UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZONICA

FACULTAD CIENCIAS DE LA TIERRA



CARRERA DE INGENIERIA AGROPECUARIA

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR EN OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO AGROPECUARIO

"USO, MANEJO Y COMERCIALIZACIÓN DE PLANTAS MEDICINALES DE INTERÉS AGRÍCOLA EN LA REGIÓN AMAZÓNICA DEL ECUADOR"

AUTORA:

Digna Isabel Aushay Lliquin

DIRECTOR:

Dr. Yoel Guerra Rodríguez, Ph.D.

PUYO-ECUADOR

2020 – 2021

DECLARATORIA DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHO.

Quien suscribe Digna Isabel Aushay Lliquin con C.I. 1600543597, hace constar que es autora del Trabajo de Integración Curricular titulado: Uso, manejo y comercialización de plantas medicinales de interés agrícola en la región amazónica del Ecuador, el cual constituye una elaboración personal realizada únicamente con la dirección del Tutor de dicho trabajo, Dr. Yoel Rodríguez Guerra, PhD. En tal sentido, manifestamos la originalidad de la conceptualización del trabajo como interpretación de datos y elaboración de conclusiones dejando establecido que aquellos aportes intelectuales de otros autores se han referenciado debidamente en el texto de dicho trabajo.

En el cantón Pastaza, a los 15 días del mes de febrero del 2021.

Digna Isabel Aushay Lliquin

CI: 1600543597

CERTIFICADO DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

El Trabajo de Integración Curricular titulado: "USO, MANEJO Y COMERCIALIZACIÓN DE PLANTAS MEDICINALES DE INTERÉS AGRÍCOLA EN LA REGIÓN AMAZÓNICA DEL ECUADOR, "fue aprobado por el tribunal de sustentación integrado por:

Firmado electrónicamente por:
JAVIER DOMINGUEZ

Dr. Javier Domínguez Brito, PhD

Presidente del Tribunal

Firmado electrónicamente por:
ESTELA GUARDADO

Dra. Estela Guardado Yordi, PhD

Miembro del Tribunal

Firmado electrónicamente por:
MARIA ADELA VALDES SAENZ

Dra. María Adela Valdés Sáenz, PhD

Miembro del Tribunal

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

SISTEMA ANTIPLAGIO URKUND

Certificado No. 93-SAU-UEA-2021

Puyo, 05 de marzo de 2021

Por medio del presente **CERTIFICO** que:

El Trabajo de Integración Curricular correspondiente a la estudiante: Aushay Lliquin Digna Isabel con C.I. 1600543597, con el Tema: **"USO, MANEJO Y COMERCIALIZACIÓN DE PLANTAS MEDICINALES DE INTERÉS AGRÍCOLA EN LA REGIÓN AMAZÓNICA DEL ECUADOR."**, de la carrera, Ingeniería Agropecuaria. Director de la investigación Dr. Rodriguez Yoel, PhD., ha sido revisado mediante el sistema antiplagio URKUND, reportando una similitud del 1%, Informe generado con fecha 05 de marzo de 2021 por parte del director conforme archivo adjunto.

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
ITALO
MARCELO

Ing. Italo Marcelo Lara Pilco M.Sc.
ADMINISTRADOR DEL SISTEMA ANTIPLAGIO URKUND – UEA - .

AGRADECIMIENTO

Dios el ser magnifico que me ha dado la vida para llegar a este momento tan importante de mi vida profesional, me ha permitido conocer personas maravillosas en el trayecto de mi formación académica tanto compañeros y docentes con los que he tenido la oportunidad de compartir conocimientos y momentos inolvidables los cuales los llevare muy presente en mis recuerdos.

A mi esposo José Ortiz por todo su amor, cariño, paciencia y apoyo económico ha permitido lograr una de mis metas más deseadas en mi vida personal mil gracias por siempre estar presente en cada momento de mi vida.

A mi director de proyecto de investigación Dr. Yoel Rodríguez Guerra, Ph.D. Por su paciencia y apoyo sobre todo por guiarme en cada paso de este proyecto su ayuda fue una guía fundamental para cumplimiento del mismo.

Agradezco Dra. C. Karina Carrera Sánchez, Ph.D., Dra. María Isabel Viamonte Garcés y al Dr. Julio Cesar Muñoz Rengifo, Ph.D. quienes con su paciencia, tiempo, conocimientos y experiencia profesional han ayudado en el desarrollo del proyecto.

A la Universidad Estatal Amazónica que me dio la oportunidad de una educación superior de calidad y en la cual hemos forjado nuestros conocimientos profesionales día a día.

DIGNA ISABEL AUSHAY LLIQUIN.

DEDICATORIA

Este proyecto está dedicado:

A Dios, por haberme dado salud, vida y la capacidad de sobresalir frente a las adversidades presentadas dándome la fuerza necesaria para seguir encaminada con este anhelo, este sueño tan hermoso de mi formación personal.

A mis hijas Karen y Alejandra Ortiz por su amor, cariño, comprensión y sacrificio de su tiempo durante estos años de formación académica gracias por hacerme los momentos difíciles más fáciles por la motivación de seguir cada día a pesar de las circunstancias que se han presentado cada día.

A mi esposo José Ortiz por su apoyo, cariño y comprensión durante todo este proceso, por estar conmigo en todo momento mil gracias por toda la paciencia.

A mis amigos y compañeros de estudio Alfredo Zhunaula, Elizabeth Vargas y Jessica Grefa quienes formaron parte de mi carrera profesional con sus sabios consejos y su apoyo incondicional me ayudaron en todo momento mil gracias por su amistad. A todas aquellas personas que contribuyeron de alguna manera a seguir adelante y alcanzar una meta más de mi vida.

DIGNA ISABEL AUSHAY LLIQUIN.

Resumen.

Las plantas medicinales han acompañado la evolución del hombre ya que estas especies están compuestas con propiedades farmacológicas naturales las cuales han permitido el tratamiento de diversas enfermedades que alteran la salud del ser humano. El proyecto tuvo como objetivo analizar documentadamente la influencia del manejo agronómico y productivo en el uso y comercialización de las plantas con propiedades medicinales de interés agrícola en la región amazónica del Ecuador. La metodología utilizada fue documental, no exploratorio, se recopiló información de documentos científicos relacionados con la temática. Se obtuvo como resultado 20 especies con propiedades medicinales, siendo las familias más representativas Zingiberaceae, Solanaceae, Lamiaceae y Euphorbiaceae cultivadas en las provincias de Napo, Pastaza y Morona Santiago, las afecciones de mayor frecuencia tratadas es parasitismo intestinal, enfermedades diarreicas, anticancerígeno, sistema respiratorio, diabetes y como antinflamatorio. La parte de la planta que se utiliza son las hojas consumidas mediante infusión. *Hylocereus spp.*, *Moringa citrifolia* y *Melissa officinalis*, el 56% se propagan de manera sexual. Las labores como: control de maleza, fertilización, aporque y cosecha se realiza de forma manual. En cuanto a la comercialización Estados Unidos es el mayor consumidor de *Hylocereus spp.* con el 20,38% de la producción nacional, por otra parte, *Cúrcuma longa L.* y *Zingiber officinale* se exporta hacia Canadá y Colombia, mientras a España se comercializa *Hylocereus spp y Manihot esculenta.*

Palabras claves: Plantas medicinales, influencia, manejo agronómico, uso, propiedades, amazonia ecuatoriana, comercialización.

