



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA
UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD
CARRERA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA**

**TRABAJO DE TITULACIÓN
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE BIOQUÍMICA
FARMACÉUTICA**

**ESTUDIO DE LA ACCIÓN HIPOGLUCEMIANTE Y
DESINFLAMATORIA DE LA CHILCA (*Baccharis latifolia*) EN LA
PROVINCIA DE EL ORO- 2013**

**AUTORA:
DORIS SABRINA FERNÁNDEZ CAÑAR**

**TUTORA:
DRA. LUZ FEIJOO CISNEROS, Mg. Sc.**

MACHALA – ECUADOR

2014

CERTIFICACIÓN

Dra. LUZ FEIJOO CISNEROS, Docente de la Unidad Académica de Ciencias Químicas y de la Salud, Carrera de Bioquímica y Farmacia, Tutora del presente Trabajo de Titulación “ESTUDIO DE LA ACCIÓN HIPOGLUCEMIANTE Y DESINFLAMATORIA DE LA CHILCA (*Baccharis latifolia*) EN LA PROVINCIA DE EL ORO- 2013”

Certifico que el presente trabajo de investigación ha sido prolijamente revisado, por lo tanto autorizo su presentación.

Machala, Octubre 07 del 2014

DRA. LUZ FEIJOO CISNEROS, Mg.Sc.

TUTORA

RESPONSABILIDAD

Yo, **DORIS SABRINA FERNÁNDEZ CAÑAR**, autora del siguiente Trabajo de Titulación "**ESTUDIO DE LA ACCION HIPOGLUCEMIANTE Y DESINFLAMATORIA DE LA CHILCA (*Baccharis latifolia*) EN LA PROVINCIA DE EL ORO-2013**" declaro que la investigación, resultados y conclusiones expuestas en el presente Trabajo de Titulación, son de mi absoluta responsabilidad.

DORIS SABRINA FERNANDEZ CAÑAR
AUTORA

CESION DE DERECHO DE AUTORIA

Yo, **DORIS SABRINA FERNÁNDEZ CAÑAR**, con cedula de Identidad 0705216497, egresada de la Carrera de Bioquímica y Farmacia de la Unidad Académica de Ciencias Químicas y de la Salud, de la Universidad Técnica de Machala responsable del presente Trabajo de Titulación: “**ESTUDIO DE LA ACCIÓN HIPOGLUCEMIANTE Y DESINFLAMATORIA DE LA CHILCA (*Baccharis latifolia*) EN LA PROVINCIA DE EL ORO- 2013**”, elaborado durante los meses de DICIEMBRE hasta JUNIO del 2014. Certifico que la responsabilidad de la investigación, resultados, conclusiones del presente trabajo, pertenecen exclusivamente a mi autoría.

Deslindo a la Universidad Técnica de Machala de cualquier delito de plagio y cedo mi derecho de autora a la Universidad Técnica de Machala para que ella proceda a darle el uso que crea conveniente.

Doris Sabrina Fernández Cañar

070521649-7

Autora

DEDICATORIA

A Dios por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos.

A mis padres el Sr. Washington Fernández y la Sra. Rosulina Cañar, quienes me dieron la vida, educación, apoyo y consejos, que con su entusiasmo y cariño me dieron el valor y coraje para caminar.

A mis hermanos por su ejemplo de laboriosidad, tenacidad, empeño. Por el valor mostrado para salir adelante.

A mi hijo Mathias Vaca Fernández por quien cada día tiene sentido, el testigo silencioso de mis luchas cotidianas en busca de un mejor futuro, a él, mi esperanza, mi alegría, mi vida y la culminación de este trabajo y lo que representa.

Doris Sabrina Fernández Cañar

070521649-7

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Técnica de Machala por sus conocimientos brindados

A la Dra. Luz Feijoo y el Ing. Miguel Guamán mi sincera gratitud por su valiosa colaboración y asesoramiento en la dirección durante el desarrollo y culminación del presente Trabajo de Titulación. Gracias por todos los conocimientos impartidos y cada una de sus palabras.

A mis amigo/as y compañeros que de alguna manera colaboraron a lo largo de este trabajo de investigación.

A la licenciada en Enfermería Tiary Cañar por ayudarme en esta dura jornada.

Doris Sabrina Fernández Cañar

070521649-7

RESUMEN

Las hojas de la Planta Chilca (*Baccharis latifolia*) son simples, pegajosas con tres nervios que salen desde la base pronunciados. Tienen un olor característico.

Entre las propiedades terapéuticas más importantes asignadas a esta especie tenemos: Toda la parte aérea de la planta fresca y a una dosis del 5% actúa como buen tónico amargo, antiinflamatorio, antidiarreico, antidiabético y eupéptico.

Esta investigación tiene como finalidad evaluar la acción antiinflamatoria e hipoglucemiante de la Chilca (*Baccharis latifolia*). La cual se llevó a cabo en el Laboratorio de Fitoquímica de La Facultad de Ciencias Químicas y de la Salud de la Universidad Técnica de Machala.

La muestra vegetal es muy habitada a las orillas de los ríos. Por lo cual no es difícil adquirirla. Fue sometida a los procedimientos de control de calidad de droga cruda, y procesado hasta polvo fino. Cumpliendo rigurosamente con las especificaciones impuestas. Siendo posible de esta manera continuar con la investigación.

Se utilizaron a ocho animales de experimentación para el ensayo con el extracto acuoso de *Baccharis latifolia*, los cuales fueron evaluados en cuanto a sus niveles de glucosa sanguínea, antes durante y al finalizar el tratamiento de diez días. Los resultados que se obtuvieron fueron evaluados mediante métodos estadísticos, dándonos como conclusión que el extracto de *Baccharis latifolia* actúa como antiinflamatorio e hipoglucemiante.

SUMMARY

The leaves of the plant chilca (*Baccharis latifolia*) are simple, sticky, with three nerves that come out from the base pronounced, have a characteristic smell

Among the therapeutic properties most important assigned to this species have: the aerial part of the fresh plant and at a dose of 5 percent acts as a good tonic, bitter, anti-inflammatory, anti-diarrheal, antidiabetico, and eupeptic

This research aims at evaluating the action desinflamatoria and hypoglycemic effect of the chilca (*Baccharis latifolia*) which was carried out in the laboratory of phytochemistry of the Academic Unit of chemical sciences and the health of the Technical University of Machala

The vegetable sample is very inhabited the shores of the rivers. And so it was not difficult acquired. Was subject to the procedures of quality control of raw drug and processed into fine powder. In strict compliance with the specifications imposed. Still possible in this way to proceed with the investigation.

They were used to eight animal experiments to test with the aqueous extract of *Baccharis latifolia*, which were evaluated in terms of their blood glucose levels, before during and at the end of the ten-day treatment. The results obtained were evaluated using statistical methods, giving us to conclude that the extract of *Baccharis latifolia* acts as anti-inflammatory and hypoglycemic.

ÍNDICE

CERTIFICACIÓN	3
RESPONSABILIDAD	4
CESION DE DERECHO DE AUTORIA	5
DEDICATORIA	6
AGRADECIMIENTO	7
RESUMEN	8
SUMMARY	9
ÍNDICE	10
INDICE DE GRAFICOS	17
INDICE DE CUADROS	18
INDICE DE ANEXOS	19
INDICE DE FIGURAS	20
INTRODUCCIÓN	21
PROBLEMA.....	22
JUSTIFICACIÓN	23
OBJETIVO GENERAL:.....	24
OBJETIVOS ESPECÍFICOS:	24
MARCO REFERENCIAL.....	25
1. MEDICINA TRADICIONAL	25

1.1 Medicina tradicional herbolaria	26
1.1.1 <i>Características de la medicina tradicional herbolaria.</i>	27
1.1.1.1 Reducción del riesgo de efectos secundarios.	27
1.1.1.2 Efectivos con enfermedades crónicas.	28
1.1.1.3 Menor costo.	28
1.1.1.4 Disponibilidad generalizada.	28
1.1.2 <i>Medicamento herbolario.</i>	28
1.1.3 <i>Fitoterapia.</i>	29
1.1.4 <i>Definiciones según OMS.</i>	29
1.1.4.1 Planta Medicinal.	29
1.1.4.2 Droga Vegetal.	30
1.1.4.3 Principios Activos.	30
1.1.4.4 Fitofarmacología.	30
1.1.4.5 Fitofármaco.	30
1.2 Estudio vegetativo de la <i>Baccharis latifolia</i> (chilca).....	30
1.2.1 <i>Baccharis latifolia</i> (chilca).	31
1.2.2 <i>Especies.</i>	31
1.2.2.1 Baccharis genistelloides.	31
1.2.2.2 Baccharis salicifolia.	31
1.2.2.3 Baccharis trimera.	32
1.2.2.4 Baccharis trinervis.	32
1.2.3 <i>Clasificación sistemática.</i>	32
1.2.4 <i>Características botánicas.</i>	33
1.2.4.1 Raíz	33
1.2.4.2 Tallo.	33
1.2.4.3 Hojas.	33
1.2.4.4 Flores.....	34

1.2.4.5 Frutos.	34
<i>1.2.5 Formas de propagación.</i>	34
1.2.5.1 Por semillas.	34
1.2.5.2 Por rebrotes.	34
<i>1.2.6 Distribución geográfica.</i>	35
<i>1.2.7 Usos.</i>	35
<i>1.2.8 Historia.</i>	36
<i>1.2.9 Ingredientes activos.</i>	36
1.2.9.1 Compuestos específicos.....	37
1.2.9.2 Aceites esenciales.....	37
2. DIABETES MELLITUS	38
2.1 Historia de la diabetes.....	38
2.2 Tipos de diabetes.....	39
<i>2.2.1 Diabetes mellitus tipo 1.</i>	39
2.2.1.1 Diabetes mellitus mediada por inmunidad.....	40
2.2.1.2 Diabetes mellitus idiopática.....	40
<i>2.2.2 Diabetes tipo 2.</i>	40
<i>2.2.3 Otros tipos específicos de diabetes mellitus.</i>	41
2.2.3.1 Defectos genéticos de las células B.....	41
2.2.3.2 Defectos en la acción de la insulina de etiología genética.....	42
2.2.3.3 Enfermedades del páncreas exocrino.....	42
2.2.3.4 Endocrinopatías.....	42
2.2.3.5 Inducida por fármacos u otras sustancias químicas.....	42
2.2.3.6 Infecciones.....	43
2.2.3.7 Formas frecuentes de diabetes mediada por inmunidad.....	43

2.2.4	<i>Diabetes mellitus gestacional.</i>	43
2.3	Proceso Diabético	44
2.3.1	<i>Funcionamiento del organismo en la diabetes mellitus.</i>	45
2.3.2	<i>Desarrollo de la diabetes mellitus.</i>	45
2.4	Principales causas de diabetes	46
2.4.1	<i>Riesgo Hereditario.</i>	46
2.4.2	<i>Obesidad.</i>	46
2.4.3	<i>Posibles causas desencadenantes</i>	46
2.5	Síntomas de la diabetes	47
2.6	Diagnóstico	48
2.6.1	<i>Exámenes.</i>	50
2.6.1.1	Examen de glucosa en la sangre.	50
2.6.1.2	Examen de glucosa al azar.	50
2.6.1.3	Examen A1c. (Prueba de Hemoglobina)	50
2.6.1.4	Examen de orina.	50
2.7	Funcionamiento de un organismo normal	51
2.7.1	<i>Metabolismos de la glucosa.</i>	51
2.7.1.1	Primera Etapa: Formación de Acetil CoA.	52
2.7.1.2	Segunda Etapa: Ciclo del Ácido Cítrico o Ciclo de Krebs.	52
2.7.1.3	Regulación del metabolismo de la glucosa.	53
3.	POLVOS MEDICINALES	55
3.1	Propiedades físicas y terapéuticas	56
3.2	Ventajas de la forma en polvo	56
3.3	Inconvenientes	57
3.4	Clasificación de los polvos medicinales	57

3.4.1	<i>Por su composición pueden ser simples o compuestos.</i>	57
3.4.2	<i>Por su grado de división.</i>	57
3.5	Técnicas de pulverización	58
3.5.1	<i>Operaciones previas.</i>	58
3.5.2	<i>Operaciones preliminares.</i>	58
3.5.3	<i>Pulverización propiamente dicha.</i>	58
3.5.4	<i>Operaciones Complementarias.</i>	58
3.5.5	<i>Pulverización por métodos especiales.</i>	59
3.5.5.1	La porfirización.	59
3.5.5.2	El método con intermedio.	59
3.6	Conservación	60
3.7	Secado	60
3.7.1	<i>Tipos de Secado.</i>	60
3.7.1.1	Al natural.	60
3.7.1.2	Artificial.	61
3.7.2	<i>Factores que regulan el secado.</i>	61
3.7.3	<i>Influencias del Secado en el Producto.</i>	62
3.8	Envasado y Embalado	62
3.9	Control Microbiológico	63
3.9.1	<i>Importancia del Control microbiológico.</i>	63
4.	DISEÑO METODOLÓGICO	64
4.1	Localización de la investigación	64
4.3	Tipo de muestras	64

4.2	Universo de trabajo	64
4.4	Tipo de investigación.....	64
4.5	Materiales utilizados	65
4.6	Metodología	66
4.6.1	<i>Selección de la muestra.</i>	66
4.6.2	<i>Toma de muestra.</i>	67
4.6.3	<i>Preparación de la muestra.</i>	67
4.6.4	<i>Control de Calidad de Materia Prima.</i>	67
4.6.4.1	Observación morfológica.	67
4.6.4.2	Determinación de humedad.....	67
4.6.4.3	Determinación del porcentaje de pureza.....	68
4.6.4.4	Sólidos solubles.....	69
4.6.4.5	Cenizas totales.....	69
4.6.4.6	Prueba de solubilidad y requisitos organolépticos	71
4.6.4.7	Determinaciones de la densidad relativa.....	71
4.6.4.8	Determinación del pH	72
4.6.5	<i>Tamizaje Fitoquímico.</i>	72
4.6.5.1	Obtención de extractos.	73
4.6.5.2	Identificación de metabolitos secundarios en extracto etéreo.	74
4.6.5.3	Identificación de metabolitos secundarios en Extracto alcohólico.....	76
4.6.5.4	Identificación de metabolitos secundarios en Extracto acuoso.	79
4.7	Análisis microbiológico.....	82
4.7.1	<i>Test para contaje total de microorganismo aeróbicos.</i>	82
4.7.2	<i>Contaje de bacterias.</i>	82
4.7.3	<i>Contaje de hongos.</i>	82
4.7.4	<i>Siembra de las cajas.</i>	82

4.8 Ensayo de la Actividad Hipoglucemiante.....	83
4.8.1 <i>Determinación pre-clínica de la infusión.</i>	83
5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	84
6. CONCLUSIONES	94
7. BIBLIOGRAFÍA.....	95
ANEXOS	97

INDICE DE GRAFICOS

Grafico 1	Representación grafica del Porcentaje de Pureza de la Chilca (<i>Baccharis latifolia</i>).....	84
Grafico 2	Representación grafica del Porcentaje de Humedad de la Chilca (<i>Baccharis latifolia</i>).....	86
Grafico 3	Representación grafica del Porcentaje de Sustancias Solubles de la Chilca (<i>Baccharis latifolia</i>).....	87
Grafico 4	Representación grafica del Porcentaje de Cenizas Totales, Cenizas Solubles en agua, Cenizas Insolubles en HCl de la Chilca (<i>Baccharis latifolia</i>).....	88
Grafico 5	Representación grafica de Peso de los Animales de Experimentación con la infusión de la Chilca (<i>Baccharis latifolia</i>).....	92
Grafico 6	Representación grafica de la variación de los niveles de glucosa en los animales de Experimentación con la infusión de la Chilca (<i>Baccharis latifolia</i>).....	93

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1	Identificación Botánica y Observación morfológica de la Chilca (<i>Baccharis latifolia</i>).....	84
Cuadro 2	Determinación del Porcentaje de Pureza de la Chilca (<i>Baccharis latifolia</i>).....	85
Cuadro 3	Determinación del Porcentaje de Humedad de la Chilca (<i>Baccharis latifolia</i>).....	86
Cuadro 4	Determinación del Porcentaje de Sustancias Solubles de la Chilca (<i>Baccharis latifolia</i>).....	87
Cuadro 5	Determinación del Porcentaje de Cenizas Totales, Cenizas Solubles en agua, Cenizas Insolubles en HCl de la Chilca (<i>Baccharis latifolia</i>).....	88
Cuadro 6	Tamizaje Fitoquímico de la Chilca (<i>Baccharis latifolia</i>).....	8
Cuadro 7	Determinación de pH y de la densidad relativa del extracto hidroalcohólico de la Chilca (<i>Baccharis latifolia</i>).....	90
Cuadro 8	Control de Calidad del Polvo de la Chilca (<i>Baccharis latifolia</i>).....	90
Cuadro 9	Control microbiológico de la infusión de la Chilca (<i>Baccharis latifolia</i>).....	91
Cuadro 10	Experimentación pre-clínica de la infusión de la Chilca (<i>Baccharis latifolia</i>).....	91

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1	Observacion morfologica de la Chilca (<i>Baccharis latifolia</i>).....	97
Anexo 2	Determinación de Pureza de la Chilca (<i>Baccharis latifolia</i>).....	98
Anexo 3	Derterminación de Humedad de la Chilca (<i>Baccharis latifolia</i>).....	99
Anexo 4	Proceso de Obtencion de la Droga seca y molida de la Chilca (<i>Baccharis latifolia</i>).....	100
Anexo 5	Determinacion de Sustancias Solubles de la Chilca (<i>Baccharis latifolia</i>).....	101
Anexo 6	Determinación de Cenizas de la Chilca (<i>Baccharis latifolia</i>).....	102
Anexo 7	Procedimiento dePercolación y solubilidad de la Chilca (<i>Baccharis latifolia</i>).....	103
Anexo 8	Tamizaje Fitoquimico de la Chilca (<i>Baccharis latifolia</i>).....	104
Anexo 9	Determinación de pH y de la densidad relativa del extracto hidroalcoholico de la Chilca (<i>Baccharis latifolia</i>).....	105
Anexo 10	Control de Calidad del Polvo de la Chilca (<i>Baccharis latifolia</i>).....	105
Anexo 11	Control microbiologico de la infusión de la Chilca (<i>Baccharis latifolia</i>).....	106
Anexo 12	Experimentacion pre-clinica	106

INDICE DE TABLAS

Tabla 1	Composicion de la hoja dela Chilca en tres estados de madurez fisiologico en porcentaje.....	33
Tabla 2	Areas de distribuicion de la Chilca (<i>Baccharis latifolia</i>) en Ecuador.....	35
Tabla 3	Clasificación delos polvos medicinales, a tenor de su grado de division.....	57

INDICE DE FIGURAS

Figura 1	Chilca (<i>Baccharis latifolia</i>).....	30
Figura 2	Extraccion Sucesiva del material vegetal mediante tamizaje fitoquimico.....	73

INTRODUCCIÓN

Las plantas han sido un acompañante constante en la historia del ser humano, como alimento, medicina y veneno. En efecto desde muy antiguo es conocido que una misma especie vegetal puede tener cualquiera de estas características, dependiendo su actividad benéfica, o perjudicial de la forma de usarla, así como de la dosis o cantidad que es ingerida. A través de la observación constante, con el paso del tiempo se pudo obtener un mayor conocimiento sobre ese tipo de cualidades y con ello mejorar la seguridad de su administración.

