publicidad y uso racional de medicamentos.
- d) El funcionamiento de los establecimientos farmacéuticos.
- e) Las responsabilidades del propietario del establecimiento farmacéutico y de su regente, así como las de toda persona que intervenga en cualquiera de las actividades reguladas por la presente Ley.

Artículo 2.- En todas las instancias y organismos estatales en donde se registren, controlen, evalúen, verifiquen y vigilen medicamentos; se autoricen y supervisen establecimientos farmacéuticos, los cargos de dirección técnica, deberán ser ejercidos por profesionales farmacéuticos.

Así mismo, las solicitudes de autorización de establecimientos farmacéuticos y de registro sanitario, serán elaboradas y avaladas por un profesional farmacéutico; sin perjuicio de los trámites administrativos que realizan los profesionales del derecho a ese respecto.

Artículo 3.- El Ministerio de Salud es el órgano competente del Estado para ejecutar, implementar y hacer cumplir la presente Ley.

Las acciones técnicas y administrativas necesarias para garantizar la evaluación, registro, control, vigilancia, ejecución, comprobación de la calidad y vigilancia sanitaria de los medicamentos de uso humano, cosméticos medicados y dispositivos médicos las ejercerá a través de la dependencia correspondiente y su laboratorio de control de calidad.

Artículo 4.- Habrá una Comisión Nacional de Evaluación y Registro de productos farmacéuticos, cuyas funciones e integración serán reguladas en el Reglamento de la presente Ley.

Ley 774: Ley de medicina natural, terapia complementaria y productos naturales en Nicaragua.

CAPÍTULO I

DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 1. Objeto. El presente Reglamento tiene por objeto establecer los procedimientos para la aplicación de la Ley No. 774, "Ley de Medicina Natural, Terapias

Complementarias y Productos Naturales en Nicaragua", publicada en La Gaceta, Diario Oficial No. 10, el 18 de enero del 2012.

Artículo 10. Conceptos y definiciones

De forma complementaria a los conceptos y definiciones dadas en el artículo 12 de la Ley se entenderá por:

Buenas Prácticas de Manufactura: Conjunto de procedimientos y normas destinados a garantizar la producción uniforme de los lotes de productos naturales medicinales para que cumplan las normas de calidad.

Extracto: Producto que se obtiene del recurso natural de uso medicinal por la acción de un disolvente de acuerdo con los métodos de extracción reconocidos.

Fórmulas magistrales: Es toda fórmula prescrita y preparada al momento para cada caso, detallando su composición cualitativa, su forma natural.

Material vegetal: Plantas medicinales completas o cualquier órgano o exudado de las mismas, pulverizadas o trituradas utilizadas en la elaboración de fitoterápicos.

Preparación natural: Es la obtenida a partir de la materia prima natural mediante proceso de fraccionamiento, extracción con disolventes, expresión, destilación, purificación, fermentación, concentración o cualquier otro proceso físico o biológico.

Principio activo: Son los ingredientes de los productos naturales procesados que tienen actividad terapéutica. En el caso de los medicamentos herbarios cuyos principios

activos hayan sido identificados, se debe normalizar su preparación, si se dispone de métodos analíticos adecuados, para que contengan una cantidad determinada de ellos. En los casos que no se puedan identificar los principios activos, se puede considerar que todo el medicamento herbario es un solo principio activo.

Vida útil: Período durante el cual se espera que un producto, si se almacena correctamente, conserve las especificaciones establecidas.

8. Metodología

8.1. Enfoque cualitativo asumido y su justificación

Según Sampieri en el libro *“Metodología de la investigación”*, la presente investigación es experimental porque permite establecer relaciones de causa-efecto mediante la manipulación de variables y está integrada por un conjunto de actividades metodológicas y técnicas para recabar la información y datos necesarios sobre el tema de investigación a resolver.

Tiene un diseño fenomenológico, porque se basa en la experiencia de lo que varias personas experimentan en común, respecto a un fenómeno o proceso.

Tiene un enfoque cualitativo, porque implica recopilar y analizar datos no numéricos para comprender conceptos, opiniones o experiencias, así como los datos sobre experiencias vividas, emociones o comportamientos, con los significados que las personas les atribuyen. Por esta razón, los resultados se expresan en palabras. (Santander, 2021).

La investigación es transversal, porque se realizó en un momento único y en un periodo corto de tiempo el cual fue de noviembre 2024 a marzo 2025, con el propósito de describir variables y realizar una formulación de propuesta de un prototipo antiparasitario natural que surge de las sugerencias de los padres de familia encuestados en un momento dado.

El paradigma en un estudio experimental se refiere a un modelo o patrón que guía la investigación, definiendo cómo se deben llevar a cabo los experimentos dentro de ellas se formulan preguntas de investigación se diseña el experimento y se analizan los datos (Sevilla y Martínez 1991).

Esta investigación tiene un paradigma sociocrítico constructivista porque se basa en el estudio cuya finalidad es formular una propuesta de un prototipo antiparasitario natural a base de Epazote (*Dysphania ambrosioides*) para el tratamiento de parasitosis intestinal causado por *Áscaris Lumbricoides* en el laboratorio de Química y Biología.

Además, se realizaron consultas bibliográficas acerca de la formulación de un antiparasitario natural a base de epazote, se realizaron grupos focales, encuestas a padres de familia y entrevistas abiertas a los licenciados en farmacia.