Abstrac

Medicinal plants have accompanied the evolution of man since these species are composed of natural pharmacological properties that have allowed the treatment of various diseases that alter human health. The objective of the project was to document the influence of agronomic and productive management in the use and commercialization of plants with medicinal properties of agricultural interest in the Amazon region of Ecuador. The methodology used was non-exploratory documentary, the information was collected from scientific documents related to the subject. As a result, 20 species with medicinal properties were obtained, the most representative families being Zingiberaceae, Solanaceae, Lamiaceae and Euphorbiaceae grown in the provinces of Napo, Pastaza and Morona Santiago, the most frequently treated conditions are intestinal parasitism, diarrheal diseases, anticancer, respiratory system, diabetes and as an anti-inflammatory. The part of the plant that is used is the leaves consumed by infusion. Hylocereus spp., *Moringa citrifolia*, and *Melissa officinalis*, 56% are spread sexually. Tasks such as: weed control, fertilization, hilling and harvesting are done manually. In terms of commercialization, the United States is the largest consumer of *Hylocereus spp*. with 20.38% of the national production, on the other hand, *Curcuma longa L*. and *Zingiber officinale* are exported to Canada and Colombia, while *Manihot esculenta* and *Hylocereus spp*.

Keywords: Medicinal plants, influence, agronomic management, use, properties, Ecuadorian Amazon, commercialization.

TABLA DE CONTENIDO

TABLA DE CONTENIDO 9-11

CAPITULO I: INTRODUCCIÓN 13

CAPITULO II: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA 16

2.1. PLANTAS MEDICINALES 16

2.1.1. Definición. 16

2.1.2. Historia de las plantas medicinales. 16

2.1.3. Formas de consumo 17

2.2. Principales manejos agrícolas para especies medicinales de interés comercializables. 18

2.2.1. Suelos. 18

2.2.2. Selección de material de propagación 18

2.2.3. Siembra o plantación. 19

2.2.4. Cuidados culturales 19

2.2.5. Cosecha 19

2.3. Principales usos de las especies medicinales de interés agrícola de la región amazónica. 20

2.4. Mercado de las plantas medicinales a nivel mundial 22

2.4.1. Principales países importadores 22

2.4.2. Principales países exportadores 22

2.5. Plantas medicinales comercializadas en Ecuador y Amazonia. ... 23

2.6. Volumen, valor y destino de las exportaciones de plantas medicinales en Ecuador. 24

CAPITULO III: MATERIALES Y MÉTODOS 25

3.1. Localización 25

3.2. Características de la zona de estudio. 25

3.3. Tipo de investigación. 26

3.4. Metodología. 26

3.4.1. Selección de las plantas con propiedades medicinales con diferentes usos. 26

3.4.2. Aspectos a tener en cuentas para el manejo agrícola de especies con propiedades medicinales. 27

3.4.3. Cosecha. 27

3.4.4. Comercialización. 27

3.5. La ordenación y clasificación de la información 27

CAPITULO IV. ANALISIS DE RESULTADOS 29

5.1. Selección de especies medicinales en relación a las familias botánicas ..... .29

5.2. Principales categorías antropocéntricas de las especies medicinales 30

5.3. Propiedades medicinales atribuidas y/o comprobadas para las especies seleccionadas 31

5.4. Parte de planta más utilizada en las zonas objeto de estudios. 33

5.5. Formas de preparación y consumo de las especies medicinales. .. 34

5.6. Manejo de las especies seleccionadas según las formas de reproducción. 35

5.7. Manejo de las especies en relación a la distancia de plantación y el número de plantas. 36

5.7.1. Principales atenciones culturales para las ocho especies seleccionadas. 37

5.8. Manejo de cosecha y postcosecha 40

5.9. Producción y comercialización de las especies seleccionadas. 40

5.10. Comercialización..... 42

CONCLUSIONES 44

RECOMENDACIONES 45

REFERENCIAS 46

ANEXOS……53

LISTA DE TABLAS

Plantas con propiedades medicinales (nombre científico y familia) por provincia Amazónica. 29

Especies Seleccionadas y Propiedades según su uso Medicinal. 31

Manejo de siembra y plantación de las plantas con propiedades medicinales de interés agrícola. ..36

Principales atenciones culturales que influyen en el uso y producción de las ocho especies seleccionadas……39

Aspectos a tener en cuenta para el establecimiento de las especies. 39

Influencia del manejo agrícola durante la cosecha y postcosecha. 40

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Participación de los principales países exportadores a nivel mundial. 22

Figura 2. Mapa de las tres provincias de estudio Napo, Pastaza y Morona Santiago. 25

Figura 3: Principales categorías antropocéntricas de las especies medicinales seleccionadas. 30

Figura 4. Partes de plantas más usadas en especies seleccionadas según él %. 33

Figura 5. Formas de consumo de las especies seleccionadas según él %. 34

Figura 6. Principales formas de propagación de las especies seleccionadas 35

Figura 7. Volumen de producción de las especies seleccionadas. 41

Figura 8. Precios referenciales de comercialización para las especies seleccionadas. 42

Figura 9. Destino de la producción de las principales especies seleccionadas. 43

CAPITULO 1: INTRODUCCIÓN

Las plantas medicinales son aquellas especies que se caracterizan por la presencia de principios activos que se encuentran en cualquier parte de la planta, utilizados en la elaboración de medicamentos para combatir diferentes enfermedades. El 80% de la población mundial utiliza las plantas medicinales de forma natural. En la actualidad el 50% de los fármacos disponibles en el mercado son elaborados o presentan similitud con las especies medicinales (Aguilar, Ramírez, Figueredo y Morales, 2020). En el mundo existe alrededor de 250 mil especies vegetales, solo el 10% se conoce científicamente, de ellas 12 mil especies son empleadas como medicinales para el tratamiento y prevención de múltiples enfermedades (Vargas, 2014).

Ecuador posee 228 especies aproximadamente de plantas medicinales que son comercializadas dentro del país, siendo las más utilizadas 125 especies distribuidas en las tres regiones. En la región Costa se encuentran especies como: ayahuasca, sangre de drago, algodón, yuca, guayaba, naranjilla, en la región Sierra especies como: valeriana, guayaba, naranjilla, amapola, ruda, mientras, en la región amazónica está, yuca, guayaba, sangre de drago, nogal, algodón, uña de gato y naranjilla. Además, especies que son consideradas para alimento humano, pero sin embargo contiene propiedades medicinales que pueden ser consumidas en forma de té e infusiones entre las que se encuentran plantas introducidas como: toronjil, naranja, limón, manzanilla, culantro, yerba buena, yuca, plátano, café, tabaco y especies nativas chiriyuyo y naranjilla (Buitrón, 1999).