Las plantas medicinales son importantes para la investigación farmacológica y el desarrollo de medicamentos, no solo cuando los constituyentes de plantas se usan directamente como agentes terapéuticos sino también como materiales de base para la síntesis de los medicamentos, o como modelos para compuestos farmacológicamente activos. Por consiguiente, la reglamentación de la explotación y la exportación, junto con la cooperación y la coordinación internacionales, son esenciales para su conservación a fin de asegurar su disponibilidad para el futuro

La incidencia de la diabetes en la población no ha dejado de aumentar en las últimas décadas, y lo seguirá haciendo especialmente en países emergentes, de modo que puede hablarse con propiedad de una autentica pandemia de proporciones alarmantes y que convierte a esta enfermedad en un problema sanitario de primera magnitud. El hecho de tratarse de una enfermedad crónica que puede y debería ser controlada por la propia persona, pone de relieve la importancia de las acciones y programas educativos dirigidos a las personas afectadas, a su entorno y a la población en general. En nuestro país la realidad es dolorosa, la Federación Ecuatoriana de Diabetes, reporta que en cada familia ecuatoriana hay por lo menos un paciente con diabetes.

Tradicionalmente se han usado plantas o partes de ellas con fines medicinales, y hoy en día se han convertido en una alternativa cada vez más recurrida para el tratamiento de numerosas patologías y su empleo goza de una gran aceptación entre la población en general, es así que el vulgo popular mencionan una variedad de ellas que pueden ejercer efectos benéficos en las personas con diabetes.

Aunque es difícil que se encuentre entre las plantas un sustituto de la insulina que sea activo por la vía oral, si es posible que se encuentren moléculas que estimulen la biosíntesis y la secreción de la insulina endógena, algunas puede ayudar a controlar los niveles de glucosa, mientras que otras ayudan a evitar de las complicaciones a las que están expuestos quienes padecen de esta enfermedad.

La chilca es una planta arbustiva, que se utiliza comúnmente en cataplasmas para aliviar inflamaciones externas, fracturas, dislocaciones y dolores reumáticos; en infusiones es utilizada como antidiarreico, para el asma, dolores menstruales, antidiabético e insomnio. El uso tradicional como antiinflamatorio de *B. latifolia* coincide en reportes de varios países, como: Colombia, Ecuador, Perú, Norte Argentino y Bolivia.

La elaboración de un té a base de esta planta chilca (*Baccharis latifolia*), la evaluación de su efecto hipoglucemiante, es en lo que se fundamenta mi trabajo de investigación, mediante un seguimiento en los niveles de glucosa sanguínea en personas dispuestas a seguir el tratamiento.

PROBLEMA

En los últimos tiempos en nuestro país, se ha presentado un incremento en la tasa de mortalidad por las llamadas enfermedades incurables, como su nombre lo indica son las enfermedades para las cuales no existe cura definitiva, o cuyos tratamientos no logran los resultados esperados, además que se necesita de muchos recursos económicos

y de muchos cuidados médicos, casi siempre paliativos y de constante soporte emocional al paciente y a su familia. Entre estas enfermedades tenemos la diabetes.

Se sabe que las plantas medicinales son usadas desde hace mucho tiempo para tratar diversas enfermedades. Hoy en día la diabetes puede ser tratada mediante plantas medicinales las cuales suelen ser muy buenas para todo tipo de dolencias y a pesar de que la diabetes es una enfermedad crónica, puede mejorar mucho a través del uso de estas plantas ya que muchos tratamientos farmacológicos para combatir la diabetes suelen acarrear toda una serie de problemas secundarios.

Dentro de las plantas medicinales para la diabetes se encuentran algunas infusiones combinadas de vegetales que normalmente aportan muy buenos resultados. Por este motivo se recomienda, en los casos en que esto sea posible, el uso de plantas medicinales para la diabetes.

Una de las plantas que aportan a dicho fin es la *Baccharis latifolia* (Chilca) la cual viene utilizándose como antiinflamatorio y analgésico en mucho de los casos. Nuestra investigación se fundamenta en realizar un estudio sobre la actividad antiinflamatoria e hipoglucemiante de dicha especie vegetal.

JUSTIFICACIÓN

La medicina moderna está bien desarrollada en la mayor parte del mundo, grandes sectores de la población de los países en desarrollo todavía dependen de los profesionales tradicionales, las plantas medicinales y los medicamentos herbarios para su atención primaria. Es más, durante los últimos tiempos, el interés del público en las terapias naturales ha aumentado enormemente en los países industrializados, y se halla en expansión el uso de plantas medicinales y medicamentos herbolarios.

Las personas muchas veces no cuentan con los recursos económicos, o el tiempo indispensable, necesarios como para trasladarse a un institución de salud, por lo cual optan por aliviar sus dolencias con la medicina herbolaria.

La diabetes es una enfermedad catastrófica que hoy en día se encuentra muy expandida en el mundo, y la cual ha costado la vida de muchas personas que la padecen, y para la cual aun en estos tiempos no se encuentra una cura.

Tratando de en lo posible aliviar las complicaciones que esta terrible enfermedad trae consigo, como lo son las inflamaciones, la irritabilidad, la pérdida de peso continuo, etc.

Por esta razón he creído necesario realizar esta investigación para determinar si la infusión de Chilca (*Baccharis latifolia*) es un excelente antiinflamatorio, y ayuda a bajar los niveles elevados de glucosa sanguínea mediante su ingesta cotidiana.

OBJETIVO GENERAL:

- Determinar que la *Baccharis latifolia* (Chilca) cultivada en Ecuador, tiene acción antiinflamatoria e hipoglucemiante.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Comprobar la acción hipoglucemiante y antiinflamatoria de la *Baccharis latifolia* (chilca).
- Identificación del valor terapéutico de la *Baccharis latifolia* (Chilca)
- Difundir la actividad hipoglucemiante de la *Baccharis latifolia* (Chilca) con la finalidad de mejorar el estilo de vida de los diabéticos.
- Vincular los principios activos encontrados en la *Baccharis latifolia* con la acción terapéutica estudiada.

MARCO REFERENCIAL

1. MEDICINA TRADICIONAL

Las plantas medicinales constituyen uno de los principales recursos terapéuticos tanto en el medio rural como suburbano, donde los servicios de atención médica son escasos, acentuándose en las poblaciones más alejadas de las cabeceras municipales y de los centros urbanos. (OSUNA, TAPIA, AGUILAR, 2005)

En el país, los terapeutas tradicionales (especialistas de la medicina tradicional) representan la única alternativa médica para muchos ecuatorianos que no tienen acceso a los diferentes centros de salud. (OSUNA, TAPIA, AGUILAR, 2005)

La medicina natural es parte de la ley de la vida y constantemente colabora al bienestar del hombre. Por eso nuestro organismo siempre tiende a la salud. La medicina de la naturaleza defiende siempre la salud y la vida. Todo síntoma representa una actividad defensiva y salvadora del organismo. (LEZAETA, 1997)

Estos conocimientos se han transmitido de generación en generación, para preservar la vida y permitir la reproducción y florecimiento de la propia cultura. Miles de años de observación y experimentación empírica, han sido necesarios para la evolución de los diversos sistemas médicos empíricos alrededor del mundo, de las concepciones que los fundamentan, así como del conocimiento de plantas, animales y minerales que constituyen los nichos ecológicos. (BAENA, 2006)

En los países industrializados la tendencia hacia tratamientos más sofisticados dominó la primera parte del siglo.- En la medida en que las necesidades de salud fueron cambiando de enfermedades infecciosas a enfermedades crónicas, como la arteriosclerosis, artritis, diabetes y otras, la medicina natural, con visión integral de las

enfermedades, comienza a emerger como una alternativa de salud. (RODRÍGUEZ, 1999)

La medicina naturopática, como también se la conoce a la medicina natural, representa una opción real para ciertas enfermedades “modernas”, provocadas por diversos factores que afectan al ser humano hoy día: Nutrición, estrés, sedentarismo y otros.

“La fuerza curativa de la naturaleza”, es el principio fundamental de la medicina naturopática y fue descrito por Hipócrates, padre de la medicina moderna. Según Hipócrates, la naturaleza posee un mecanismo natural poderoso, tanto mental como físico, para mantener y restaurar la salud. (RODRÍGUEZ, 1999)

Para muchas personas y en especial algunos profesionales de la salud, arados estrictamente al modelo científico médico moderno, les es difícil entender este concepto, en ocasiones extraño, y no es para menos, porque en los tiempos de Hipócrates no había los instrumentos de hoy.- Sin embargo, esta fuerza curativa no es otra cosa que la homeostasis, el término fisiológico que describe esta ley natural. (RODRÍGUEZ, 1999)

1.1 Medicina tradicional herbolaria

La medicina herbolaria es la utilización de plantas y extractos de hierbas por su valor terapéutico. La mayoría de las plantas contienen y producen sustancias químicas que ayudan en la curación y otros tratamientos físicos. (MALDONADO, 0606)

Las plantas medicinales y aromáticas juegan un importante papel en el cuidado de la salud de las personas. Hasta el advenimiento de la medicina moderna, el hombre dependió de ellas para el tratamiento de sus enfermedades.- La sociedad humana en todas las épocas, ha acumulado un vasto arsenal de conocimientos tradicionales sobre el uso de las plantas medicinales. (CASTRO. 2006)

Aproximadamente el 80 % de la población de la mayor parte de los países en desarrollo todavía usan la medicina tradicional derivada de plantas para satisfacer las necesidades primarias de salud. Países como China, Cuba, Sri-Lanka, Tailandia y otros han inscrito oficialmente en sus programas de salud el uso de la medicina tradicional herbolaria. (CASTRO. 2006)

Aunque los productos de origen natural, particularmente las drogas secas y los extractos, pasaron de ocupar un lugar preponderante a un segundo plano, en las últimas décadas han vuelto a alcanzar una presencia cada vez mayor en la Medicina Occidental. (CASTRO. 2006)

Este retorno ha sido propiciado por el regreso a lo natural, pero también debido al descubrimiento de dañinos efectos adversos en fármacos sintéticos, al mejor conocimiento químico, farmacológico y clínico de las drogas vegetales, al desarrollo de métodos analíticos que facilitan el control de calidad y al desarrollo de nuevas formas de preparación y administración de los medicamentos Fitoterapéuticos. (CASTRO. 2006)

Los propósitos de la ciencia actual llevan a la transformación del conocimiento tradicional en científico, los hábitos y costumbres en terapias comprobadas y los preparados, remedios, infusiones y cocimientos en suplementos nutricionales y productos farmacéuticos. (CASTRO ,2006)

1.1.1 Características de la medicina tradicional herbolaria.

1.1.1.1 Reducción del riesgo de efectos secundarios.

La mayoría de los medicamentos a base de hierbas, son bien tolerados por el paciente, con consecuencias menos negativas que las drogas farmacéuticas. Las Hierbas típicamente tienen menos efectos secundarios que los medicamentos, y puede estar más seguro de usarse en el tiempo.

1.1.1.2 Efectivos con enfermedades crónicas.

Los medicamentos a base de plantas tienden a ser más eficaz, para problemas de salud de larga data que no responden bien a los medicamentos. Un ejemplo son las hierbas y remedios alternativos utilizados para el tratamiento de la artritis. Vioxx, un medicamento bien conocido que se usa para tratar la artritis, fue retirado del mercado debido a un mayor riesgo de complicaciones cardiovasculares.

Tratamientos alternativos para la artritis, por otro lado, tienen pocos efectos secundarios. Dichos tratamientos incluyen cambios en la dieta, la adición de hierbas simples, eliminando las verduras de la familia de las solanáceas y reducir el consumo de azúcar blanco.

1.1.1.3 Menor costo.

Otra de las ventajas de la medicina a base de hierbas es el costo, las hierbas cuestan mucho menos que los medicamentos de venta con receta.- La investigación, pruebas y comercialización aumentan considerablemente el costo de los medicamentos recetados. Las hierbas tienden a ser de bajo costo en comparación con fármacos.

1.1.1.4 Disponibilidad generalizada.

Otra ventaja de las hierbas medicinales es su disponibilidad.- Las hierbas se pueden comprar sin receta médica. (KÖHLER, 1999)

1.1.2 Medicamento herbolario.

Los *fitofármacos* o medicamentos herbolarios, son productos farmacéuticos terminados y etiquetados, cuyos principios activos son exclusivamente drogas vegetales o preparaciones vegetales. (OSUNA, TAPIA, AGUILAR, 2005)

“Las plantas o partes de plantas, frescas o desecadas, enteras o trituradas envasadas y etiquetadas artesanalmente y rotuladas con la denominación utilizada por la costumbre popular en el ámbito de las tradiciones culturales nacionales, se considerarán

medicamentos herbolarios tradicionales y se entenderán, como autorizados para los efectos de su venta y distribución libremente, por el solo hecho de que el Servicio de Salud haya autorizado el establecimiento en que se almacenan, fraccionan, envasan o se realizan otras operaciones propias de su procesamiento, siempre que cumplan con los siguientes requisitos: deberán estar en un listado aprobado por resolución del Ministerio de Salud, dictada en uso de sus atribuciones legales técnico normativas; estar envasadas artesanalmente como especies vegetales aisladas, no mezcladas, y consignar en sus rótulos sólo aquellas propiedades reconocidas en la resolución aludida precedentemente”. (OSUNA, TAPIA, AGUILAR, 2005)

A partir de estas disposiciones, se puede entender que la autoridad sanitaria ha iniciado la normalización del uso racional de plantas medicinales, tanto como especialidad farmacéutica producida industrialmente (fitofármaco), así como su uso popular rústico (medicamento herbolario tradicional).(OSUNA, TAPIA, AGUILAR, 2005)

1.1.3 Fitoterapia.

Fitoterapia etimológicamente significa “Terapia o tratamiento mediante productos vegetales”.- En una noción más restringida, la fitoterapia haría referencia al uso de “fitofármacos”, es decir, extractos de diferentes plantas, debidamente estandarizados y con una galénica adecuada para su consumo, ya sea para prevenir, atenuar o curar un estado patológico. (HAYA, 2006)

La fitoterapia constituye una herramienta terapéutica más, dentro de todo el abanico de posibilidades que nos brinda la terapéutica actual. Para lo cual es necesario hacer uso racional de la misma, mediante la utilización apropiada de los preparados a base de plantas medicinales. (HAYA, 2006)

1.1.4 Definiciones según OMS.

1.1.4.1 Planta Medicinal.

Cualquier planta que en uno o más de sus órganos contiene sustancias que pueden ser utilizadas con finalidad terapéutica o que son precursores para la semisíntesis químico-farmacéutica. (KÖLER, 1999)

1.1.4.2 Droga Vegetal.

Parte de la planta medicinal utilizada en terapéutica. (KÖLER, 1999)

1.1.4.3 Principios Activos.

Son los compuestos químicos contenidos en la droga responsable de la acción farmacológica. (KÖLER, 1999)

1.1.4.4 Fitofarmacología.

Es la rama de la farmacología muy amplia e interesante que nos permite conocer más acerca de los fitofármacos Y que se orienta al estudio de los extractos de plantas medicinales o fitofármacos. El investigador farmacólogo debe procurar mantener una visión holística para poder descifrar los mecanismos de acción subyacentes a los diversos compuestos contenidos en los extractos, en especial de los compuestos bioactivos que puedan interactuar con múltiples sitios en el organismo. (KÖLER, 1999)

1.1.4.5 Fitofármaco.

El fitofármaco es un medicamento extraído de una planta medicinal. Aunque el extracto obtenido de una especie vegetal se compone de toda una serie de principios activos este es considerado como un solo fármaco ya que su efecto radica en la acción combinada de sus componentes. (KÖLER, 1999)

1.2 Estudio vegetativo de la *Baccharis latifolia* (chilca)



Figura 1 Chilca (*Baccharis latifolia*)

Fuente: (Correa y Bernal, 1990)

1.2.1 *Baccharis latifolia* (chilca).

La *Baccharis latifolia* (Chilca) es un arbusto nativo común en muchas partes de la Sierra de Ecuador que crece a lo largo de la acequias. Los tapiales y terrenos baldíos. Crece espontáneamente y prefiere más bien los climas fríos. El arbusto alcanza de 2 a 4 metros de altura y forma una mata densa de vegetación con otras plantas de chilca. (UNIVERSIDAD DE CUENCA, 2003)

En el Ecuador la chilca es una de las especies importantes para agroforestería por reunir las siguientes características:

- Tolerante a las heladas y sequías
- Rápido ritmo de crecimiento
- Susceptible al ramoneo.
- Fácil de propagar por semillas
- Estructura de copa mediana
- Buena capacidad de rebrote
- Productora de leña y forraje
- Buena aportadora de materia orgánica al suelo.

1.2.2 *Especies.*

Hay diferentes especies de género *Baccharis* conocidas con el nombre de chilcas.- Entre las principales tenemos. (CORREA Y BERNAL, 1990)

1.2.2.1 *Baccharis genistelloides.*

Es una especie andina que se extiende desde Colombia hasta el Perú crece entre 3.000 y 4.000 m.s.n.m. (metros sobre el nivel del mar). (CORREA Y BERNAL, 1990)

1.2.2.2 *Baccharis salicifolia.*

Es una especie ampliamente distribuida en América del Sur desde Colombia, hasta Chile y Argentina a una altura de 3200 m.s.n.m. (CORREA Y BERNAL, 1990)

1.2.2.3 *Baccharis trimera*.

Se encuentra en Bolivia cuya altura varía entre los 2000 a 3000 m.s.n.m. (CORREA Y BERNAL, 1990)

1.2.2.4 *Baccharis trinervis*.

Es un arbusto que se halla en todas las regiones en Colombia desde el nivel del mar hasta los 2.000 ms.n.m (CORREA Y BERNAL, 1990)

1.2.3 *Clasificación sistemática.*

Reino: Vegetal

Subreino: Fanerógamas

Clase: Metaclamides o simpétalas

Orden: Campanuladas

Familia: Asteráceas o compositae.

Nombre científico: *Baccharis latifolia*

Sinónimo: *Baccharis floribunda Kunth*, *Baccharis polyantra fo.*, *Genuina Hieron*, *Baccharis polyantra Kunth*, *Baccharis polyantra Kunth var. Macrophylla Hieron*.

Nombres comunes: Chilca negra, Yana chilca (UNIVERSIDAD DE CUENCA, 2003)

La familia de las compuestas es la última de las metaclamídeas y del reino vegetal, según el cuadro de clasificación sistemática de Engler.- Esta sola familia constituye un complejo morfológico y de utilidades ornamentales, medicinales, alimenticias y hasta madereras. (CORREA Y BERNAL, 1990)

1.2.4 Características botánicas.

1.2.4.1 Raíz

Tienen raíces profundas que les permite tener húmedas y mantener el follaje en época seca. (ARIZA, 1974)

1.2.4.2 Tallo.

Los arbustos tienen varios tallos, ramifican desde abajo y rebrotan fácilmente formando una copa densa. El tallo es de color café y gruesamente enramado.- Tiene entrenudos de 10 a 30 cm. de longitud. (ARIZA, 1974)

1.2.4.3 Hojas.

Son simples, alternas, dentadas, pecioladas, oblongo – lanceoladas, ápice, acuminado, base decidua o atenuada, de 6 a 12 cm de largo y de 2 a 3,5 cm de ancho, glabras, de color verde brillante por el haz y verde por el envés. Son pegajosas con 3 nervios que salen desde la base pronunciados, pecíolo de 1.5 a 2 cm de largo. (ARIZA, 1974)

Tabla 1 Composición de la hoja de chilca en tres estados de madurez fisiológica en porcentaje.

