



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

INGENIERIA EN MEDIO AMBIENTE

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DE SEMILLAS DE
LAUREL, (*Cordia alliodora*) EN EL PRIMER PISO
(BsPn01) DEL BOSQUE SIEMPRE VERDE PIE
MONTANO DE LA CORDILLERA OCCIDENTAL DE
LOS ANDES, PROVINCIA DE COTOPAXI, 2019**

Autor:

Washington Emigdio Arcos Zamora

Tutor:

Ing. José Antonio Andrade Valencia Mg.

Latacunga _ Ecuador

Febrero 2019

DECLARACIÓN DE AUDITORIA

Yo, **Arcos Zamora Washington Emigdio** declaro ser autor del presente proyecto de investigación **“ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DE SEMILLAS DE LAUREL, (*Cordia alliodora*) EN EL PRIMER PISO (BsPn01) DEL BOSQUE SIEMPRE VERDE PIE MONTANO DE LA CORDILLERA OCCIDENTAL DE LOS ANDES, PROVINCIA DE COTOPAXI, 2019”**, siendo el Ing, José Antonio Andrade Valencia Mg. tutor del presente trabajo; y eximo expresarme a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posible reclamo o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

Arcos Zamora Washington Emigdio

C.I. 180347828-6

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **Washington Emigdio Arcos Zamora**, identificado con **C.C. 180347828-6** de estado civil Soltero, y con domicilio en la Ciudad de Ambato, barrio “El Paraíso”, a quien en lo sucesivo se denominará **EL CEDENTE**; y, de otra parte, el Ing. MBA. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez Barrio El Ejido Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **EL CESIONARIO** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA.- LA/EL CEDENTE es una persona natural estudiante de la carrera de INGENIERÍA EN MEDIO AMBIENTE, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DE SEMILLAS DE LAUREL, (*Cordia alliodora*) EN EL PRIMER PISO (BsPn01) DEL BOSQUE SIEMPRE VERDE PIE MONTANO DE LA CORDILLERA OCCIDENTAL DE LOS ANDES, PROVINCIA DE COTOPAXI, 2019”, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad según las características que a continuación se detallan:

Historial académico.

Fecha de inicio de la carrera: septiembre 2014

Fecha de finalización: agosto 2019

Aprobación HCD: (04 de Abril del 2019)

Tutor: Ing. José Antonio Andrade Valencia Mg.

Tema: “ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DE SEMILLAS DE LAUREL, (*Cordia alliodora*) EN EL PRIMER PISO (BsPn01) DEL BOSQUE SIEMPRE VERDE PIE MONTANO DE LA CORDILLERA OCCIDENTAL DE LOS ANDES, PROVINCIA DE COTOPAXI, 2019”

CLÁUSULA SEGUNDA. - EL CESIONARIO es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que

establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

CLÁUSULA TERCERA. - Por el presente contrato, **EL CEDENTE** autoriza a **EL CESIONARIO** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

CLÁUSULA CUARTA. - OBJETO DEL CONTRATO: Por el presente contrato **EL CEDENTE**, transfieren definitivamente a **EL CESIONARIO** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión. e) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

CLÁUSULA QUINTA. - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **EL CESIONARIO** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **EL CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

CLÁUSULA SEXTA. - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD. - Por medio del presente contrato, se cede en favor de **EL CESIONARIO** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **EL CEDENTE** podrán utilizarla.

CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. - EL CESIONARIO podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **EL CEDENTE** en forma escrita.

CLÁUSULA NOVENA. - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en las cláusulas cuartas, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

CLÁUSULA DÉCIMA. - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

CLÁUSULA UNDÉCIMA. - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 22 días del mes de julio del 2019.

Arcos Zamora Washington Emigdio

EL CESIONARIO

Ing.MBA. Cristian Tinajero Jiménez

EL CEDENTE

AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutor del Trabajo de Investigación sobre el título:

“ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DE SEMILLAS DE LAUREL, (*Cordia alliodora*) EN EL PRIMER PISO (BsPn01) DEL BOSQUE SIEMPRE VERDE PIE MONTANO DE LA CORDILLERA OCCIDENTAL DE LOS ANDES, PROVINCIA DE COTOPAXI, 2019”, de Arcos Zamora Washington Emigdio, alumno de la carrera de Ingeniería en Medio Ambiente, considero que dicho Informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Proyecto que el Honorable Consejo Académico de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga, 24 julio del 2019.

El Tutor.

Ing., José Antonio Andrade Valencia Mg.

CI. 050252448-1

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, el postulante: Arcos Zamora Washington Emigdio, con el título de Proyecto de Investigación: **“ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DE SEMILLAS DE LAUREL, (*Cordia alliodora*) EN EL PRIMER PISO (BsPn01) DEL BOSQUE SIEMPRE VERDE PIE MONTANO DE LA CORDILLERA OCCIDENTAL DE LOS ANDES, PROVINCIA DE COTOPAXI, 2019”**, han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Sustentación de Proyecto.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, 24 de julio del 2019

Para constancia firman:

Lector 1. (Presidente)

Nombre: Mg. Jaime Lema.

CC: 171375993-2

Lector 2. (Secretario)

Nombre: Ing. Paolo Chasi

CC: 050240972-5

CC: _____

Lector 3.(Oponente)

Nombre: Mg. Kalina Fonseca

CC: 172353445-7

AGRADECIMIENTO

Quiero empezar por agradecer adiós por permitirme llegar a cumplir una meta más en mi vida. a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus docentes que me brindaron los conocimientos requeridos en estos años de estudios.

A mi Madre ESTELA SUSANA ZAMORA SALINAS por el apoyo y confianza que me brindo durante todo el transcurso de mis estudios.

A mi familia que me apoyado moralmente en los años de carrera con sus consejos y motivación brindada.

Queremos expresar mis más profundos sentimientos de gratitud al Ing. JOSÉ ANDRADE, por ser mi guía en este trabajo de investigación, que, con sus conocimientos y experiencia, he logrado culminar con éxito.

“Los logros de una organización son el resultado de los esfuerzos combinados de cada individuo.”

Vince Lombardi

Washington Arcos

DEDICATORIA

Esta investigación la dedicó a Dios, por darme la vida y sabiduría para alcanzar este logro de gran importancia en mi formación humanística y profesional.

A mi madre Estela Zamora, por su apoyo incondicional a cada instante para llegar a culminar mi profesión, a ella por confiar y apoyarme moral y económicamente en todos estos años de estudios, por siempre tener la fortaleza de salir adelante, sin importar los obstáculos, por ser la mujer quien me dio la vida y me enseñó a vivirla.

A mis familiares por el apoyo incondicional, confianza y palabras de aliento que me han brindado a lo largo de mi formación profesional.

A mis amigos y compañeros por permitirme compartir experiencias y conocimientos.

El éxito es una ciencia, si tienes las condiciones, obtendrás el resultado.”

Oscar Wilde

Washington Arcos

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TÍTULO: “ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DE SEMILLAS DE LAUREL, (*Cordia alliodora*) EN EL PRIMER PISO (BsPn01) DEL BOSQUE SIEMPRE VERDE PIE MONTANO DE LA CORDILLERA OCCIDENTAL DE LOS ANDES, PROVINCIA DE COTOPAXI 2019

Autor: Washington Emigdio Arcos Zamora

RESUMEN

Laurel, (*Cordia alliodora*) es una especie perteneciente a la familia de las Boraginaceae, es un árbol maderero de los bosques neotropicales. En nuestro país es un individuo nativo y cultivado, posee una única época de fructificación al año. La colecta de los frutos y semillas se debe realizar en los meses de noviembre-abril. Es considerada una de las especies forestales y maderables más valiosas del mundo. Esto explica el alto índice de explotación de su follaje, haciendo indispensable su propagación mediante cultivos. El presente estudio tuvo como objetivo analizar las características bromatológicas de las semillas de Laurel. La investigación se realizó en el bosque siempre verde Pie Montano (BsPn01) ubicado entre las parroquias El Tingo, La Esperanza, cantón la Maná de la provincia de Cotopaxi. Se aplicó el protocolo de recolección de semillas según lo establecido por Agrocalidad en el manual vegetal, posteriormente se las sometió al análisis en laboratorio de LACONAL donde se evaluaron 7 parámetros y se obtuvieron los siguientes resultados bromatológicos de la semilla de Laurel: Cenizas:8,31%, proteína:15,7%, humedad:13,5%, grasa 1.14%, fibra cruda 0,903%, carbohidratos 60,2% y energía 1 323kJ/100g. Los resultados se compararon con la NORMA CODEX establecida por Agrocalidad, se obtuvo que ceniza no cumple con los parámetros afectando a los minerales, la humedad estabiliza la muestra, las grasas no cumplen con los parámetros de comparación y no son aptas para la extracción de aceites, las fibras crudas cumplen con lo establecido por la norma INEN 522, los carbohidratos se encuentran en un porcentaje alto como la energía. Se concluye según los análisis bromatológicos que el Laurel aporta excelentes componentes nutricionales para el suelo, la captura de carbono, sus hojas y semillas son utilizadas por los pobladores como medicamentos naturales y fuente alimenticia para los animales.

Palabras clave: Laurel, Cenizas, Carbohidratos, Proteínas, Grasa.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI

AGRICULTURAL AND NATURAL RESOURCES FACULTY

THEME: "ANALYSIS SEED bromatological LAUREL (*Cordia alliodora*) IN THE FIRST FLOOR (BsPn01) BOSQUE SIEMPRE VERDE PIEMONTANO IN THE WEST ANDES MOUNTAINS, COTOPAXI PROVINCE 2019"

Author: Washington Emigdio Arcos Zamora

ABSTRACT

Laurel, (*Cordia alliodora*) is a species belonging to the Boraginaceae family, it is a timber tree from the Neotropical forests. In our country he is a native and cultivated individual, he has only one fruiting time per year. The collection of fruits and seeds should be carried out in the months of November-April. It is considered one of the most valuable forest and timber species in the world. This explains the high rate of exploitation of its foliage, making it essential to spread through crops. The present study aimed to analyze the bromatological characteristics of Laurel seeds. The research was carried out in the evergreen Pie Montano forest (BsPn01) located between the parishes of El Tingo, La Esperanza, La Maná canton of the Cotopaxi province. The seed collection protocol was applied as established by Agrocalidad in the plant manual, then they were submitted to the LACONAL laboratory analysis where 7 parameters were evaluated and the following bromatological results of the Laurel seed were obtained: Ashes: 8, 31%, protein: 15.7%, humidity: 13.5%, fat 1.14%, crude fiber 0.903%, carbohydrates 60.2% and energy 1 323kJ / 100g. The results were compared with the CODEX STANDARD established by Agrocalidad, it was obtained that ash does not meet the parameters affecting the minerals, the humidity stabilizes the sample, the fats do not meet the comparison parameters and are not records for the extraction of oils , raw fibers comply with the provisions of the INEN 522 standard, carbohydrates are in a high percentage as energy. It is concluded according to bromatological analyzes that Laurel provides excellent nutritional components for the soil, carbon sequestration, its leaves and seeds are used by residents as natural medicines and food source for animals.

KEYWORDS: Laurel, Ashes, Carbohydrates, Proteins, Fat.

ÍNDICE

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------|
| DECLARACIÓN DE AUDITORIA..... | ii |
| CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR..... | iii |
| AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN..... | vi |
| APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN | vii |
| AGRADECIMIENTO..... | viii |
| DEDICATORIA..... | ix |
| RESUMEN..... | x |
| ABSTRACT | xi |
| 1. INTRODUCCION | 1 |
| 2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO | 2 |
| 3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO..... | 3 |
| 4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN..... | 3 |
| 5. OBJETIVOS..... | 5 |
| 5.1. General | 5 |
| 5.2. Específicos | 5 |
| 5.3. ACIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÒN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS | 6 |

CAPITULO I

| | |
|-----------------------------------------------------------|----|
| 6. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA | 7 |
| 6.1. Piso Bioclimático | 7 |
| 6.1.1. Factores que afectan los pisos bioclimáticos | 7 |
| 6.2. Especie..... | 8 |
| 6.2.1.- Clasificación taxonómica | 8 |
| 6.2.2. Distribución y hábitat | 8 |
| 6.2.3. Características morfológicas | 8 |
| 6.2.4. Importancia | 9 |
| 6.2.5. Características principales de las semillas..... | 9 |
| 6.2.6. Tipo de semilla ortodoxa..... | 9 |
| 6.3. Usos | 10 |
| 6.3.1. Uso Gastronómico..... | 10 |
| 6.3.2. Uso medicinal | 10 |
| 6.3.4. Uso de su madera | 11 |
| 6.4. Aporte ambiental del Laurel blanco | 11 |
| 6.5. Perdida de especies forestales en ecuador | 11 |
| 6.6. Propuesta para la conservación de la especie | 12 |

| | |
|----------------------------------------------------------------|----|
| 6.7. Análisis bromatológicos..... | 13 |
| 6.7.1 Importancia del análisis bromatológico de semillas | 13 |
| 6.7.2. Conservación de la Semilla..... | 14 |
| 6.7.3. Tecnología de la conservación de la especie | 14 |
| 6.8. Parámetros Análisis Bromatológico..... | 14 |
| 6.8.1. Cenizas | 14 |
| 6.8.2. Proteínas | 14 |
| 6.8.3. Humedad | 15 |
| 6.8.4. Grasas..... | 15 |
| 6.8.5. Fibra cruda..... | 16 |
| 6.8.6. Carbohidratos Totales..... | 17 |
| 6.8.7. Energía | 17 |
| 6.8.8. Fundamentos analíticos de los nutrientes..... | 17 |
| 6.8.9. Materiales y Equipos..... | 18 |
| 6.9. MARCO LEGAL | 18 |
| 7. PREGUNTA CIENTÍFICA..... | 22 |