Ecuador es uno de los países con mayor biodiversidad en el mundo, en tanto sus recursos naturales cada vez se ven amenazados, debido a la explotación incontrolable y al crecimiento de la población. Por ello, en la región amazónica las plantas medicinales se han considerado como una alternativa de producción comercial, además son un recurso indispensable en el tratamiento de diversas dolencias que alteran la salud de la población. Dichos conocimientos han sido transmitidos de generación tras generación por las comunidades indígenas (Paredes, Tapia, Lima y Vavia, 2016). Alrededor de un 28% de las especies de plantas se ha encontrado que tienen efectos medicinales comprobados. Esto ha sido posible mediante proyectos investigativos que se han venido realizando en la región amazónica lo cual contribuye a las comunidades indígenas nativas de la región y la sociedad en general.

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Ecuador posee alrededor de 3.118 especies identificadas como plantas medicinales que pertenecen a 206 familias. El 75% son plantas nativas, 5% endémicas, 11% introducidas y 16% cultivadas, solo el 26% son utilizadas como medicinales para tratar aquellas dolencias que alteran la salud del ser humano (Burneo, 2012). En la región amazónica el uso de plantas medicinales es una alternativa para tratar las siguientes enfermedades: cicatrización de heridas, infecciones renales y estomacales, dolores de cabeza, resfriados, además, enfermedades menos frecuentes como el cáncer, la diabetes y la malaria se ha llegado a tratar con extractos de plantas medicinales (Ballesteros, Bracco, Cerna, Finci y Vidari, 2016)

El adecuado manejo agronómico de un cultivo requiere de la actualización de tecnologías que permitan la explotación de acuerdo a los requerimientos climáticos de las especies obteniendo una mayor producción y rentabilidad en las producciones. Propiciar las condiciones necesarias a los cultivos permite el buen desarrollo de la planta y mayor resistencia a plagas y enfermedades. Algunas especies se encuentran ajustadas a un manejo tecnificado obteniendo productos que en la actualidad se comercializan a nivel nacional y regional (Paredes et al., 2016).

Varios estudios se han venido realizando sobre las propiedades y usos de plantas medicinales, esto ha permitido conocer algunas especies que en la actualidad se cultivan de forma tradicional y que han sido corroborados que actúan en el tratamiento o prevención de diferentes enfermedades. Cada día surgen nuevas necesidades humanas, lo cual demanda del análisis de una revisión bibliográfica de usos de plantas con propiedades medicinales de interés agrícola y comercial en la región amazónica enfatizando en las provincias de Pastaza, Napo y Morona Santiago, mediante la revisión de libros, artículos científicos, revistas, folletos, repositorio de tesis y otras fuentes de información relacionadas con la temática.

Problema

¿Cómo influye el manejo agronómico y productivo en el uso y comercialización de las plantas con propiedades medicinales de interés agrícola en la región amazónica del Ecuador?

1.2. OBJETIVOS.

1.2.1. Objetivo General

- Analizar documentadamente la influencia del manejo agronómico y productivo en el uso y comercialización de las plantas con propiedades medicinales de interés agrícola en la región amazónica del Ecuador.

1.2.2. Objetivos Específicos

- Seleccionar plantas con propiedades medicinales de interés agrícola y comercial cultivadas en las provincias Napo, Pastaza y Morona Santiago.
- Determinar los usos, la forma de consumo, manejo agrícola y comercial que influyen en las plantas con propiedades medicinales seleccionadas en la región objeto de estudio.

1.3. JUSTIFICACIÓN

Según, Vargas (2014) en el mundo existen 250 mil especies vegetales, solo el 10% se conoce científicamente, de las cuales 12 mil especies son empleadas como medicinales para el tratamiento y prevención de múltiples enfermedades. Identificar el uso y valor de las plantas medicinales a nivel mundial y local genera mayor relevancia para su consumo. Se estima que dos terceras partes de la población mundial y el 80% de la población ecuatoriana recurren al uso de las plantas medicinales debido al aumento y resistencia de enfermedades y por las dificultades para acceder a los sistemas de salud institucionalizados (Cruz, Gonzáles y Morocho, 2010).

En ocasiones los factores climáticos y edáficos son los responsables de la variación en la concentración de metabolitos secundarios en las plantas medicinales que no siempre se las puede controlar, sin embargo, el manejo agronómico como fertilización, sistema de riego, siembra, son factores que modifican la composición química de la especie y que además las podemos controlar e intentar obtener plantas de calidad que cumplan con la actividad farmacológica reproducible y consistente (Klug, 2013).

Partiendo de este breve contexto, en el presente trabajo de investigación se pretende analizar documentadamente la influencia del manejo agronómico y productivo en el uso y comercialización de las plantas con propiedades medicinales de interés agrícola en la región amazónica del Ecuador donde por su diversidad de especies vegetales, costumbres y conocimientos ancestrales se han realizado varios estudios etnobotánicas que actualmente se encuentran publicados en revistas científicas.

CAPITULO 2: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. PLANTAS MEDICINALES

2.1.1. Definición.

Según, Duran (2019) define la planta medicinal como aquellos vegetales que se encuentran en la capacidad de elaborar principios activos ejerciendo acción farmacológica. Poseen propiedades curativas y pueden ser utilizadas enteras o partes específicas para el tratamiento de enfermedades ya sea de animales o personas. Además, por técnicas de laboratorio aíslan esos principios activos para la elaboración de diferentes fármacos que actualmente se comercializan a nivel mundial.

2.1.2. Historia de las plantas medicinales.

El ser humano desde la creación del mundo se ha caracterizado por el empleo de las plantas para la alimentación y la curación de diversas enfermedades, estas experiencias han sido transmitidas de generación a generación, misma que continuarán hasta el fin de los tiempos (Casamayor, Pérez, Guerrero, Castellanos y Gonzales, 2014). Desde sus primeros orígenes existe una conexión entre el hombre y la naturaleza obteniendo beneficios para su alimentación, curación y sobrevivencia. Aquellos conocimientos han permitido la elaboración de manuales que describen el uso y los procedimientos de curación con plantas medicinales en el tratamiento de diferentes enfermedades (Santic, Pravdic, Bevanda & Galic, 2017).

Las plantas medicinales realizan un inmenso aporte para el tratamiento de enfermedades que afectan la salud del ser humano, las cuales ha sido comprobado su efectividad. Algunas carecen de estudios y análisis de laboratorio por ello ha provocado en algunas ocasiones toxicidades en el ser humano. La forma de preparación más frecuente para el consumo de las plantas medicinales es por medio de infusión (Campos, 2008).