COMPONENTES	PREFLORACIÓN	FLORACIÓN	POSTFLORACION
Humedad	8.14	7,37	7.71
Cenizas	8.38	8,36	9,02
Extracto etéreo	12.20	13.31	12,42
Proteína	17.79	14.51	15,98
Fibra cruda	27.27	39,91	28,82
Extracto libre de N	34,36	32	33.76
Calcio	0.82	1,14	1,22
Fósforo	0.33	0,23	0,28
Humedad en TCO	75,35	70,74	70.53

Fuente: ARIZA 1974

1.2.4.4 Flores.

La especie tiene inflorescencia en panícula compuesta, corola blanca pequeña, difícil de distinguir a simple vista; cáliz de color crema y escamoso de 1 cm de diámetro. (FIDE Y CABRERA, 1978)

Capítulos muy numerosos, pedicelados, formando cimas corimbiformes densas. Pedicelos angulosos, glandulosos, bracteolados.- Tiene capítulos femeninos acampanados, con involucre de 3.5 a mm de altura por 4 mm de diámetro filiaris en 3-4 series las externas ovadas. (FIDE Y CABRERA, 1978)

Las internas lanceoladas, con nervadura central oscura, flores muy numerosas, con corola filiforme.- Aquenios oblongos, costatos, glabros, de 1.2 mm de largo, papus blancuzco.- Capítulos masculinos con involucre semejante al de los femeninos. Flores muy numerosas con corola pentalobada, ramas del estilo bien separadas. (FIDE Y CABRERA, 1978).

1.2.4.5 Frutos.

Los frutos reducidos en grupos vellosos muy pequeños, se pueden distinguir por los filamentos que coronan el fruto, las semillas son diminutas.

1.2.5 Formas de propagación.

1.2.5.1 Por semillas.

Las semillas son diminutas y si, se cubren en viveros, o en forma natural se regeneran fácilmente debido a la cantidad de semillas livianas que produce.

1.2.5.2 Por rebrotes.

Otra forma de propagación de la chilca es utilizando los rebrotes con raíces que se pueden extraer con pan de tierra para luego plantarlas en el sitio definitivo.

1.2.6 Distribución geográfica.

Baccharis latifolia, es un arbusto frecuente en laderas orientales de los Andes. Desde Ecuador hasta el noroeste de Argentina. Es una especie de distribución Tropicandina que se extiende desde los Andes de Mérida (Venezuela) hasta Tucumán (Argentina). En Colombia se halla abundantemente entre 2000 y 2800 m.s.n.m. y con menos frecuencia hasta 3400 m.s.n.m. ocasionalmente desciende hasta 1200 m. s.n.m. Se ha coleccionado en Colombia en los departamentos de Antioquia, Bolívar, Boyacá, Caldas, Cauca, Córdoba, Cundinamarca, Huila, Nariño, Norte de Santander, Putumayo, Tolima y Valle. (CUATRECASAS, 1967-1969)

Baccharis latifolia ha sido registrada en Colombia para los departamentos de Antioquia, Caldas, Cauca, en alturas de 2200 a 3400 m.s.n.m., especie andina, desde Venezuela y Colombia hasta Bolivia.- En Venezuela bastante común en los páramos andinos. ***Baccharis latifolia*** es una especie espontánea de la ceja de montaña en Bolivia a una altura de 1800 m.s.n.m (GIRAULT, 1987)

Tabla 2 Áreas de distribución de la chilca en el Ecuador

AREA	PROVINCIA	COMUNIDAD
San Rafael	Imbabura	Tocagón
Pilahuil	Cotopaxi, Tungurahua	San Francisco y Yatzaputzan
Pungales	Chimborazo	Tamboloma. La providencia, Guanando
Licto	Chimborazo	Banderas, Cecel grande, Cecel San Antonio.
Cebadas	Chimborazo	GuaraguallaPancun, Grupo del páramo.
Patacocha	Cañar	Quilloac, ShayacRumi, Chuchucun
Testigo	Chimborazo	Sali

FUENTE: ARIZA 1974

1.2.7 Usos.

La ***Baccharis latifolia*** es una planta que ha gozado de mucha fama como medicinal entre los primitivos pueblos de América. Las hojas limpias pueden ser aplicadas directamente sobre las heridas o afecciones de la piel y dan mejor resultado si se las

aplica calientes en las áreas reumáticas. La infusión de las hojas se usa para calmar diarreas (UNIVERSIDAD DE CUENCA, 2003)

Las hojas aplicadas en forma de cataplasma sirven para calmar los dolores reumáticos y de la cintura, es también preconizada en afecciones bronquiales y pulmonares.- Entre las propiedades terapéuticas más importantes asignadas a esta especie tenemos: Toda la parte aérea de la planta fresca y a una dosis del 5% actúa como buen tónico amargo, antidiabético y eupéptico, también es utilizada en las enfermedades hepáticas, según parece, esta planta en dosis elevada es tóxica. (PÉREZ- ARBELÁEZ, 1938)

La *Baccharis latifolia* ha llamado la atención de cuantos se han preocupado por los productos vegetales de Colombia.- En la antigüedad, cuando los colores de las anilinas no se habían inventado y era muy difícil dar color verde a las telas porque la naturaleza casi no facilita otros estables que el rojo, el amarillo, el azul, el negro, que no siempre se podían combinar a causa del carácter químico de los extractos.- Pero los indígenas tenían el secreto de la coloración verde en esta planta paramuna. (PÉREZ- ARBELÁEZ, 1938)

En la Sierra del Ecuador las hojas sirven para cubrir el maíz remojado que se hace germinar en la preparación de la “Chicha de jora” para que le dé buen sabor. También se la utiliza como antiinflamatorio de uso externo; previo la aplicación de grasa animal, y cubierto con una venda para evitar que penetre el frío. (PÉREZ Y ARBELÁEZ, 1938)

1.2.8 Historia.

La chilca se ha utilizado desde tiempos pre-colombinos, ha gozado de gran fama entre los primitivos habitantes del área, habiendo sido considerada, inclusive, como una planta sagrada por los efectos terapéuticos que se la han atribuido. (GONZALES, E)

1.2.9 Ingredientes activos.

La ceniza de esta planta contiene sales de potasio.- En las hojas se han encontrado galotaninos, rutina, quercitrina y eudesmano.- También contiene un aceite esencial y ácidos grasos, así como una serie de alcoholes lineales saturados, el triterpeno-friedelina y el dimetoxiflavon. (CORREA Y BERNA, 1990)

1.2.9.1 Compuestos específicos.

Apigenina, dilactonas A, B, C, diptereno del tipo eupatorina, germacreno -D, hispidulina, luteolina, nepetina, quercitina. (GONZALES, E)

1.2.9.2 Aceites esenciales.

Monoterpenos (nonipeno, carquejol, acetato de carquejilo) (GONZALES, E)

2. DIABETES MELLITUS

La diabetes Mellitus es un síndrome caracterizado por aumento de los niveles de la glucosa sanguínea, causado por alteraciones en la secreción de la insulina, su acción o de ambos y que se asocia a otros trastornos del metabolismo intermedio; su expresión más severa conlleva a la cetoacidosis, y luego de varios años puede producir complicaciones en diversos órganos tales como la retinopatía, la nefropatía, la neuropatía y la arterioesclerosis. Varios procesos patogénicos están involucrados en el desarrollo de la diabetes. Estos incluyen la destrucción autoinmune de las células beta, la disminución en la producción de insulina y las anormalidades que resultan de la resistencia a la acción de la insulina. Las dos últimas pueden coexistir en un mismo paciente. .(MOSSO Y JIMÉNEZ, 2009)

2.1 Historia de la diabetes

La historia de la diabetes se remonta a la dinastía XVIII de Amenofis II de Egipto en el año 1536 A.C. En los papiros de Ebers se describió una enfermedad consistente en pérdida de peso, poliuria y polifagia. En el siglo V A.C. el médico indú Sushruta, también describió sobre un síndrome similar y menciona la orina dulce. .(MOSSO Y JIMÉNEZ, 2009)

No fue hasta el siglo I D.C. cuando Areteo de Capadocia en Grecia denominó este síndrome como Diabeneim, lo cual significa “sifón” o “pasar a través de”. Galeno posteriormente lo atribuyó a la incapacidad del riñón, para retener agua. Durante el renacimiento, Paracelso aisló una “sal” en la orina de los diabéticos. Thomas Willis, en 1600, describió la orina como dulce y Cullen, en 1776, le dio el nombre de mellitus diferenciándola de la diabetes insípida. .(MOSSO Y JIMÉNEZ, 2009)

Los científicos Minkowsky y Von Mering , en 1889, encontraron que el origen de la diabetes era pancreático y no renal. En 1901 Opie le atribuyó el origen a alteraciones de los islotes de Langerhans.- Al inicio del siglo XX, dos investigadores demostraron que un extracto pancreático era capaz de descender la glucemia (Zuelser y Paulesco) pero sus investigaciones no fueron difundidas.- Solo hasta 1921, en Toronto, Canadá, Frederic Banting y Charles Best, el primero un ortopedista y el segundo un estudiante de medicina, trabajando en los laboratorios del Dr. JJR Macleod, encontraron un extracto, el cual inyectado en perros pancreatectomizados producía una disminución de la glucosa circulante; este extracto inicialmente lo denominó isletina pero luego lo bautizaron como insulina. (ALONSO, 2004)

2.2 Tipos de diabetes

En 1997 una comisión formada por expertos de la OMS y de la American Diabetes Association (ADA), se dieron a conocer los cuatro tipos de diabetes: MOSSO Y JIMÉNEZ, 2009

- 1- Diabetes Mellitus tipo 1
- 2- Diabetes Mellitus tipo 2
- 3- Otros tipos específicos
- 4- Diabetes Gestacional

2.2.1 Diabetes mellitus tipo 1.

Tipo de Diabetes Mellitus en el que la destrucción de las células β del páncreas conduce a la deficiencia absoluta de insulina. Representa entre el 5-10% de la diabetes mellitus.

La diabetes mellitus tipo 1 es una enfermedad, que afecta la manera de cómo su cuerpo produce insulina y utiliza la glucosa (azúcar).- La insulina ayuda a extraer la glucosa de su cuerpo para así ser utilizada como una fuente de energía. Se reconocen 2 subtipos.(MOSSO Y JIMÉNEZ, 2009)

2.2.1.1 Diabetes mellitus mediada por inmunidad.

Esta enfermedad se desarrolla antes de los 25 años de edad en ambos sexos. Pero es más frecuente en blancos, en países nórdicos de Europa. (MOSSO Y JIMÉNEZ, 2009)

Esta forma, que representa el 95 % de la diabetes mellitus tipo 1, aparece como consecuencia del páncreas.- Ya en fases precoces de la enfermedad, cuando todavía no hay criterios de diagnósticos de diabetes mellitus, pero sí de otras anomalías del metabolismo de la glucosa, aparecen en sangre diferentes tipo de anticuerpos, unos dirigidos contra las propias células (anticuerpos anti-isletos o ICA), otros contra la insulina (anticuerpos anti-insulina) o también contra la dextranasa del ácido glutámico (anticuerpos anti-GAD(antiglutamato dextranasa)) o contra la tirosinofosfatasa (anticuerpos pos anti IA-2 e IA-2B) (MOSSO Y JIMÉNEZ, 2009)

Así mismo refuerza el concepto autoinmunidad, la frecuente asociación de entidades de etiología autoinmune como las tiroidopatías autoinmunes, la enfermedad de Addison entre otras. (MOSSO Y JIMÉNEZ, 2009)

2.2.1.2 Diabetes mellitus idiopática.

En este grupo de diabetes mellitus se desconoce su etiología, ya que no se presentan anticuerpos conocidos ni asociados con HLA. Son más frecuentes en personas enraizadas en África o Asia. Clínicamente la insulinemia es muy fluctuante por lo que hay tendencia a frecuentes episodios de cetoacidosis. (MOSSO Y JIMÉNEZ, 2009)

2.2.2 Diabetes tipo 2.

Esta es el tipo más frecuente, se caracteriza por la presencia de resistencia a la acción periférica de la insulina, secreción de insulina defectuosa o ambas. En el momento del diagnóstico suele haber una mezcla de ambas alteraciones y, etiológicamente lo característico es la multifactorialidad con ausencia de destrucción autoinmune de las células B. (MOSSO Y JIMÉNEZ, 2009)

La obesidad abdominal está presente en más del 85% de los diabéticos muchas veces debido al sedentarismo, diagnosticándolos con el síndrome metabólico y por lo tanto con la resistencia a la insulina como elemento fundamental de su patogenia. El cuadro clínico de la enfermedad se pone en marcha debido al sedentarismo. Muchos pacientes no son diagnosticados debido a los escasos de síntomas. (MOSSO Y JIMÉNEZ, 2009)

Mientras el páncreas mantiene una secreción de insulina suficiente, para vencer la resistencia insulínica, el diabético tipo 2 se mantiene en situación funcional de no insulino dependencia, pero lo habitual es que, con el paso de los años, el páncreas vaya claudicando y la secreción de insulina sea insuficiente para controlar la glucemia, momento en el que el diabético tipo 2 cambia su situación funcional a diabético insulino dependiente, debiendo en cualquier caso contemplar el médico que la insulinización debe hacerse más bien antes que después. (MOSSO Y JIMÉNEZ, 2009)

La diabetes mellitus tipo 2 es una enfermedad que afecta la forma en que el cuerpo utiliza la glucosa (azúcar).- La insulina ayuda a extraer el azúcar de la sangre para que pueda usarse en la producción de energía.- La diabetes tipo 2 se desarrolla ya sea porque el cuerpo no puede producir suficiente insulina, o no la puede usar correctamente. (MOSSO Y JIMÉNEZ, 2009)

2.2.3 Otros tipos específicos de diabetes mellitus.

Estos tipos de diabetes se apartan de la frecuencia e importancia de la diabetes mellitus tipo 1 y Tipo 2. (MOSSO Y JIMÉNEZ, 2009)

2.2.3.1 Defectos genéticos de las células B.

También conocidas como Diabetes tipo MODY.- Esta es debido a un mal funcionamiento de las células B, lo que induce a un déficit en la secreción de insulina, con mínima o nula repercusión en la acción insulínica. (MOSSO Y JIMÉNEZ, 2009)

La causa de esta alteración es un defecto genético, que se hereda con patrón autosómico dominante y existen varias formas de MODY en todas ellas se implican diferentes cromosomas (MODY 1, MODY 2, MODY 3, MODY 4) (MOSSO Y JIMÉNEZ, 2009)

2.2.3.2 Defectos en la acción de la insulina de etiología genética.

Esta está determinada por alteraciones del receptor o a nivel pos receptor, que en función de su gravedad darán lugar a modestas hiperglucemias acompañadas de hiperinsulinemias, pero que a veces, llegan a producir hiperglucemias graves (MOSSO Y JIMÉNEZ, 2009)

2.2.3.3 Enfermedades del páncreas exocrino.

Entre los procesos que acontecen a una diabetes mellitus tenemos: pancreatitis aguda necrótico-hemorrágica y la crónica calcificante, traumatismos graves sobre el área pancreática, infecciones tipo colecisto-pancreatitis, las pancreatectomías totales o casi totales y el cáncer de páncreas. (MOSSO Y JIMÉNEZ, 2009)

2.2.3.4 Endocrinopatías.

La aparición de concentraciones anormales de hormonas contra-insulares del tipo hormona de crecimiento, glucagón, cortisol o catecolaminas antagonizan la acción insulínica dando lugar a hiperglucemia y Diabetes Mellitus.- Así la acromegalia, el glucagonoma, el síndrome de Cushing y la feocromocitoma, entre otras, son enfermedades que en su cuadro clínico llevan la posibilidad de Diabetes Mellitus.- Esta Diabetes Mellitus desaparece con el control de la enfermedad o de su hiperproducción hormonal. (MOSSO Y JIMÉNEZ, 2009)

2.2.3.5 Inducida por fármacos u otras sustancias químicas.

Lo que estas sustancias hacen es precipitar la manifestación de alteraciones ya existentes, bien en forma de disfunción secretora o de insulino-resistencia.- Otras actúan directamente destruyendo las células β , Acido nicotínico, glucocorticoides, hormonas tiroideas, agonistas α y β adrenérgicos, tiacidas, pentamidina, dilantina, vacor o interferón- α entre otros pueden inducir diabetes por este mecanismo. (MOSSO Y JIMÉNEZ, 2009)

2.2.3.6 *Infecciones.*

Ciertos virus se han asociado a la destrucción de las células β y se han localizado incluso en el páncreas de pacientes que han muerto en el transcurso del debut de su enfermedad.