8.2. Muestras teórica y sujetos del estudio

❖ Selección de informantes.

Para la selección de los informantes se tomó en cuenta el interés de los investigadores en el tema de cuestión y la disponibilidad de los informantes como son los entrevistados que son los Licenciados en farmacia, y los padres de familia que son los encuestados, ya que se les considera como informantes relevantes para dar salida al problema de la investigación.

❖ Muestra.

Por efectos de la investigación se tomaron 12 padres de familia y 3 farmacéuticos los cuales fueron seleccionados por conveniencia, se realizó la invitación a participar en la entrevista abierta para formar parte de la investigación dando el consentimiento idóneo.

8.3. Métodos y técnicas de recolección de datos utilizados

❖ Técnicas para recopilar la información:

En el presente estudio, las técnicas e instrumentos de recolección de datos fueron:

La investigación: Es un proceso sistemático y riguroso que se lleva a cabo con el objetivo de generar nuevos conocimientos, descubrir nuevos hechos, probar teorías o resolver problemas. Implica la búsqueda, recopilación, análisis e interpretación de información relevante sobre un tema específico.

Grupo de enfoque: Un grupo de enfoque está compuesto por un pequeño número de participantes, generalmente entre 6 y 12 personas, que comparten características demográficas o intereses similares relevantes para el tema de investigación. Un moderador guía la discusión, planteando preguntas abiertas y fomentando la interacción entre los participantes para explorar sus pensamientos, sentimientos y experiencias en relación con el tema en cuestión.

Entrevista abierta: Las entrevistas abiertas se fundamentan en una guía general de contenido y el entrevistador posee toda la flexibilidad para manejarla. (Sampieri, 2014).

❖ Contexto en el que se ejecuta el estudio.

La presente investigación se realizó en las instalaciones de la Universidad Central de Nicaragua (UCN) Campus Central que se encuentra ubicado de los semáforos del zumen 3 cuadras abajo, 1 cuadra al lago Managua, Nicaragua.

El escenario que se realizó la presente investigación fue en el laboratorio de Química y Biología de la misma Universidad con el objetivo de Formular una propuesta de antiparasitario natural a base de Epazote (*Dysphania ambrosioides*) para el tratamiento de parasitosis intestinal causado por *Áscaris Lumbricoides* en el periodo de noviembre 2024 - marzo 2025.

Se llevaron a cabo grupos focales, se aplicaron entrevistas abiertas a los licenciados en farmacia, para poder evidenciar de esta manera el conocimiento, inquietudes y necesidades de los implicados.

Por otro lado, se elaboraron experimentos de obtención del extracto de la hoja de la planta epazote y la preformulación del antiparasitario dentro del laboratorio. Así mismo, se realizaron investigaciones acerca del tema para conocer experiencias y opiniones acerca de la función que tiene el epazote contra los parásitos intestinales.

La presente investigación se realizó en las instalaciones de la Universidad Central de Nicaragua (UCN) Campus Central que se encuentra ubicado de los semáforos del zumen 3 cuadras abajo, 1 cuadra al lago Managua, Nicaragua.

La Universidad Central de Nicaragua (UCN) fue fundada en el año 1997.

Misión: La universidad central de Nicaragua (UCN) inspirada en valores y principios éticos existe con el propósito de formar profesionales integrales y emprendedores, capaces de enfrentar exitosamente los retos que impone el mundo globalizado, a través

de los procesos de enseñanza aprendizajes innovadores, centrados en el estudiante como sujeto activo de su propia formación.

Visión: La visión de la Universidad central de Nicaragua (UCN) es ser una institución de educación superior reconocida por poseer un proyecto educativo multidisciplinario consolidado, a través de la ejecución de proyectos que le permitan un desarrollo institucional integral, académicamente competitiva y comprometida con una educación de calidad que incorpore la investigación y la extensión en sus procesos formativos. Actualmente, la Universidad cuenta con una modalidad B-learning (Virtual-presencial) ofrece las carreras dentro de la facultad de Ciencias Médicas: Medicina, Enfermería, Farmacia, Psicología, Veterinaria.

❖ **Infraestructura del laboratorio.**

El laboratorio de Química y Biología de la Universidad Central de Nicaragua (UCN) cuenta con una infraestructura de un pabellón, en lo cual tiene un área exclusivamente para ducha, cuenta con un lavamano 62 m² de largo y 73 m² de ancho 5 ventanas con una medida de 180 pulgadas, tiene 3 mesones el central mide 510 m² los cuales cuentan con 729 m² de largo y 300 m² de ancho.

8.4. Criterios de Calidad Aplicados: Credibilidad, Confiabilidad y Triangulación.

Para establecer la confiabilidad de los instrumentos de recolección de datos se validaron y se aplicaron, una vez obtenida la información se procedió a realizar el análisis de triangulación de esta para presentar en orden los resultados.