Castro et al. (2013) manifiestan que algunas plantas medicinales contienen principios activos los mismos que producen una acción farmacológica ya sea benéfica o perjudicial en un ser vivo. Estos principios activos en algunas ocasiones sirven como droga o medicamento aliviando las enfermedades o restableciendo la salud perdida. El uso de la medicina natural se emplea globalmente y representa una importancia económica que está creciendo rápidamente ya que se considera a través de los años como el origen o punto de partida del desarrollo de medicamentos que contienen nuevas sustancias con actividad biológica y uso terapéutico (Gallegos, 2016).

El 80 % de la población mundial utiliza las plantas como principal remedio medicinal. El uso de la medicina complementaria y alternativa (MCA) ha aumentado en los últimos años para el

tratamiento de enfermedades crónicas. Mientras en los países del tercer mundo el empleo de la medicina natural ha sido y sigue siendo el único modo accesible y económico de mayor disponibilidad para el tratamiento de algunas enfermedades que presenta la población (Durán, 2019).

El uso de medicamentos a base de plantas medicinales en las últimas décadas en todos los países ha experimentado un crecimiento espectacular. Europa experimentó un incremento medio anual del 5%, estimándose que más del 50% de la población consume preparados de plantas medicinas alternativas. Mientras, en Estados Unidos la utilización de preparados de plantas se ha ido incrementando, del 3% en 1990 al 6,8% en la venta de suplementos dietéticos herbales en 2014 (Betanero, 2017). En la zona andina las plantas medicinales se utilizaban para tratamientos más comunes como resfriados, problemas del aparato nervioso, problemas del aparato digestivo, para insomnio y más enfermedades que perduran en la actualidad (Sánchez, 2018).

2.1.3. Formas de consumo

Las partes utilizadas de las plantas para el tratamiento de enfermedades son flores, semillas frutas, raíces, se considera que las menos empleadas en procesos curativos son la corteza, látex, madera y cáscara de fruta, mientras que las partes que más se destacan en su utilización son los tallos y las hojas ya que de estas se realizan infusiones (Castro et al. 2013).

Según, Ministerio de Salud Pública (2014) recomienda las siguientes formas de uso y preparación de plantas medicinales:

- **Infusión o tisana:** se emplea partes tiernas de la planta como hojas y flores, estas se colocan en una taza o recipiente de barro seguido se agrega agua hirviendo sobre las hojas o flores se tapa y se deja reposar de 10 a 15 minutos, de esta forma no se pierde los aceites esenciales que suelta la planta y se conserva al máximo sus propiedades.
- **Cocimiento:** se utiliza cualquiera de las partes leñosas o duras de la planta como hojas, raíces, cortezas, tronquitos, semillas se añade en el agua que está a punto de hervir y dejarlas de 3 a 10 minutos hervir, tapar y dejar reposar 15 minutos antes de colar.
- **Maceración:** se extrae los principios activos de la planta o parte de ella a temperatura ambiente utilizando agua, alcohol o aceite como disolvente. Este proceso puede dejar reposar de 12 a 24 horas dependiendo de la dureza de la planta en un recipiente que no deje pasar la luz permitiendo extraer una cantidad mínima de sales minerales e ingredientes amargos.

- **Tintura:** se utiliza alcohol etileno al 95% en las cuales se emplea la planta bien seca y triturada a temperatura ambiente de dos a 15 días en dependencia de la planta este proceso permite extraer una alta concentración de principios activos de la planta. Se debe utilizar en dosis bajas y está contraindicado en pacientes con problemas hepáticos, embarazadas y niños menores de dos años.
- **Vaporizaciones:** se cocina la parte de la planta a utilizar, se coloca la olla de 20 a 25 cm debajo del rostro a la vez se cubre con una toalla grande y se destapa la olla se debe cerrar los ojos e inhalar suavemente el vapor que sale de la olla, esto permite descongestionar las vías respiratorias. Aplicado el tratamiento no se debe salir a lugares fríos mínimo durante una hora.
- **Cataplasmas:** seleccionar la parte de la planta a utilizar, moler y sobre esta aplicar agua caliente para remojar, aplicar de inmediato sobre la parte afectada.
- **Baños de hierbas:** se utiliza decocciones o infusiones de plantas en la cual se sumerge la persona dentro de una tina o puede realizarse lavados de partes específicas del cuerpo.

2.2. Principales manejos agrícolas para especies medicinales de interés comercializables.

Según, Fretes (2010) da a conocer sobre el manejo agrícola utilizado en plantas medicinales considerando los siguientes parámetros:

2.2.1. Suelos.

La mayoría de las hierbas crecen en pH 5,5 a 7,5, aquellos suelos no deben contener salinidad. Se necesita realizar una preparación de suelo, si la materia orgánica es escasa se debe cubrir esta deficiencia con abono o fertilizante orgánicos. Además, recomienda de ser necesario, realizar un análisis de suelo para obtener información precisa de las condiciones reales del suelo.

2.2.2. Selección de material de propagación

Se propaga por dos métodos ya sea sexual por medio de semillas o asexual por medio de cualquier parte vegetativa: esquejes, acodos, división de matas e hijuelos.

- Sexual. - de la mezcla de genes de los progenitores se obtienen especie diferentes a la planta madre y no conservan las buenas características que interesan de la planta madre.
- Asexual. - resultando individuos genéticamente idénticos a la planta madre y mantienen sus características deseadas.

2.2.3. Siembra o plantación.

Se puede realizar la siembra de diferentes formas ya sea de forma directa en el suelo, en almácigos o en macetas, dependerá del material que se utilice para su propagación que puede ser de la siguiente manera:

- Semillas: se realiza la germinación en recipientes como: bandejas, macetas o directamente en el suelo enriquecido de materia orgánica con turba y arena.
- Estacas: se planta en recipientes bajo invernadero o al aire libre directamente en el suelo y como sustrato se utiliza arena con turba en partes iguales, antes de realizar la plantación se impregna la base de 2 a 3 cm con hormonas de enraizamiento ya sea en polvo o liquido la misma que facilita la emisión y rapidez de raíces ayudando a obtener un porcentaje alto de plantas enraizadas.

2.2.4. Cuidados culturales

- **Control de malezas.**

De forma manual con implementos que permita realizar de dos a tres veces por ciclo en dependencia del grado de crecimiento de las malezas que se encuentran en las parcelas. También se lo puede realizar con implementos mecánicos para ello se deberá adoptar medidas de cultivo y manejo con densidades y uso de hileras dobles así permitiendo el paso de motocultivadores, todas estas medidas deben ser evaluadas por el productor en dependencia de los materiales disponibles, mano de obra buscando reducir los costos de producción que permita aumentar la rentabilidad de su producción.