La diabetes acontece en algunos niños con rubeola congénita; también se ha relacionado con parotiditis, virus coxackie B o citomegalovirus, entre otros. (MOSSO Y JIMÉNEZ, 2009)

2.2.3.7 *Formas frecuentes de diabetes mediada por inmunidad.*

En este apartado hay dos entidades bien conocidas:

- *Síndrome de hombre rígido.*- Se caracteriza por una afección de Sistema Nervioso Central en la que el paciente desarrolla de forma progresiva espasticidad y dolor. Además los pacientes suelen tener anticuerpos anti-GAD positivos y un tercio de ellos desarrollan diabetes. (MOSSO Y JIMÉNEZ, 2009)

- *Anticuerpos anti-receptores de insulina.*- Bloquean la acción insulínica al impedir la unión de la insulina a su receptor, mecanismo por el que inducirán hiperglucemia. Pero independientemente pueden producir hipoglucemia como consecuencia de su unión al receptor.- Cuando el estado de resistencia a la insulina es muy pronunciado cursan con acantosis nigricans (esto antes era conocido como resistencia a la insulina tipo B).- Esta situación a veces acompaña a ciertas enfermedades sistémicas de tipo inmune, como el lupus eritematoso (MOSSO Y JIMÉNEZ, 2009)

2.2.4 *Diabetes mellitus gestacional.*

Está definido por la aparición de intolerancia a la glucosa e hiperglucemia de gravedad variable, que específicamente no debe ser conocida antes del embarazo y debe manifestarse y ser diagnosticada durante el mismo.- Esto no incluye que la paciente ya tuviese la intolerancia antes del embarazo, pero en cualquier caso no había sido diagnosticada. (MOSSO Y JIMÉNEZ, 2009)

También este concepto es diferente al de “diabética embarazada” es decir, mujer portadora de diabetes tipo 1 o 2, ya diagnosticada y habitualmente, en tratamiento, queda embarazada. (MOSSO Y JIMÉNEZ, 2009)

Durante el primer trimestre de gestación, la glucemia suele ser normal o más baja de lo habitual. La aparición de hiperglucemia en esta fase del embarazo, debe hacer pensar en que la mujer ya era portadora de alteración metabólica antes de quedar embarazada. (MOSSO Y JIMÉNEZ, 2009)

Un test normal de sobrecarga oral de glucosa en estos primeros meses de embarazo, no excluye la aparición posterior de Diabetes Mellitus gestacional.- El perfil de mujer con riesgo de Diabetes Mellitus gestacional es: mujer añosa, historia previa de intolerancia a la glucosa, fetos y niños con macrosomas previos, obesidad central, glucemia anormal en ayunas o pertenencia a determinados grupos étnicos como hispano americanos, afro-americanos, asiáticos americanos, indios Pima o nativos de las islas del pacifico.- La Diabetes Mellitus gestacional por si misma constituye un factor de riesgo para desarrollar posteriormente la Diabetes Mellitus tipo 2. (MOSSO Y JIMÉNEZ, 2009)

2.3 Proceso Diabético

De acuerdo a Fermín Guerrero la insulina secretada por el páncreas regula el metabolismo de los hidratos de carbono, es decir harinas y azúcares.- La carencia de esta hormona provoca que las células del organismo pierdan su capacidad de almacenar y quemar glucosa de manera normal.- Por lo tanto aumenta la cantidad de glucosa en la sangre venosa y arterial, este síntoma se denomina Hiperglucemia. (MOSSO Y JIMÉNEZ, 2009)

Como consecuencia, la orina también llega a contener una elevada cantidad de glucosa ya que los riñones no pueden filtrar tanto azúcar y cierta cantidad de ella pasa a la vejiga este fenómeno se denomina glucosuria.- Debido al trastorno de los metabolismos de los hidratos de carbono, el organismo recurre a sus reservas de grasa. La combustión de ellas en grandes cantidades genera una proporción de ácidos que el organismo no está en condiciones de asimilar por lo tanto se producen diversos trastornos.- Así, el

diabético tiende a presentar complicaciones como: delgadez extrema, debilidad, cansancio, apetito voraz, sed, etc. (MOSSO Y JIMÉNEZ, 2009)

2.3.1 Funcionamiento del organismo en la diabetes mellitus.

En la diabetes tipo 1, hay falta absoluta o menor producción de insulina, entonces, esta debe administrarse en forma externa. Cuando esto no ocurre, cuando, por ejemplo se desconoce la enfermedad, se producen una serie de trastornos del metabolismo de los nutrientes. La célula necesita glucosa, pero no hay insulina que se la proporcione, entonces la glucosa aumenta en sangre produciendo hiperglucemia. (GUERRERO, 2006)

En la diabetes tipo 2, hay producción normal de insulina, pero el receptor de la célula no la reconoce, entonces la glucosa no puede entrar. EL páncreas recibe la señal de producir más insulina, pero no puede tener efecto, entonces la glucosa aumenta en la sangre. En ambos casos, la célula siente “hambre” como si no hubiera glucosa, envía la señal, el glucagón desarma las reservas, y fabrica más glucosa, aumentando más aun la glucemia. Además, se consumen las grasas y el musculo en una forma anormal. Esta también es la razón de la polifagia, porque la célula envía señales que le falta alimento, y hace que se aumente el apetito. (GUERRERO, 2006)

El cuerpo intenta eliminar la glucosa a través de la orina, pero esto necesita agua y así se percibe la poliuria, porque se elimina mucha agua. Junto con esto la polidipsia se produce para reponer el agua eliminada.(GUERRERO, 2006)

2.3.2 Desarrollo de la diabetes mellitus.

La diabetes tipo 1, se desarrolla porque las células β del páncreas que fabrican insulina, detienen su trabajo o producen menor cantidad de esta hormona. Normalmente, el sistema autoinmune es utilizado por el cuerpo para atacar los agentes extraños que pueden perjudicarlo, pero por causa generalmente de un virus (junto con la predisposición genética), se desencadena una respuesta del sistema inmune contra la célula B del páncreas. Así el propio cuerpo es capaz de destruir las propias células B. (GUERRERO, 2006)

En la Diabetes tipo 2, existe un fuerte factor genético, mayor que en la tipo 1, es decir hereditaria. Para que la enfermedad se presente, se necesitan factores que la desencadenan como: infecciones, intervenciones quirúrgicas, embarazo, menopausia, emociones. La obesidad, es un factor que acelera la aparición de este tipo de diabetes. De hecho, la mayoría de los diabéticos de tipo 2 son obesos (GUERRERO, 2006)

2.4 Principales causas de diabetes

Las que se indican a continuación son las principales causas de desarrollo de diabetes:

2.4.1 Riesgo Hereditario.

En la mayoría de los casos la predisposición diabética es heredada. El factor hereditario es más pronunciado en el diabético tipo 2 que en el tipo 1. Un diabético suele tener siempre antepasados diabéticos, y cuando los dos padres suelen tener esta enfermedad, los hijos la heredan indefectiblemente. (GUERRERO, 2006)

2.4.2 Obesidad.

Dos de cada cinco diabéticos (es decir, alrededor de un 40%) tienen o han tenido sobrepeso. (GUERRERO, 2006)

2.4.3 Posibles causas desencadenantes

A partir de la predisposición genética existen causas que van a ser disparadoras y que hacen que se produzca la diabetes. (GUERRERO, 2006)

- La ya mencionada obesidad (o sobrepeso)
- Embarazo
- Infecciones virales (se asocian especialmente con la diabetes tipo 1)
- Medicamentos
- Accidentes, enfermedades graves , operaciones
- Estrés emocional (duelo familiar, etc.)

En la actualidad (si bien se tiene mucha información y hubo muchos avances en el tema) aún existen interrogantes sobre que provoca la diabetes y como se desencadena. (GUERRERO, 2006)

A medida que se avanza en el conocimiento de las causas, salta la luz que son varios los factores que originan la enfermedad, la cual evoluciona de diferentes formas según los casos. (GUERRERO, 2006)

2.5 Síntomas de la diabetes

La diabetes es una enfermedad casi siempre silenciosa y que presenta síntomas mucho después de haberse iniciado, generalmente cuando se produce el inicio de alguna de las complicaciones crónicas que provoca, por ejemplo: daños al riñón, a los ojos y a los nervios. (GUERRERO, 2006)

Incluso cuando los niveles de glucosa sean muy elevados, característica principal de la diabetes, puede no presentarse ningún síntoma, lo cual puede ser peligroso. Es necesario que todas las personas se realicen al menos una vez al año, una prueba de glucosa en sangre para prevenir o empezar a tratar a tiempo esta enfermedad. Entre los principales síntomas de la diabetes se incluyen: (GUERRERO, 2006)

- Muchas ganas de orinas – poliuria – (en los niños se produce el fenómeno de la “cama mojada”)
- Hambre inusual, voraz –polifagia-
- Sed excesiva – polidipsia-
- Cansancio y debilidad
- Pérdida de peso, delgadez extrema
- Irritabilidad y cambios en el humor
- Sensación de malestar en el estómago, vómitos
- Infecciones frecuentes
- Vista borrosa, nublada
- Cortes y rasguños que no se curan, o que tardan demasiado en curarse
- Picazón o entumecimiento en las manos o los pies

- Infecciones recurrentes en la piel (piel reseca), la encía o la vejiga
- Niveles elevados de azúcar en la sangre y en la orina.

Cada uno de estos síntomas tiene una explicación lógica y, a su vez todos se deben a una misma causa: exceso de glucosa en la sangre. (GUERRERO, 2006)

2.6 Diagnóstico

Existen dos alteraciones de la homeostasia de la glicemia, Glucemia en ayunas alterada (GAA) e Intolerancia a la glucosa (ITG), términos actualmente denominados Prediabetes, debido a su alta probabilidad de evolucionar hacia Diabetes Mellitus, son considerados como factores de riesgo cardiovasculares y aterosclerosis y cobra gran importancia su diagnóstico y tratamiento adecuados con el fin de revertirlas (MOSSO Y JIMÉNEZ, 2009)

Glucemia en Ayunas Alterada (GAA): Cifras entre 101 a 125 mg/dL en examen realizado luego de dos horas poscarga de glucosa. (MOSSO Y JIMÉNEZ, 2009)

Para su diagnóstico se pueden utilizar cualquiera de los siguientes criterios, los que son aplicados para todos los grupos de edad: (MOSSO Y JIMÉNEZ, 2009)

- Síntomas de diabetes, más una glucemia casual, igual o mayor a 200 mg/dL. Casual se define como “cualquier hora del día con relación con el tiempo transcurrido desde la última comida”. Los síntomas clásicos de diabetes incluyen poliuria, polidipsia y pérdida inexplicable de peso.
- Glucemia en ayunas, igual o mayor a 126 mg/dL. En ayunas se define como “un periodo sin ingesta calórica de por lo menos 8 horas”
- Glucemia igual o mayor a 200 mg/dL 2 horas después de realizada una prueba de tolerancia oral a la glucosa (PTOG)

Los dos primeros criterios deben ser confirmados con una nueva determinación de glucemia para diagnosticar certeramente la presencia de la enfermedad, debe ser confirmada al día siguiente, las determinaciones de glucemia serán realizadas en plasma obtenido de muestras de sangre venosa, utilizando los métodos de glucosa

deshidrogenasa o hexoquinasa. No se utilizan actualmente para diagnóstico de Diabetes Mellitus las siguientes determinaciones: (MOSSO Y JIMÉNEZ, 2009)

- Hemoglobina glucosilada (HbA1c) (Actualmente en investigación como posibilidad de prueba diagnóstica).
- Fructosamina
- Péptido C
- Insulinemia
- Dosificación de glucosa en sangre capilar

Las pruebas de pesquiasaje de Diabetes Mellitus deben realizarse cada 3 años a las personas mayores de 45 años y una vez al año a las personas que tengan uno o más de los factores de riesgo. (MOSSO Y JIMÉNEZ, 2009)

La prueba de tolerancia oral a la glucosa (PTOG) consiste en la medición de la glucemia dos horas después de haber ingerido una carga oral de 75 gr de glucosa. (MOSSO Y JIMÉNEZ, 2009)

Las mediciones intermedias durante la PTOG no se recomiendan en forma rutinaria; por ese motivo se eliminó el término curva de tolerancia de la glucosa. Las condiciones para realizar una PTOG son las siguientes: (MOSSO Y JIMÉNEZ, 2009)

- Ayunas de 8 a 14 horas (se puede ingerir agua)
- Evitar restricciones en la dieta durante los 3 días precedentes (consumo mínimo de 150 gr de hidratos de carbono por día). Evidencias recientes sugieren, que es conveniente consumir la noche anterior una comida con un contenido de 30 a 50 g de carbohidratos
- Evita cambios en la actividad física habitual durante 3 días precedentes.
- Debe interrumpirse el consumo de medicamentos que pudieran alterar los valores de glucemia (glucocorticoides, hormonas tiroideas, agonistas beta adrenérgicos, tiacidas, fenitoina, interferon) por lo menos 12 horas previas a la realización de la prueba. De no ser posible, estos datos deben ser consignados en el informe.
- Durante la prueba, el paciente debe mantenerse en reposo y sin fumar.

- La PTOG no debe realizarse en pacientes con hiperglicemias en ayunas, en pacientes hospitalizados sometidos a gran estrés, con infecciones intercurrentes u otras enfermedades asociadas. Tampoco debe realizarse en pacientes con VIH positivo que estén recibiendo inhibidores de proteasas, por el elevado número de resultados de glucemia falsamente positivos.
- En niños la PTOG rara vez se utiliza, pero cuando se requiere la carga de glucosa se calcula con base en 1.75 g/Kg de peso sin exceder de 75 g de glucosa en total.

La interpretación de la glucemia en la PTOG se realiza después de 2 horas de la administración de la carga de glucosa. (MOSSO Y JIMÉNEZ, 2009)

2.6.1 Exámenes.

2.6.1.1 *Examen de glucosa en la sangre.* Los proveedores de salud tendrán que revisarle el nivel de azúcar en la sangre al menos 3 veces al día si usted está usando insulina. Esto se hace usualmente antes de los alimentos y a la hora de dormir. La sangre se examina con un monitor de glucosa. (MOSSO Y JIMÉNEZ, 2009)

2.6.1.2 *Examen de glucosa al azar.* Este examen podría realizarse a cualquier hora del día.- Una muestra de sangre se examinará para determinar la cantidad de azúcar que contiene. (MOSSO Y JIMÉNEZ, 2009)

2.6.1.3 *Examen A1c. (Prueba de Hemoglobina)* Este examen de sangre muestra la cantidad de azúcar promedio en la sangre durante los últimos 2 a 3 meses. El examen A1c muestra si la diabetes está bajo control. (MOSSO Y JIMÉNEZ, 2009)

2.6.1.4 *Examen de orina.* Se examina una muestra de orina para conocer la cantidad de cetonas (deshechos) y azúcar que contiene.- Este examen le indican a sus proveedores de salud qué tan bien se está controlando el nivel de azúcar en la sangre y si usted necesita otros exámenes. (MOSSO Y JIMÉNEZ, 2009)

2.7 Funcionamiento de un organismo normal

Cuando una persona come está ingiriendo nutrientes como: Hidratos de Carbono, proteínas y grasas que los utiliza para dar energía, reparar tejidos y hacer posible todas las funciones necesarias del organismo.- Para lograr estas importantes funciones, deben ser digeridos, absorbidos y degradados hasta su forma más simple, para que la célula los pueda utilizar. En formas simples, estimula al intestino para que envíe una señal al páncreas y este en las células B, que fabrican la insulina.- Una parte de estos nutrientes se transforman en glucosa, que llega a la sangre aumentando la glucemia. (TREASE Y EVANS, 1991)

La insulina cuando se libera, se une al receptor de la célula que es una estructura que solo reconoce a la insulina y cuando se encuentran, se abre un canal por donde entra la glucosa. La insulina permite entonces que la glucosa entre en la célula disminuyendo la glucemia. (TREASE Y EVANS, 1991)

Cuando la célula no tiene suficiente glucosa, “siente hambre celular” y se envía señales para que la insulina la capte de la sangre y haga ingresar.- Cuando la insulina no encuentra glucosa en la sangre, llega otra hormona llamada glucagón y “desarma” la reserva de glucosa que tenemos en el cuerpo, como la hay en el hígado; si necesitas más, está la grasa corporal, y las proteínas del musculo. Al desarmarse la reserva, se libera glucosa, y la célula vuelve a tener la energía que necesita. (TREASE Y EVANS, 1991)

Todo este mecanismo está especialmente regulado por estas hormonas, para que el cuerpo tenga la energía que necesita para funcionar normalmente (TREASE Y EVANS, 1991)

2.7.1 Metabolismos de la glucosa.

El proceso de metabolismo de la glucosa se conoce como glucolisis, esta se inicia en el citosol y produce dos ácidos pirúvicos a partir de cada molécula de glucosa, de tal manera, que en cada conjunto de reacción de matriz, ocurren 2 veces durante el metabolismo de una sola molécula de glucosa.- En la matriz mitocondrial ocurre la

formación de CoA (coenzima A) y el Ciclo del Ácido Cítrico o Ciclo de Krebs. (MELO Y CUAMATZI, 2007)

2.7.1.1 Primera Etapa: Formación de Acetil CoA.

El ácido pirúvico se divide en CO₂ (dióxido de carbono) y un grupo acetil. El grupo acetil se une a la coenzima-A para formar acetil CoA, simultáneamente el NAD⁺ (dinucleótido de nicotinamida y adenina) recibe dos electrones y un ion hidrogeno para formar el NADH (dinucleótido de nicotinamida y adenina deshidrogenasa) el acetil CoA entra a la segunda etapa de las reacciones en la matriz. (MELO Y CUAMATZI, 2007)

2.7.1.2 Segunda Etapa: Ciclo del Ácido Cítrico o Ciclo de Krebs.

1. El acetil CoA cede su grupo acetil al ácido oxalacético para formar ácido cítrico
2. El ácido cítrico se reordena para formar ácido isocitrónico
3. El ácido isocitrónico cede un carbono para el CO₂ formando ácido isocetoglutarico; se forma NADH a partir de NAD⁺
4. El ácido isocetoglutarico pierde un carbono hacia CO₂, formando ácido succínico, se forma NADH a partir de NAD⁺ y energía adicional que esta almacenada en forma de ATP (Adenosin trifosfato). En este punto, se han producido dos moléculas de CO₂. (Estas dos moléculas de CO₂, junto con la que fue liberada durante la formación de acetil CoA se toman en cuenta para los tres carbonos del ácido pirúvico original.)
5. El ácido succínico se convierte en ácido fumárico, y el transportador de electrones FAD (flavín adenín dinucleótido) es cargado para formar FADH₂ (flavín adenín dinucleótido en su forma reducida)
6. El ácido fumárico se convierte en ácido maléico
7. El ácido maléico se convierte en ácido oxalacético y se forma NADH a partir de NAD⁺
8. El ciclo del ácido cítrico produce 3 moléculas de CO₂ y NADH, una de FADH₂ y una de ATP para cada acetil CoA.

9. El NADH y el FADH donaran sus electrones al sistema de transporte de electrones de la membrana interna, donde la energía de los electrones se utilizara para sintetizar ATP
10. Los electrones de los transportadores de electrones NADH y FADH₂ entran al sistema de transporte de electrones de la membrana mitocondrial interna. Aquí su energía se utiliza para elevar el gradiente de iones hidrogeno. El movimiento de iones hidrogeno hacia su gradiente a través de las enzimas que sintetizan ATP produce las síntesis de 32, 34 moléculas de ATP. Al final del sistema de transporte de electrones, se combinan dos electrones con un átomo de oxígeno y dos iones hidrogeno para formar agua. (MELO Y CUAMATZI, 2007)

2.7.1.3 Regulación del metabolismo de la glucosa.

La fosforilación de la glucosa, asegura la difusión facilitada de esta última hacia las células a favor de un gradiente corriente abajo. Esta reacción enzimática, la conversión de glucosa en glucosa-6-fosfato (G-6-P) se logra por medio de una familia de hexocinasas.- Las cuatro hexocinasas (I a IV), al igual que los transportadores de glucosa, están distribuidas de manera diferente en los tejidos, y dos están reguladas por la insulina. (MELO Y CUAMATZI, 2007)

La hexocinasa IV, denominada más a menudo glucocinasa, se encuentra en relación con el GLUT2 (transportador de glucosa) en el hígado y las células β pancreáticas. Hay un gen que codifica para la glucocinasa, pero en los tejidos se utilizan diferentes primeros exones y promotores. La insulina regula el gen que codifica para la glucocinada en hígado. (MELO Y CUAMATZI, 2007)

La hexocinasa II, se encuentra en relación con GLUT4 en los músculos estriados y cardiaco, así como en el tejido adiposo. Al igual que el GLUT4, la insulina regula a la hexocinasa II a nivel transcripcional. (MELO Y CUAMATZI, 2007)

La glucosa-6-fosfato (G-6-P) es un sustrato de punta ramificada que puede seguir varias vías metabólicas. En consecuencia, después de la isomerización hasta la forma de G-1-P, G-6-P puede ser almacenado en la forma de glucógeno (la insulina intensifica la

actividad de la sintasa de glucógeno); G-6-P puede seguir la vía glucolítica (que culmina con la producción de ATP) o como otra posibilidad, ingresar en la vía de fosfato de pentosa (que aporta fosfato de dinucleótido de nicotinamida y adenina – NADPH, la forma reducida de NADP para las sintasas reductoras, para las actividades de metabolismo de xenobióticos por parte de citocromo P450 y para conservar el glutatión reducido) (MELO Y CUAMATZI, 2007)

3. POLVOS MEDICINALES

Los polvos medicinales son productos de plantas o drogas sometidos a pulverización. La pulverización es un método que consiste en dividir el producto en polvos finos, uniformes y homogéneos. (JOVER Y GARCÍA, 2004)

Los polvos vegetales aportan una gran flexibilidad en la utilización terapéutica de las plantas, permitiendo su fácil incorporación a todas las formas galénicas secas (capsulas, sellos...) Así mismo tienen una gran importancia como materia prima para la preparación de otras formas galénicas puesto que permiten un agotamiento más rápido de la droga seca en las operaciones de disolución extractiva (fabricación de tinturas y de extractos por lixiviación). (JOVER Y GARCÍA, 2004)