Matriz de reducción de datos

Pregunta	Licenciado 1	Licenciado 2	Licenciado 3	Consenso
¿Qué método de extracción recomendaría para obtener el extracto de las hojas de epazote?	Maceración con etanol	Trituración mecánica para obtener el extracto.	Trituración mecánica y filtración por gravedad.	Uno de los mejores métodos de extracción es la trituración mecánica y filtración por gravedad.
¿Qué disolventes serían los más adecuados para la extracción y conservación del epazote?	Etanol (USP)	El agua como disolvente para la extracción del epazote.	El agua puede servir como un disolvente para el epazote porque tiene compuesto liposoluble e hidrosoluble.	Agua es un disolvente universal que puede servir para la extracción del epazote.
¿Qué excipientes recomendaría para mejorar las características organolépticas del producto?	La goma xantana puede mejorar la textura y viscosidad. Colorantes, saborizantes	Gomas naturales como la goma arábica o la goma xantana, colorantes y saborizantes.	Goma xantana en pocas cantidades, así mismo, agregarle un colorante, agregar saborizante para las características organolépticas del producto.	Para mejorar las características organolépticas se agrega saborizantes y colorantes.
¿Cómo se puede enmascarar el sabor y el olor del epazote en un producto innovador para mejorar la aceptación del paciente, especialmente en niños?	Además del azúcar tradicional, se puede usar jarabe de agave y miel para variar el dulzor.	Una pequeña cantidad de ácido cítrico o jugo de limón puede ayudar a equilibrar el sabor del epazote	Saborizantes agradables al paladar del consumidor, ácido cítrico o jugo de limón.	Incorporar Jugo de limón y saborizantes para enmascarar el sabor y olor del epazote.
¿Qué características debe tener la propuesta del prototipo antiparasitario a base de epazote para facilitar su administración y aceptación por parte de los pacientes?	Para que la administración sea correcta en niños, debe de ser en una forma más llamativa, lo cual puede ser una paleta.	Una de las características que pueda tener es el color y el sabor, me parece que un caramelo es aceptado.	Para que a los niños les resulte más llamativo, debe de ser colorido, debe de tener buen sabor, en mi opinión, la propuesta del medicamento en forma de caramelo es la mejor opción.	La característica de la propuesta es que sea llamativo para los niños como es un caramelo.

Triangulación de los resultados.

Formulación de una propuesta de antiparasitario natural a base de epazote para el tratamiento de áscaris lumbricoides.

Categorías de análisis	Entrevistas a licenciados en farmacia (3 participantes)	Debate Grupo focal.	Consenso
Dificultad de administración de los medicamentos en los niños.	Los farmacéuticos señalan la importancia que debe tener la administración correcta para este tipo de infecciones.	La administración es difícil, su sabor no es agradable para ellos, a veces lo desecha.	Consenso que a los padres de familia se les hace difícil poder administrar un medicamento a los niños.
Propiedades organolépticas.	Los farmacéuticos indican que para mejorar las características organolépticas se le agregue saborizantes y colorantes.	Los encuestados recomiendan que debe ser agradable y llamativo para el niño.	Consenso para la aceptación del producto debe tener uniformidad, brillo, forma atractiva, intensidad y calidad del aroma.
Excipientes	Señalan que los excipientes recomendables son el azúcar tradicional, colorantes, saborizantes, jugo de limón.	El grupo focal expresa, un sabor dulce agradable al niño para que sea más fácil la administración del medicamento.	Consenso que el uso de excipientes como el azúcar, saborizantes, colorantes y jugo de limón serán los importantes en la propuesta.
Aceptación de la forma correcta de la propuesta.	Para que la administración sea correcta en niños debe ser en una forma llamativa como el caramelo.	Los padres de familia afirman que es más fácil darle a un niño un caramelo que un medicamento.	Consenso en que una buena adherencia a este tipo de infección sería la propuesta del caramelo.

8.5. Métodos y técnicas para el procesamiento de datos y análisis de información

Para la construcción del estudio se realizó la triangulación de las técnicas de recolección de datos, donde se refleja las categorías y propósitos planteados en la investigación, esta permite visualizar y organizar la relación entre diferentes elementos en una investigación experimental. Refleja la claridad, la coherencia y la validez del estudio, que ayudaron al procesamiento de la información de manera textual como lo expresan el grupo focal y los entrevistados.

- **Tipo de estudio**

El presente trabajo de investigación es experimental, tiene un enfoque cualitativo fenomenológico, porque se basa en la experiencia que varias personas experimentan en común respecto a un fenómeno o proceso.

- **Universo**

El universo de la investigación, lo integra el laboratorio de Química y Biología de la Universidad Central de Nicaragua (UCN), la población infantil, los padres encuestados y los farmacéuticos entrevistados.

- **Paradigma**

Formular una propuesta de prototipo antiparasitario natural a base de Epazote (*Dysphania ambrosioides*) para el tratamiento de parasitosis intestinal causado por *Áscaris Lumbricoides* en el laboratorio de Química y Biología.

- **Enfoque de la investigación**

Desarrollar la preformulación de una propuesta de prototipo antiparasitario natural con sabor dulce y en forma de caramelo para una mejor adherencia al tratamiento contra parásitos intestinales.

8.5.1. Rol de los investigadores.

Los investigadores son estudiantes activos de cuarto año turno regular de la carrera de farmacia, facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Central de Nicaragua (UCN) Campus Central.

Es importante destacar que el rol de las investigadoras fue formular una propuesta de antiparasitario natural a base de epazote para el tratamiento de parasitosis intestinal causado por *Áscaris Lumbricoides* s.p en el laboratorio de Química y Biología de la Universidad Central de Nicaragua, Campus Central, del departamento de Managua, en el periodo de noviembre 2024 - marzo 2025.