CAPITULO II

| | |
|-----------------------------------------------------------------|----|
| 8. METODOLOGÍAS (TÉCNICAS, MÉTODOS INSTRUMENTOS) | 23 |
| 8.1. Área de Estudio..... | 23 |
| 8.2. Metodología de campo..... | 24 |
| 8.2.1. Recolección de semillas..... | 24 |
| 8.2.2. Selección de semillas..... | 24 |
| 8.2.3. Manejo y transporte de semillas | 24 |
| 8.2.4. Desinfección de semillas | 24 |
| 8.3. METODOLOGÍA A SER APLICADA PARA EL ANÁLISIS DE LABORATORIO | 25 |
| 8.4. Técnica | 26 |
| 8.4.1 Observación | 26 |
| 8.4.2 El Fichaje..... | 26 |
| 8.4.4. El Método analítico | 26 |
| 8.4.5. Método científico | 26 |
| 9. ANÁLISIS DE LOS DESCRIPTORES CUANTITATIVOS | 26 |

CAPITULO III

| | |
|----------------------------------------------|----|
| 10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS | 27 |
| 10.1 Objetivo # 1..... | 27 |
| 10.2. Objetivo # 2..... | 31 |

| | |
|--------------------------------------------------------|----|
| 10.3. Objetivo # 3..... | 40 |
| 11. PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO | 41 |
| 12. CONCLUSIONES RECOMENDACIONES | 42 |
| 12.1. CONCLUSIONES..... | 42 |
| 12.2. RECOMENDACIONES..... | 42 |
| 13.BIBLIOGRAFÍA..... | 43 |
| 14.ANEXOS..... | 1 |
| 14.1. ANEXO 1: Curriculum Vitae del Tutor | 1 |
| 14.2. ANEXO 2: Curriculum Vitae del Estudiante..... | 3 |
| 14.3. Salidas de campo. | 4 |
| 14.4. Resultado de laboratorio | 5 |

INDICE DE TABLAS

| | |
|--------------------------------------------------------------|----|
| Tabla 1: Beneficiarios del proyecto..... | 3 |
| Tabla 2: Actividades racionadas a los objetivos | 6 |
| Tabla 3: Clasificación taxonómica | 8 |
| Tabla 4: Materiales y Equipos..... | 18 |
| Tabla 5: Coordenadas | 23 |
| Tabla 6: Metodología..... | 27 |
| Tabla 7: Resultados del análisis de laboratorio..... | 31 |
| Tabla 8: Resultados del análisis de laboratorio..... | 40 |
| Tabla 9: presupuesto | 41 |

INDICE DE GRAFICAS

| | |
|-------------------------------------------------------|----|
| Grafica 1: mapa de ubicación de proyecto | 23 |
| Grafica 2: cenizas | 33 |
| Grafica 3: Proteínas | 34 |
| Grafica 4: Humedad..... | 35 |
| Grafica 5: grasas | 36 |
| Grafica 6: Fibras Crudas | 37 |
| Grafica 7: Carbohidratos | 38 |
| Grafica 8: Energía..... | 39 |

1. INTRODUCCION

En la provincia de Cotopaxi, cantón Pujilí sector El Tingo correspondiente al primer piso bioclimático (BsPn01) que se encuentra a 300- 1400m.s.n.m. del Bosque Siempre Verde Pie Montano donde se realizó el presente proyecto de investigación, el cual consiste en la realización del análisis bromatológico de la semilla del laurel (*cordia alliodora*) donde evaluamos los parámetros físicos y químicos.

laurel (*cordia alliodora*) pertenece a la familia Boraginaceae esta especie la encontramos en los bosques neotropicales, es una especie muy cotizada por su rápido desarrollo y sus propiedades medicinales, El tiempo de fructificación seda en los meses de noviembre abril donde es posible recolectar.

En los parámetros físicos mediante análisis de laboratorio se evaluó de la humedad, las cenizas y la fibra cruda mientras que en los químicos las proteínas grasas totales, a los carbohidratos y energía se lo realiza mediante cálculos matemáticos.

Con esta investigación se dio a conocer el valor nutricional de la semilla del Laurel mediante el análisis bromatológico, donde se conoció las características físico químicas por lo que se determinó el valor ambiental y económico pueden generar esta especie.

Para corroborar y ratificar dichos resultados obtenidos en laboratorio se emplearon diferentes metodologías establecidas por la AOCA (la asociación científica dedicada a la excelencia analítica), la INEN 522 para fibras crudas y para la determinación de carbohidratos y calorías mediante cálculos.

Con esta investigación buscamos dar un valor ambiental y económico al uso del laurel, tal especie se desarrolla fácil mente de manera natural por lo que puede ser utilizadas en diferentes formas, además protege cuencas hídricas las cuales ayudan a la fijación del suelo por lo que en sus raíces contiene gran cantidad de nitrógeno.

2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El propósito de la presente investigación que se realizó un enfoque directo de la determinación de las características bromatológica de la semilla en la especie en estudio. Determinando el potencial nutritivo de la semilla en uno de los pisos altitudinales para identificar las condiciones físicas químicas que intervienen para el desarrollo de la planta con objetivo de determinar los beneficios que puede generar la conservación del árbol en su entorno natural que permita mejorar la conservación y protección del recurso hídrico, la protección del suelo y la atracción de la fauna local.

Al realizar esta investigación nos permitirá determinar los principales rasgos nutricionales que son propios de la especie que permitan instaurar zonas de conservación de la especie donde reconoceremos los beneficios que produce al medio ambiente, ya que su madera, hojas y semillas son utilizadas como medicina natural, fabricación de muebles y gastronómicamente por lo que produce ingresos económicos en la población.

El presente estudio beneficiará de manera directa a los habitantes de la parroquia el Tingo la Esperanza ya que al conocer las utilidades de la especie se podrá cubrir las diversas necesidades de la población. De esta manera también contribuirá con información acerca de la especie al proyecto de banco de germoplasma de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

Tabla 1:Beneficiarios del proyecto

| DIRECTOS | INDIRECTOS |
|-------------------------|---------------------------------------|
| El Tingo – La Esperanza | GAD Parroquial del Tingo la Esperanza |
| Hombres: 1737 | Hombres: 2 |
| Mujeres: 1687 | Mujeres: 3 |
| Total: 3424 | Total: 5 |
| | Universidad Técnica de Cotopaxi |
| | Hombres: 210 |
| | Mujeres: 230 |
| | Total: 420 |

Fuente: (INEC – Censo de Población y Vivienda, 2010)

Elaborado por: Washington Arcos

4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Uno de los mayores problemas que afecta a la biodiversidad del Ecuador es la deforestación que alcanza el 17 %, es decir 180.000 ha/año; el avance de la frontera agropecuaria; cambio de uso de suelo; contaminación de recursos hídricos; incendios forestales; urbanismo desordenado; construcción de carreteras, represas; prácticas agrícolas inadecuadas; sobreexplotación de recursos florísticos y faunísticos, entre otros. Estos problemas ambientales disminuyen las posibilidades de conservar la biodiversidad. (MAE, 2013)

Cotopaxi es la provincia con el 13.3% de erosión respecto a su superficie productiva; la cual progresivamente ha sufrido severos procesos de deforestación, incendios forestales, avance de la frontera agrícola, sobrepastoreo y cambio de uso de suelos. Hecho que ha ocasionado la pérdida de cobertura vegetal nativa (MAE, 2013)

En la Provincia de Cotopaxi, en el bosque siempre verde Montano bajo de la Cordillera Occidental de los Andes las amenazas para los ecosistemas continúan incrementando como resultado las actividades humanas, la pérdida de hábitats, uso inadecuado del suelo, la

deforestación, el avance de las actividades de ganadería para zonas de pastoreos, la quema de los bosques y el avance de la frontera agrícola.

Dentro del cantón Pujilí no existe bases de datos de identificación de especies por análisis bromatológicos y mucho menos sobre la especie en estudio que nos permita identificar los beneficios que se puede obtener de esta especie para el desarrollo colectivo de la población que se encuentra en el área de incidencia.

El principal problema que se encuentra en el bosque siempre verde Montano de la cordillera de los Andes es la pérdida de bosque ya que va degradando el material genético, ecológico y bilógico como el resultado de esta degradación el ecosistema pierde su variedad de flora y fauna.

5. OBJETIVOS

5.1. General

- Analizar el componente bromatológico de las semillas del Laurel, (*Cordia alliodora*) recolectadas en el primer piso (BsPn01) del bosque siempre verde pie montano de la Cordillera Occidental de los Andes, Provincia de Cotopaxi, 2019

5.2. Específicos

- Establecer la metodología para la determinación del componente bromatológico de las semillas de Laurel.
- Determinar el potencial bromatológico de las semillas de laurel (*cordia alliodora*).
- Comparar los resultados obtenidos con la tabla CODEX alimentaria.

5.3. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

Tabla 2: Actividades racionadas a los objetivos

| ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| OBJETIVO 1 | ACTIVIDAD | RESULTADO | DESCRIPCION |
| Establecer la metodología para la determinación del componente bromatológico de las semillas de Laurel | Revisión bibliográfica sobre a recolección de semillas. Salida de campo recolección de semillas | Información metodológica para la recolección y transporte de las semillas | La información obtenida bibliográficamente y la visita de campo al área de estudio se identificó la metodología adecuada a ser aplicada |
| OBJETIVO 2 | ACTIVIDAD | RESULTADO | DESCRIPCION |
| Determinar el potencial bromatológico de las semillas de Laurel (<i>cordia alliodora</i>). | Análisis bromatológico | Resultado del componente nutricional por medio de los análisis bromatológicos | Resultados de laboratorio se analizan varios parámetros con el fin de terminar el potencial nutritivo |
| OBJETIVO 3 | ACTIVIDAD | RESULTADO | DESCRIPCION |
| Comparar los resultados obtenidos con la tabla CODEX alimentaria | Comparación de los resultados con la tabla CODEX | Verificación de los resultados obtenidos están dentro de los parámetros establecidos por la tabla CODEX para análisis bromatológicos | Cotejo de los análisis bromatológicos con la tabla CODEX alimentaria en la cual se determinó si se encuentra dentro de los parámetros permisibles |

Elaborado por: Washington Arcos

CAPITULO I

6. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

6.1. Piso Bioclimático

Se entiende por piso bioclimático a cada uno de los espacios que se suceden altitudinal mente, con las consiguientes variaciones de temperatura. Las unidades bioclimáticas se delimitan en función de las temperaturas, de las precipitaciones y de la distribución de ambas a lo largo del año. A cada piso bioclimático le corresponden, una serie de comunidades vegetales que varían en función de las regiones biogeográficas, pero que mantienen grandes rasgos en común”. (Canadas-Cruz, 2018)

Cada región tiene sus pisos bioclimáticos propios con unos intervalos de valores específicos, que a su vez pueden subdividirse en horizontes o niveles que matizan los límites de distribución de algunas especies vegetales. (Rivas-Martínez, 1998)

Los pisos bioclimáticos del Ecuador son los diferentes niveles de variación del clima de la región dependiendo de su relieve (altitud). Aunque en general se dice que el factor determinante entre un piso bioclimático y otro es la altura, otros elementos como las corrientes de aire también tienen un papel importante (Becerra & Paredes, 2000)

Existen 5 pisos bioclimáticos: el cálido, templado, frío, páramo y glacial. Estos cuentan con vegetación, fauna, clima y condiciones atmosféricas diferentes. El principal factor entre los pisos bioclimáticos es la temperatura, la cual está relacionada directamente con la altitud. (Becerra & Paredes, 2000)

Los pisos bioclimáticos se dividen en: Tierras bajas, Pie Montano, Bajo Montano, Montano, Montano Alto, Montano Alto Superior, subnival y nival (Becerra & Paredes, 2000)

6.1.1. Factores que afectan los pisos bioclimáticos

Uno de los factores que afectan los pisos bioclimáticos de una misma zona es la temperatura, ya que esta disminuye de forma significativa conforme aumenta la altitud. Sin embargo, la variación en la altura también puede aumentar o disminuir la humedad, presión atmosférica y cantidad de precipitaciones de un piso bioclimático. (Pérez & Hernández, 2014)

6.2. Especie

Laurel blanco (*Cordia alliodora*)

6.2.1.- Clasificación taxonómica

Según (Ruiz & Pavon) taxonómicamente del laurel se clasifica de la siguiente manera:

Tabla 3: Clasificación taxonómica

| | |
|---------------------|-------------------------|
| Nombre común | Laurel Blanco |
| Nombre científico | <i>Cordia alliodora</i> |
| Reino | Plantae |
| División Fanerógama | Magnoliophyta |
| Clase | Magnoliopsia |
| Orden | Lamiales |
| Familia | Boraginaceae |
| Genero | Cordia |
| Especie | C. alliodora |
| Tipo | Ortodoxa |

Elaborado por: Washington arcos

6.2.2. Distribución y hábitat

El laurel es una especie nativa de los bosques primarios y secundarios de la Costa y Amazonia ecuatorianas. Se distribuye de México a Ecuador, Perú, Bolivia, Brasil. (ECUADOR FORESTAL, 2017)

6.2.3. Características morfológicas

El laurel blanco (*Cordia alliodora*), de la familia de las Boraginaceae. Árbol que crece hasta 40m de altura, 20m de fuste y 100cm de diámetro. Base del tronco con a letones medianos laminares. Tronco recto y cilíndrico su corteza no muy fisurada es café oscuro.