Una vez eliminados los cuerpos extraños y las partículas inertes (mondaje o mondación) y desecada la sustancia a una temperatura poco elevada (a 25°C para las plantas con aceites y a 45°C para las demás), las drogas se reducen a polvo por medio de molinos, muelas, trituradoras, machacadoras de cilindros, de martillos, de dientes, de puntas, de bolas, etc.; cada uno de estos tipos de aparatos tienen unos resultados y usos particulares. (JOVER Y GARCÍA, 2004)

En el laboratorio de farmacia se suele emplear el molino de martillo cuyo inconveniente es el ruido y la polvareda que producen, sin embargo son de manipulación muy sencilla. (JOVER Y GARCÍA, 2004)

El producto molido se tamiza durante el transcurso de la operación, para separar el polvo suficientemente fino a medida que se va formando, terminada la pulverización, se mezclan cuidadosamente las diferentes fracciones de polvo obtenidas, que no tienen por qué tener la misma composición debido a las diferentes resistencias de los tejidos vegetales. (JOVER Y GARCÍA, 2004)

3.1 Propiedades físicas y terapéuticas

La pulverización va a modificar, en determinados casos, la absorción de humedad, la alteración del color, etc. Ejemplos de alteraciones físicas sufridas por el proceso de pulverización son: (JOVER Y GARCÍA, 2004)

- El aloe o acibar entero es de color verde botella y, reducida a polvo presenta un color amarillo dorado, fraccionado presenta un color marrón.
- El cloruro mercuríco (sublimado), sometido a prolongada pulverización, se transforma en cloruro mercuriosos (calomelanos). (JOVER Y GARCÍA, 2004)

Los medicamentos administrados en forma de polvos medicinales son fáciles de administrar y actúan más rápidamente. (JOVER Y GARCÍA, 2004)

La pulverización hace posible la mezcla con otros productos de división parecida y con sustancias que actúan como correctivos de sabor, olor, etc., sin que pierda sus características de origen, en virtud de las cuales presentan interés terapéutico; es decir, el valor real para el tratamiento de las diversas enfermedades para las que puedan tener aplicación. La más importante propiedad terapéutica es que son fáciles de administrar. (JOVER Y GARCÍA, 2004)

3.2 Ventajas de la forma en polvo

- Administración relativamente fácil de la droga
- Ajuste (y eventualmente concentración) de la cantidad en principios activos
- Manejo simplificado (posibilidad de realizar mezclas, reparto volumétrico sencillo)
- Posibilidad de una acción farmacodinamia con dosis más pequeñas que las de la droga entera, habida cuenta del aumento de disponibilidad en los principios activos (importante superficie de contacto, rotura de paredes celulares que contribuye a una penetración de los jugos digestivos mejor y más rápida) (JOVER Y GARCÍA, 2004)

3.3 Inconvenientes

- Los polvos vegetales son generalmente más higroscópicos, presentan una menor estabilidad y una menor resistencia a la oxidación que las plantas enteras. (JOVER Y GARCÍA, 2004)

3.4 Clasificación de los polvos medicinales

Se clasifican según su composición y grado de división.

3.4.1 Por su composición pueden ser simples o compuestos.

- Los polvos medicinales simples son aquellos que se obtienen de un solo producto o droga.
- Los polvos medicinales compuestos son el resultado de varios simples. (JOVER Y GARCÍA, 2004)

3.4.2 Por su grado de división.

Puede partirse del número de hilos que por centímetro tiene la malla del tamizal que se utiliza antes de conservarlo y después totalmente pulverizado. También se señala la distancia a que debe estar un hilo de otro, en dichos tamices. En ambos casos se sobreentiende que el polvo al cual se designa con el número del tamiz, no podrá pasar por el número del inmediato más tupido. (JOVER Y GARCÍA, 2004)

Tabla 3.- Clasificación de los polvos medicinales, a tenor de su grado de división.

Número	Distancia entre hilos	Denominación
I	Entre 0,100 y 0,150 mm	Polvos muy finos
II	Entre 0,150 y 0,200 mm	Polvos finos
III	Entre 0,200 y 0,400 mm	Polvos intermedios
IV	Entre 0,400 y 0,800 mm	Polvos gruesos
V	Entre 0,800 y 1 mm	Polvos muy gruesos
VI	Entre 1 mm y 2 mm	Fragmentos pequeños
VII	Entre 2 mm y 4 mm	Fragmentos medianos
VIII	Entre 4 mm y 8 mm	Fragmentos grandes

FUENTE: (JOVER Y GARCÍA, 2004)

3.5 Técnicas de pulverización

La Técnica para la elaboración de polvos medicinales es de naturaleza mecánica, esta técnica comprende las siguientes fases: (JOVER Y GARCÍA, 2004)

3.5.1 Operaciones previas.

Las operaciones previas que se realizan antes de la pulverización consisten en evitar que la sustancia se descomponga o altere.- Como ya hemos comentado en unidades anteriores las operaciones previas son el triaje, la mondación, la estabilización y la desecación. (JOVER Y GARCÍA, 2004)

Es fundamental que antes de la pulverización los productos estén bien secos, para ello se exponen al aire o calor seco o estufa a temperatura de 40 °C, generalmente, con excepción de aquellas materias que contuvieran elementos volátiles, en cuyo caso no se pasara de 20°C, pudiéndose repetir la operación si fuese necesario. (JOVER Y GARCÍA, 2004)

Asimismo, habrá de repetirse cuando la sustancia a pulverizar, una vez seca, se compruebe que absorbe la humedad del aire (JOVER Y GARCÍA, 2004)

3.5.2 Operaciones preliminares.

Las operaciones preliminares consisten en fragmentar o dividir la sustancia para que la pulverización se realice de forma más fácil.- Dentro de las operaciones preliminares encontramos el quebrantamiento, la sección, la rasuración, y el respaldo. (JOVER Y GARCÍA, 2004)

3.5.3 Pulverización propiamente dicha.

La pulverización propiamente dicha es el método que reduce a polvo la sustancia de que se trate. (JOVER Y GARCÍA, 2004)

3.5.4 Operaciones Complementarias.

Las operaciones complementarias se realizan para conseguir una perfecta uniformidad del polvo obtenido. (JOVER Y GARCÍA, 2004)

3.5.5 *Pulverización por métodos especiales.*

La pulverización por métodos especiales pretende conseguir las mejores condiciones, y tiene en cuenta la naturaleza de las sustancias que van a ser pulverizadas. (JOVER Y GARCÍA, 2004)

Nos vamos a referir a dos métodos de especial aplicación a la Farmacia para lograr la pulverización: **porfirización y pulverización sin intermedio.** (JOVER Y GARCÍA, 2004)

3.5.5.1 *La porfirización.*

Consiste en frotar, presionando con una maza dura llamada moleta la sustancia previamente dispuesta sobre una tabla de piedra, cristal, mármol, etc.- Este procedimiento solo se emplea cuando se desea conseguir una gran finura en el polvo y en pequeñas cantidades; por ejemplo, ácido oftálmico; a veces se mezcla con unas gotas de agua o alcohol, siempre que no sea la sustancia atacable y por lo tanto se pueda luego secar. (JOVER Y GARCÍA, 2004)

3.5.5.2 *El método con intermedio.*

Se refiere al hecho de que existen sustancias que van a precisar de un vehículo que favorezca la pulverización, sin descomponer la sustancia de origen.- En ocasiones no es necesaria separarla, como, por ejemplo, en el caso del azúcar, el cloruro sódico o la lactosa; en otros casos esta separación es necesaria, como ocurre, por ejemplo, con el agua, el alcohol, el alcanfor, el ácido bórico, etc. (JOVER Y GARCÍA, 2004)

Si queremos dejar seco el producto resultante de esta pulverización con intermedio o de la porfirización, que también suele hacerse en húmedo, empleamos la trociscación, que consiste en hacer pequeños montoncitos con la masa húmeda, denominados trociscos. (JOVER Y GARCÍA, 2004)

En industria, a los trociscos se les da forma de hexaedro; estos trociscos una vez secos son fácilmente deleznable y de ellos se obtiene polvo con facilidad. (JOVER Y GARCÍA, 2004)

3.6 Conservación

La conservación, va a preservar a los polvos medicinales obtenidos de cualquier agente perturbador que pueda alterar su composición y disminuya su eficacia.- A la hora de la elaboración de polvos medicinales se debe tener en cuenta que se humedecen, fermentan y es por ello que no se preparan en grandes cantidades. (JOVER Y GARCÍA, 2004)

3.7 Secado

Es el paso más importante, y sirve para lograr la calidad del producto, ya que de este dependerán las condiciones de comercialización y conservación.- Se considera que lo óptimo es llevar el material fresco a un 10 % de humedad. (FRETES, 1991)

Las exigencias de preparación del secado son muy altas y si las mismas no se cumplen o se realizan en el momento adecuado se corre el peligro de perder gran cantidad de principios activos, la rapidez del secado, las temperaturas y la circulación de aire son factores que determinan un buen secado. (FRETES, 1991)

El objetivo es proporcionar un producto con un porcentaje mínimo de humedad en sus tejidos, que conserve color y aroma. Las temperaturas óptimas de secado varían en las diferentes especies, aunque en general van desde los 21° a los 27 °C.(FRETES, 1991)

3.7.1 Tipos de Secado.

3.7.1.1 Al natural.

Con temperatura y aire ambiental. Se puede efectuar siempre y cuando el lugar cumpla ciertos requisitos, como: una baja humedad relativa para favorecer la eliminación de esta en la planta; el aire debe ser tibio o caliente, lo que hace más rápido el secado debe haber suficiente circulación de aire de preferencia la operación debe hacerse a la sombra en bandejas plásticas extendidas en capas de 1 cm. (FRETES, 1991)

3.7.1.2 *Artificial.*

Debe hacerse en secadores que proporcionan aire circulante forzado, con temperatura controlada; las temperaturas deben ser cuidadosamente estudiadas para cada especie. (FRETES, 1991)

Hay diversos métodos para deshidratar las hierbas, que se pueden clasificar, de la siguiente manera: (FRETES, 1991)

- Secado por aire caliente
- Secado por contacto directo con una superficie caliente.
- Secado por aporte de energía de una fuente radiante de microondas.
- Liofilización

De ellos, el más utilizado es la aplicación de una corriente de aire caliente. Al desecar una hierba húmeda con aire caliente, el aire que aplicamos aporta el calor para la evaporación de la humedad y actúa como transporte para eliminar el vapor de agua que se forma en la cercanía de la superficie de evaporación. (FRETES, 1991)

3.7.2 *Factores que regulan el secado.*

Según la teoría de (FRAZIER), El estudio de la adecuada regulación del secado incluye los siguientes factores: (FRAZIER, 2003)

- Temperatura empleada, que varía con el alimento y método de secado
- Humedad relativa del aire, que varía también con el alimento, método de secado y fase de secado, generalmente es mayor al comenzar la deshidratación.
- Velocidad del aire
- Duración del secado(FRAZIER, 2003)

El control inadecuado de estos factores determina la aparición de endurecimiento externo debido a la rapidez de evaporación de la humedad superficial, dando por

resultado una película superficial dura, de aspecto queratinoso e impermeable que impide que el alimento se siga secando. (FRAZIER, 2003)

3.7.3 Influencias del Secado en el Producto.

Los microorganismos que provocan la descomposición de los alimentos no pueden crecer y multiplicarse en ausencia de agua. Además muchas de las enzimas que causan los cambios químicos en los alimentos y otros materiales biológicos no pueden funcionar sin agua. Los microorganismos dejan de ser activos cuando el contenido de agua se reduce por debajo del 10 % en peso, sin embargo, generalmente es necesario reducir este contenido de humedad por debajo del 5 % en peso, para preservar el sabor y su valor nutritivo. (GEANKOPLIS, 1986)

3.8 Envasado y Embalado

Según la norma (NTE INEN) el material del envase debe ser resistente e inerte a la acción del producto y no debe alterar las características del producto durante el almacenamiento, transporte y expendio. (ITDG, 1998)

El envasado de los productos alimenticios viene a darse como el resultado de una necesidad del producto de aumentar la vida útil para dar al consumidor productos de primera calidad y libre de patógenos que puedan dañar la salud humana.- Los envases plásticos tienen algunas ventajas sobre otros tipos de envases. (ITDG, 1998)

- Pueden ser flexibles o rígidos
- Son disponibles con distintos espesores
- Son buenos protectores contra el agua y la sequedad, además son químicamente inertes en comparación con otros materiales
- Forman una barrera contra la humedad y el aire (ITDG, 1998)

3.9 Control Microbiológico

3.9.1 Importancia del Control microbiológico.

Los productos de origen natural generalmente suelen contener un elevado número de bacterias y hongos, sobre todo procedentes del suelo en el caso de las hierbas. (ARTUSI, 2000)

Las condiciones en las que se recolectan las materias primas favorecen una contaminación abundante y el crecimiento de la microbiota, aunque cuando estos productos se desecan por calentamiento se disminuye considerablemente, la carga bacteriana predominante suele estar compuesta por bacterias aerobias esporuladas, no esporuladas, microorganismos indicadores y algunos patógenos. (ARTUSI, 2000)

La carga microbiana en estos productos puede reducirse mediante el empleo de óxido de etileno y en menor medida con oxido de propileno, la irradiación también es efectiva en la reducción de los microorganismos presentes (ARTUSI, 2000)

Después de la recolección y desecación no se producen alteraciones de origen bacteriano, sin embargo los hongos pueden desarrollarse por factores como temperatura y humedad durante almacenamiento y el transporte. (PÉREZ, 1998).

4. DISEÑO METODOLÓGICO

4.1 Localización de la investigación

Esta investigación se realizó en el Laboratorio de Fitoquímica, de la Facultad de Ciencias Químicas, de la Universidad Técnica de Machala

4.3 Tipo de muestras

Se tomó muestras de la planta analizada las cuales fueron adquiridas de diferentes sitios, parroquias, así como de cantones de la provincia de El Oro La investigación se llevó a cabo en ocho animales de experimentación (pollos de 3 semanas)

4.2 Universo de trabajo

Se adquirió hojas de la planta *Baccharis latifolia* las cuales se encontraron en excelente estado.

4.4 Tipo de investigación

En la presente investigación, se realizó un estudio experimental, que nos permitió analizar el efecto producido por la planta en los animales y personas colaboradoras en la investigación.

El diseño a emplearse es experimental basado en técnicas de Tamizaje Fitoquímico para determinar la cantidad de principios activos que posee la *Baccharis latifolia* y por ende comprobar su actividad hipoglucemiante y antiinflamatoria.

4.5 Materiales utilizados

REACTIVOS

Eter

Ácido Clorhídrico al 1% y Conc.

Hidróxido de Sodio al 5%

Hidróxido de Potasio al 5%

Nitroprusiato de Sodio al 2.5%

Anhídrido Acético

Ácido Sulfúrico conc.

Hidróxido de Amonio al 10%

Cloruro Férrico al 1%

Reactivo de Dragendorff

Reactivo de Mayer

Reactivo de Wagner

Reactivo de Lieberman-Buchard

Reactivo de Börntrager

Reactivo Sudan III

Reactivo Fehling

Limallas de Magnesio

Hematoxilina

Piridina

Solventes

EQUIPOS

Secador de Vegetales

Molino de Vegetales

Glucómetro

Mufla

MUESTRA VEGETAL

Hojas frescas del árbol de la Chilca (*Baccharis Latifolia*) cultivada y recolecta en la ciudad de Cuenca.

MUESTRA BIOLÓGICA

Animales de experimentación (pollos jóvenes)

MATERIAL QUÍMICO

- | | |
|---------------------------------------|------------------------------|
| 1. Alcohol Potable | 6. Hidróxido de Potasio al |
| 2. Eter | 5% |
| 3. Agua Destilada | 7. Nitroprusiato de Sodio al |
| 4. Ácido Clorhídrico al 1%
y Conc. | 2.5% |
| 5. Hidróxido de Sodio al | 8. Anhídrido Acético |
| 5% | 9. Ácido Sulfúrico conc. |
| | 10. Hidróxido de Amonio al |
| | 10% |

- | | |
|---------------------------------------|--------------------------|
| 11. Cloruro Férrico al 1% | 19. Reactivo Fehling |
| 12. Reactivo de Dragendorff | 20. Limallas de Magnesio |
| 13. Reactivo de Mayer | 21. Acetona |
| 14. Reactivo de Wagner | 22. Hematoxilina |
| 15. Reactivo de Lieberman-
Buchard | 23. Lugol |
| 16. Reactivo de Börntrager | 24. Timol |
| 17. Reactivo de Carr-Price | 25. Piridina |
| 18. Reactivo Sudan III | 26. Reactivo de Tollens |

MATERIAL DE VIDRIO

1. Pipetas
2. Tubos de ensayo
3. Porta Objetos
4. Mechero de alcohol
5. Vasos de Precipitación

MATERIAL DE

LABORATORIO

1. Gradilla para tubos de ensayo
2. Goteros
3. Tijeras
4. Percolador
5. Solventes
6. Papel Filtro
7. Jeringas descartables
8. Algodón
9. Guantes
10. Mascarilla
11. Mandil
12. Cuaderno de apuntes

4.6 Metodología

4.6.1 Selección de la muestra.

Se tomó las hojas de la planta previamente seleccionadas valorando su pureza y eliminando partes no apropiadas o material extraño de la misma(GUAMÁN, 2010)

4.6.2 Toma de muestra.

Luego del análisis de las muestras de las plantas recogidas de los distintos lugares en la provincia de El Oro, y mediante un sondeo se determinó que la muestra más propicia para la investigación es la planta proveniente del cantón pasaje. (GUAMÁN, 2010)

4.6.3 Preparación de la muestra.

Selección de las hojas de la *Baccharis latifolia*,

Se lavó con abundante agua y fueron debidamente desinfectadas.

Se llevó al horno secador para extraer la humedad de las mismas,

Se molió y se tamizó para obtener el polvo fino de 0.16 mm

Se procedió a su análisis. (GUAMÁN, 2010)

4.6.4 Control de Calidad de Materia Prima.

4.6.4.1 Observación morfológica.

- Desprender los pelos o tricomas de la hoja, igualmente la membrana epidérmica que está adherida a la cara de la hoja.
- Depositar las muestras en un portaobjetos y adicionar una gota de agua.
- Adicionar en la muestra preparada una gota de azul de metileno. Si es preciso, estirar el trozo de epidermis con la ayuda de la pinza.
- Colocar el cubreobjetos evitando que se formen burbujas y llevarla al microscopio
- Observar las preparaciones a distintos objetivos, empezando por el más bajo.
- Identificar las formas características de los pelos o tricomas y además la forma de células y estomas que identifican a cada planta medicinal. (GUAMÁN, 2010)

4.6.4.2 Determinación de humedad.

En una capsula de porcelana, en el mismo que se colocara aproximadamente de 10 a 20 gramos de droga vegetal fresca, previamente triturada (hojas, flores y partes de la planta que sean sensibles) llevar al horno secador a 60°C durante 4 horas, dejar enfriar y pesar. Referir la pérdida de peso en porcentajes, mediante la fórmula: (GUAMÁN, 2010)

Porcentaje de humedad de la muestra:

$$\% H = (p - p'') / p \times 100$$

p = peso inicial de la muestra

p'' = peso final de la muestra

4.6.4.3 Determinación del porcentaje de pureza.

A la planta medicinal seleccionada en estado fresco o seco y se realiza el siguiente procedimiento: (GUAMÁN, 2010)

- *Peso total de la droga (pt)*

Pesar toda la droga, eliminar el peso del envase

- *Determinación de hojas ennegrecidas (He)*

Se procede manualmente a separar las hojas ennegrecidas y se pesa anotando la misma

- *Determinación de flores oscurecidas (Fo)*

Se procede manualmente a separar las flores oscurecidas, se pesa y se anota el valor obtenido

- *Determinación de partes no apropiadas de la propia planta (Pp)*

Se procede a separar manualmente partes no apropiadas de la propia planta, que se estime no están en buenas condiciones o que no intervienen como principio medicinal (tallos, hojas, flores, raíces.), se pesa y se anota su valor.