Se procedió a investigar las propiedades que contiene el epazote, así mismo, conocer experiencias, opiniones de otras personas para la elaboración de dicho antiparasitario.

Una vez que se realizó la investigación nos dirigimos al laboratorio de Química y Biología de la Universidad Central de Nicaragua (UCN). Posteriormente, se realizó la calendarización para la elaboración de cada muestra del prototipo siguiendo la guía de laboratorio.

9. Discusión de Resultados o Hallazgos y Conclusiones.

Dentro de los análisis de datos recopilados del grupo focal y entrevistas abiertas a los licenciados en farmacia las categorías de análisis planteadas fueron las siguientes:

❖ Dificultad de administración de los medicamentos en los niños:

Los farmacéuticos señalan la importancia de una correcta administración para este tipo de infecciones. De igual manera, el grupo focal expresó que la administración a los niños es difícil por su sabor y textura lo cual no es agradable y tienden a desechar el medicamento. Por esta razón, consensuamos que a los padres de familia se les hace difícil administrar un medicamento por lo que surgió la idea de formular una propuesta innovadora para esta necesidad.

❖ Propiedades organolépticas:

Los farmacéuticos indican que para mejorar las características organolépticas se le agregue saborizantes y colorantes. Los encuestados recomiendan que la propuesta debe ser agradable y llamativa al niño. Por lo tanto, consensuamos que para la aceptación de la propuesta debe tener uniformidad, brillo, forma atractiva, intensidad y calidad del aroma.

❖ Excipientes:

Los entrevistados señalan que los excipientes recomendables para la formulación de la propuesta son el azúcar tradicional, colorantes, saborizantes y jugo de limón.

De igual forma los encuestados expresan que sea un sabor dulce agradable al niño para que su administración sea más fácil. Es por ello, que el uso de excipientes como

el azúcar, saborizantes, colorantes y jugo de limón serán los importantes en la propuesta.

❖ Aceptación de la forma correcta de la propuesta.

Los licenciados expresan para que la administración sea correcta en niños debe ser una forma llamativa como por ejemplo un caramelo. El grupo focal afirma que es más fácil darle a un niño un caramelo que un medicamento. Por lo que se consideró que una buena adherencia a este tipo de infección la propuesta innovadora será en forma de caramelo.

En conclusión, la investigación experimental de tipo fenomenológico permitió formular una propuesta de antiparasitario natural a base de epazote para el tratamiento de *Áscaris Lumbricoides* para atender a la necesidad de parte de los involucrados que es la dificultad de administración

❖ Extracción de la hoja de la planta de epazote a través de la técnica de trituración manual y filtración por gravedad:

Se consideró que era la mejor técnica de extracción para obtener sus propiedades ya que en las hojas tienen actividad amebicida, antifúngica, antimalárica.

❖ Desarrollar la preformulación de la propuesta del Antiparasitario natural a base de epazote para el tratamiento de parasitosis intestinal causado por *Áscaris Lumbricoides*:

para una buena preformulación deben de considerar varios aspectos importantes como es el disolvente utilizado en el procedimiento, así mismo, las propiedades organolépticas y excipientes para la aceptación del producto ya que debe tener uniformidad, brillo, forma atractiva, intensidad y calidad del aroma.

El excipiente con mayor eficacia es la sacarosa cristal porque ayuda a solidificar el producto a una mayor temperatura.

- ❖ Diseñar un prototipo de la propuesta de antiparasitario natural a base de epazote para el tratamiento de parasitosis intestinal causado por *Áscaris Lumbricoides*:

Para una mejor adherencia y evitar la dificultad de la administración al tratamiento de *Áscaris Lumbricoides* se propuso un producto innovador dulce en forma de caramelo a petición del grupo focal.

9.1. Recomendaciones

A la universidad central de Nicaragua (UCN)

- ❖ Proporcionar mejores equipos de laboratorio para obtener mejores resultados de la formulación propuesta.
- ❖ Fomentar la investigación entre estudiantes y profesores.
- ❖ Establecer alianzas con otras instituciones para obtener recursos y conocimientos especializados para la promoción de la investigación y publicación de los resultados.
- ❖ Establecer convenios con centros de investigación o empresas farmacéuticas, para impulsar la continuidad del proyecto.

A los futuros investigadores interesados en el tema.

- ❖ Continuar la investigación titulada formulación de una propuesta de antiparasitario natural a base de epazote para el tratamiento de Parasitosis Intestinal causado por *Áscaris Lumbricoides*.

- ❖ Profundizar la caracterización de los compuestos activos del epazote, utilizando técnicas avanzadas para identificar y cuantificar los responsables de la actividad antiparasitaria.
- ❖ Estudiar su estructura química y mecanismo de acción a profundidad
- ❖ Realizar estudios in vitro como ensayos con diversas cepas de *Áscaris lumbricoides*, evaluando la selectividad y toxicidad del extracto.
- ❖ Realizar estudios in vivo en modelos animales estableciendo protocolos para la administración del extracto, seguimiento de los animales y estudios farmacocinéticos.

10. Referencias

Bernuzzi, S. (2021, August 2). *¿Qué es el epazote y cómo utilizarlo en la cocina?*

Finedininglovers.com; Fine Dining Lovers.