Copa rala que proyecta poca sombra es angosta con tendencia a cilíndrica o a sub piramidal. Raíz es tablar baja angosta, en buenas condiciones edáficas desarrolla una raíz principal,

profunda y fusiforme con aletones poco o medianamente restos de 40 m. de altura. Hojas simples alternas, helicoidales, sin estipulas, con pelos estrellados diminutos en ambas caras, elíptico-lanceoladas a oblongas, con acumen corto, de 5 a 20cm de largo por 2 a 5cm de ancho, enteras, dispuestas en espiral, ásperas verdes oscuras y opacas por arriba y verdes más claras por debajo. Flores en panículas terminales o axilares, blancas con olor dulce dispuestas en manojo vistoso, de 5 a 30 cm. de longitud. Las floraciones se han observado entre octubre a marzo y los frutos entre noviembre a abril. La recolección debe hacerse en la copa del árbol. Frutos secos, con cáliz y corola persistentes, nuececilla pequeña de color café, contiene una semilla blanca de 4 a 5 mm de longitud. (ECUADOR FORESTAL, 2017)

6.2.4. Importancia

El laurel es una especie muy buena por sus vitaminas como la niacina, piridoxina, ácido pantoténico y riboflavina. Estos compuestos de vitamina B ayudan en la síntesis de las enzimas, la función del sistema nervioso y la regulación del metabolismo del cuerpo. Esta especie se adapta en cualquier tipo de suelo. Se desarrolla entre es lento alrededor de 15 años (ECUADOR FORESTAL, 2017)

6.2.5. Características principales de las semillas

Fruto en baya con pericarpo delgado, de color negro, de piel brillante y lisa. Forma algo elíptica, suavemente acuminada, de 15-20 x 10-15 mm de anchura Suele utilizarse el fruto como semilla comercial debido a la fragilidad de la semilla. (Silvestres, 2011)

Se ofrece frecuentemente como semilla comercial, por lo que no se separa de la pulpa. Una vez despulpadas, las semillas admiten una conservación muy corta. Hay que tener cuidado con esta semilla porque es recalcitrante y su tiempo de conservación es corto, por lo que su almacenamiento, aunque sea corto debe hacerse en ambiente frío y húmedo. (Silvestres, 2011)

6.2.6. Tipo de semilla ortodoxa

A temperatura ambiente, la semilla pierde su viabilidad en un mes. Almacenadas en envases herméticamente sellados a 5 °C y 8 % de humedad se logra una viabilidad del 50 al 70 % por

más de 14 meses. Las semillas se pueden almacenar por 3 meses secándolas hasta un 25 % de humedad y refrigerándolas a 5 °C. (Ruiz & Pav, 1833)

Las semillas ortodoxas adquieren tolerancia a la deshidratación durante su desarrollo y pueden almacenarse en estado seco, por períodos predecibles y bajo condiciones específicas. A no ser que estén debilitadas por hongos con tolerancia cero en almacenamiento, las semillas ortodoxas deben mantener un alto vigor y viabilidad, por lo menos desde la cosecha hasta la siguiente temporada de cultivo. (Pammenter, 1997)

6.3. Usos

La especie en estudio tiene un enfoque gastronómico por sus hojas secas o frescas como condimento para aromatizar guisos, etc. Esto es debido a sus aceites esenciales, que le confieren un aroma peculiar y que tienen también aplicaciones en medicina y veterinaria. No obstante, es una planta tóxica y, si se abusa de ella, puede causar graves trastornos intestinales, aunque amarga tanto la comida que antes nos daremos cuenta de ello. Por sus colores, brillo y bonito dibujo es ampliamente demandada en las industrias artesanales para la fabricación de mueble, así como en la industria de enchapes decorativos. (ECUADOR FORESTAL, 2017)

6.3.1. Uso Gastronómico

Las hojas de laurel son usadas como condimento en la gastronomía particularmente en la cocina de sur América. Las mencionadas hojas se utilizan en sopas, guisos y estofados, así como en carnes, pescados, mariscos y vegetales, e incluso en postres como el arroz con leche. Se utilizan generalmente enteras, retiradas antes de servir. También pueden ser trituradas o molidas antes de cocinar para darle un mejor gusto a la comida. (Ecocosas, 2018)

6.3.2. Uso medicinal

Como planta medicinal, el laurel es un tónico estomacal estimulante del apetito, digestivo, colagogo y carminativo). El aceite esencial obtenido de los frutos ("manteca de laurel") se usaba tradicionalmente para el tratamiento de inflamaciones osteoarticulares y pediculosis. La ingesta de hojas de laurel en grandes cantidades llega a ser tóxica. (Somarriba E. , 1994)

También puede usarse de forma tópica para regenerar la epidermis o para tratar ciertas afecciones de la piel causadas por hongos, así como para contusiones, quemaduras, úlceras, abscesos o acné. (Somarriba E. , 1994)

Además de esto, el laurel tiene efectos bactericidas, antisépticos, expectorantes y antiinflamatorios por lo que está recomendado para las afecciones del aparato respiratorio como, por ejemplo, gripe, faringitis o bronquitis. (Somarriba E. , 1994)

6.3.4. Uso de su madera

La madera del árbol de laurel es apreciada por su dureza y se utiliza en aquellos trabajos que requieran un fuerte soporte, como vigas o empalizadas, también es utilizada para la elaboración de diferentes trabajos artesanales. (Somarriba E. , 1999)

6.4. Aporte ambiental del Laurel blanco

Según (Ayala & Castro, 2011) los aportes ambientales del laurel son los siguientes:

- Una de las especies promisorias que ha de ser utilizada no solo para la forestación de zonas deterioradas o desérticas sino también para el incremento de la biomasa.
- Óptima para la exitosa colonización de sustratos seriamente destruidos ya que sus raíces fijan nitrógeno.
- Contribuye al inicio de la sucesión vegetal, lo cual posibilita el establecimiento de otras especies.
- Funciona como alimento para la fauna silvestre
- Ayuda a regular los caudales de agua y proteger los taludes de las carreteras, riberas hídricas y pantanosas.

6.5. Perdida de especies forestales en Ecuador

En el Ecuador, el conocimiento de los recursos genéticos forestales aún es precario e insuficiente, aunque creciente”, según el informe ecuatoriano hecho para la FAO. “Son escasos los estudios y las instituciones que realizan actividades, para protección conservación y uso sostenible de recursos genéticos forestales. La tónica es similar en el resto de países que aportaron información sobre las especies. Cada año se pierden 13 millones de hectáreas de bosques en el mundo. Las principales causas son: el cambio de uso de suelo, la introducción de especies exóticas, la ampliación de la frontera agrícola y el cambio climático. El riesgo de que

no se cuide este patrimonio forestal, para la FAO, es que en el futuro las plantas no podrán evolucionar, ni adaptarse a las condiciones climáticas. Lo que a su vez pondría en riesgo a la vida del planeta. Por eso, el llamado mundial es que todos los países amplíen la investigación genética forestal. (Jaramillo, 2014)

6.6. Propuesta para la conservación de la especie

De acuerdo a (Naciones Unidas sobre Medio Ambiente, 1992) existen estrategias clave para la conservación vegetal, una de ellas es la conservación ex situ, dirigida a la preservación de la diversidad genética existente en cada especie fuera de su hábitat natural. Este método de conservación surge a partir de las complicaciones y deficiencias que derivan de la aplicación de medidas de conservación de especies en sus hábitats naturales y principalmente del hecho de reconocer que las medidas de conservación in situ no resultan suficientes para afrontar la galopante reducción de la diversidad biológica. (Marcucci- S.- Gall.- L., 2010).

Según datos del Ministerio de Ambiente, la tasa de deforestación nacional es de 65.880 hectáreas anuales, de las cuales, 12.485 hectáreas corresponden a Esmeraldas, sobrepasando el promedio por provincia, que registra alrededor de 3.000 hectáreas, por lo que entró el 23 de septiembre el estado de excepción por 60 días que concluyeron el sábado. El tema del control del aprovechamiento de los bosques nativos, manglares, ha llevado a tomar además de medidas como esta, una serie de operativos de decomiso de madera en todo el país, así como desalojos de infraestructura camaronera en algunos casos. (FAO, 2013)

La estrategia será un instrumento para mejorar el enfoque por ecosistema de la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica, establecer una atención prioritaria a función vital de la especie vegetal en la estructura y el funcionamiento de los sistemas ecológicos y asegurar la provisión de los bienes y servicios que esos sistemas proporcionan. (Jardin Botanico Canaria, 2010)

Promover la investigación sobre diversidad genética, sistemática , taxonómica, ecológica y biología de conservación de las especies vegetales y de las comunidades vegetales y hábitats y ecosistemas conexos, los factores sociales, culturales y económicos que tienen repercusiones en la diversidad biológica de forma que tanto la diversidad de las especies vegetales de los ecosistemas naturales como las actividades humanas ,puedan ser bien comprendida y utilizada en apoyo de las medidas de conservación. (Jardin Botanico Canaria, 2010)

nueva propuesta para recuperar la flora y la fauna endémica. La zona baja, que tiene mayor humedad, para óptimo desarrollo del laurel en un suelo profundo, francos arenosos y francos arcillosos, bien drenados, de preferencia aluvial con ceniza volcánica reciente, sin capas endurecidas ni agua freática permanente a poca profundidad y rico en materia orgánica. Soporta suelos alcalinos, neutros y ligeramente ácidos, se comporta mejor en estos últimos (pH de 4.5 a 6.5). La importancia de esta zona se debe a que constituye la zona de amortiguamiento de la Reserva Ecológica, que consta de cuatro ejes: restauración ecológica, permacultura, biomasa y diseño hidrológico. Este último es el más novedoso pues optimiza el uso de la lluvia. (ECUADOR FORESTAL, 2017)

6.7. Análisis bromatológicos

Bromatología proviene del griego bromatos que significa: alimentos; y logia : estudio, de manera que esta disciplina se encarga del estudio analítico de las diversas especies de alimentos desde varios enfoques, como valor nutritivo, producción, manipulación, conservación, elaboración, distribución así como aspectos higiénico sanitarios, toxicidad y otras alteraciones, siendo para ello muy necesario la conjunción con otras ciencias, como la química , biología, física, nutrición, farmacología y la toxicología donde se cuantifica la humedad, cenizas, extracto etéreo, fibra cruda, contenido de proteína, energía y de hierro (Quispe, 2014)

A partir de todo ello es que la bromatología define al alimento como: "el vehículo natural de origen animal o vegetal destinado a introducir al organismo los nutrientes que él requiere ya sean naturales o procesados". Por lo tanto, es necesario el estudio analítico de algunos de estos nutrientes. (Ramírez, 2014)

Es también un excelente procedimiento para realizar control de calidad y determinar si los productos terminados alcanzan los estándares establecidos por los productores y consumidores. El análisis bromatológico proximal consta de 7 partes en general que son: Humedad (%), Proteína (%), Grasa (%), Fibra Cruda (%), Carbohidratos (%), Cenizas (%)

6.7.1 Importancia del análisis bromatológico de semillas

Los análisis bromatológicos son la evaluación físico química de la materia que compone a los nutrientes de la semilla de calidad, es decir es una semilla susceptible de desarrollar una plántula normal aún bajo condiciones ambientales no ideales, tal como puede ocurrir a campo. (Ramírez, 2014)

6.7.2. Conservación de la Semilla

La conservación de la semilla implica las causas y la prevención del deterioro de la calidad de la misma (INEN, 2010)

6.7.3. Tecnología de la conservación de la especie

Las primeras investigaciones científicas sobre tecnología de alimentos se concentraron en la conservación del componente nutricional y por ende de la especie. (INEN, 2010)

6.8. Parámetros Análisis Bromatológico

6.8.1. Cenizas

Las cenizas de una semilla son un término analítico equivalente al residuo inorgánico que queda después de calcinar la materia orgánica. Las cenizas normalmente, no son las mismas sustancias inorgánicas presentes en la semilla original, debido a las pérdidas por volatilización o a las interacciones químicas entre los constituyentes. (Lopez & Silva, 2016)

La determinación de cenizas es referida como el análisis de residuos inorgánicos que quedan después de la ignición u oxidación completa de la materia orgánica de un alimento. Es esencial el conocimiento básico de las características de varios métodos para analizar cenizas, así como el equipo para llevarlo a cabo para garantizar resultados confiables. (Ranganna.S, 1977)

Existen tres tipos de análisis de cenizas: cenizas en seco para la mayoría de las muestras de semillas; cenizas húmedas (por oxidación) para muestras con alto contenido de grasa (carnes y productos cárnicos) como método de preparación de la muestra para análisis elemental y análisis simple de cenizas de plasma en seco a baja temperatura para la preparación de muestras cuando se llevan a cabo análisis de volátiles elementales. (Ranganna.S, 1977)

6.8.2. Proteínas

El contenido total de proteínas en los alimentos está conformado por una mezcla compleja de proteínas. Estas existen en una combinación con carbohidratos o lípidos, que puede ser física o química. Las proteínas poseen un elevado peso molecular por lo tanto cuando sufren una desnaturalización no dejan de ser utilizables ya que por ejemplo al someterse a una deshidratación, al adicionar agua retornan a su forma inicial con un mínimo cambio en la solubilidad y agitación. (Selecta, 2011)

Las proteínas son biomoléculas formadas básicamente por carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno. Pueden además contener azufre y en algunos tipos de proteínas, fósforo, hierro, magnesio y cobre entre otros elementos. Pueden considerarse polímeros de unas pequeñas moléculas que reciben el nombre de aminoácidos y serían, por tanto, los monómeros. Los aminoácidos están unidos mediante enlaces peptídicos. (Luque, 2015)

6.8.3. Humedad

Todos los alimentos, cualquiera que sea el método de industrialización al que hayan sido sometidos, contienen agua en mayor o menor proporción. Las cifras de contenido en agua varían entre un 60 y un 95% en los alimentos naturales. En los tejidos vegetales y animales, puede decirse que existe en dos formas generales: “agua libre” Y “agua ligada”. El agua libre o absorbida, que es la forma predominante, se libera con gran facilidad. El agua ligada se halla combinada o absorbida. Se encuentra en los alimentos como agua de cristalización (en los hidratos) o ligada a las proteínas y a las moléculas de sacáridos y absorbida sobre la superficie de las partículas coloidales. (AOAC, 2000)

Todos los alimentos contienen agua en mayor o menor proporción. El agua se encuentra en los alimentos en dos formas: agua libre y agua ligada. El agua libre es la forma predominante, se libera con facilidad por evaporación o por secado. El agua ligada está combinada o unida en alguna forma química a las proteínas y a las moléculas de sacáridos y adsorbida en la superficie de las partículas coloidales. El hecho de conocer este contenido es de gran importancia y poder modificarlo tiene aplicaciones inmediatas: saber cuál es la composición centesimal del producto, controlar las materias primas en la industria y facilitar su elaboración, prolongar su conservación impidiendo el desarrollo de microorganismos y otras reacciones de deterioro químicas o enzimáticas indeseables, mantener su textura y consistencia, frenar los intentos de fraude y adulteración si el producto no cumple los límites fijados por la normativa vigente, etc. Sin embargo, en algunas ocasiones, es difícil determinar con exactitud y precisión la cantidad de agua de un alimento. (AOAC, 2000)