- *Determinación de materia orgánica extraña (Mo)*

Se procede a separar hojas, tallos, semillas, etc., que no pertenecen a la droga cruda analizada. Se pesa y se registra su valor.

- *Determinación de materia inorgánica extraña (Mi)*

Procedemos a separar las partículas de tierra, arena y piedrecillas presentes en muestra. Pesar y registrar su valor.

- *Determinación de la pureza de la droga cruda (P)*

Porcentaje de pureza de la droga cruda= 100- % de impurezas

El peso total de la droga (pt) corresponde al 100%

El peso de impurezas (He + Fo + Pp + Mo + Mi)/PT x 100 = % de impurezas (GUAMÁN, 2010)

4.6.4.4 *Sólidos solubles.*

Pesar 5 gramos de muestra seca y pulverizada y colocar en un Erlenmeyer, adicionar 100 mL de agua y 100 mL de mezcla hidroalcoholico, tapar y agitar durante 6 horas y dejar reposar 18 horas. Agitar 30 minutos, dejar reposar 30 minutos y filtrar, del filtrado obtener 20 mL y transferir a una capsula tarada, evaporar a baño maría, desecar en estufa a 105 °C durante 3 horas. Enfriar y pesar. (GUAMÁN, 2010)

$$\% \text{ de sustancias solubles} = \frac{R \cdot 500 \cdot 100}{M (100-H)}$$

H = Humedad de la muestra %

500 . 100 = Factores matemáticos para los cálculos

R = Peso final de la muestra

M = Peso inicial de la muestra

4.6.4.5 *Cenizas totales.*

Con la ayuda de 2 crisoles previamente tarados, pesamos 2 gr. de muestra vegetal seca y molida en cada crisol, y llevamos a la mufla por el lapso de 3 horas a 750°C, pasado este tiempo dejar en secador y pesar (GUAMÁN, 2010)

$$C = \frac{M_2 - M}{M_1 - M} \times 100 \text{ (factor matemático)}$$

M₂ = Masa de crisol con cenizas

M₁ = Masa de crisol con muestra de ensayo

M = Masa de crisol vacío

- *Cenizas Totales en Agua.*

En un crisol poner 15 mL de agua destilada y tapar con papel aluminio, llevarlo a baño maría por 5 minutos previamente poner a hervir agua en un vaso.

Luego del Baño María procedemos a filtrar con papel filtro tarado el contenido de crisol y con el agua caliente enjuagar el crisol para no dejar así residuos en el mismo y filtramos en cada enjuague con el papel filtro ya utilizado de esta manera procedemos hacer varios lavados. Luego tomamos el Papel filtro con residuo y lo ponemos dentro del crisol correspondiente y lo llevamos a mufla por 2 horas a 750°C luego sacar con la pinza y poner en el desecador por 15 minutos. Pesar y anota peso. (GUAMÁN, 2010)

$$Ca = \frac{M2 - Ma}{M1 - M} \times 100 \text{ (factor matemático)}$$

Ca= % Cenizas solubles en base hídrica

M2 = Masa de crisol con cenizas totales

Ma = Masa de crisol con las cenizas insolubles en agua

M1 = Masa de crisol con muestra de ensayo

M = Masa de crisol vacío

- *Cenizas Totales en Ácido Clorhídrico.*

En el crisol con ceniza colocar 2 ml de HCl al 10 %, tapar el crisol con papel aluminio, poner agua a hervir previamente en un vaso de precipitación, posteriormente procedemos a filtrar el contenido del crisol con papel filtro tarado, con la ayuda del agua caliente realizamos varios enjuagues al papel filtro con residuo descartando el líquido del filtrado, en la último enjuague tomamos una muestra el líquido y le adicionamos 1 gota de HNO₃ y de 1-2 gotas de AgNO₃, si se obtuviese un color blanco en el líquido se procederá a seguir los enjuagues del papel filtro con agua caliente hasta que el líquido al adicionarle las gotas de reactivo no tomasen ningún color es decir queden transparente. Luego de esto poner el papel filtro con residuo en el crisol correspondiente para llevarlo a la mufla por 2 horas. A 750 °C. (GUAMÁN, 2010)

4.6.4.6 Prueba de solubilidad y requisitos organolépticos

- *Preparación del Extracto*

Primero procedemos a preparar una solución hidroalcohólico para la cual utilizamos 375 mL de agua y 125 ml de Etanol. En cuya mezcla se pondrá a humectar por el lapso de 4 horas 100 gr. de material vegetal seco y molido, en un recipiente tapado con papel aluminio. Transcurrido este tiempo procedemos a percollar por 24 horas.

Una vez obtenido el percolado medimos los mL y mediante Baño María por 1 hora reducir los mL de Alcohol del percolado. Con el percolado procedemos a las pruebas de solubilidad: Agua Fría, Agua Caliente, Mezcla Hidroalcoholico, Alcohol. (GUAMÁN, 2010)

- *Determinación de los requisitos organolépticos de la infusión*

Método Sensorial

Determinación del olor.

Se tomó una tira de papel filtro de 1cm de ancho por 10 cm de largo y se introdujo un extremo en la muestra de ensayo y se procedió a percibir el olor. (Guamán, 2010)

Determinación del color.

En un tubo de ensayo limpio y seco se colocó la muestra de ensayo hasta las 3/4 partes y se observó el color, transparencia, presencia de partículas y su aspecto. (Guamán, 2010)

Determinación del sabor.

El sabor se determinó probando una pequeña cantidad del extracto al paladar.

4.6.4.7 Determinaciones de la densidad relativa

Se entiende por densidad relativa entre masa de un volumen de la sustancia a ensayar a 25 °C y la masa de un volumen igual de agua a la misma temperatura, este término equivale a peso específico. (GUAMÁN, 2010)

Se toma un picnómetro de 10 mL limpio y seco, se pesa vacío, luego se llena con agua destilada y se determina su peso, a continuación se desecha el agua y el picnómetro se enjuaga con el solvente que se utilizó como menstruo para el extracto, se escurre bien y se llena con la muestra de ensayo y se determina el peso.

(GUAMÁN, 2010)

Expresión del resultado:

$$D_{25} = \frac{M1 - M}{M2 - M}$$

Dónde:

D₂₅= Densidad relativa a 25 °C

M= Masa del crisol vacío. (g)

M1= Peso del picnómetro con la muestra (g)

M2= Peso del picnómetro más agua (g)

4.6.4.8 *Determinación del pH*

La acidez o la alcalinidad de las soluciones acuosas se caracterizan por el valor del índice de hidrógeno.

El pH es por tanto un índice numérico que se utiliza para expresar la mayor o menor acidez de una solución en función de los iones hidrógenos, se calcula teóricamente mediante la ecuación: (GUAMÁN, 2010)

$$PH = - \log [H^+]$$

[H⁺] = actividad de los iones hidrógeno

4.6.5 *Tamizaje Fitoquímico.*

Es una de las etapas de la investigación que nos permite determinar cualitativamente los principales grupos químicos constituyentes de una planta mediante la aplicación de reacciones de coloración. (GUAMÁN, 2010)

Se procedió de acuerdo al siguiente esquema:

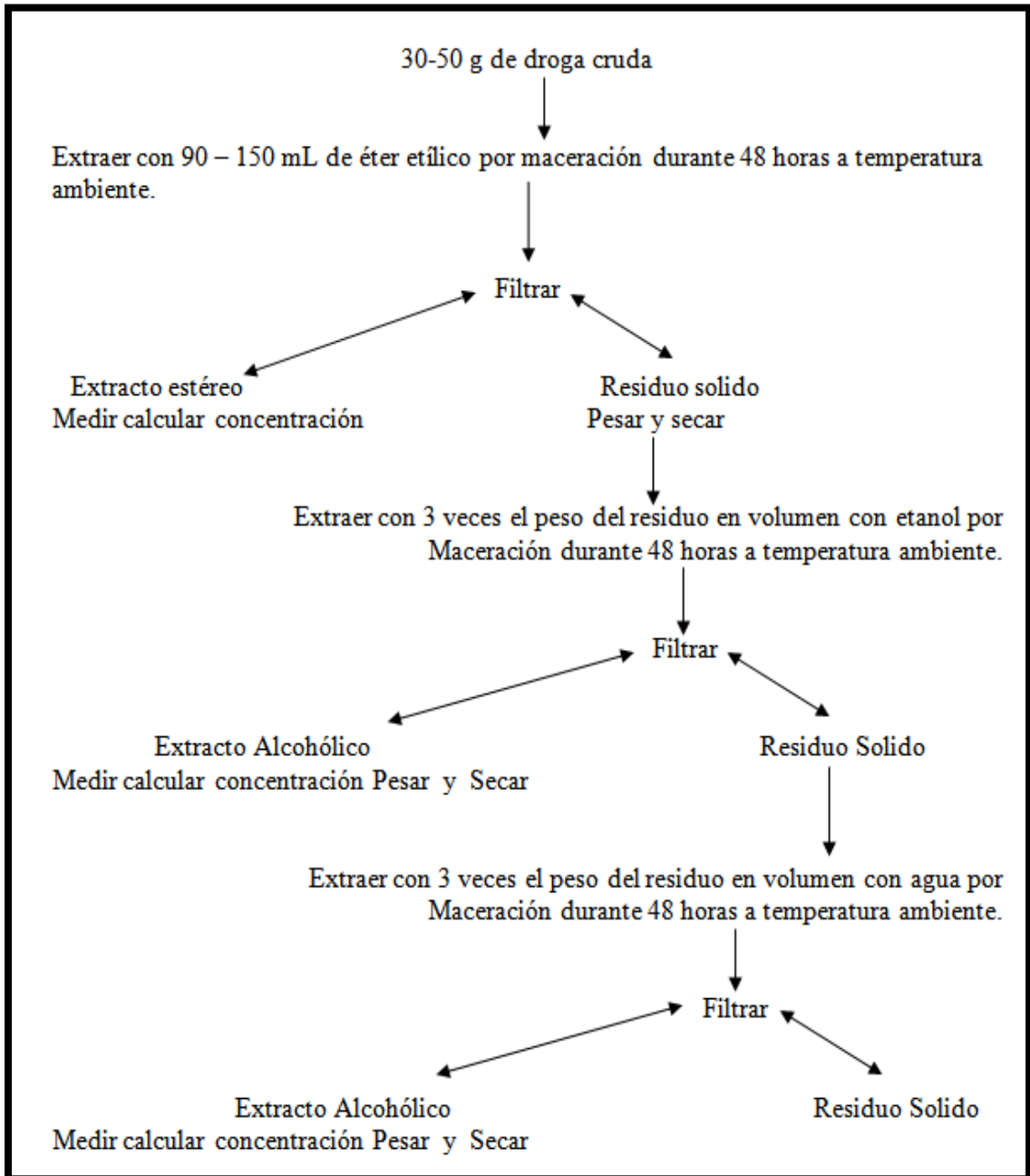


Figura 2 .-Extracción sucesiva del material vegetal mediante Tamizaje fitoquímico. (Guamán, 2010)

4.6.5.1 Obtención de extractos.

Estos se obtienen mediante la separación de porciones biológicamente activas presentes en los tejidos de las plantas, con el uso de un solvente (alcohol, agua, mezcla de estos u otro solvente selectivo) y un proceso de extracción adecuado. (GUAMÁN, 2010)

- *Extracto etéreo.*

Pesar 25 g. de droga seca y molida y extraerlos con 200 ml de éter etílico por maceración durante 48 horas. Se obtiene el extracto y el residuo sólido (secar y pesar).

- *Extracto metanólico*

A la droga agotada con el éter etílico, extraer por maceración con metanol (tres veces el peso del residuo en volumen) durante 48 horas se obtiene el extracto y el residuo sólido (secar y pesar).

- *Extracto Acuoso.*

A la droga agotada con metanol, extraer por maceración con agua destilada (tres veces el peso del residuo en volumen) durante 48 horas, se obtiene el extracto y el residuo sólido, secar, pesar y descartar, aplicar marcha Fitoquímica preliminar, con cada uno de los extractos para determinar los grupos de constituyentes químicos presentes en la droga vegetal analizada. (GUAMÁN, 2010)

a) *Extracto etéreo.*

4.6.5.2 *Identificación de metabolitos secundarios en extracto etéreo.*

- *Identificación de alcaloides*

Reactivo de meyer.

1 mL de extracto + 1 mL HCl 1%, adicionar 2 a 3 gotas de reactivo. Un precipitado blanco o crema es positivo. (GUAMÁN, 2010)

Reactivo de dragendorff.

1 mL de extracto + 1 mL de HCl 1%, adicionar 2 a 3 gotas de Reactivo, Precipitado anaranjado, es positivo. (GUAMÁN, 2010)

Reactivo de wagner.

1 mL de extracto + 1 mL de HCl 1%, adicionar 2 a 3 gotas de Reactivo, Precipitado marrón, es positivo (GUAMÁN, 2010)

- *Identificación de triterpenos y esteroides.*

Ensayo de borntrager.

1 mL de extracto + 1 mL de NaOH al 5 %, coloración roja, es positivo. (GUAMÁN, 2010)

Ensayo de lieberman-burchard.

1 mL de extracto + 0.5 mL de anhídrido acético, dejar caer por paredes del tubo de ensayo 1 gota de ácido sulfúrico concentrado. Formación de un anillo color naranja, azul o verde intenso, es prueba positiva. (GUAMÁN, 2010)

Ensayo de salkowski.

1 mL de extracto + 3 gotas de ácido sulfúrico concentrado. Coloración amarillo rojiza, es prueba positiva. (GUAMÁN, 2010)

- *Identificación de aceites esenciales.*

1 mL de extracto + 2 mL de agua destilada, hervir a baño maría durante 3 minutos. Aumento del aroma y/o formación de gotas aceitosas en la parte superficial del agua. La cantidad y tamaño de las gotas de aceite, nos determinara la cantidad de aceites esenciales presentes.(Guamán, 2010)

- *Identificación de carotenoides.*

Ensayo de carr-price.

1 mL de extracto + 5 gotas de Reactivo de Carr-Price, presencia de precipitado, es prueba positiva (GUAMÁN, 2010)

- *Identificación de ácidos orgánicos.*

Colocar en un porta objeto una gota de extracto, llevarlo a sequedad mediante flameo, cubrir con laminilla, observar al microscopio presencia de cristales, es prueba positiva. (GUAMÁN, 2010)

- *Identificación de agliconas flavonónicas.*

Colocar 1 mL de extracto en tubo de ensayo, evaporar a sequedad en baño maría. Disolver el residuo con 2 mL de metanol. Adicionar limallas de Mg y 1 ml de HCl concentrado. El aparecimiento de una coloración violeta después de 10 minutos, es prueba positiva. (GUAMÁN, 2010)

- *Identificación de cumarinas.*

Medir 1 mL de extracto y evaporar hasta sequedad. Disolver el residuo en 1 mL de agua caliente. Aplicar con capilar 2 manchas sobre papel filtro. A una de ellas, aplicar 1 gota de solución de NH₄OH al 10%. La presencia de Fluorescencia más intensa que la mancha tratada con el hidróxido de amonio, es prueba positiva.

- *Identificación de aceites y grasas.*

En papel filtro impregnar con una gota de extracto, adicionar sobre la mancha una gota de Sudan III, si la mancha se torna parda es prueba positiva.

4.6.5.3 *Identificación de metabolitos secundarios en Extracto alcohólico*

- *Identificación de alcaloides.*

Reactivo de meyer.

1 mL de extracto + 1 mL HCl 1%, adicionar 2 a 3 gotas de reactivo. Un precipitado blanco o crema es positivo. (GUAMÁN, 2010)

Reactivo de dragendorff.

1 mL de extracto + 1 mL de HCl 1%, adicionar 2 a 3 gotas de Reactivo, Precipitado anaranjado, es positivo. (GUAMÁN, 2010)

Reactivo de wagner.

1 mL de extracto + 1 mL de HCl 1%, adicionar 2 a 3 gotas de Reactivo, Precipitado marrón, es positivo (GUAMÁN, 2010)

- *Identificación de taninos gálicos.*

Medir 1 mL de extracto y adicionar 3 gotas de solución de FeCl_3 al 1 %. El apareamiento de coloración azul, nos señala positivo. (GUAMÁN, 2010)

- *Identificación de taninos catequicos.*

Con igual procedimiento anterior, el apareamiento de una coloración verde, nos señala positivo en la identificación. (GUAMÁN, 2010)

- *Identificación de antocianinas.*

Medir 1 mL de extracto, adicionar 1 mL de HCl al 10%, poner a baño maría por 30 minutos. Alcalinizar el medio con NH_4OH , la modificación del color, nos indica positivo para antocianinas. (GUAMÁN, 2010)

- *Identificación de heterosidos antracenicos.*

Reacción de BORNTRAEGER.

Medir 1 mL de extracto + 3 cc de NaOH al 1%, agitar. La presencia de una coloración roja en la capa acuosa, es positivo para heterosidos antraquinonicos. (GUAMÁN, 2010)

- *Identificación de cumarinas.*

Medir 1 mL de extracto y evaporar hasta sequedad. Disolver el residuo en 1 mL de agua caliente. Aplicar con capilar 2 manchas sobre papel filtro. A una de ellas, aplicar 1 gota de solución de NH_4OH al 10%. La presencia de Fluorescencia más intensa que la mancha tratada con el hidróxido de amonio, es prueba positiva. (GUAMÁN, 2010)

- *Identificación de triterpenos y esteroides.*

Ensayo de borntrager.

1 mL de extracto + 1 mL de NaOH al 5 %, coloración roja, es positivo. (GUAMÁN, 2010)

Ensayo de lieberman-burchard

1 mL de extracto + 0.5 mL de anhídrido acético, dejar caer por paredes del tubo de ensayo 1 gota de ácido sulfúrico concentrado. Formación de un anillo color naranja, azul o verde intenso, es prueba positiva. (GUAMÁN, 2010)

- *Identificación de flavonoides.*

Reacción de shinoda.

1 mL de extracto, añadir una pequeña cantidad de magnesio y 1 gota de ácido clorhídrico concentrado, obteniendo los siguientes tonos y compuestos flavonólicos: (GUAMÁN, 2010)

- | | |
|------------------------|---------------------|
| ○ Tonos rojos | flavonas |
| ○ de rojo a crimson | flavonoles |
| ○ de crimson a magenta | flavononas |
| ○ azules y verdes | xantonas |
| ○ rojo | chalconas y auronas |

1 mL de extracto, adicionar 2 mL de agua destilada, agitar durante 10 minutos. Adicionar 1 cc de KOH 5%, observar los colores (GUAMÁN, 2010)

- | | |
|-------------------|------------------------|
| ○ amarillo | flavonas y flavonoles |
| ○ rojo | flavonas e isoflavonas |
| ○ purpura rojizo | chalconas |
| ○ café anaranjado | flavonoles |
| ○ azul | antocianinas |

- *Identificación de azúcares reductores.*

Ensayo de fehling.