<https://es.finedininglovers.com/es/noticia/que-es-el-epazote-propiedades-y-usos>

Chiasson, H., Bostanian, N. J., & Vincent, C. (2004). Acaricidal properties of a Chenopodiumbased botanical. *J Econ Entomol*, 97(4).

(de Agricultura y Desarrollo Rural, n.d.)

de Agricultura y Desarrollo Rural, S. (n.d.). *Hierba olorosa y sabrosa, es el epazote*. Gob.Mx. Retrieved January 3, 2025, from

<https://www.gob.mx/agricultura/es/articulos/hierba-olorosa-y-sabrosa-es-el-epazote>

García, P. B., Escribano, B. M., & González, J. R. (n.d.). *Parasitosis intestinales*.

Aeped.Es. Retrieved December 23, 2024, from

https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/11_parasitosis.pdf

Geohelminthiasis. (n.d.). Paho.org. Retrieved December 23, 2024, from

<https://www.paho.org/es/temas/geohelminthiasis>

- Heinrich, M., Ankli, A., Frei, B., Weimann, C., & Sticher, O. (1998). Medicinal plants in Mexico: healers' consensus and cultural importance. *Social Science & Medicine* (1982), 47(11), 1859–1871.
[https://doi.org/10.1016/s0277-9536\(98\)00181-6](https://doi.org/10.1016/s0277-9536(98)00181-6)
- Lara, D. M. (n.d.). *Resistencia a los antihelmínticos*: Unirioja.Es. Retrieved December 23, 2024, from
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5624648.pdf>
- Monzote, L., Nance, M. R., García, M., Scull, R., & Setzer, W. N. (2011). Comparative chemical, cytotoxicity and antileishmanial properties of essential oils from *Chenopodium ambrosioides*. *Natural Products Communications*, 6(2), 281–286.
- Pérez, I. (2008). *El uso de las plantas medicinales*.
<https://cdigital.uv.mx/server/api/core/bitstreams/567e73bf-b3c4-45ed-88e6-7814c1b33cd0/content>
- Pollack, Y., Segal, R., & Golenser, J. (1990). The effect of ascaridole on the in vitro development of *Plasmodium falciparum*. *Parasitology Research*, 76(7), 570–572.

Prasad, C. S., Shukla, R., Kumar, A., & Dubey, N. K. (2010). In vitro and in vivo antifungal activity of essential oils of *Cymbopogon martini* and *Chenopodium ambrosioides* and their synergism against dermatophytes. *Mycoses*, 53(2), 123–129.

Prevention and control of intestinal parasitic infections: WHO Technical Report Series N°749. (1987, May 8). Who.int; World Health Organization.
<https://www.who.int/publications/i/item/WHO-TRS-749>

Traditional, complementary and integrative medicine. (n.d.). Who.int. Retrieved December 24, 2024, from <https://www.who.int/health-topics/traditional-complementary-and-integrative-medicine>

Uso del Paico (Chenopodium ambrosioides) para reducir la carga parasitaria en caprinos. (n.d.).

Wikipedia contributors. (n.d.). *Dysphania ambrosioides*. Wikipedia, The Free Encyclopedia.
https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Dysphania_ambrosioides&oldid=160913127

LEY DE MEDICAMENTOS Y FARMACIAS. (n.d.). Gob.Ni.,
[http://legislacion.asamblea.gob.ni/Normaweb.nsf/\(\\$All\)/10B9BC0F73CCA7FD062570A10057793D](http://legislacion.asamblea.gob.ni/Normaweb.nsf/($All)/10B9BC0F73CCA7FD062570A10057793D)

LEY DE MEDICINA NATURAL, TERAPIAS COMPLEMENTARIAS Y
PRODUCTOS NATURALES EN NICARAGUA (n.d.). Gob.Ni.,
<https://www.minsa.gob.ni/sites/default/files/2022-10/LEY%20774%20DE%20MEDICINA%20NATURAL%20%2C%20TERAPIAS%20COMPLEMENTARIAS%20Y%20PRODUCTOS%20NATURALES%20EN%20NICARAGUA.pdf>

11. Anexos o Apéndices

8.1. Fichas técnicas

❖ Ascaridol:

Propiedad	Descripción
Nombre químico	1-metil-4-(1-metiletil)-2,3-dioxabicyclo[2.2.2]oct-5-eno
Fórmula molecular	C ₁₀ H ₁₆ O ₂
Origen natural	Se encuentra principalmente en el aceite esencial de epazote (Dysphania Ambrosioides).
Peso molecular	168.23 g/mol
CAS	512-85-6
Apariencia	Líquido incoloro a amarillo pálido
Olor	Característico, aromático
Densidad	1.05 g/mL
Punto de ebullición	85-86 °C
Punto de inflamación	66 °C
Solubilidad	Ligeramente soluble en agua, soluble en alcohol y éter
Estabilidad	Inestable a la luz y al calor

Usos: El ascaridol es un compuesto orgánico natural que se encuentra en el aceite esencial de la planta de Dysphania Ambrosioides (Epazote). Se ha utilizado tradicionalmente como antihelmíntico para tratar infecciones por parásitos intestinales.

Precauciones: El ascaridol es tóxico en dosis altas y puede causar efectos secundarios graves, como vómitos, diarrea, dolor abdominal, mareos y convulsiones.