- **Control de plagas y enfermedades**

Los insectos que atacan a las plantas son los pulgones, orugas, moluscos, cortadoras, babosas y coleópteros, además de enfermedades producidas por hongos como *Alternaria sp, Septoria sp, Sclerotium sp, Rhizoctonia sp, Botrytis sp, Fusarium sp y Cercospora sp*. Se desarrollan cuando encuentran un ambiente favorable como puede ser en épocas de altas temperaturas y periodos lluviosos donde los suelos presentan una mala aireación y mal drenaje. Se puede controlar con especies como: *Capsicum sativus, Allium sativus, Trichograma sp, Bacillus thuringiensis, Ricinos cummunis, Nicotiana tabacum,* las mismas que se las puede realizar por aspersión.

2.2.5. Cosecha

Para realizar la cosecha se debe tener presente las siguientes recomendaciones:

- Selección de material sano.
- Utilizar canastos secos y limpios.
- No cosechar follajes, flores u partes de la planta que estén dañadas sucias, deformadas, parasitadas, etc.
- Evitar la manipulación excesiva.
- Recolectar hojas y flores por la mañana.
- El fruto se recolecta antes de que se desgranen.
- Tener preparado el lugar de secado y posterior almacenaje.

2.3. Principales usos de las especies medicinales de interés agrícola de la región amazónica.

Durante los últimos años en la amazonia ecuatoriana varios estudios se han venido realizando sobre el uso y beneficios de las plantas medicinales. Se ha llegado a determinar principalmente para seis tipos de enfermedades entre las que se detalla; infecciones fúngicas, mordeduras de serpiente, problemas dentales, fiebre, ataques de larvas y varias picaduras. Además, la identificación de 130 especies de uso farmacológico (Valarezo, 2016).

Montesino et al. (2015) la pitahaya por su alto contenido de pigmentos con propiedades antioxidantes son una alternativa en el uso de colorantes artificiales en alimentos, además contiene betalaínas que son reconocidas por actividades biológicas en la prevención del cáncer y crecimiento de células del melanoma maligno. Varias frutas ofrecen beneficios médicos ayudando al cuerpo a retener ciertos componentes que poseen propiedades astringentes, antibióticas y antifúngicas, por ello el plátano es considerado como fuente de potasio, almidón y vitaminas, se considera que la cáscara posee constituyentes que se utilizan para enriquecer otros productos alimenticios y compuestos antioxidantes que actúan en problemas cancerígenos y cardiovasculares (Blasco y Gómez, 2014).

Carvajal, Infanzón y Waliszewski (2004) plantearon que la planta de Jamaica es reconocida por sus flores ya que de ellas se obtiene los extractos que se utiliza como colorante natural empleando en los alimentos, bebidas, té y para la elaboración de mermeladas. Ha sido recomendada para personas que padecen problemas cardiovasculares, hepáticas, hipertensión, sistema nervioso, los polisacáridos que contiene la planta se ha utilizado para reducir los efectos inmunomoduladores actuando directamente sobre el sistema inmunitario. Por otra parte, Martínez, Quintero, Pérez y

Anzola (2011) argumentaron la fruta de guayaba posee un alto valor nutricional que previenen los desórdenes metabólicos y el daño celular. También posee fibra dietaría y dentro de esta se encuentra la fibra insoluble que aumenta el bolo fecal y regula los movimientos peristálticos del intestino.

Mientras, Alayón y Echeverría (2016) afirmaron el sacha inchi posee semillas de las que se extraen aceites. Estos aceites son ricos en ácidos grasos poliinsaturados y antioxidantes que se utilizan en las industrias alimentarias para la alimentación de personas o animales y aplicaciones en la elaboración de cosméticos. Su consumo ayuda los perfiles lipídicos y acorta los riesgos de enfermedades cardiovasculares actuando en tratamientos preventivos y curativos de enfermedades de la piel.

La fruta de maracuyá llamada también fruta de la pasión tiene cantidades moderadas de antioxidantes, vitaminas del tipo C, E, riboflabina, minerales, flavonoides, niacina entre otras que contribuye al buen funcionamiento del sistema inmune (Okira, 2020). Por otro lado, Sangronis, Soto, Valero y Buscema (2014) indicaron el cacao es uno de los productos más consumido y aprovechado en las grandes industrias por ello de las semillas se elabora el chocolate, la cascarilla y la cascara se utiliza como materia prima para la realización de abonos orgánicos. También se utiliza para alimento balanceado de animales, además, la cascarilla se utilizaría para la elaboración de infusiones.

Rathinavelu y Graziosi (2005) mencionaron el café al ser procesado para su consumo genera subproductos que son utilizados en animales bovinos, porcinos y aves en las cuales se utiliza como materia prima en preparados de alimento balanceado. Su uso en la agricultura como fertilizante y como antioxidante en el cuerpo del ser humano. Por otra parte, Andrade, Gonzáles, Romero y Andrade (2019) las especies propias de la región como: *Bryophyllum pinnatum, Plantago major, Ilex guayusa y Chenopodium ambrosioi- des,* utilizadas para el dolor de estómago, gastritis, diarrea, tos y resfriado, fiebre, inflamaciones, así como también para cólicos menstruales, dolor de hígado, desórdenes alimenticios.

Aguinda (2015) indica que las especies vegetales de uso medicinal más representativos que se utilizan para tratar y combatir enfermedades utilizando ciertas partes de la planta que puede ser hojas, tallos de especies como: hierba luisa (*Aloysa citrodora*), dunduma (*Sparattanthelium glabrum Rusby*), guayusa (*Ilex guayusa Loes*.), verbena (*Verbena officinalis L.),* ajo de monte (*Mansoa alliacea (Lam.) A.H. Gentry*). Las plantas de guayaba (*Psidium guajava L.),* guayusa

(*Ilex guayusa Loes.)*, ajo de monte *(Mansoa alliacea (Lam.) A. Gentry.)*, paquipanga (*Chondrodendron tomentosum Ruiz & Pav*.), de las que se utiliza principalmente las hojas para combatir enfermedades como la diarrea, síntomas de la gripe, energizante, cicatrizante (Vargas, 2012).

2.4. Mercado de las plantas medicinales a nivel mundial

El mercado de plantas medicinales se concentra el 60% en la industria farmacéutica utilizados como materia prima para la elaboración de medicamentos sintéticos en los que se encuentra 10 empresas multinacionales entre las más destacadas Johnson y Johnson, Bristol Myers, Merck & Co, Avantis, Astra Seneca entre otras. Además, existe países consumidores de estas especies donde se centra la mayor demanda del mercado como: España, Hong Kong, Francia, Japón, Alemania, Estados Unidos, Singapur, Países Bajos, Reino Unidos y Arabias Saudita, mientras la mayor producción se concentra en los países China, España, India, Japón, Hong Kong, Brasil, Estados Unidos, Madagascar y Singapur (Palacios, 2004).