1 mL de extracto, adicionar 1 mL de agua destilada, luego 1 mL de Reactivo de Fehling. La presencia de un precipitado rojo ladrillo es prueba positiva. (GUAMÁN, 2010)

- *Identificación de saponinas.*

Medir 1 mL de extracto y agitar enérgicamente. El aparecimiento de una espuma que persiste luego de 2 minutos, es prueba positiva. (GUAMÁN, 2010)

Ensayo de lieberman-burchard.

1 mL de extracto + 0.5 mL de anhídrido acético, dejar caer por paredes del tubo de ensayo 1 gota de ácido sulfúrico concentrado. Formación de un anillo color naranja, azul o verde intenso, es prueba positiva. (GUAMÁN, 2010)

- *Identificación de mucilagos*

1 mL de extracto, adicionar 1 mL de acetona y 5 gotas de hematoxilina. La presencia de un precipitado violeta es prueba positiva. (GUAMÁN, 2010)

4.6.5.4 *Identificación de metabolitos secundarios en Extracto acuoso.*

- *Identificación de almidones.*

1 mL de extracto, adicionar 1 mL de agua y 5 gotas de solución diluida de lugol. El aparecimiento de una coloración azul, es prueba positiva. (GUAMÁN, 2010)

- *Identificación de alcaloides.*

Reactivo de meyer.

1 mL de extracto + 1 mL HCl 1%, adicionar 2 a 3 gotas de reactivo. Un precipitado blanco o crema es positivo. (GUAMÁN, 2010)

Reactivo de dragendorff.

1 mL de extracto + 1 mL de HCl 1%, adicionar 2 a 3 gotas de Reactivo, Precipitado anaranjado, es positivo. (GUAMÁN, 2010)

Reactivo de wagner.

1 mL de extracto + 1 mL de HCl 1%, adicionar 2 a 3 gotas de Reactivo, Precipitado marrón, es positivo (GUAMÁN, 2010)

- *Identificación de azúcares reductores.*

Ensayo de fehling.

1 mL de extracto, adicionar 1 mL de agua destilada, luego 1 mL de Reactivo de Fehling. La presencia de un precipitado rojo ladrillo es prueba positiva. (GUAMÁN, 2010)

- *Identificación de polisacáridos.*

1 mL de extracto, evaporar hasta sequedad en tubo de ensayo. Al residuo adicionar 2 gotas de ácido sulfúrico concentrado y 4 gotas de Timol. El apareamiento de coloración café claro, nos indica prueba positiva. (GUAMÁN, 2010)

- *Identificación de saponinas.*

Ensayo de lieberman-burchard.

1 mL de extracto + 0.5 mL de anhídrido acético, dejar caer por paredes del tubo de ensayo 1 gota de ácido sulfúrico concentrado. Formación de un anillo color naranja, azul o verde intenso, es prueba positiva. (GUAMÁN, 2010)

- *Identificación de taninos gálicos*

Medir 1 mL de extracto y adicionar 3 gotas de solución de FeCl₃ al 1 %. El apareamiento de coloración azul, nos señala positivo. (GUAMÁN, 2010)

- *Identificación de taninos catequicos.*

Con igual procedimiento anterior, el apareamiento de una coloración verde, nos señala positivo en la identificación. (GUAMÁN, 2010)

- *Identificación de flavonoides.*

Reacción de shinoda.

1 mL de extracto, añadir una pequeña cantidad de magnesio y 1 gota de ácido clorhídrico concentrado, obteniendo los siguientes tonos y compuestos flavonólicos: (GUAMÁN, 2010)

- | | |
|------------------------|---------------------|
| ○ Tonos rojos | flavonas |
| ○ de rojo a crimson | flavonoles |
| ○ de crimson a magenta | flavononas |
| ○ azules y verdes | xantonas |
| ○ rojo | chalconas y auronas |

1 mL de extracto, adicionar 2 mL de agua destilada, agitar durante 10 minutos.

Adicionar 1 cc de KOH 5%, observar los colores

- | | |
|-------------------|------------------------|
| ○ amarillo | flavonas y flavonoles |
| ○ rojo | flavonas e isoflavonas |
| ○ purpura rojizo | chalconas |
| ○ café anaranjado | flavonoles |
| ○ azul | antocianinas |

- *Identificación de glucósidos cardiotónicos.*

Reactivo de tollens.

1 mL de extracto, adicionar 2 gotas de piridina + 2 gotas de Reactivo de Tollens fresco.

En caso positivo, se presenta espejo de plata. (GUAMÁN, 2010)

Reactivo de legal.

A 1 mL de extracto, adicionar 2 gotas de piridina + 2 gotas de Nitroprusiato de sodio al 2.5%, luego 2 gotas de NaOH 2 N, el color rojo intenso es prueba positiva. (GUAMÁN, 2010)

- *Identificación de esteroides.*

Una gota de extracto en portaobjeto, secar por flameo, añadir una gota de anhídrido acético y otra gota de ácido sulfúrico, en caso positivo aparecen coloraciones cambiantes verdes, azuladas, rosas o purpuras. (GUAMÁN, 2010)

4.7 Análisis microbiológico

4.7.1 Test para contaje total de microorganismo aeróbicos.

Asépticamente transfiera 10g de la muestra en un contenedor adecuado conteniendo el agar SABORAUD y ajuste el volumen a 100mL si es necesario ponga esta mezcla en un baño a 40- 45°C por más de 10 minutos y mezclar completamente. (GUAMÁN, 2010)

4.7.2 Contaje de bacterias.

Transferir 1mL de la mezcla de 100mL a dos cajas Petri por separado, luego añadimos unos 20mL de TSA (Trypticosa soya agar) a cada caja, mover la caja con movimientos de rotación, para obtener una buena mezcla de la muestra con el agar. Dejar solidificar e invertir las cajas, incubarlas a 30- 35°C por 48 horas a 5 días o más tiempo si es requerido. (GUAMÁN, 2010)

4.7.3 Contaje de hongos.

Proceder como en el punto anterior pero en lugar de usar TSA añadir SAB (Sabourad dextrosa agar) e incubar a 20- 25°C por 5- 7 días. Finalmente del periodo de incubación cuente el número de colonias y reporte el promedio de bacterias u hongos encontrados por gramo de muestra. (GUAMÁN, 2010)

4.7.4 Siembra de las cajas.

- Se procedió a la debida desinfección del área de siembra, con alcohol y fuego
- Se prepara la infusión
- Se procede hacer la disolución 1/10 que corresponde a 1 mL de infusión de Chilca y 9 mL de agua destilada en un tubo de ensayo.

- Para la disolución de 1/100 tomamos 1 mL de la disolución de 1/10 con 9 mL de agua destilada en un tubo de ensayo y de la misma forma para la disolución de 1/1000.

4.8 Ensayo de la Actividad Hipoglucemiante

4.8.1 Determinación pre-clínica de la infusión.

- Los animales se encontraron en sitios apropiados para la investigación
- El piso se cubrió de viruta (un material absorbente)
- Existen recipientes apropiados para su alimentación
- Se identificó según a cada animal según su tratamiento
- Se midió los niveles de glucosa inicial de las aves cuyos valores normales son de 200-400 mg/dL.
- Su alimentación fue en cantidades iguales de balanceado
- Su bebida es agua común
- Se procedió a la primera toma de muestra, antes de comenzar el tratamiento, realizando la desinfección y punción de la patita del animal seleccionado.
- Posteriormente se suministró el té a base de la planta chilca, con jeringa por 5 días a 6 de los 8 animales. Dejando 2 sin tratamiento para que nos sirvan de control. Luego de transcurrido estos 5 días de tratamiento se realizó la segunda toma de muestra.
- En la tercera y última toma de muestra fue a los 10 días de tratamiento
- Se procedió a la evaluación de los niveles de glucosa en los animales antes, durante y después del tratamiento, para ser comparados con los niveles de los animales patrón. (GUAMÁN, 2010)

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Cuadro 1. Identificación Botánica y Observación morfológica de la Chilca (*Baccharis latifolia*) (Machala, Diciembre 2013)

Nombre Científico		<i>Baccharis latifolia</i>
Nombre Común		Chilca
Ubicación Taxonómica		
Reino		Plantae
División		Magnoliophyta
Clase		Magnoliopsida
Orden		Asterales
Familia		Asterácea
Genero		Baccharis
Especie		latifolia
Morfología foliar		
Disposición de las hojas		Alterna
Margen o Borde del Limbo		Aserrado
Por el Ápice		Agudo
Forma de la Lamina		Elíptica
Raíz		Ramificada

FUENTE: Resultados morfológicos de la planta.

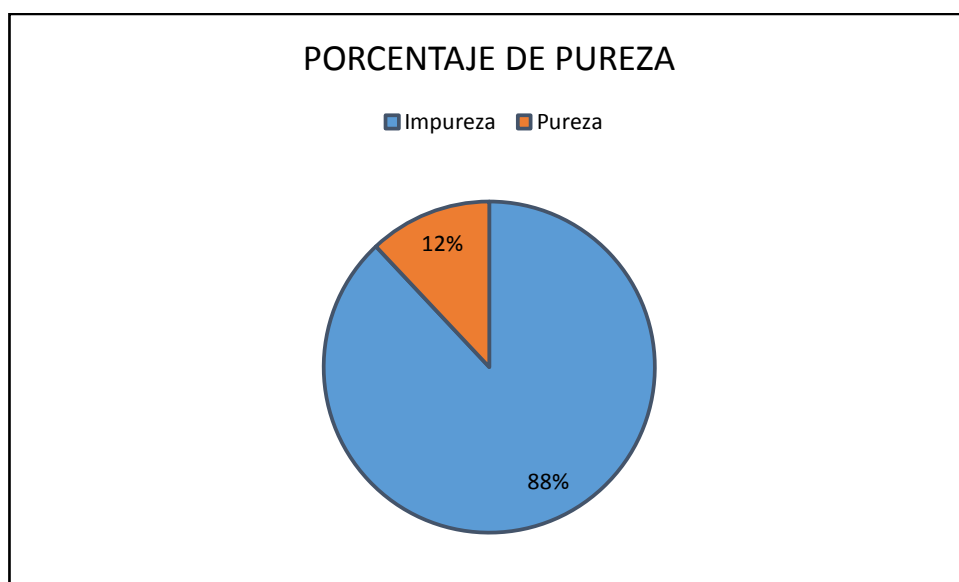
AUTORA: Doris Fernández Cañar

ANÁLISIS: Los resultados descritos corresponden a la identificación botánica, de la Chilca (*Baccharis latifolia*) cuyos resultados concuerdan con Correa y Bernal 1990.

Cuadro 2. Determinación de Pureza de la Chilca (*Baccharis latifolia*) (Machala, Enero 2014)

Determinación de Pureza de la Chilca	
Impurezas	88%
Pureza	12%

FUENTE: Resultado obtenido en el laboratorio de Fitoquímica de la UTMACH
AUTORA: Doris Fernández Cañar.



FUENTE: Resultado obtenido en el laboratorio de Fitoquímica de la UTMACH
AUTORA: Doris Fernández Cañar.

Grafico 1. Representación Gráfica del Porcentaje de Pureza de la Chilca, Machala 2014

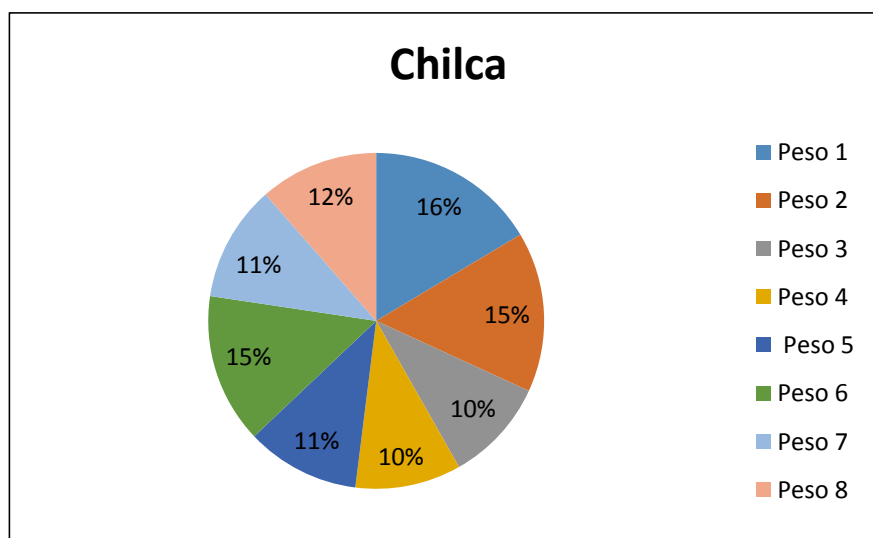
ANÁLISIS: El porcentaje de impurezas es mucho mayor que el de pureza, siendo un 88% de impureza y un 12% de pureza, lo cual significa que dicha planta debe ser analizada y seleccionada para su uso, para lograr eficiencia en su acción terapéutica.

Cuadro 3. Determinación de Humedad de la Chilca (*Baccharis latifolia*)(Machala, Enero 2014)

	Peso Inicial	Peso Final	% HUMEDAD
Peso 1	9.2	2.6	71%
Peso 2	8.7	2.5	71%
Peso 3	5.6	1.6	71%
Peso 4	6	1.9	68%
Peso 5	6.2	1.8	70%
Peso 6	8.2	2.4	70%
Peso 7	6.3	1.8	71%
Peso 8	6.5	1.9	70%

FUENTE: Resultado obtenido en el laboratorio de Fitoquímica de la UTMACH

AUTORA: Doris Fernández Cañar.



FUENTE: Resultado obtenido en el laboratorio de Fitoquímica de la UTMACH

AUTORA: Doris Fernández Cañar.

Gráfico 2 Representación Gráfica del Porcentaje de Humedad de la Chilca

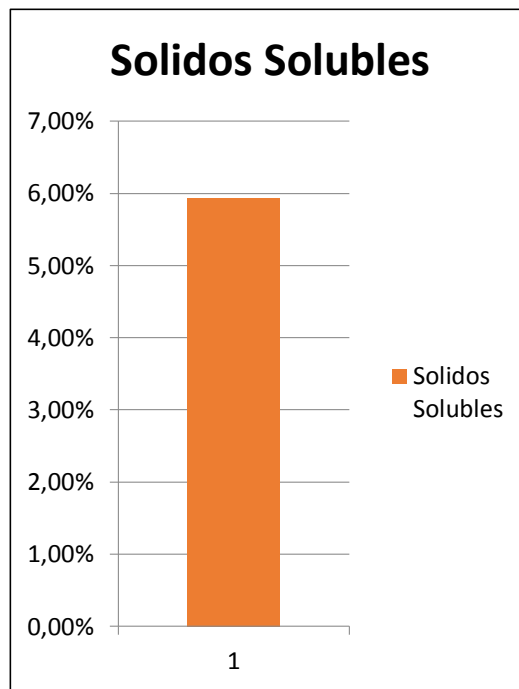
ANÁLISIS: La concentración de humedad varía entre el 60% a 80%, con lo que nos indica que el valor obtenido que es de 68-70% está dentro de los parámetros normales según (GUAMÁN, 2010)

Cuadro 4. Determinación de Porcentaje de Sólidos Solubles de la Chilca (*Baccharis latifolia*) (Machala, Enero 2014)

PORCENTAJE DE SOLIDOS SOLUBLES	
Planta	Sólidos Solubles
Chilca	5.94%

FUENTE: Resultado obtenido en el laboratorio de Fitoquímica de la UTMACH

AUTORA: Doris Fernández Cañar.



FUENTE: Resultado obtenido en el laboratorio de Fitoquímica de la UTMACH

AUTORA: Doris Fernández Cañar.

Grafico 3 Representación Gráfica del Porcentaje de Sólidos Solubles de la Chilca

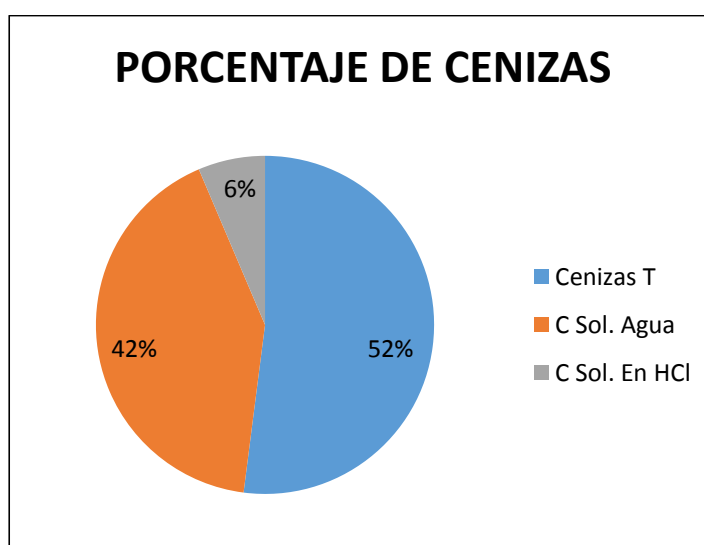
ANÁLISIS:

El valor de sólidos solubles es de 5.94% que nos indica la cantidad de compuestos que serán responsables del efecto farmacológico. Según (Miranda., & Cuellar.2001)

Cuadro 5. Determinación del Porcentaje de Cenizas Totales, Cenizas Solubles en agua, Cenizas Insolubles en HCl de la Chilca (*Baccharis latifolia*) (Machala, Febrero 2014)

Cenizas Totales	
Cenizas Totales	6.42%
Cenizas Solubles en agua	5.13%
Cenizas Insolubles en HCl	0.79%

FUENTE: Resultado obtenido en el laboratorio de Fitoquímica de la UTMACH
AUTORA: Doris Fernández Cañar.



FUENTE: Resultado obtenido en el laboratorio de Fitoquímica de la UTMACH
AUTORA: Doris Fernández Cañar.

Gráfico 4 Representación Gráfica del Porcentaje de Cenizas de la Chilca

ANÁLISIS:

El porcentaje de cenizas Totales fue de 6.42%, en cenizas solubles en agua fue de 5.13%, cenizas insolubles en HCl fue de 0.79%, encontrándose dentro de los valores normales que son hasta el 10% según la REAL FARMACOPEA ESPAÑOLA, por lo tanto los valores obtenidos son aceptables.

Cuadro 6. Tamizaje Fitoquímico de la Chilca (*Baccharis latifolia*)(Machala, Febrero 2014)

Tipo de Compuesto	Ensayo	Extracto Etéreo	Extracto Alcohólico	Extracto Acuoso
Alcaloides	Mayer	-	-	-
	Dragendorff	-	-	-
	Wagner	-	-	-
Triterpenos y Esteroides	Borntrager	+	+	+
	Lieberman -Buchard	+	+	+
Aceites Esenciales	Gotas de aceite	+		
Carotenoides	Carr-price	+	-	-
Cumarinas	Con NH ₄ OH 10%	-	-	-
Taninos Gálicos	Con ClFe ₃	-	+	-
Taninos Catequéticos	Con ClFe ₃	-	-	-
Flavonoides	Reacción de Shinoda	+	+	+
Mucilagos	Con Hematoxilina	-		
Saponinas	Ensayo de Espuma	+	+	+
Antocianinas	Alcalinizar con NH ₄ OH	-	+	-
Polisacáridos	Timol	-	-	+

FUENTE: Datos Obtenidos en el Tamizaje fitoquímico de la *Baccharis latifolia* en el laboratorio de Fitoquímica de la UTMACH

AUTORA: Doris Fernández Cañar

ANÁLISIS: En el análisis fitoquímico de la *Baccharis latifolia* realizado en el extracto etéreo, alcohólico, y acuoso nos demuestra que cualitativamente se tiene la presencia de Flavonoides, Triterpenos, Saponinas entre los más representativos.