❖ Sacarosa

Propiedad	Descripción
Nombre químico	β -D-fructofuranosil- α -D-glucopiranosido
Fórmula molecular	C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁
Origen:	Se obtiene principalmente de la caña de azúcar y la remolacha azucarera.
Peso molecular	342.3 g/mol
CAS	57-50-1
Apariencia	Sólido cristalino blanco
Olor	Inodoro
Sabor	Dulce
Densidad	1.58 g/cm ³
Punto de fusión	186 °C
Solubilidad	Muy soluble en agua, poco soluble en alcohol
Estabilidad	Estable en condiciones normales
Usos: La sacarosa es un disacárido que se encuentra en muchas plantas, especialmente en la caña de azúcar y la remolacha azucarera. Se utiliza ampliamente como edulcorante en alimentos y bebidas. También se utiliza en la fabricación de jarabes, caramelos y otros productos alimenticios. Precauciones: El consumo excesivo de sacarosa puede contribuir a problemas de salud como obesidad, caries dental y diabetes tipo 2. Se recomienda consumir sacarosa con moderación como parte de una dieta equilibrada.	

❖ Ácido Cítrico

Propiedad	Descripción
Nombre Químico	Ácido 2-hidroxi-1,2,3-propanotricarboxílico
Fórmula Molecular	C ₆ H ₈ O ₇

Peso Molecular	192.12 g/mol
CAS	77-92-9
Apariencia	Sólido cristalino blanco o translúcido
Olor	Inodoro
Sabor	Ácido
Punto de fusión	153 °C (anhidro)
Solubilidad	Muy soluble en agua, soluble en etanol
Acidez	Ácido débil ($pK_{a1} = 3.13$, $pK_{a2} = 4.76$, $pK_{a3} = 5.21$)
Usos: El ácido cítrico se utiliza ampliamente en la industria alimentaria como acidulante, saborizante y conservante. Se encuentra en bebidas, alimentos procesados, dulces y productos de panadería. También se utiliza en la industria farmacéutica y cosmética. Además, se utiliza como agente limpiador y quelante en productos domésticos e industriales. Precauciones: El ácido cítrico generalmente se considera seguro en las cantidades utilizadas en alimentos y bebidas. Sin embargo, algunas personas pueden experimentar irritación de la piel o reacciones alérgicas en contacto con el ácido cítrico concentrado. El consumo excesivo de ácido cítrico puede erosionar el esmalte dental.	

❖ Benzoato de Sodio

Propiedad	Descripción
Nombre químico	Benzoato de sodio, sal sódica del ácido benzoico, sobenato, antimol.
Fórmula molecular	$C_7H_5NaO_2$
Peso molecular	144.11g/mol
CAS	532-32-1
Apariencia	Gránulos blancos o polvo cristalino.
Olor	Inodoro o ligeramente aromático

Sabor	Agridulce, astringente y desagradable.
Punto de ignición	> 100°C
Auto ignición	>500°C
Punto de ebullición	Su punto de fusión es de 122°C mientras que el punto de ebullición es de 250°C
Punto de inflamación	> 100°C
Solubilidad	Poco soluble en etanol: 8,22 g/100g a 25°C. En metanol es más soluble que en etanol: 8,22g/100g a 15°C, y es muy soluble en agua.
Estabilidad	Es estable en condiciones recomendadas de almacenamiento. Puede ser sensible a la humedad, hidrolizado a ácido benzoico. Incompatible con agentes oxidantes fuertes, álcalis y ácidos minerales.
pH	7 - 8 (en solución acuosa)
Tensión superficial	72,9 mN/cm a 20°C en una solución de 1g/l de agua.
Usos: El benzoato de sodio es un conservante ampliamente utilizado en la industria alimentaria. Es eficaz contra bacterias, levaduras y mohos, y se utiliza para prolongar la vida útil de alimentos como bebidas carbonatadas, jugos de frutas, encurtidos, salsas y productos horneados. También se utiliza en la industria farmacéutica y cosmética como conservante y en la fabricación de algunos medicamentos. Precauciones: El benzoato de sodio generalmente se considera seguro en las cantidades utilizadas como conservante alimentario. Sin embargo, algunas personas pueden experimentar reacciones alérgicas o irritación en la piel en contacto con el benzoato de sodio. En altas concentraciones, el benzoato de sodio puede reaccionar con el ácido ascórbico (vitamina C) para formar benceno, un compuesto potencialmente cancerígeno. Por esta razón, se limita su uso en alimentos que contienen vitamina C.	

UNIVERSIDAD CENTRAL DE NICARAGUA.

(UCN)

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS.

FARMACIA.



GRUPO FOCAL DIRIGIDO A LOS PADRES DE FAMILIA.

Estimados padres de familia.

La presente tiene la finalidad de comentar acerca de formulación de una propuesta de prototipo de antiparasitario natural a base de epazote para el tratamiento de parasitosis intestinal causado por *Ascaris Lumbricoides*.

Se agradece de antemano su comprensión y su fina atención a tan valioso aporte.

1. ¿Han tenido sus hijos parasitosis intestinal? ¿con qué frecuencia?
2. ¿Qué tan preocupados se sienten por la parasitosis intestinal en sus hijos?
3. ¿Ha utilizado alguna alternativa natural para tratar los parásitos intestinales?