6.8.4. Grasas

Son sustancias naturales insolubles en agua, pero solubles en disolventes orgánicos tales como éter, cloroformo, acetona y benceno; aportan el doble de energía de carbohidratos y proteínas suministrando un mayor valor energético requerido por el hombre. Este constituyente

alimenticio consta de carbono, hidrogeno, oxígeno y algunas veces también fósforo y nitrógeno que determinan su elevada hidrofobicidad aunque en algunos casos ciertos lípidos tienen aptencia hidrofóbica e hidrofílica y pueden ser relativamente solubles en disolventes polares por lo tanto, un estudio bromatológico de lípidos abarca aspectos como la determinación total de los mismos mediante métodos de extracción lipídica con disolventes orgánicos o a través de la utilización de métodos instrumentales basados en sus propiedades físicas o químicas de infrarrojo, densidad y absorción de rayos X. Por otro lado, el deterioro lipídico es otro enfoque de estudio bromatológico que utiliza índices como el de kreis que recurre al ácido barbitúrico para que reacciones con productos de oxidación lipídica y finalmente se evalúa el peso específico, índice de refracción, índices de saponificación, material saponificable, colesterol y la determinación de yodo. (Hernández J., 2006)

6.8.5. Fibra cruda

Se debe entender la fibra cruda como la parte orgánica del alimento que es insoluble y no digestible y que está formada en la inmensa mayoría de las ocasiones por celulosas y lignocelulosas provenientes de los tejidos vegetales. No debe confundirse con la denominada fibra dietética o soluble que, aunque no se absorbe como nutriente en el intestino humano, pero que es fisiológicamente importante en los procesos intestinales. (Sibaja, 1982)

La Fibra cruda o dietética es la parte comestible de las plantas o carbohidratos análogos que son resistentes a la digestión y absorción en el intestino delgado, con fermentación parcial o completa en el intestino grueso. La Fibra dietética incluye polisacáridos, oligosacáridos, lignina y sustancias asociadas de las plantas. También promueven efectos fisiológicos benéficos que incluyen su propiedad laxante, la disminución del colesterol sanguíneo y/o la disminución de la glucosa sanguínea. Por sus propiedades de solubilidad, las fibras dietéticas se dividen en: Fibra dietética soluble (FDS) y Fibra dietética insoluble (FDI). (Robles, 2005)

- **Fibra dietética soluble (FDS)**

Es la fracción de la Fibra dietética total (FDT) soluble en agua. Comprende a las pectinas, gomas, mucílagos, ciertas hemicelulosa y la celulosa modificada. La FDS puede variar entre 15,0% a 50,0% de la FDT, según el método analítico empleado. (Robles, 2005)

- **Fibra dietética insoluble (FDI)**

Es la fracción de la FDT que es insoluble en agua. Comprende celulosas, gran parte de las hemicelulosas y la lignina. Casi todos los alimentos que contienen fibra, contienen más FDI que FDS. En dietas típicas de alimentos, cerca de 2/3 a 3/4 partes de la FDT es insoluble en agua. El término de Fibra cruda, es un viejo término basado en un método de análisis que ha sido criticado por muchos investigadores; se basa en la extracción ácida y luego alcalina del material de las plantas. El método data del inicio de la centuria de 1900 y hay un consenso que es defectuoso y debe discontinuarse. Sin embargo, se menciona el término, porque muchas publicaciones y tablas de Alimentos emplean aún esta expresión, aunque debe entenderse claramente la diferenciación entre ambos términos: los valores de Fibra Dietética Total (FDT) son 3 a 5 veces mayores que los valores de Fibra cruda, además que no puede hacerse un factor de corrección, ya que la relación entre ambos varía, dependiendo de los componentes químicos. (Robles, 2005)

6.8.6. Carbohidratos Totales

La evaluación bromatológica en cuanto a la determinación de carbohidratos totales se fundamenta en que estos elementos son particularmente sensibles a altas temperaturas y ácidos fuertes por tanto a partir de ello se cuantifica la cantidad de almidón, se analizan las pectinas y aquellos elementos indigeribles por las dietas humanas denominadas fibra dietética. (Prácticas de nutrición I. Bromatología, 2014)

6.8.7. Energía

Los nutrientes suelen clasificarse por su función, así se habla de nutrientes energéticos como los hidratos de carbono, grasas y proteínas ya que proporcionan la energía necesaria para el desarrollo de la actividad física y el mantenimiento de las funciones esenciales; nutrientes constructores o plásticos como las proteínas, algunos lípidos y micronutrientes como el calcio y el fósforo ya que intervienen en la formación de tejidos; nutrientes protectores o reguladores como las vitaminas, aminoácidos, sales minerales que influye en la resistencia a infecciones o en los procesos reguladores del organismo. (Daniels A, 2014)

6.8.8. Fundamentos analíticos de los nutrientes

La composición alimentaria intrínseca engloba diversos elementos indispensables para la vida como proteínas, lípidos y carbohidratos considerados componentes mayoritarios y del mismo

modo las vitaminas y minerales integran también dicha composición a manera de elementos minoritarios, todos ellos utilizados en razón del requerimiento orgánico. Sin embargo, cabe mencionar que los alimentos no poseen una cantidad estándar de estos componentes ya que algunos tienen unos pocos de ellos o en su defecto un solo nutriente o puede ser que todo ese conjunto de nutrientes mencionados forme parte integral de un alimento, pero aun en estos casos la cantidad de nutrientes en cada tipo de alimento es variable. (Ramírez, 2014)

6.8.9. Materiales y Equipos

Para la ejecución de la presente investigación se requirió de materiales y equipos de campo, y laboratorio, los que se encuentran detallados a continuación.

Tabla 4: Materiales y Equipos

| Material Vegetativo | Semilla del laurel blanco |
|-------------------------------|---------------------------|
| Implementos de campo | Red de semillas |
| | Frascos de vidrio |
| | Etiquetas |
| | Guantes de caucho |
| | Cámara fotográfica |
| Equipos de Laboratorio | Balanza de precisión |
| | Cámara de flujo laminar |
| | Estufa pH-metro |
| | Cooler |
| | Destilador de agua |
| | Cocineta eléctrica |

Elaborado por: Washington Arcos

6.9. MARCO LEGAL

Constitución de la República del Ecuador (2008)

Ambiente sano.

Art.14.- Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*. Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.

Capítulo séptimo.

Derechos de la Naturaleza.

Art. 71.- la naturaleza o Pacha Mama, donde se reproduce y realiza la vida, tiene derecho a que se respete integralmente su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos.

Toda persona, comunidad, pueblo o nacionalidad podrá exigir a la autoridad pública el cumplimiento de los derechos de la naturaleza. Para aplicar e interpretar estos derechos se observarán los principios establecidos en la Constitución, en lo que se proceda.

El Estado incentivará a las personas naturales y jurídicas, y a los colectivos, para que protejan la naturaleza, y promoverá el respeto a todos los elementos que forman un ecosistema.

Art. 72.- La naturaleza tiene derecho a la restauración. Esta restauración será independiente de la obligación que tiene el Estado y las personas naturales o jurídicas de indemnizar a los individuos y colectivos que dependen de los sistemas naturales afectados.

En los casos de impacto ambiental grave o permanente, incluidos los ocasionados por la explotación de los recursos naturales no renovables, el Estado establecerá los mecanismos más eficaces para alcanzar la restauración, y adoptará las medidas adecuadas para eliminar o mitigar las consecuencias ambientales nocivas.

Art. 73.- El Estado aplicará medidas de precaución y restricción para las actividades que puedan conducir a la extinción de especies, la destrucción de ecosistemas o la alteración permanente de los ciclos naturales.

Se prohíbe la introducción de organismos y material orgánico e inorgánico que puedan alterar de una manera definitiva el patrimonio genético nacional.

Sección segunda

Biodiversidad

Art. 403.- El Estado no se comprometerá en convenios o acuerdos de cooperación que incluyan cláusulas que menoscaben la conservación y el manejo sustentable de la biodiversidad, la salud humana y los derechos colectivos y de la naturaleza.

Sección tercera

Patrimonio natural y ecosistemas.

Art. 404.- El patrimonio natural del Ecuador único e invaluable comprende, entre otras, las formaciones físicas, biológicas y geológicas cuyo valor desde el punto de vista ambiental, científico, cultural o paisajístico exige su protección, conservación, recuperación y promoción.

Su gestión se sujetará a los principios y garantías consagrados en la Constitución y se llevará a cabo de acuerdo al ordenamiento territorial y una zonificación ecológica, de acuerdo con la ley.

Sección cuarta

Recursos naturales.

Art. 408. Son de propiedad inalienable, imprescriptible e inembargable del Estado los recursos naturales no renovables y, en general, los productos del subsuelo, yacimientos minerales y de hidrocarburos, sustancias cuya naturaleza sea distinta de la del suelo, incluso los que se encuentren en las áreas cubiertas por las aguas del mar territorial y las zonas marítimas; así como la biodiversidad y su patrimonio genético y el espectro radioeléctrico. Estos bienes sólo podrán ser explotados en estricto cumplimiento de los principios ambientales establecidos en la Constitución.

El Estado participará en los beneficios del aprovechamiento de estos recursos, en un monto que no será inferior a los de la empresa que los explota.

El Estado garantizará que los mecanismos de producción, consumo y uso de los recursos naturales y la energía preserven y recuperen los ciclos naturales y permitan condiciones de vida con dignidad.

Los derechos de la Naturaleza, establecidos en la Constitución de 2008, tienen una relación entre el hombre y la naturaleza reconociendo sus derechos, es la realización del Sumak Kawsay o Buen Vivir. Estos derechos de la naturaleza reconocidos en la Constitución, deben ser garantizados, exigidos y aplicados como cualquier otro derecho Constitucional, porque la naturaleza es un patrimonio del Ecuador único, invaluable y megadiverso.

CÓDIGO ORGÁNICO AMBIENTAL.

Art. 6.- Derechos de la Naturaleza. - Son los derechos de la naturaleza los reconocidos en la Constitución, los cuales abarcan el respeto integral de su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos, así como la restauración.

Para la garantía del ejercicio de sus derechos, en la planificación y el ordenamiento territorial se incorporarán criterios ambientales territoriales en virtud de los ecosistemas. La Autoridad

Ambiental Nacional definirá los criterios ambientales territoriales y desarrollará los lineamientos técnicos sobre los ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos de la naturaleza.

Art. 33.- Conservación in situ. La biodiversidad terrestre, insular, marina y dulceacuícola será conservada in situ, mediante los mecanismos y medios regúlatenos establecidos en este Capítulo.

Se procurará el uso sostenible de sus componentes de forma tal que no se ocasione su disminución a largo plazo, para mantener su potencial de satisfacer las necesidades de las generaciones presentes y futuras.

Art. 93.- Gestión del Patrimonio Forestal Nacional. La gestión del Patrimonio Forestal Nacional se ejecutará en el marco de las siguientes disposiciones fundamentales:

a) Incentivos. La Autoridad Ambiental Nacional establecerá los mecanismos de incentivo y fomento para la conservación e incremento de la superficie del patrimonio Forestal. Estos mecanismos se concentrarán en acciones de uso sostenible, restauración ecológica de tierras degradadas y deforestadas, permitiendo la regeneración natural o realizando actividades de reforestación y el manejo integral de cuencas hidrográficas, en coordinación con las demás autoridades competentes.

b) Manejo forestal sostenible. El Régimen Forestal Nacional promoverá el manejo forestal sostenible como estrategia para garantizar el uso racional del bosque natural, excluyendo actividades ilegales como la extracción, degradación y deforestación.

LEY FORESTAL Y DE CONSERVACIÓN DE ÁREAS NATURALES Y VIDA SILVESTRE.

Art. 17.- El Ministerio del Ambiente apoyará a las cooperativas, comunas y demás organizaciones constituidas por agricultores directos y promoverá la constitución de nuevos organismos, con el propósito de emprender programas de forestación, reforestación, aprovechamiento, e industrialización de recursos forestales. El Banco Nacional de Fomento y demás instituciones bancarias que manejan recursos públicos, concederán prioritariamente crédito para el financiamiento de tales actividades.

Art. 43.- El Ministerio del Ambiente supervigilará todas las etapas primarias de producción, tenencia, aprovechamiento y comercialización de materias primas forestales. Igual supervigilancia realizará respecto de la flora y fauna silvestre.

Art. 44.- Para efecto de lo dispuesto en el artículo anterior, la movilización de productos forestales y de flora y fauna silvestres, requerirá de la correspondiente guía de circulación

expedida por el Ministerio del Ambiente. Se establecerán puestos de control forestal y de fauna silvestre de atención permanente, los cuales contarán con el apoyo y presencia de la fuerza pública.

El Ministerio del Ambiente es la autoridad competente para mantener el control forestal y la tenencia de la misma, la vigilancia en la comercialización para poder disminuir el tráfico de la madera.

PATRIMONIO NATURAL Y DE LA BIODIVERSIDAD.

La conservación de la biodiversidad en Ecuador empezó formalmente en 1936 con la designación oficial de Las Galápagos como Parque Nacional y se profundizó a partir de la ratificación del Convenio sobre la Diversidad Biológica en 1993. Desde esta fecha el país ha progresado con la Conservación del Patrimonio Nacional y su biodiversidad.

La Constitución de 2008, en el artículo 405.- El sistema nacional de áreas protegidas garantizará la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de sus funciones ecológicas. El sistema se integrará por los subsistemas estatales, autónomo descentralizado, comunitario y privado, y su rectoría regulación será ejercida por el Estado. El Estado asignará los recursos económicos necesarios para la sostenibilidad financiera del sistema, y fomentará la participación de las comunidades, pueblos y nacionalidades que han habitado ancestralmente las áreas protegidas en su administración y gestión

7. PREGUNTA CIENTÍFICA

¿El análisis del componente bromatológico permitirá determinar el uso potencial económico y ambiental del Laurel (*cordia alliodora*)?