2.4.1. Principales países importadores

Estados Unidos, China, Japón, Alemania, España, Reino Unido, Francia, Italia son los países más desarrollados y principales mercados de consumo de plantas medicinales. Mientras China, Argentina, Chile, Nepal, Bulgaria son los mayores países productores de materia prima de plantas medicinales (Figura 1). La venta de estos productos generó 30 mil millones de dólares en el año 2.000, calculándose una tasa de crecimiento de 5 al 15% anual, según las regiones (Gonzáles, 2018).

2.4.2. Principales países exportadores

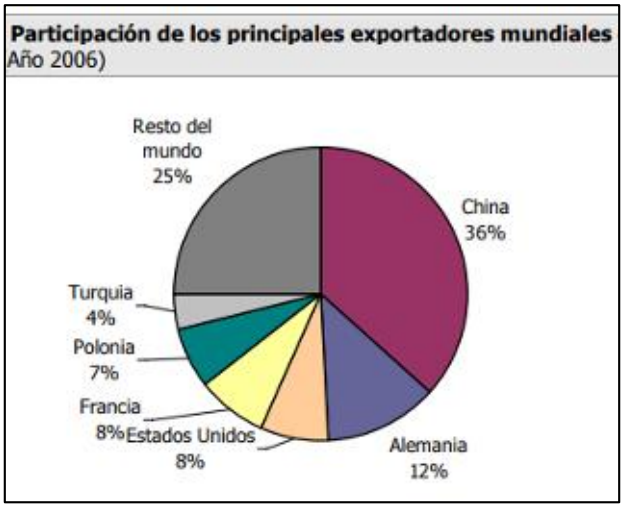


Figura 1. *Participación de los principales países exportadores a nivel mundial*.

El principal proveedor de plantas medicinales en el año 2006 es China, seguido por Alemania y Estados Unidos, mientras Turquía solo representa 4% de exportación a nivel mundial (Elizondo, 2012). En el año 2012, India está considerado como uno de los principales países exportadores de plantas medicinales con ventas superiores a los 319,000 millones de dólares con un aumento significativo de 17%, seguido se encuentra China con ventas de $ 291,000, Holanda $150,000, Alemania $83,00, España $81,000 presentando un crecimiento interanual del 18% (Pantoja, 2013).

2.5. Plantas medicinales comercializadas en Ecuador y Amazonia.

Cuatro quintas partes de la población ecuatoriana recurren a la medicina tradicional utilizando las plantas medicinales debido al aparecimiento y persistencia de nuevas enfermedades y por la dificultad de acceso de grandes sectores de la población a sistemas de salud institucionalizados (Cruz et al, 2010). Los países amazónicos poseen una gran diversidad de plantas, entre los cuales se encuentran especies medicinales para uso del ser humano, por ello en los mercados populares o tiendas especializadas se puede encontrar ya sea hierbas, ramas o ungüentos medicinales (Cartay y Osorio, 2019).

Ecuador posee 228 especies aproximadamente de plantas medicinales que son comercializadas dentro del país, siendo las más utilizadas 125 especies distribuidas en las tres regiones. En la región Costa se encuentran especies como: ayahuasca, sangre de drago, algodón, yuca, guayaba, naranjilla, en la región Sierra valeriana, guayaba, naranjilla, amapola, ruda, mientras en la región amazónica está la yuca, guayaba, sangre de drago, nogal, algodón, uña de gato y naranjilla. Además, especies que son consideradas para alimento humano, pero sin embargo contiene propiedades medicinales que pueden ser consumidas en forma de té e infusiones entre las que se encuentran plantas introducidas como: toronjil, naranja, limón, manzanilla, culantro, yerba buena, yuca, plátano, café, tabaco y especies nativas chiriyuyo y naranjilla (Buitrón, 1999).

2.6. Volumen, valor y destino de las exportaciones de plantas medicinales en Ecuador.

La producción de guayusa considerada como una de las hierbas milenarias posee la misma cantidad de cafeína que la que contiene el café, vitaminas y minerales. Por ello, esta especie es comercializada dentro y fuera del país principalmente hacia Estados Unidos a un costo muy bajo, mientras que los países europeos como Nueva Zelanda, Arabia Saudita, Australia, Canadá y Corea

del Sur son países donde su precio es más alto. La libra de hojas se comercializa a 0,40 dólares (El Comercio, 2019).

La exportación de jengibre género un crecimiento del 13% en abril del 2020, las mayores ventas tuvieron como destino España, Holanda y Estados Unidos. Esto se debe ya que el jengibre refuerza el sistema inmunitario. China, Tailandia, India y Perú son los mayores productores a nivel mundial de jengibre. En 2019 Perú vendió al exterior 23.400 toneladas de jengibre por 41,5 millones de dólares (El Productor, 2020). Agroindustrias amazónicas del Perú es la empresa que adquiere el sacha inchi que produce Ecuador llegando a su costo 2.20 dólares por kg comercializado, de las cuales obtiene subproductos como aceite comestible, shampoo, cremas, cosméticos entre otros.

El cacao se encuentra distribuido en la región amazónica y la costa principalmente en un área aproximada de 287.100 hectáreas produciendo alrededor de 90 mil toneladas este producto se exporta para la obtención del chocolate a países como Alemania, Estados Unidos, China, España y México. La yuca por su parte se exporta para el consumo humano, a Estados Unidos un 43%, Colombia 21% y el resto se exporta a Reino Unido, España y Puerto Rico. Mientras, la Pitahaya es apreciada por su pulpa suave con semillas este cultivo se encuentra en la región Amazónica principalmente en Morona Santiago se exporta 40 contenedores mensuales a países como: Alemania y Estados Unidos. La naranjilla fruta que se exporta a Estados Unidos y Colombia. Otra de las frutas apetecidas en el mercado externo es la guayaba ya que se fabrica mermeladas y jugos por ello se exporta a España, Italia, Venezuela, Estados Unidos y Canadá. En 2015 aproximadamente 1.286 toneladas de papaya se exporto (Rodríguez, 2019).

CAPITULO 3: MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Localización

Se realizó una búsqueda bibliográfica de investigaciones de plantas agrícolas con beneficios medicinales cultivadas en tres provincias Amazónicas: Napo, Pastaza y Morona Santiago, según Figura 2.