4. ¿Qué dificultades han enfrentado al administrar tratamientos antiparasitarios convencionales (medicamentos)?
5. ¿Qué características serían importantes para ustedes en un tratamiento a base de epazote contra la parasitosis intestinal?
6. ¿Qué formas de administración prefieren para un tratamiento antiparasitario a base de epazote para niños?
7. ¿Qué sugerencias ofrecen para el desarrollo de un producto innovador a base de epazote para el tratamiento de parásitos intestinales en niños?

UNIVERSIDAD CENTRAL DE NICARAGUA.

(UCN)

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS.

FARMACIA.



ENTREVISTA DIRIGIDA A LOS LICENCIADOS EN FARMACIA

Estimados Licenciados en Farmacia.

La presente entrevista tiene la finalidad de obtener información acerca de formulación de una propuesta de prototipo de antiparasitario natural a base de epazote para el tratamiento de parasitosis intestinal causado por *Ascaris Lumbricoides*.

Se agradece de antemano su comprensión y su fina atención a tan valioso aporte.

1. ¿Qué método de extracción recomendaría para obtener el extracto de las hojas de epazote?

2. ¿Qué disolventes serían los más adecuados para la extracción y conservación del Epazote?
3. ¿Cuál cree que es la cantidad de extracto del epazote debe de ser agregada en la formulación?
4. ¿Qué excipientes recomendaría para mejorar las características organolépticas del producto?
5. ¿Cómo se puede enmascarar el sabor y el olor del epazote en un producto innovador para mejorar la aceptación del paciente, especialmente en niños?
6. ¿Qué características debe tener la propuesta del prototipo antiparasitario a base de epazote para facilitar su administración y aceptación por parte de los pacientes?

Imagen 1.

Fuente: Autoría Propia.



Imagen 2.

Fuente: Autoría propia.



Imagen 3.

Fuente: Autoría Propia.



Imagen 4.

Fuente: Autoría Propia.



Imagen 5.

Fuente: Autoría Propia.

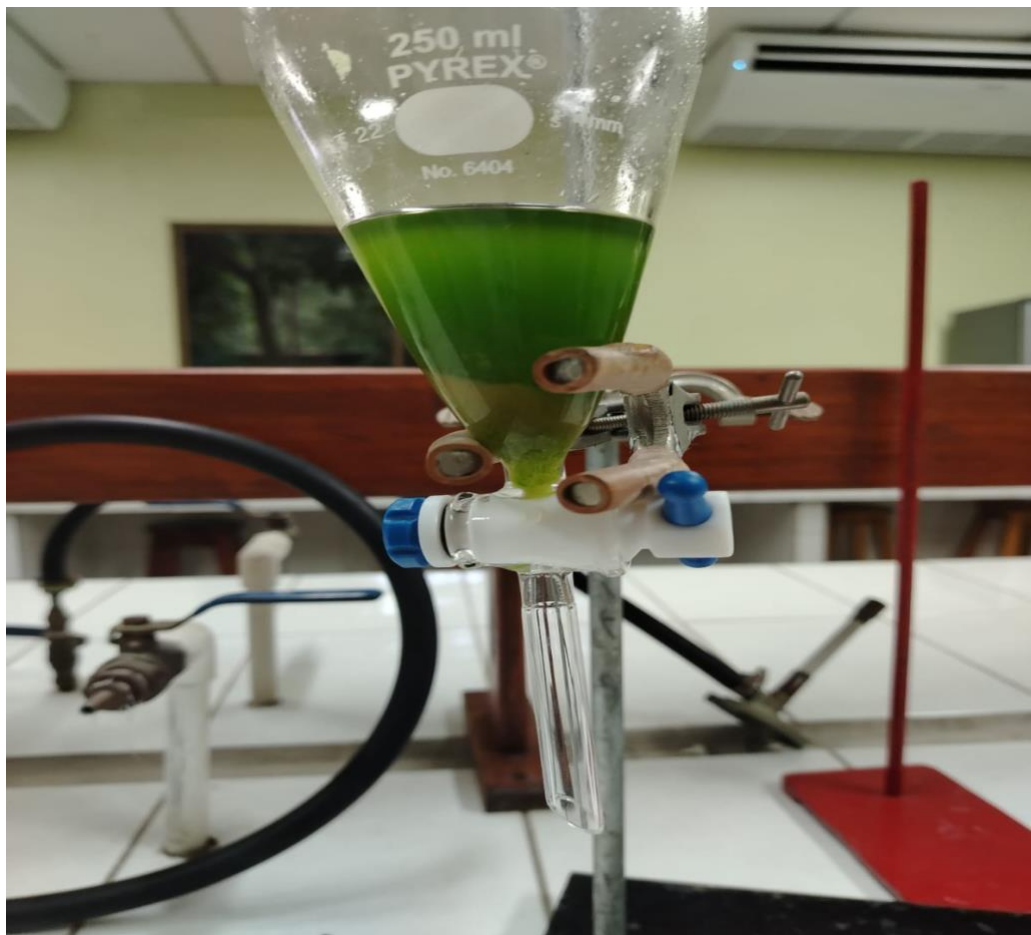


Imagen 6.

Fuente: Autoría propia



Imagen 7.

Fuente: Autoría Propia.



Cronograma de Actividades

En el siguiente cronograma se identifican las actividades realizadas dentro de la Universidad Central de Nicaragua (UCN). El color verde representa los días del encuentro del curso, el color naranja representa la revisión de los avances de la elaboración de la tesis y el color rojo presenta la visita al laboratorio para la elaboración de la propuesta de formulación de un prototipo antiparasitario.