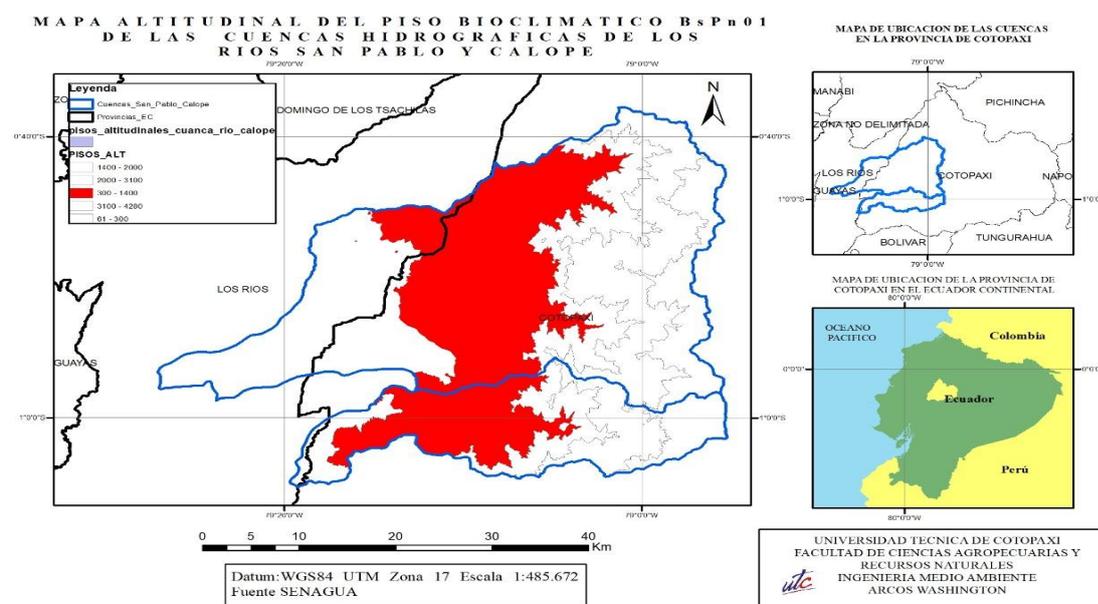
CAPITULO II

8. METODOLOGÍAS (TÉCNICAS, MÉTODOS INSTRUMENTOS)

8.1. Área de Estudio

El área de investigación está localizada en el bosque siempre verde pie montano, ubicado en la parroquia El Tingo; Cantón Pujilí; Provincia de Cotopaxi, en las estribaciones de la cordillera Occidental de los Andes.

Grafica 1: mapa de ubicación de proyecto



Elaborado por: Washington Arcos

Tabla 5: Coordenadas

| Latitud | Longitud | msnm |
|---------|----------|------|
| 9894190 | 712211 | 1050 |

Elaborado por: Washington Arcos

8.2. Metodología de campo

8.2.1. Recolección de semillas

Para la recolección se tomó en cuenta las características bioclimáticas de sector estableciendo un calendario fenológico del laurel, por el cual se determinó el tiempo de floración y fructificación para proceder a la recolección de las semillas.

8.2.2. Selección de semillas

Las semillas del laurel se recolecto al azar de diferentes arboles con una altura que oscila de 10-15 m. Debido a la altura de los árboles se utilizó una podadora aérea para su recolección, también se procedió a recoger del suelo las semillas que de forma natura se encuentran en el piso

8.2.3. Manejo y transporte de semillas

El manejo de la muestra empieza en el momento de realizar el muestreo.

Se empaco dentro de una funda de papel y sellada dentro de una funda hermética.

Se etiqueto la muestra en estudio, con algunos datos como el piso bioclimático, nombre de la especie, fecha de recolección, nombre del recolector.

El transporte se realizó en un cooler donde se mantendrá en un estado dormancia de 4-6°C que es óptima para su conservación.

Se transporto hasta el banco de germoplasma de la Universidad Técnica de Cotopaxi extensión la Mana.

8.2.4. Desinfección de semillas

La desafección de la semilla se realizó en el banco de germoplasma de la Universidad Técnica de Cotopaxi extensión la Mana. Esto consiste en la aplicación de un producto químico directamente sobre la semilla este producto deberá ser acorde a los parámetros

8.3. METODOLOGÍA A SER APLICADA PARA EL ANÁLISIS DE LABORATORIO

El análisis bromatológico se realizó en el laboratorio de control y análisis de alimentos (LACONAL) de la Universidad Técnica de Ambato, Ecuador. La determinación de humedad, proteínas, grasas, fibra cruda, cenizas, carbohidratos totales y energía se realizó mediante procedimientos descritos por la Association Official Analytical Chemist (AOAC) y la normativa INEN 522.

- Certificado de Acreditación N°: OAE LE C 10-008
- Actualización N°: 08
- Resolución N°: SAE-ACR-0143-2017
- Vigencia a partir de: 2017-08-01
- Acreditación Inicial: 2010-04-28
- Responsable(s) Técnico(s): Ing. Gabriela Flores

Está acreditado por el Servicio de Acreditación Ecuatoriano (SAE) de acuerdo con los requerimientos establecidos en la Norma NTE INEN ISO/IEC 17025:2006 “Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y de calibración”, los Criterios Generales de Acreditación para laboratorios de ensayo y calibración (CR GA01), Guías y Políticas del SAE en su edición vigente, para las siguientes actividades:

- Para el análisis bromatológico se sometió 100gr de semilla entera sin pulverizar, sin romper la cadena de custodia.
- Al ser calcinada y pesada se sometió 25g de muestra.
- Las características químicas que se analizaron fueron: fibra, grasa total, carbohidratos por medio de calcinación en una mufla (estufa)
- El análisis físico; humedad, cenizas, energía, se determinó mediante cálculos matemáticos.
- Los resultados se obtuvieron en un lapso de 15 días laborables, para su posterior análisis estadístico.

8.4. Técnica

8.4.1 Observación

Esta técnica nos permitió observar el área de estudio, identificar la especie, clasificar las semillas y con ello registrar datos que servirán para su posterior análisis.

8.4.2 El Fichaje

El fichaje nos ayudó a registrar los datos que obtenemos en el momento de la recolección de las semillas, en la que constan datos como: características de las semillas, lugar de recolección, hora, fecha y el nombre del recolector.

8.4.3. Método Inductivo – Deductivo

Este método nos ayudó en la investigación para la observación del área de estudio por lo cual se obtuvo información general que permitió proporcionar una propuesta sobre la conservación de la especie.

8.4.4. El Método analítico

Se utilizó para analizar la información referente al tema de estudio y de esta forma sintetizar los datos más relevantes sobre las características físico químicas y posteriormente los diferentes usos que se le puede dar a la especie.

8.4.5. Método científico

Este método sirvió para diferenciar una teoría falsa de una real; A partir de un análisis, lo que permite llegar a una conclusión y establecer una teoría. Ayudándonos a proporcionar información verídica acerca del tema, ya que en Ecuador no está muy desarrollado el campo de caracterización bromatológica en semillas.

9. ANÁLISIS DE LOS DESCRIPTORES CUANTITATIVOS

Se realizó una estadística descriptiva para el análisis de los resultados obtenidos, ya que es una técnica matemática que obtiene, organiza, presenta y describe un conjunto de datos con el propósito de facilitar el uso generalmente con el apoyo de tablas y gráficas para las características cuantitativas y a relación y variación que pueda existir.

CAPITULO III

10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

10. 1Objetivo # 1

Establecer la metodología para la determinación del componente bromatológico de las semillas de Laurel (*cordia alliodora*).

Tabla 6: Metodología

| TABLA DE LA METODOLOGIA | | | |
|-------------------------|----------------------------|--------------|---------------------------|
| muestra | Ensayos solicitados | Técnicas | Métodos utilizados |
| Semilla de laurel | Cenizas | Gravimétrica | AOAC Ed20, 2016 / 923,03 |
| | Proteínas | Kjeldahl | AOAC Ed20, 2016 / 2001.11 |
| | Humedad | Gravimétrica | AOAC Ed20, 2016 / 925.10 |
| | Grasa (extracción directa) | Gravimétrica | AOAC Ed20, 2016 / 2003.06 |
| | Fibra cruda | Gravimétrica | INEN 522 |
| | Carbohidratos totales | Cálculos | Cálculos |
| | Energía | Cálculos | Cálculos |

Elaborado por: Washington Arcos

En el desarrollo de la siguiente investigación se analizó los parámetros físicos químicos para determinar el potencial bromatológico de la semilla los cual se evaluó 7 parámetros: cenizas, proteínas, humedad, grasas, fibras crudas, carbohidratos y energía los mismos que permitirán establecer los porcentajes que se presentan en cada una de las mismas con la finalidad de poder establecer los beneficios ambientales, económicos y ecológicos que presenta el laurel.

En la tabla 6 se puede determinar la presencia en porcentajes de cada uno de las variables analizadas.

CENIZAS

El método revisado es el PE01-5.4-FQ Método de referencia: AOAC Ed20, 2016 923.03; para la determinación de las Cenizas y gravimetría respectivamente. Teniendo en cuenta que cada semilla tiene su particularidad debido a la homogeneidad o diferencias de cada una de ellas.

Procedimiento

1. Cuando el contenido de cenizas no rebase el 1 por 100 de la muestra, la diferencia de los resultados de un ensayo efectuado por duplicado no deberá ser superior al 0,02 por 100
2. Colocamos un peso contante en un crisol durante un periodo de dos hora aproximadamente en la mufla a 600 °C don
3. Pesamos de 3 a 5 gramos en un crisol
4. Se procede a calcinar la muestra con un mechero asta que desprenda humo
5. Posterío mente coloca la muestra en la mufla por un periodo de 2horas tomando en cuenta que la temperatura no propase los 550°C
6. Procedemos a repetir el procedimiento hasta conseguir una cenizas blancas o ligeramente grises, homogéneas
7. Enfriar en desecador y pesar (USC, 2016)

PROTEÍNAS

El método revisado es el PE03-5.4-FQ Método de referencia: AOAC Ed20, 2016 2001.11; para la determinación de la proteína respectivamente. Teniendo en cuenta que cada semilla tiene su particularidad debido a la homogeneidad o diferencias de cada una de ellas.

Procedimiento

1. Colocar 1 mL de la solución de proteína adecuadamente diluida en tubos de ensaye perfectamente etiquetados, y adicionar 4 mL del reactivo de Biuret.
2. Mezclar y dejar en reposo 30 min. a temperatura ambiente.
3. Determinar la absorbancia del color violeta producido a 540 nm contra un blanco preparado de la misma manera con 1 mL de la solución en que se encuentra diluida la muestra.
4. La concentración de proteína se obtiene por referencia a una curva de calibración preparada con albúmina bovina sérica con concentraciones de 1 a 10 mg/mL considerando mínimo cinco puntos. (USC, 2016)

HUMEDAD

El método revisado es el PE02-5.4-FQ Método de referencia: AOAC Ed20, 2016 925.10; para la determinación de la Humedad respectivamente. Teniendo en cuenta que cada semilla tiene su particularidad debido a la homogeneidad o diferencias de cada una de ellas.

Procedimiento

1. Fraccionar la muestra en pequeños trozos, y homogenizar haciendo uso de una bolsa plástica
2. Se procedió a pesar en una Balanza analítica con precisión de 0,1 mg
3. Se colocó la muestra en la estufa isotérmica a 130°C por 12 horas con una aireación suficiente
4. Se pasó al desecador provisto para su enfriamiento por 30 min.
5. Comparación del peso inicial con el final
6. Cálculos. La humedad de la muestra expresada en tanto por ciento vendrá dada por la siguiente fórmula. (USC, 2016)

GRASA

El método revisado es el PE13-5.4-FQ Método de referencia: AOAC Ed20, 2016 2003.06; para la determinación de la Grasa respectivamente. Teniendo en cuenta que cada semilla tiene su particularidad debido a la homogeneidad o diferencias de cada una de ellas.

Procedimiento

1. Pesar, con precisión de 1 mg, aproximadamente 10 g de muestra preparada en un matraz de 250 a 300 ml.
2. Agitando continuamente añadir 100 ml de Ácido Clorhídrico 3N
3. Añadir unas perlas de vidrio o Piedra Pómez gránulos QP lavada y seca y cerrar con tapón de vidrio que no ajuste herméticamente o vidrio de reloj
4. Hervir unos sesenta minutos, agitando de vez en cuando, enfriar y filtrar sobre filtro previamente humedecido
5. Lavar el precipitado con Agua PA-ACS hasta que el filtrado no dé precipitado con Plata Nitrato o no dé reacción ácida de Papel de Tornasol
6. Poner el filtro en una cápsula y secar en estufa a 100°C ±1°C

7. El filtro ya seco se introduce en un cartucho para extractor tipo Soxhlet y se tapa con algodón desengrasado
8. El cartucho se coloca en el extractor y se vierte el Eter Dietílico estabilizado con ~6 ppm de BHT PA-ACS-ISO, dejándolo sifonar unas ocho horas (USC, 2016)

FIBRA CRUDA

El método revisado es el INEN 522; para la determinación de la Fibra Cruda respectivamente. Teniendo en cuenta que cada semilla tiene su particularidad debido a la homogeneidad o diferencias de cada una de ellas.

Procedimiento

1. Pesar, con precisión de 1 mg, de 1 a 3 g de muestra y añadir 200 ml de Ácido Sulfúrico 0,26 N y unas gotas de Silicona líquida antiespumante
2. Llevar a ebullición y mantenerla durante treinta minutos en un sistema de refrigeración a reflujo
3. Transcurridos los treinta minutos filtrar sobre el crisol
4. previamente incinerado y lavar el residuo con Agua PA-ACS caliente hasta que no dé reacción ácida
5. Transferir cuantitativamente el residuo a un matraz adaptable al sistema de reflujo, añadir 200 ml de solución de Potasio Hidróxido 0,23N y unas gotas de antiespumante
6. Llevar a ebullición y dejar hervir durante treinta minutos.
7. Filtrar sobre el crisol filtrante y lavar con Agua PA-ACS caliente hasta que no dé reacción alcalina.
8. Deshidratar lavando tres veces con Acetona PA-ACS-ISO usando un volumen total de unos 100 ml. (USC, 2016)

CARBOHIDRATOS Y ENERGÍA

El método revisado para la determinación de carbohidratos y energía, para ello se encuentran establecidos cálculos matemáticos, que parten del estudio del balance energético de cada especie.