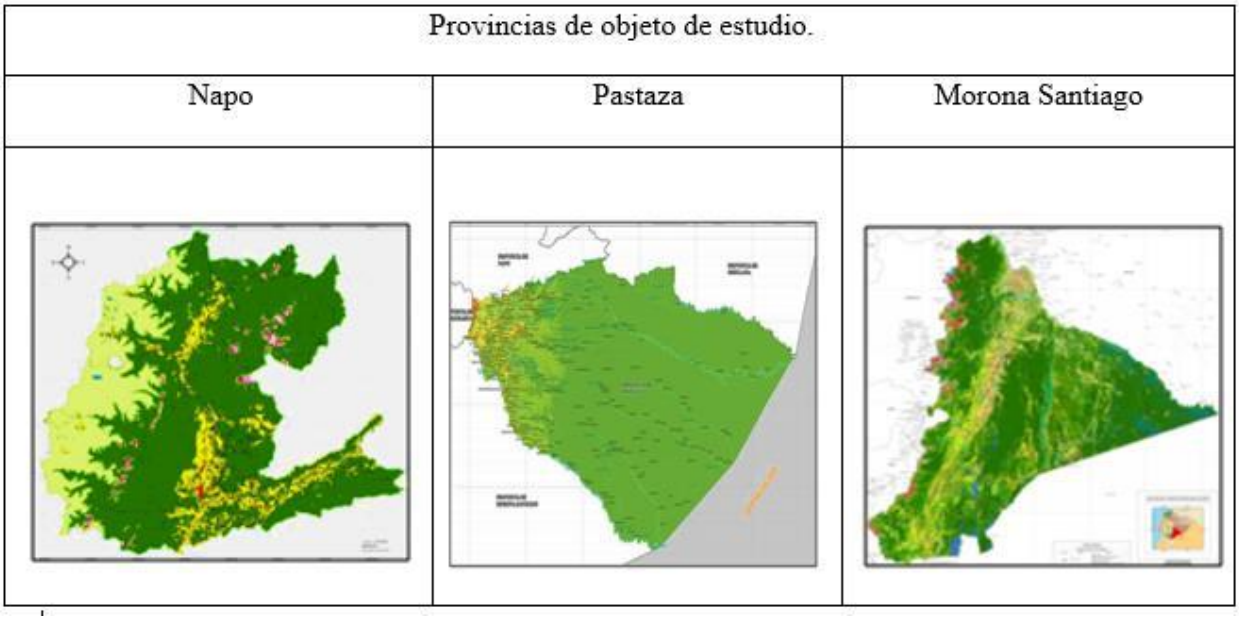


Figura 2. Mapa de las tres provincias de estudio Napo, Pastaza y Morona Santiago.

3.2. Características de la zona de estudio.

La provincia de Napo, se encuentran en la Región Centro Norte del Ecuador su extensión territorial es de 12.542 km^2, su nombre se debe al gran Río Napo. Limita al Sur con la provincia de Tungurahua y Pastaza, al norte con la provincia de Sucumbíos, al Oeste con la provincia de Pichincha, Tungurahua y Cotopaxi y al Este con la provincia de Orellana. Posee la mayor biodiversidad en fauna y flora que se encuentra en peligro de extinción debido a la extracción de petróleo y minería además de la caza y pesca. (Departamento de Planificación y Ordenamiento Territorial de Napo, 2014).

Pastaza es la provincia más grande del Ecuador con una extensión de 29.800 km^2, ubicada al este del territorio ecuatoriano en la Región Amazónica su capital Puyo, a 76º 40` y 78º 10´de longitud oeste y entre los 1º 10´ y 2º 35´de latitud sur. Limita al Sur con la Provincia de Morona Santiago, al Norte con las provincias del Napo y Orellana, al Este con la República del Perú y al Oeste con la provincia de Tungurahua, tiene una gran diversidad de ecosistemas que son

influenciadas por el clima, geomorfología, altitud, suelos y otros factores (Gobierno Autónomo descentralizado de Pastaza, 2019).

En el caso de Morona Santiago posee una superficie de 25.690 km^2, forma parte de la región amazónica del Ecuador, localizada entre las coordenadas geográficas 79°05 de longitud W; 1°25 de Latitud S y 76°35 de long. W 03°36 Lat. Sur. Limita Este con Perú, al Oeste con la provincia de Tungurahua, al sur con la provincia de Zamora Chinchipe y al norte con la provincia de Pastaza. La agricultura, ganadería, minerales y madera se considera como sus recursos de ingresos económicos, además se encuentra parte de la industria manufacturera y del té que son fuentes de trabajo, posee una temperatura variada oscila entre los 10 a 24 °C (Dirección de Planificación y Ordenamiento Territorial de Morona Santiago, 2011).

3.3. Tipo de investigación.

La investigación es de tipo no experimental exploratoria y documental (Hernández, Fernández y Baptista, 2010), exploratoria porque se aplica metodología en cuanto al uso de las especies medicinales, su cultivo y comercialización de las mismas, estas se pueden considerar especies vegetales que no han sido estudiadas a profundidad en cuanto a estos aspectos, y por ende no existe suficiente información que valide y guie, aspectos agronómicos, cantidad de plantas con estos fines u otros usos y que sean comercializable y se considera documental porque es una técnica de investigación cualitativa que se encarga de recopilar y seleccionar información primaria y secundaria, a través de la lectura de documentos, libros, revistas, artículos para interpretar los resultados, se contextualizará el fenómeno para condiciones de la amazonia.

3.4. Metodología.

La metodología que se utilizará en la investigación es documental, a través de investigación bibliográfica, se realizará una búsqueda exhaustiva en artículos científicos, libros, revistas, folletos, páginas web, entre otras fuentes de información relacionada con la temática para el cumplimiento de los objetivos propuestos en relación al uso y forma de consumo de plantas medicinales de interés agrícola en la región amazónica, su conocimiento en relación a condiciones de cultivo, adaptación de las plantas y comercialización de las mismas en la región.

Además, se confeccionaron tablas con resumen de autores para los aspectos investigados, lo que contribuyó a enmarcar aspectos comunes y diferentes en las especies seleccionadas para facilitar el cumplimiento de los objetivos

3.4.1. Selección de las plantas con propiedades medicinales con diferentes usos.

La determinación y análisis de la utilidad de las plantas se establecerá mediante categorías antropocéntricas como: medicinales, ornamentales, condimentos, comestibles, empleadas en la artesanía y rituales, sobre la base de una revisión bibliográfica a través de artículos científicos actualizados relacionado con la temática y teniendo en cuenta recomendaciones de Howes, (1983) y FAO, (2006). Además, se tendrá en cuenta otros aspectos como: parte de las plantas que se usan, formas de consumo, a través de infusión o tisana, cocimiento, maceración, tintura, vaporizaciones, fomento, cataplasmas, baños de hiervas entre otras, así como las formas de preparación, conformando para esto una base de datos por cada una de las provincias seleccionadas. Además, se tendrá en cuenta la clasificación botánica de cada especie con propiedad medicinal seleccionada, así como su nombre científico y nombre común y las familias a la que pertenece, para el reconocimiento de la especie en otras regiones.

3.4.2. Aspectos a tener en cuentas para el manejo agrícola de especies con propiedades medicinales.

En relación al manejo agrícola de las especies se tendrán en cuenta aspectos como menciona (Ocampo y Valverde, 2000).

1. Material de propagación: se valorará la vía sexual por medio de semillas o asexual por medio de cualquier parte vegetativa.