[illegible]

La entidad económica es aquella constituida por combinaciones de recursos humanos, materiales y financieros en la siguiente tabla se mencionan algunos aspectos seleccionados:

Rol	Responsabilidades	Tiempo Dedicado (Horas)
Investigador Principal	Diseño del estudio, recolección y análisis de datos, redacción del informe final.	62
Co - Investigador	Apoyo en la recolección y análisis de datos, revisión del informe.	62
Ambas	Preparación de muestras, transcripción de entrevistas y grupo focal.	87

Categoría	Material	Cantidad	Especificaciones / Uso
Material Vegetal	Epazote (Dysphania Ambrosioides)	Suficiente para la preparación de extractos y pruebas.	Hojas frescas, para la utilización del extracto.
	Limón (Citrus Limon)	Suficiente para la preparación de extractos y pruebas.	El jugo del limón
	Bata de laboratorio	2 unidades	Para protección personal

Material de Laboratorio	Guantes de Nitrilo	30 pares	Para protección personal
	Colorantes	csp	Tinturar
Material de preparación Del Prototipo	Solvente (Agua)	Según necesidad	Para la extracción de compuestos activos del epazote
	Beaker 80ml	2	Contener, medir o traspasar líquidos
	Beaker 200ml	2	Contener, medir o traspasar líquidos
	Probeta 100ml	2	Medir volúmenes sin tanta especificidad
	Embudo de Decantación	1 unidad	Para triturar el epazote
	Termómetro	2	Se utilizan para medir la temperatura de reacciones químicas y soluciones.
	Vidrio Reloj	2	Para pesar, y contener elementos
	Agitador	2	Mezclar, agitar y homogeneizar sustancias en el laboratorio
	Mortero y Pistilo	1	Triturar y mezclar sustancias
	Capsula de porcelana	1	Para verter en los moldes
	Balanza	2	Pesar sustancias
	Filtro	Paquete	Para filtrar
	Moldes	1	Enmoldar el prototipo

	Algodón	Paquete	Utilizarlo con el embudo
	Papel de aluminio	Paquete	Protección
Material de registro y análisis	Computadora	2 unidades	Para procesamiento de datos y redacción de informes.
	Cámara	1 unidad	Para documentar
	Grabadora	1 unidad	Para documentar
	Cuaderno	1 unidad	Para documentar
	Lápiz	1 unidad	Para documentar

❖ Financieros

Categoría	Subcategoría	Costo Estimado	Justificación
Materiales de Laboratorio	Reactivos químicos	200	Saborizante y colorante
	Material Fungible (Guantes y gorros)	300	Reposición de materiales desechables
Material Vegetal	Epazote (Dysphania Ambrosioides)	500	Compra de planta fresca
	Limón (Citrus Limon)	300	Compra de la fruta
Material de Preparación del Antiparasitario	Solventes y material de filtrado	500	Compra de agua purificada, papel filtro y algodón
Material de registro y análisis	Material de oficina (papel, tinta)	300	Impresión de informes y otros documentos.

Gastos de Campo	Transporte	800	Desplazamientos
Imprevistos	Reserva para gastos no planificados	500	Cubrir posibles eventualidades
Total Estimado		C\$ 4, 400	

❖ **Matriz de descriptores**

Objetivos de investigación	Preguntas directas de investigación	Preguntas específicas de investigación	Técnicas	Fuentes

Extraer a través de la técnica de trituración manual y filtración por gravedad el extracto de la hoja de la planta de epazote en el laboratorio de química y biología de la Universidad Central de Nicaragua.	¿La técnica de trituración manual y filtración por gravedad son las mejores formas de extracción de la hoja de la planta epazote?	¿Qué es el epazote? ¿Existe otra técnica para extraer el principio activo del epazote? ¿Por qué extraer el principio activo del epazote para elaborar un antiparasitario natural?	Entrevistas a los licenciados en farmacia. Guía de laboratorio	Docente Científico. Docente Metodológico Farmacéuticos especialistas en la materia.
--	--	--	--	--

Desarrollar la pre formulación del producto Antiparasitario natural a base de epazote (Dysphania ambrosioides) para el tratamiento de parasitosis intestinal causado por Áscaris Lumbricoides.	¿Cuál es el mejor proceso para la preformulación de la propuesta de antiparasitario natural a base de epazote? ¿Qué forma farmacéutica es la más adecuada para un antiparasitario a base de epazote?	¿Existen investigaciones acerca de la formulación de un antiparasitario natural a base de epazote? ¿Cómo elaborar la preformulación de un antiparasitario natural a base de epazote?	Guía de laboratorio. Entrevista abierta a farmacéuticos especialistas en la materia.	Docente científico Docente Metodológico
---	--	--	--	---

Diseñar un prototipo como propuesta de antiparasitario natural a base de epazote para el tratamiento de parasitosis intestinal causado por Áscaris Lumbricoides.	¿El diseño de la propuesta antiparasitaria natural a base de epazote para el tratamiento de parasitosis intestinal es viable en el laboratorio?	¿Qué equipos y procesos son necesarios para fabricar el prototipo en pruebas piloto?	Grupo focal Entrevista abierta a los licenciados en farmacia especialistas de la materia.	Docente Científico. Docente metodológico. Padres de familia.
---	--	---	---	---