1. Preparar una solución o suspensión de la muestra en agua, procurando que los carbohidratos se encuentren en el intervalo de sensibilidad del método (10-100µg/mL).
2. En tubos de ensayo perfectamente etiquetados, colocar 1 mL de la solución o suspensión acuosa de la muestra.
3. Para cada tubo adicionar 0.6 mL de una solución acuosa de fenol al 5%.
4. Mezclando perfectamente, adicionar cuidadosamente 3.6 mL de ácido sulfúrico concentrado, homogeneizar.

10.2. Objetivo # 2

Determinar el potencial bromatológico de las semillas de Laurel (*cordia alliodora*).

En el desarrollo de la siguiente investigación se estableció parámetros físicos químicos que nos permitan establecer los porcentajes que se presentan en cada una de las mismas con la finalidad de poder establecer los beneficios ambientales, económicos y ecológicos.

Resultados de laboratorio

Tabla 7: Resultados del análisis de laboratorio

| PRODUCTO O MATERIAL A ENSAYAR | ENSAYO Y TÉCNICA | RESULTADO OBTENIDO | MÉTODOS UTILIZADOS | UNIDADES |
|-------------------------------|--------------------------|--------------------|------------------------------|-----------|
| LAUREL | Cenizas Gravimetría | 8,31% | AOAC Ed20, 2016 / 923,03 | % |
| | Proteína Kjeldahl | 15,7 % | AOAC Ed20, 2016 / 2001.11 | %(Nx6,25) |
| | Humedad Gravimetría | 13,5% | AOAC Ed20, 2016 / 925.10 | % |
| | Grasa Gravimetría | 1,41% | AOAC Ed20, 2016 / 2003.06 | % |
| | Fibra cruda | 0,903% | INEN 522 | % |
| | Carbohidratos Totales | 60,2% | Cálculos | % |
| | Energía | 1323 | Cálculos | Kj/100g |
| | 316 | Kcal/100g | | |

Elaborado por: Washington Arcos

Una vez que se aplicó el protocolo para selección, pesaje y desinfección; se procedió al análisis en el laboratorio lo que permitió determinar los componentes químicos de la semilla, esta con fines de poder determinar la calidad de cada una para su respectiva conservación. El laurel es una especie que presenta semillas recalcitrantes, ya que debido al porcentaje alto que contenido de carbohidratos no permiten su conservación durante periodos largo, siendo esta ser conservada ex situ (en campo).

Uno de los grandes desafíos es la propagación vegetativa de especies forestales, esto se debe a que la genética propia de la especie involucra largos ciclos de vida ex situ, por tal motivo el estudio completo que requiere el Laurel es de tiempo largo, sin embargo, de conseguirse los beneficios serian incalculables para la parte científica vegetal.

En la tabla 7 se puede apreciar los valores obtenidos por cada uno de los componentes analizados.

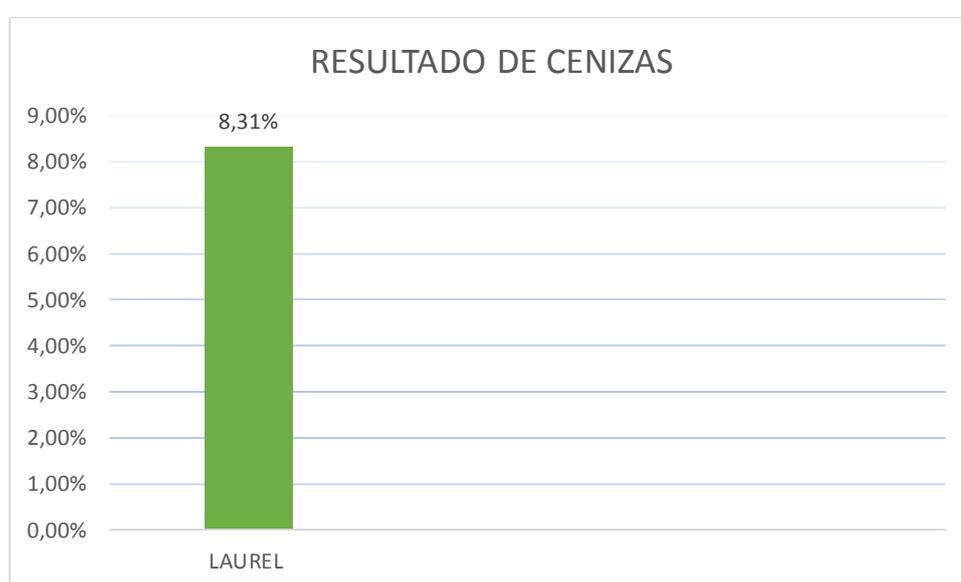
La especie en estudio tiene un gran valor nutritivo por su gran cantidad de proteína y carbohidratos.

A. CENIZA

La determinación de las Cenizas y gravimetría respectivamente, reflejo valores de 8,31%, dichos datos fueron analizados con la normativa establecida por el organismo público (AGROCALIDAD) para la determinación de análisis bromatológicos en semillas, hojas y raíces.

Además, se procedió a realizar una comparación con la tabla CODEX para poder determinar el nivel de importancia económica y ambiental respectivamente.

Grafica 2: cenizas



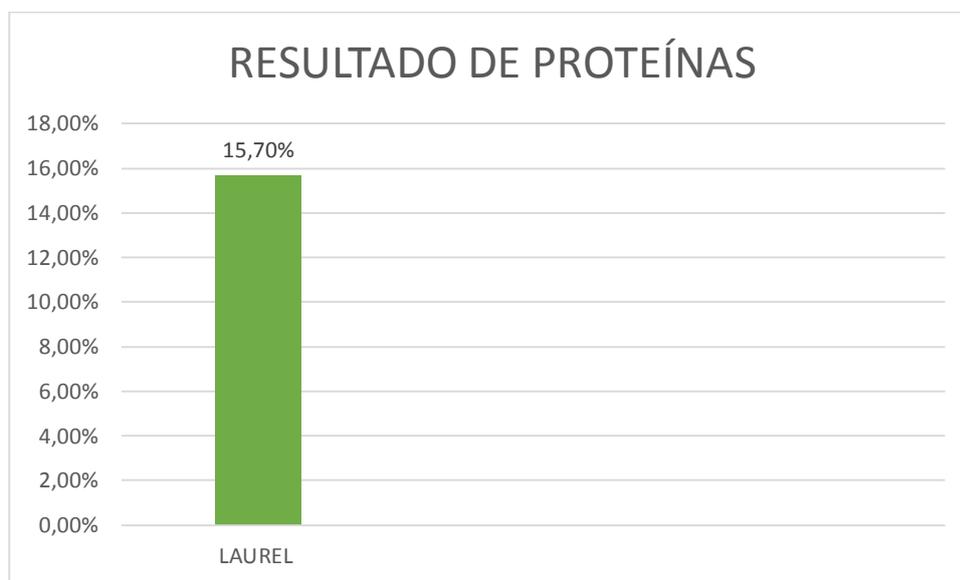
Elaborado por: Washington Arcos

La determinación de cenizas nos ayudó a determinar que el alimento se encuentre en buena calidad de esta forma podemos identificar los minerales y evaluar la cantidad de materia inorgánica. En el gráfico 4 se analizó que la cantidad de ceniza del laurel es de un 8,31% por lo que se encuentra fuera de los rangos de comparación de la tabla CODEX en cuanto a la normativa AOAC Ed20, 2016 / 923,03

B. PROTEÍNAS

El método revisado es el PE03-5.4-FQ Método de referencia: AOAC Ed20, 2016 2001.11; para la determinación de la proteína respectivamente. Teniendo en cuenta que cada semilla tiene su particularidad debido a la homogeneidad o diferencias de cada una de ellas.

Grafica 3:Proteínas



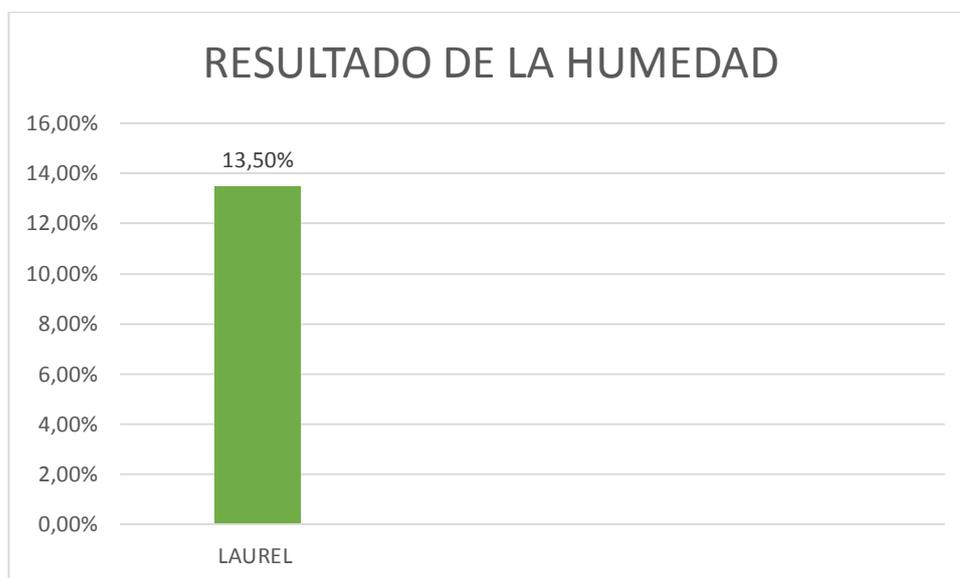
Elaborado por: Washington arcos

Las semillas del Laurel reportan un gran valor nutritivo, su consumo representara un gran aporte de proteínas esenciales para el organismo. En el gráfico 4 se analizó que la cantidad de proteínas del laurel es de un 15,70% por lo que se encuentra dentro de los rangos de comparación de la tabla CODEX en cuanto a la normativa AOAC Ed20, 2016 / 923,03

C. HUMEDAD

El método revisado es el PE02-5.4-FQ Método de referencia: AOAC Ed20, 2016 925.10; para la determinación de la Humedad respectivamente. Teniendo en cuenta que cada semilla tiene su particularidad debido a la homogeneidad o diferencias de cada una de ellas.

Grafica 4: Humedad



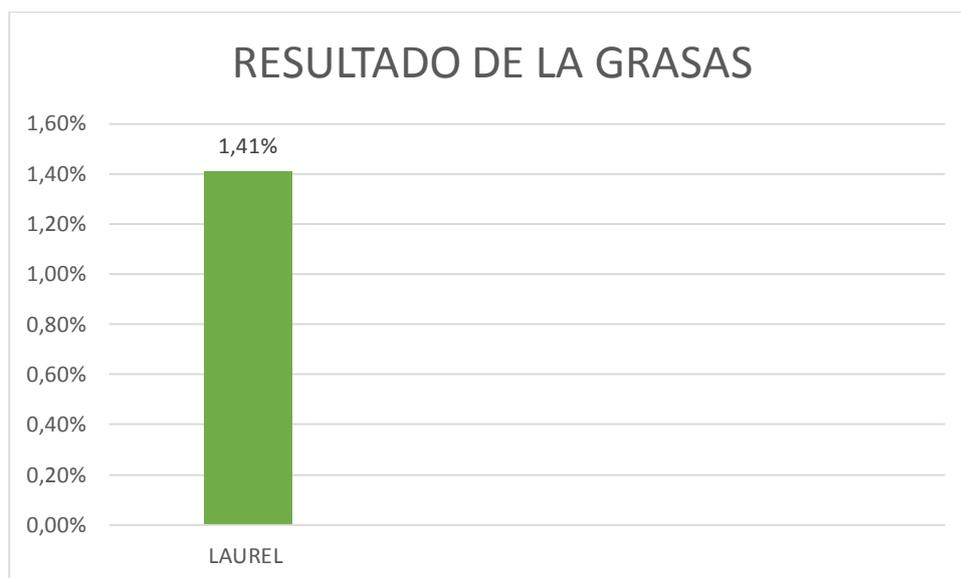
Elaborado por: Washington Arcos

Se evaluó el nivel de agua que presente en la semilla y por lo tanto se logró saber que la estabilidad de nuestra especie es buena. En el gráfico 6 se analizó que la cantidad de humedad del laurel es de un 13,50% por lo que se encuentra dentro de los rangos de comparación de la tabla CODEX en cuanto a la normativa AOAC Ed20, 2016 / 923,03

D. GRASAS

El método revisado es el PE13-5.4-FQ Método de referencia: AOAC Ed20, 2016 2003.06; para la determinación de la Grasa respectivamente. Teniendo en cuenta que cada semilla tiene su particularidad debido a la homogeneidad o diferencias de cada una de ellas.

Grafica 5:grasas



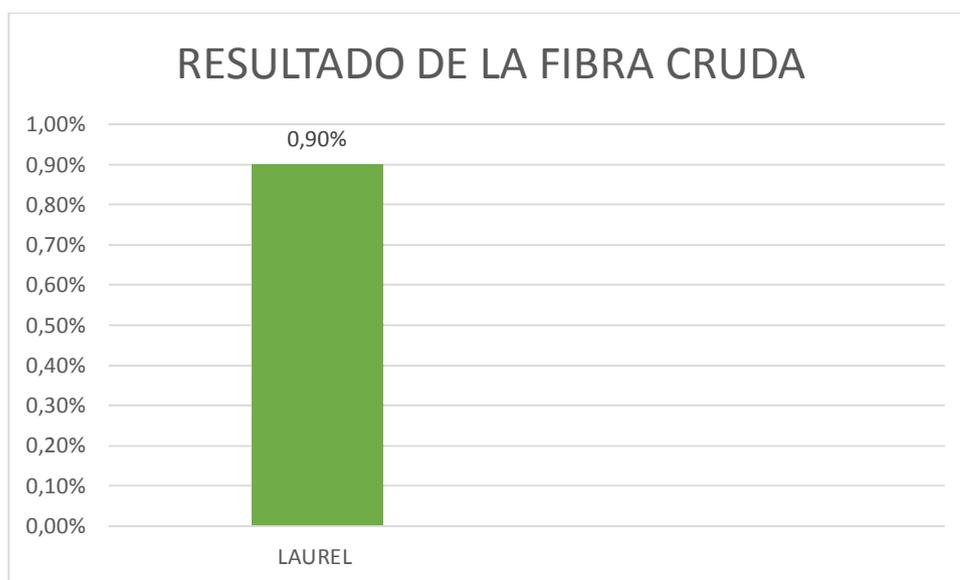
Elaborado por: Washington Arcos

Las semillas del Laurel reportan baja cantidad de grasas por lo que dificulta la estación de sus aceites naturales. En el gráfico 7 se analizó que la cantidad de grasa del laurel es de un 1,41% por lo que se encuentra por debajo de los rangos de comparación de la tabla CODEX en cuanto a la normativa AOAC Ed20, 2016 / 923,03

E. FIBRA CRUDA

El método revisado es el INEN 522; para la determinación de la Fibra Cruda respectivamente. Teniendo en cuenta que cada semilla tiene su particularidad debido a la homogeneidad o diferencias de cada una de ellas.