Cuadro 7. Determinación de pH y Densidad Relativa del Extracto hidroalcoholico de la (*Baccharis latifolia*) (Machala, Marzo 2014)

pH	5.57
Densidad	0.9785 g/L

FUENTE: Valor obtenido en el laboratorio de Fitoquímica de la UTMACH

AUTORA: Doris Fernández Cañar

ANÁLISIS: El valor obtenido de pH tiende más hacia la acidez lo cual es notorio en los extractos vegetales, que favorece para la elaboración de una forma farmacéutica de uso tópico, según (MIRANDA., & CUELLAR 2001)

Cuadro 8. Control de calidad del polvo medicinal de la Chilca (*Baccharis latifolia*) (Machala, Abril 2014)

CONTROL DE CALIDAD DEL POLVO MEDICINAL						
CONTROL ORGANOLEPTICO			CONTROL FISICO			
OLOR	COLOR	SABOR	ASPECTO	SOLUBILIDAD	TAMAÑO DEL POLVO	GRÁNULO
Característico	Verde olivo	Medianamente Amargo	Homogéneo	Soluble en agua	0.16 mm	NO

FUENTE: Valor obtenido en el laboratorio de Fitoquímica de la UTMACH

AUTORA: Doris Fernández Cañar

ANÁLISIS: Mediante el control de calidad organoléptico y físico del producto terminado, podemos decir que se encuentra apto para su uso ya que se encuentra dentro de las normas establecidas. Según MIRANDA., & CUELLAR 2001

Cuadro 9. Control de Calidad Microbiológico del producto terminado de la Chilca (*Baccharis latifolia*) (Machala, Abril 2014)

ENSAYO	Siembra de la infusión en cajas Petri				VALOR REFERENCIAL
	Directo	1/10	1/100	1/1000	
Recuento de microorganismos aerobios	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	< 10 UFC
Hongos	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	< 10 UFC

FUENTE: Valor obtenido en el laboratorio de Microbiología de la UTMACH

AUTORA: Doris Fernández Cañar

ANÁLISIS: Los valores obtenidos mediante estas pruebas microbiológicas, determinaron que la muestra de la droga vegetal está dentro de los límites microbiológicos permitidos para este tipo de materia por lo tanto se puede utilizar. (GUAMÁN, 2010)

Cuadro 10. Ensayo pre clínico de la infusión de Chilca (*Baccharis latifolia*) (Machala, Mayo 2014)

Animales	Tratamiento	1/05/2014 Peso Inicial(gr)	1/05/2014 Glucosa inicial (mg/dL)	5/05/2014 Glucosa a 5 días de tratamiento (mg/dL)	10/05/2014 Peso Final (gr)	10/05/2014 Glucosa a 10 días de tratamiento (mg/dL)
1	40 gotas	321	233	192	530	169
2		384	285	198	656	205
3	60 gotas	350	247	215	534	184
4		344	227	219	450	194
5	80 gotas	362	252	225	451	189
6		320	234	229	515	219
Patrón	Sin tratamiento	250	201	248	437	238
Patrón		339	291	295	584	285

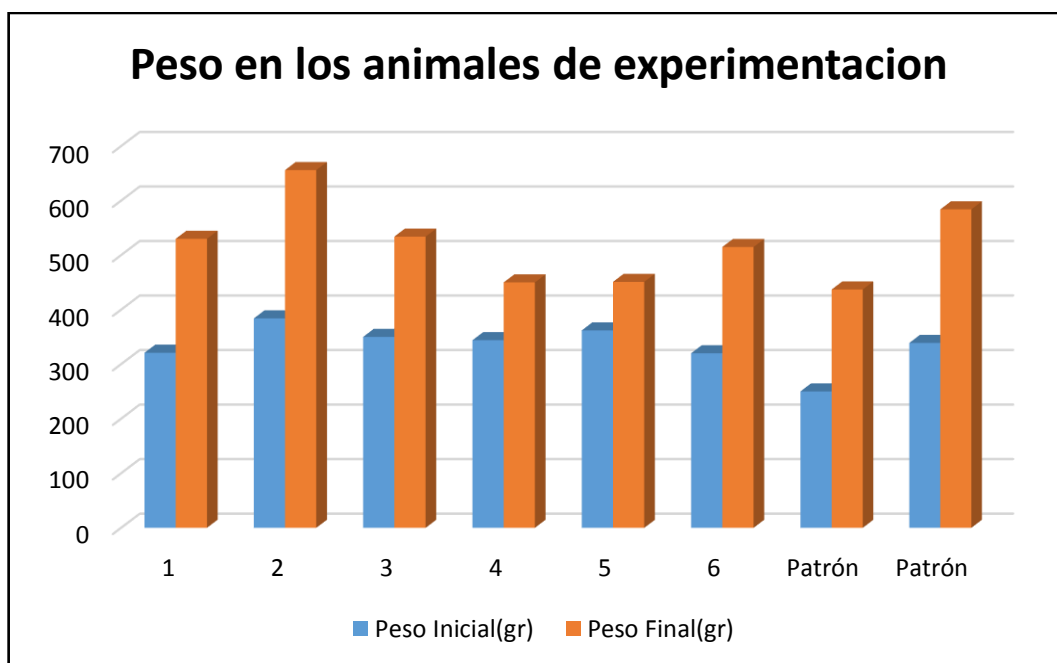
FUENTE: Valores del ensayo pre clínico, realizado en la Parroquia El Retiro, Cantón Machala.

AUTORA: Doris Fernández Cañar

ANÁLISIS: En el tratamiento con 40 gts, el animal numero 1 existe un descenso notorio, en comparación con el animal 2 que tiene el mismo tratamiento ya que este último sus niveles de glucosa descienden y vuelve a subir, probablemente se deba al estado de somnolencia que presento el animal.

En el tratamiento con 60 gts y 80 gts, observamos que los animales descienden satisfactoriamente en sus niveles de glucosa.

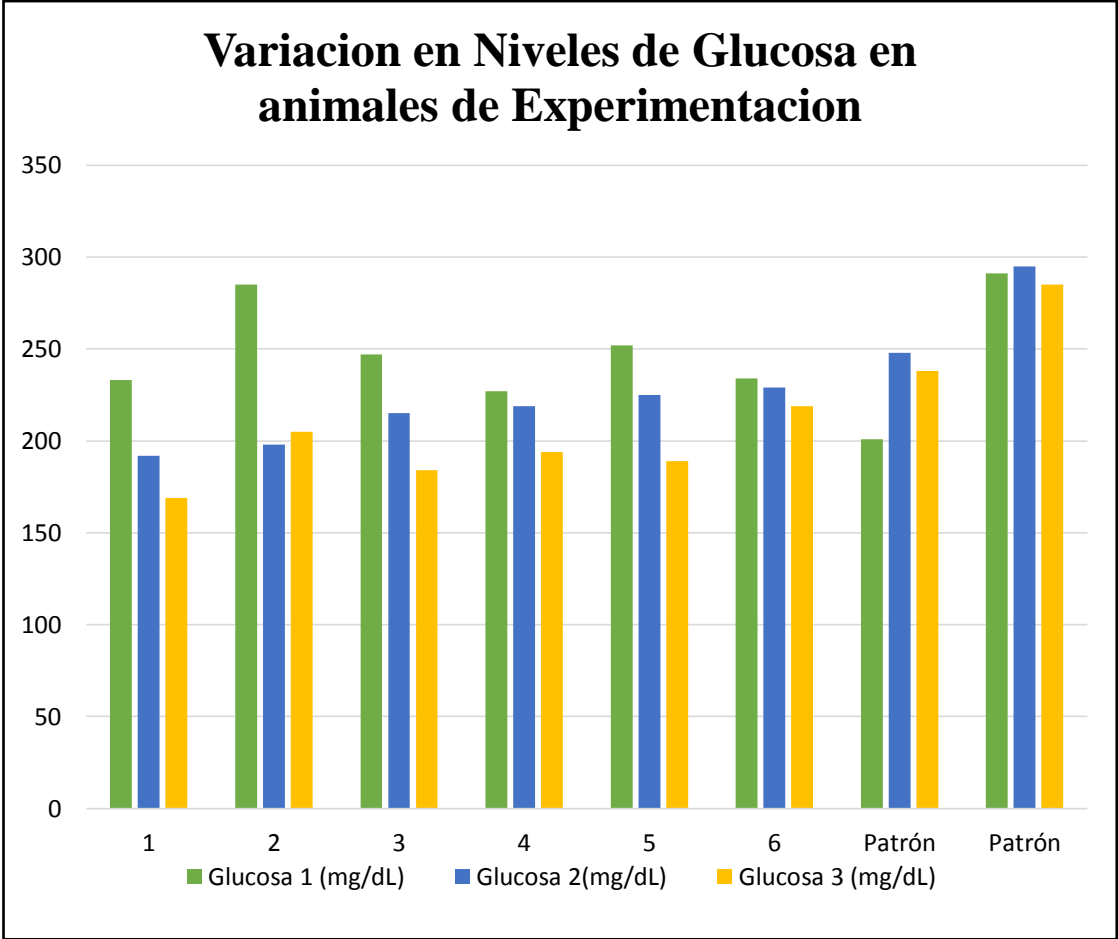
Los animales de control vemos que sus niveles de glucosa tiene un progreso normal. En cuanto al peso vemos un incremento normal en los animales. No interfiere el producto.



FUENTE: Valores obtenidos del ensayo pre clínico, realizado en la Parroquia El Retiro, Cantón Machala.

AUTORA: Doris Fernández Cañar

Grafico 5. Representación gráfica del peso de los animales de experimentación



FUENTE: Valores del ensayo pre clínico, realizado en la Parroquia El Retiro, Cantón Machala.

AUTORA: Doris Fernández Cañar

Grafico 6. Representación gráfica de la variación de los niveles de glucosa en los animales de experimentación

6. CONCLUSIONES

- Los parámetros físico-químicos de la Chilca (*Baccharis latifolia*) encontrados fueron: Humedad 70 %, Cenizas Totales 6.42 %, Cenizas Solubles en agua 5.13%, Cenizas Insolubles en HCl 0.79% las cuales se ubican dentro de los parámetros normales. Según las exigencias de la OMS, también se realizó el control de calidad como son las pruebas organolépticas las cuales lo consideran apto para el consumo humano.
- Con el Tamizaje fitoquímico se comprobó cualitativamente la existencia de los principales metabolitos de la Chilca como son Flavonoides, Triterpenos, Saponinas entre los más representativos.
- En el estudio pre clínico de la actividad hipoglucemiante de la planta se determinó que en el tratamiento con 40 gts, el animal número 1 existe un descenso notorio, en comparación con el animal 2 que tiene el mismo tratamiento ya que este último sus niveles de glucosa descienden y vuelve a subir, probablemente se deba al estado de somnolencia que presento el animal.

En el tratamiento con 60 gts y 80 gts, observamos que los animales descienden satisfactoriamente en sus niveles de glucosa.

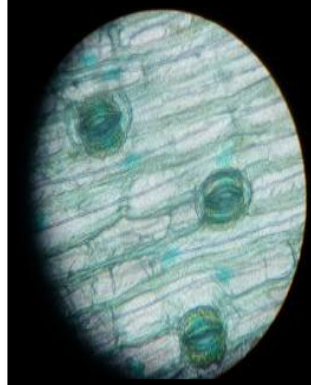
Los animales de control vemos que sus niveles de glucosa tiene un progreso normal. En cuanto al peso vemos un incremento normal en los animales. No interfiere el producto.

7. BIBLIOGRAFÍA

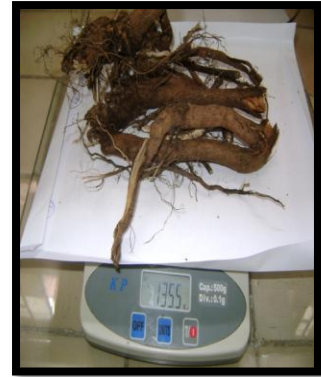
1. LIDIA OSUNA TORRES, MARIA ESTHER TAPIA PEREZ Y ABIGAIL AGUILAR CONTRERAS. Plantas medicinales de la medicina tradicional para tratar afecciones gastrointestinales, Estudio etnobotánica, fitoquímico y farmacológico. Publicacions I Edicions de la Universitat de Barcelona 2005 España
2. MANUEL LEZAETA ACHARAN Medicina Natural Al Alcance de Todos. Editorial Pax México 1997 México
3. DR. EFRAIN RODRIGUEZ MALAVE. Medicina Natural Retorno a nuestra esencia. Editorial de la Universidad de Puerto Rico 1999 Estados Unidos de América
4. FRANCISCO JAVIER HAYA. Uso Practico de la Fitoterapia en Ginecología Editorial Médica Panamericana. 2006 Madrid.
5. PETER KÖHLER EL PODE RCURATIVO DEL GINKGO Editorial Sirio 1999 Bueno Aires Argentina
6. CORREA, Q. y BERNAL, H.Especies Vegetales Promisorias de los Países del Convenio Andrés Bello: Baccharis. Bogota: SECAB. Ciencia y Tecnología, 1990. V, 5, pp. 170 – 236
7. ARIZA L. (1974) Las especies Baccharis (Compositae) de Argentina Central. Trabajos de Museo Botánico. Universidad Nacional de Córdoba. Córdoba
8. UNIVERSIDAD DE CUENCA. Revista de la Facultad de Ciencias Químicas , 2003.
9. ALONSO, J. Tratado de Fitofármaco y Nutraceutica. Buenos Aires: Corpus, 2004. pp. 136-138
10. GONZÁLES, E. y otros. Evaluación de la Actividad Antiinflamatoria de Ocho Especies del Género Baccharis: B. articulata, B. dracunculifolia, B. salicifolia, B. ulcina, B. latifolia, b. pentlandii, B. obtusifolia, B. subalata. Área de Farmacología del Instituto de Investigaciones Fármaco-bioquímicas, Facultad de Ciencias Farmacéuticas y Bioquímicas, Universidad Mayor de San Andrés, , Av.

- Saavedra No.2224, La Paz, Bolivia. Revista Boliviana de Química Volumen 24, no.1
11. ALEJANDRO JOVER BOTELLO, MARIA JOSE GARCIA BERMEJO. Manual de auxiliar de Farmacia. Farmacia Practica, Modulo II, Primero Edición, Febrero 2014. España pag 155-158
 12. FRANCISCO FRETES, Plantas Medicinales y Aromáticas una alternativa de producción comercial, Mayo, 2010, pdf.
 13. PEREZ,SANZ,BERNABE, TR. Microorganismos de los alimentos. Ecología Microbiana de los productos alimentarios. Acribia. Zaragoza - España 1998.
 14. TREASE,G y EVANS, W. Farmacognosia.13ª Ed. Madrid, Ed. Interamericana Mc Graw-Hill, 1991. Pp 40-74
 15. FRAZIER W.C., Microbiología de los alimentos; Cuarta Edición, Editorial Acriba Zaragoza- España. 2003
 16. Geancopolis. Procesos de Transporte y Operaciones Unitarias, Segunda Edición. Editorial continental. México 1995
 17. ITDG Libro de Consultas sobre tecnologías aplicadas al ciclo alimentario. Técnicas de envasado y empaque Lima Perú 1998.
 18. TEBAR MOSSO, ESCOBAR JIMENEZ La diabetes Mellitus en la Práctica Clínica Editorial medica panamericana 2009 España
 19. FEMIN GUERRERO. Vivir con Diabetes. Grupo imaginador Ediciones. Mayo 2006 Buenos Aires Argentina.
 20. DR. DON COLBERT. Como revertir la diabetes. Ediciones Casa Creación, Estados Unidos 2012.
 21. ARTUSI, L. Irradiación de Especies. Cámara Argentina de especies. Seminario Ionización de especies Salón de Actas CNEA 2000
 22. GUAMAN, Manual de Practicas de Fitoquímica. Machala. 2010
 23. Miranda., & Cuellar. (2001). Farmacognosia y Productos Naturales. Cuba: Universidad de la Habana Cuba.
 24. YESI MALDONADO Aroma Terapéuticas del campo. Medicina complementaria. IFC 0606 Herbolismo. http://directorioholistica.wix.com/terapias#!the_breads/c21kz
 25. DRA.C IRMA CASTRO MÉNDEZ .2006 Revista Cubana. Planta medicinales. Comité editorial. http://www.bvs.sld.cu/revistas/pla/vol11_2_06/pla01206.htm

ANEXOS



ANEXO 1. OBSERVACIÓN MORFOLÓGICA DE LA CHILCA (*Baccharis latifolia*)



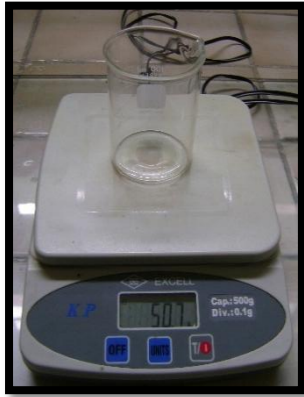
**ANEXO 2. DETERMINACIÓN DE PUREZA DE LA CHILCA
(*Baccharis latifolia*)**



ANEXO 3. DETERMINACIÓN DE HUMEDAD DE LA CHILCA
(*Baccharis latifolia*)



ANEXO 4. PROCESO DE OBTENCIÓN DE LA DROGA SECA Y MOLIDADE
LA CHILCA (*Baccharis latifolia*)



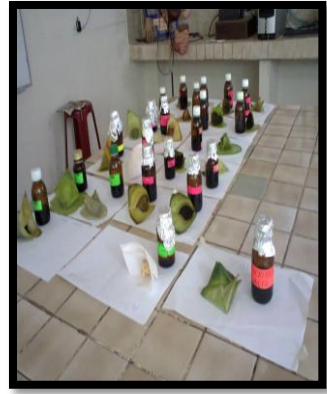
**ANEXO 5. DETERMINACIÓN DE SUSTANCIAS SOLUBLES DE LA CHILCA
(*Baccharis latifolia*)**



ANEXO 6. DETERMINACIÓN DE CENIZAS DE LA CHILCA (*Baccharis latifolia*)



ANEXO 7. PROCEDIMIENTO PARA LA PERCOLACIÓN Y SOLUBILIDAD



ANEXO 8. TAMIZAJE FITOQUÍMICO DE LA CHILCA (*Baccharis latifolia*)



**ANEXO 9. DETERMINACIÓN DE pH Y DENSIDAD DE LA INFUSION DE
CHILCA (*Baccharis latifolia*)**



**ANEXO 10. CONTROL DE CALIDAD DEL POLVO DE LA CHILCA (*Baccharis
latifolia*)**



**ANEXO 11. CONTROL MICROBIOLÓGICO DE LA INFUSIÓN DE CHILCA
(*Baccharis latifolia*)**



ANEXO 12. EXPERIMENTACIÓN PRE-CLÍNICO