Grafica 6: Fibras Crudas



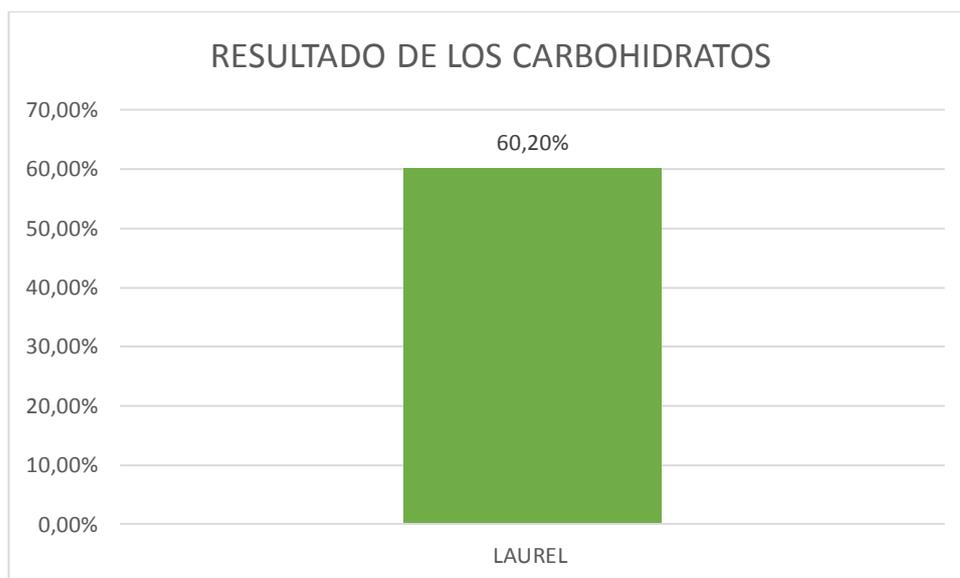
Elaborado por: Washington Arcos

La fibra cruda se encuentra en las paredes de la célula de origen vegetal lo cual está constituida por celulosa, hemicelulosa y glúcidos complejos (carbohidratos) los cuales no son aptos para el consumo. En el gráfico 8 se analizó que la cantidad de fibras crudas del laurel es de 0,90% en cuanto a la normativa INEN 255 observamos que la semilla del laurel está dentro de los parámetros de comparación de la CODEX.

F. CARBOHIDRATOS

El método revisado es el matemático para la determinación de los Carbohidratos respectivamente. Teniendo en cuenta que cada semilla tiene su particularidad debido a la homogeneidad o diferencias de cada una de ellas.

Grafica 7:Carbohidratos



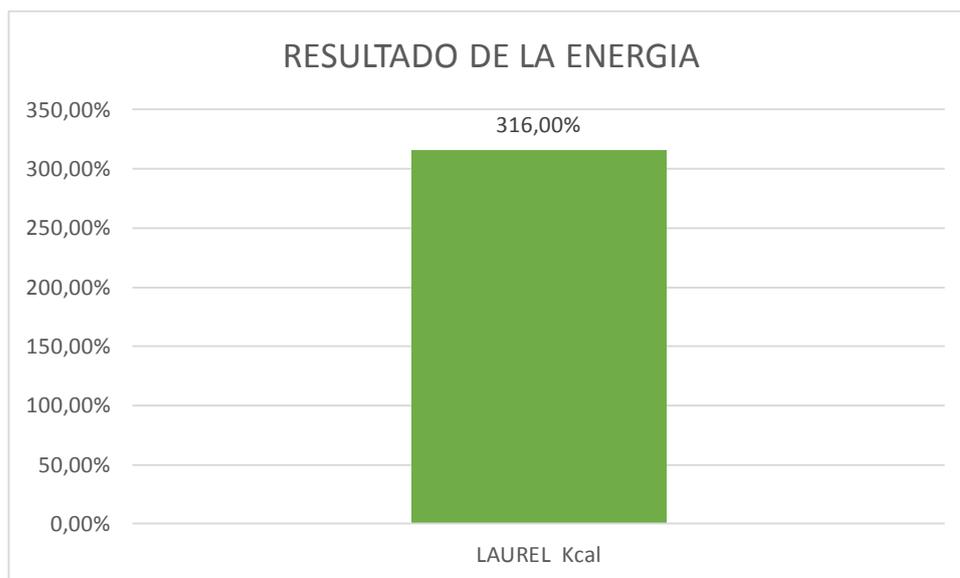
Elaborado por: Washington Arcos

Los carbohidratos en la especie en estudio son altos los mismos que están compuestos por carbono, hidrógeno y oxígeno esto componente son esenciales para el desarrollo de las especies y recuperación de suelos por su gran aporte de energía. El gráfico 9 se analizó que el porcentaje de carbohidratos del laurel que es 60,20%. El mismo que se determinó por medio de cálculos matemáticos desarrollados en el laboratorio de la (LACONAL) de la Universidad Técnica de Ambato

G. ENERGÍA

El método revisado para la determinación de energía, para ello se encuentran establecidos cálculos matemáticos, que parten del estudio del balance energético de cada especie.

Grafica 8:Energía



Elaborado por: Washington Arcos

La biomasa es la cantidad de materia acumulada en una especie, el nivel de biomasa ayuda al tratamiento del suelo en la recuperación de bosque, quebradas degradados En el gráfico 10 se determinó que el laurel por su gran cantidad de energía cuenta con un mayor potencial para la recuperación de suelos. El mismo que se determinó por medio de cálculos matemáticos desarrollados en el laboratorio de la (LACONAL) de la Universidad Técnica de Ambato

10.3. Objetivo # 3

Comparar los resultados obtenidos con la tabla CODEX alimentaria

Tabla 8:Resultados del análisis de laboratorio

| PRODUCTO O MATERIAL A ENSAYAR | ENSAYO Y TÉCNICA | RESULTADO OBTENIDO | LÍMITE DE COMPARACIÓN | MÉTODO DE ENSAYO | C | NC | N/A |
|-------------------------------|--------------------------|--------------------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------|---|----|-----|
| | Cenizas Gravimetría | 8,31% | (0,4 a 7,0)% | PE01-5.4-FQ Método de referencia: AOAC Ed20, 2016 923.03 | | X | |
| | Proteína Kjeldahl | 15,7 % (Nx6,25) | (7 a 45)% | PE03-5.4-FQ Método de referencia: AOAC Ed20, 2016 2001.11 | X | | |
| | Humedad Gravimetría | 13,5% | (2 a 14)% | PE02-5.4-FQ Método de referencia: AOAC Ed20, 2016 925.10 | X | | |
| | Grasa Gravimetría | 1,41% | (8,11 a 18,2)% | PE13-5.4-FQ Método de referencia: AOAC Ed20, 2016 2003.06 | | X | |
| | Fibra cruda | 0,903% | 2,5% | INEN 522 | X | | |
| | Carbohidratos Totales | 60,2% | | Calculo | | | X |
| | Energía | 1323 | | kJ/100g | | | X |
| | | 316 | | Kcal/100g | | | |

Elaborado por: Washington Arcos

11. PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO

Tabla 9: presupuesto

| Detalle | Valor Unitario | Unidad | Costo Total |
|------------------------------------------|----------------|--------|-----------------|
| Recursos Humanos | | | |
| Transporte | 20 | 6 | 120 |
| Persona guía | 30 | 6 | 180 |
| Alimentación | 10 | 6 | 60 |
| Hospedaje | 15 | 1 | 15 |
| Análisis de Laboratorio | | | |
| Análisis bromatológico | 120 | 6 | 325,52 |
| Materiales y Suministros | | | |
| Lápices | 0,25 | 3 | 0,75 |
| Libreta de Campo | 0,5 | 3 | 1,5 |
| Pilas | 2 | 4 | 8 |
| Recurso tecnológico | | | |
| Computadora | 300 | 1 | 300 |
| Cámara | 200 | 1 | 200 |
| GPS | 300 | 1 | 300 |
| Material Bibliográfico Fotocopias | | | |
| Impresiones | 0.20 | 400 | 80.00 |
| Copias | 0.02 | 500 | 10.00 |
| Sub Total | | | 1510,77 |
| Imprevistos 10% | | | 151,077 |
| Total | | | 2.095,78 |

Elaborado por: Washington Arcos

12. CONCLUSIONES RECOMENDACIONES

12.1. CONCLUSIONES

- Por medio de la aplicación de la metodología AOCA 2016 ed.20, permitió determinar el componente bromatológico de las semillas (cenizas, proteínas, humedad, grasas, fibra cruda, carbohidratos totales, energía.), teniendo en consideración que cada una de las semillas son totalmente distintas y los procedimientos varían según el caso.
- Se determinó los porcentajes de presencia en contenidos de ceniza 8,31%, proteínas 15,7%, humedad 13,5%, grasas 1.14%, fibra cruda 0,903% carbohidratos totales 60,2%, y energía 1 323kJ, valores que al comparar con la tabla de la norma CODEX establecida por Agrocaldidad para análisis bromatológicos en semillas, hojas, raíces, cada uno de las variables cumplen a excepción de la ceniza, ya que esta sobre pasa los valores establecidos.
- La semilla de laurel se comparó con las tablas CODEX , en base a los resultado que se obtuvo en laboratorio donde arrojó que la semilla del Laurel contiene altos índices de energía (biomasa), lo que ayuda a la recuperación de suelos, por la fijación de nitrógeno de sus raíces que Contribuye al inicio de la sucesión vegetal

12.2. RECOMENDACIONES

- Se debe analizar las distintas metodologías para realizar el contenido bromatológico de las semillas, puesto que cada una de estas responden a las necesidades de cada investigación a las características propias de cada semilla.
- Se debe realizar una clasificación adecuada de las semillas que van a ser analizadas, esto con la finalidad de poder obtener los valores más adecuados acerca del componente bromatológico de cada una de las estas.
- Se debe realizar la conservación de esta semilla en condiciones ex situ y si se lo hace en condiciones controladas esta debe ser almacenada por el lapso de 3 - 4 meses respectivamente, ya que pasado este tiempo tienden a perder la viabilidad genética

13. BIBLIOGRAFÍA

- Agrocalidad. (2010). *Instructivo para toma de muestras para analisis bromatologicos*. Obtenido de <http://www.agrocalidad.gob.ec/documentos/lab/02-INT-B-09-Tomade-muestras-para-an-lisis-bromatologicos-Rev-4.-Vigente.pdf>
- AOAC. (2000). *Determinación de la humedad*. Obtenido de <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/16339/Determinaci%C3%B3n%20de%20humedad.pdf>
- Ayala & Castro. (2011). *repositorio.utn.edu.ec*. Obtenido de <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/818/3/03%20FOR%20187%20TESI%20S.pdf>
- Becerra, & Paredes. (2000). Uso de marcadores bioquímicos y moleculares en estudios de diversidad genética. *Agricultura Técnica*, 258.
- Canadas Cruz, L. &. (30 de julio de 2018). *Mapa bioclimatico y ecologico del Ecuador*.
- Canadas-Cruz. (30 de juio de 2018). *mapa bioclimatico*. Obtenido de <http://scihub.tw/http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=REPIDISCA&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=131387&indexSearch=ID>
- Daniels A, M. A. (28 de febrero de 2014). *Análisis de Alimentos. Fundamentos y Técnicas*. Obtenido de http://dspace.universia.net/bitstream/2024/1067/1/ManualdeFundamentosyTecnica%20de%20AnalisisdeAlimentos_6501.pdf
- Ecocosas. (22 de 03 de 2018). *Laurel: 8 usos alternativos*. Obtenido de <https://ecocosas.com/plantas-medicinales/laurel-usos-alternativos/?cn-reloaded=1>
- ECUADOR FORESTAL. (4 de Marzo de 2017). *Ficha Técnica N° 4: LAUREL*. Obtenido de https://ecuadorforestal.org/fichas-tecnicas-de-especies-forestales/ficha-tecnica-no-4-laurel/?fbclid=IwAR0ojRYngCum5SSw8Omwuz_3xJWpALycr3Rb1nn84q5mSQ-i4Nczk1uIx5w
- FAO. (27 de 11 de 2013). *Agronoticias*. Obtenido de <http://www.fao.org/in-action/agronoticias/detail/es/c/513063/>

- FEDR. (2017). *Regmurcia : laurel*. Obtenido de https://www.regmurcia.com/servlet/s.SI?sit=c,543,m,2719&r=ReP-19871-DETALLE_REPORTAJESPADRE
- Hernández J., M. P. (2006). Alimentación y Dietoterapia. En M. P. Hernández J.. México: Editorial Mc-Graw Hill Interamericana.
- INAB. (2002).
- INEN. (2010). *Instituto Nacional de Estadísticas y Censos*. . Obtenido de <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/>
- Inventario florístico de la UTC. (2017). *Inventario florístico (arbóreo) en el bosque siempreverde montano bajo*. Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/4280/1/UTC-PC-000165.pdf?f>
- Jaramillo, A. (21 de JUNIO de 2014). *LAS ESPECIES FORESTALES, AMENAZADAS*. Obtenido de <https://especiales.elcomercio.com/planeta-ideas/planeta/junio-22-del-2014/especies-forestales-amenazadas-Ecuador>
- Jardín Botánico Canaria. (2010). *Estrategia Global para la Conservación Vegetal*. Obtenido de <https://www.cbd.int/doc/publications/pc-brochure-es.pdf>
- Lopez & Silva. (2016). *prácticas bromatología*. Obtenido de <file:///C:/Users/TOSHIBA/Downloads/practica4bromatologia-160801022423.pdf>
- Luque, G. (2015). *Estructura Y Propiedades De Las Proteínas*. Obtenido de from http://www.uv.es/tunon/pdf_doc/proteinas_09.pdf .1
- MAE. (2013). *Sistema Nacional de Control Forestal*. Quito: subsecretaría de patrimonio.
- Marcucci- S.- Gall.- L., Z. N. (2010). *Biología y mejoramiento Vegetal II. Aplicación de la Biotecnología en la mejora y conservación de especies forestales*. Buenos Aires, Argentina.
- Montalvez R., I. (2008). *sistema de recolección, extracción y limpieza de semillas*. Obtenido de http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/consolidado/publicacionesdigitales/80-402_MATERIAL_VEGETAL_DE_REPRODUCCION__MANEJO_CONSERVACION_Y_TRATAMIENTO/80-402/3_SISTEMAS_DE_RECOLECCION,_EXTRACCION_Y_LIMPIEZA_DE_SEMILLAS.PDF

- Pammenter, B. &. (1997). semillas ortodoxas y recalcitrantes. En P. B. Pammenter, *Manual de semillas de arboles tropicales* (pág. 153). Durban.
- Pérez, & Hernández, H. R.-S. (8 de Enero de 2014). *Escuela de ciencias biologcas*. Obtenido de <https://bioweb.bio/floraweb/arbolesyasuni/FichaEspecie/Guarea%20kunthiana>
- *Prácticas de nutrición I. Bromatología*. (3 de marzo de 2014). Obtenido de <http://videosdigitals.uab.es/cr-vet/www/21260/Bromatologia%2009-10.pdf>
- Quispe. (marzo de 2014). *scielo*. Obtenido de Revista de Actualización Clínica Investiga: http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2304-37682014000200001&lng=es&nrm=iso
- Ramírez. (28 de febrero de 2014). *Introducción a la Bromatología y Nociones de Nutrición*. Obtenido de http://www.sisman.utm.edu.ec/libros/FACULTAD%20DE%20CIENCIAS%20MATEMATICAS%20FISICAS%20Y%20QUIMICAS/INGENIERA%20INDUSTRIAL/06/BROMATOLOGIA/Notas_de_Nutricion_2008.pdf Accedido en fecha 28 de febrero de 2014.
- Ranganna.S. (1977). *Manual of analysis of fruits and Vegetable Products*. McGraw-Hill.
- Rivas-Martinez. (1998). Pisos bioclimáticos de España. *Globaloverview*, 1-13.
- Robles, s. (13 de Octubre de 2005). *QUE ES LA FIBRA DIETÉTICA*. Obtenido de <https://repositorio.ins.gob.pe/xmlui/bitstream/handle/INS/834/BOLETIN-2001-ene-oct-13-14.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ruiz & Pav. (1833). *conabio*. Obtenido de http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/16-borag1m.pdf
- Selecta. (2011). *Determinacion de proteínas*. Obtenido de <http://www.grupo-selecta.com/notasdeaplicaciones/analisis-alimentarios-y-de-aguas-nutritional-and-water-analysis/determinacion-de-proteinas-por-el-metodo-de-kjeldahl-kjeldahl-method-for-protein-determination/>
- Sibaja, M. D. (1982). *Estudio morfológico preliminar de la fibra*. Ing. Cie. Quím.
- Silvestres, s. (01 de 12 de 2011). *Árboles y arbustos planifolios*. Obtenido de <http://www.semillasilvestres.com/arboles-y-arbustos-planifolios/829/laurus-nobilis-l/>

- Somarriba, E. (1994). Sistema agroforestal con laurel. *Agroforestería de las Américas 1*, 22-24.
- Somarriba, E. (1999). Sustainable timber production. *Agroforestry systems 10*, 253-263.
- Torres, M. (2011). *LA AOAC Internacional*. Obtenido de <http://www.innovayuy.info/docs/presentaciones/20111013/MarinaTorres.pdf>
- USC. (2016). *Cereales en copos*. Obtenido de <http://www.usc.es/caa/MetAnálisisStgo1/derivados%20de%20cereales.pdf>

14. ANEXOS

14.1. ANEXO 1: Curriculum Vitae del Tutor

HOJA DE VIDA

NOMBRES Y APELLIDOS: José Antonio Andrade Valencia

FECHA DE NACIMIENTO: 19 marzo de 1979

CEDULA DE CIUDADANÍA: 050252448-1

ESTADO CIVIL: Casado

NUMEROS TELÉFONICOS: 0987-988-397

E-MAIL: jose.andrade@utc.edu.ec



FORMACIÓN ACADÉMICA

NIVEL PRIMARIO: Escuela “Isidro Ayora”

NIVEL SECUNDARIO: Instituto Tecnológico Superior “Ramón Barba Naranjo”

NIVEL SUPERIOR: Universidad Técnica De Cotopaxi

TÍTULOS OBTENIDOS: **PREGRADO:** Ingeniero Agrónomo

POSTGRADO: Magister en Seguridad y Prevención de Riesgos del Trabajo.

EXPERIENCIA ACADÉMICA E INVESTIGATIVA

- Director del proyecto “**RECUPERACIÓN DE GERMOPLASMA DE ESPECIES VEGETALES DE LA ZONA NOR-OCCIDENTAL DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI**”
- Publicaciones (revistas indexadas)
 - IV CONGRESO INTERNACIONAL DE CIENCIA TECNOLOGÍA, INNOVACIÓN Y EMPRENDIMIENTO DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL BOLÍVAR.
 - I CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA UTC 2017.
- Libros, capítulos de libros.

Libro

- Sistematización de experiencias productivas en crianza de alpacas.
- Contribuciones a congresos, seminarios, etc.

Expositor:

- Páramos Vinculación con el sistema productivo.
- Tematicas Abordadas en Medio Ambiente, manejo de páramos.

FIRMA: _____

14.2. ANEXO 2: Curriculum Vitae del Estudiante.**HOJA DE VIDA****FECHA DE NACIMIENTO:** 2 de julio de 1992**ESTADO CIVIL:** Soltero**DIRECCIÓN:** Ambato, Parroquia Huachi Grande, Barrio el Paraíso**TELÉFONO:** 0988629451**E-MAIL:** washington.arcos6@utc.edu.ec**ESTUDIOS SECUNDARIOS:**

| | |
|-------------------------------|--------------------------|
| Institución Educativa: | Escuela Vicente Flor |
| Bachillerato de Especialidad: | Colegio Nacional Cumbayá |

ESTUDIOS SUPERIORES:

- | | | |
|---|-------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| 1 | Universidad: | Universidad Técnica de Cotopaxi |
| | Título: | A un estudiando |
| 2 | Otros (Especifique) si aún estudia: | Cursando el 10 ^{mo} semestre de la carrera |

TALLERES Y CURSOS:

- Curso – Taller “Gestión de riesgos naturales en América Latina y el Caribe”
- Congreso Internacional de Medio Ambiente y Recursos Naturales
- Capacitación a los sujetos de control en planes de manejo ambiental, planes de acción, planes de emergencia.
- Seminario de capacitación en cálida ambiental.

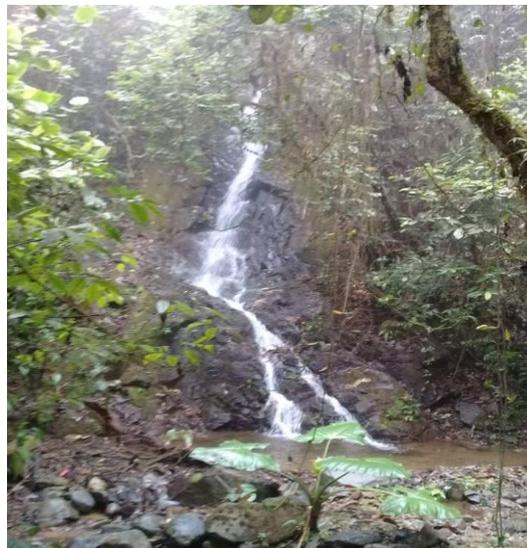
FIRMA: _____

Washington Emigdio Arcos Zamora

180347828-6

14.3. Salidas de campo.

Foto 1: Reconocimiento área de estudio



Tomado por: Washington Arcos

Foto 2: Recolección semilla



Tomado por: Washington Arcos

14.4. Resultado de laboratorio



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERIA EN ALIMENTOS Y BIOTECNOLOGÍA
LABORATORIO DE CONTROL Y ANALISIS DE ALIMENTOS
Dir: Av. Los Chasquis y Río Payamino, Huachi, Telf.: 2 400987 ext. 5517, e-mail: laconal@uta.edu.ec
Ambato-Ecuador



CERTIFICADO DE ANALISIS DE LABORATORIO

| Certificado No:19-138 | | R01-5.10 09 | | | | |
|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------|-----------|--------------|
| Solicitud N°: 19-138 | | Pág. 1 de 2 | | | | |
| Fecha recepción: 03 de julio de 2019 | | Fecha de ejecución de ensayos: 09 al 11 de julio de 2019 | | | | |
| Información del cliente: | | | | | | |
| Empresa: | C.I./RUC: 1804793386 | | | | | |
| Representante: Amada Paredes | Tlf: 0981081897 | | | | | |
| Dirección: Ambato | Email: amada.paredes6@utc.edu.ec | | | | | |
| Ciudad: Ambato | | | | | | |
| Descripción de las muestras: | | | | | | |
| Producto: Semillas de laurel, caoba, arrayán blanco, guarumo | Peso: 25 g aprox | | | | | |
| Marca comercial: n/a | Tipo de envase: fundas resellables | | | | | |
| Lote: n/a | No de muestras: cuatro | | | | | |
| F. Elb.: n/a | F. Exp.: n/a | | | | | |
| Conservación: Ambiente: Refrigeración: Congelación: X | Almac. en Lab: 15 días | | | | | |
| Cierres seguridad: Ninguno: X Intactos: Rotos: | Muestreo por el cliente: 03 de julio de 2019 | | | | | |
| RESULTADOS OBTENIDOS | | | | | | |
| Muestras | Código del laboratorio | Código cliente | Ensayos solicitados / Técnica | Métodos utilizados | Unidades | Resultados |
| Semillas de laurel | 13819300 | Ninguno | Cenizas, Gravimetría | AOAC Ed 20, 2016 923.03 | % | 8,31 |
| | | | Proteína, Kjeldhal | AOAC Ed 20, 2016 2001.11 | %(Nx6,25) | 15,7 |
| | | | Humedad, Gravimetría | AOAC Ed 20, 2016 925.10 | % | 13,5 |
| | | | Grasa (extracción directa), Gravimetría | AOAC Ed 20, 2016 2003.06 | % | 1,41 |
| | | | Fibra cruda, Gravimetría | INEN 522 | % | 0,903 |
| | | | Carbohidratos Totales, Cálculo | Cálculo | % | 60,2 |
| | | | Energía, Cálculo | Cálculo | | |
| Semillas de caoba | 13819301 | Ninguno | Cenizas, Gravimetría | AOAC Ed 20, 2016 923.03 | % | 2,66 |
| | | | Proteína, Kjeldhal | AOAC Ed 20, 2016 2001.11 | %(Nx6,25) | 9,25 |
| | | | Humedad, Gravimetría | AOAC Ed 20, 2016 925.10 | % | 9,01 |
| | | | Grasa (extracción directa), Gravimetría | AOAC Ed 20, 2016 2003.06 | % | 36,6 |
| | | | Fibra cruda, Gravimetría | INEN 522 | % | 0,100 |
| | | | Carbohidratos Totales, Cálculo | Cálculo | % | 42,4 |
| | | | Energía, Cálculo | Cálculo | | |
| Semillas de arrayán blanco | 13819302 | Ninguno | Cenizas, Gravimetría | AOAC Ed 20, 2016 923.03 | % | 1,01 |
| | | | Proteína, Kjeldhal | AOAC Ed 20, 2016 2001.11 | %(Nx6,25) | 1,94 |
| | | | Humedad, Gravimetría | AOAC Ed 20, 2016 925.10 | % | 72,1 |



| Certificado No:19-138 | | | | | | Pág: 2 de 2 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---------|--------------------------------------------|--------------------------|-----------|---------------|
| Semillas de arrayán blanco | 13819302 | Ninguno | Grasa (extracción directa), Gravimetría | AOAC Ed 20, 2016 2003.06 | % | 0,169 |
| | | | Fibra cruda, Gravimetría | INEN 522 | % | 0,115 |
| | | | Carbohidratos Totales, Cálculo | Cálculo | % | 24,7 |
| | | | Energía, Cálculo | Cálculo | kJ/100g | 452 |
| | | | | | kcal/100g | 108 |
| Semillas de guarumo | 13819303 | Ninguno | Cenizas, Gravimetría | AOAC Ed 20, 2016 923.03 | % | 1,58 |
| | | | Proteína, Kjeldhal | AOAC Ed 20, 2016 2001.11 | %(Nx6.25) | 2,35 |
| | | | Humedad, Gravimetría | AOAC Ed 20, 2016 925.10 | % | 80,6 |
| | | | Grasa (extracción directa), Gravimetría | AOAC Ed 20, 2016 2003.06 | % | 0,108 |
| | | | Fibra cruda, Gravimetría | INEN 522 | % | 0,0705 |
| | | | Carbohidratos Totales, Cálculo | Cálculo | % | 15,3 |
| | | | Energía, Cálculo | Cálculo | kJ/100g | 299 |
| | | | | | kcal/100g | 72 |
| | | | Conds. Ambientales: 20.1°C; 48.8%HR | | | |
|  Jng. Gladys Risueño Directora de Calidad | | | | | | |
| Autorización para transferencia electrónica de resultados: Si | | | | | | |
| Fecha de emisión del certificado: 11 de julio de 2019 | | | | | | |

Nota: Los resultados consignados se refieren exclusivamente a la muestra recibida. El Laboratorio no es responsable por el uso incorrecto de este certificado.

No es un documento negociable. Sólo se permite su reproducción sin fines de lucro y haciendo referencia a la fuente.

"La información que se está enviando es confidencial, exclusivamente para su destinatario, y no puede ser vinculante. Si usted no es el destinatario de esta información recomendamos eliminarla inmediatamente. La distribución o copia del mismo está prohibida y será sancionada según el proceso legal pertinente."