2. Siembra o plantación: se recopilarán datos sobre las distancias de plantación según las producciones en las zonas o principales materiales utilizados para su propagación.

3. Principales atenciones culturales: se tendrá en cuenta solo las especies con mayores potencialidades de uso y comercialización.

3.4.3. Cosecha.

Para la cosecha se identificará parte de plantas, calidad de material de cosecha según su uso, implementos a utilizar e utensilios.

3.4.4. Comercialización.

En cuento a este aspecto se valorará volumen, valor y destino de la producción a nivel nacional y si algunas de las especies tienen valor exportable.

3.5. La ordenación y clasificación de la información

En este ciclo también se incorporó la clasificación de la información con el propósito de tener un conocimiento más claro y conciso. La información estudiada fue organizada y registrada de acuerdo a los resultados emitidos por los diferentes autores con respecto al comportamiento de las

especies medicinales por cada una de las provincias en estudios a través de bases de datos, teniendo en cuenta los usos, formas de preparación, manejo agrícola y comercialización de las especies

CAPITULO 4. ANALISIS DE RESULTADOS

4.1. Selección de especies medicinales en relación a las familias botánicas

A través del estudio bibliográfico para esta investigación, se determinaron 20 especies medicinales en las regiones de Napo, Pastaza y Morona Santiago, observándose en la Tabla 1, las principales familias más representativas de 16 familias.

Tabla 1

Plantas con propiedades medicinales (nombre científico y familia) por provincia Amazónica.

Provincia	Especie	Nombre científico	Familia	Fuente
Pastaza, Napo	Guayusa	*Ilex guayusa*	Aquifoliaceae	(Paredes et., al 2015)
Pastaza	Guanábana	*Annona muricata*	Annonaceae	(Linares, 2013)
Napo, Pastaza, Morona S.	Ajo sacha	*Mansoa alliacea*	Bignoniaceae	(Vargas, 2015)
Morona S.	Pitahaya	*Hylocereus spp.*	Cactaceae	(Ruiz, 2020)
Napo, Pastaza, Morona S.	Papaya	*Carica papaya*	Caricaceae	(Abril et, al 2016)
Napo, Pastaza, Morona S.	Dulcamara	*Kalanchoe gastonis bonnieri*	Crassulaceae	(Duran, 2019)
Napo, Pastaza, Morona S.	Sacha inchi	*Plukenetia volubilis L.*	Euphorbiaceae	(Paredes et., al 2015)
Napo, Pastaza, Morona S.	Yuca	*Manihot esculenta*	Euphorbiaceae	(Paredes et., al 2015)
Napo	Albahaca	*Ocimum basilicum L.*	Lamiaceae	(Vargas, 2015)
Napo, Pastaza, Morona S.	Toronjil	*Melissa officinalis*	Lamiaceae	(Vargas, 2015)
Napo, Pastaza, Morona S.	Guayaba	*Psidium guajava L*	Myrtaceae	(Pérez, et., al 2015)
Napo, Pastaza, Morona S.	Jamaica	*Hibiscus sabdariffa*	Malvaceae	(Ramírez y Nicholls, 2014)
Pastaza, Napo	Maracuyá	*Passiflora edulis*	Passifloraceae	(Borrero, 2015)
Napo, Pastaza, Morona S.	Llantén	*Plantago major*	Plantaginaceae	(Duran, 2019)
Napo, Pastaza, Morona S.	Hierba luisa	*Cymbopogon citratus*	Poaceae	(Vargas, 2015)
Napo, Pastaza, Morona S.	Noni	*Morinda citrifolia*	Rubiaceae	(Serrano y Suarez, 2014)
Napo, Morona S.	Uvilla	*Physalis peruviana*	Solanaceae	(Restrepo, Cordero y Márquez, 2009)
Napo, Pastaza, Morona S.	Ají	*Capsicum annuum*	Solanaceae	(Paredes et., al 2015)
Napo, Pastaza, Morona S.	Jengibre	*Zingiber officinale*	Zingiberaceae	(Salgado, 2011)
Napo, Morona Santiago	Cúrcuma.	*Curcuma longa L.*	Zingiberaceae	(Linares, 2013)

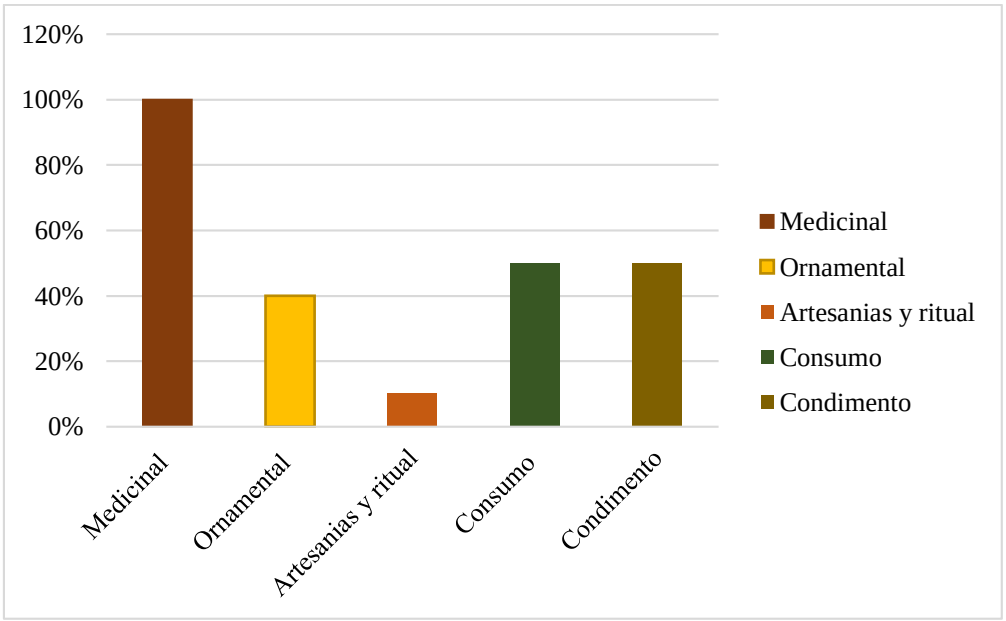
De acuerdo a esta característica taxonómica y de interés medicinal, se determinó que son cuatro las familias más representativas en las que se destacan. Zingiberaceae, Solanaceae, Lamiaceae y

Euphorbiaceae con dos individuos por cada familia en relación al total de especies que se identificaron, siendo estas: *Plukenetia volubilis L, Manihot esculenta, Ocimum basilicum L, Melissa officinalis, Morinda citrifolia, Physalis peruviana, Zingiber officinale y Curcuma longa L.*.

Estos resultados son similares a los estudios etnobotánicos realizados por (Lalama, Montes, y Zaldumbide, 2016) en Tena, Napo que reportan 19 especies de 18 familias botánicas. Mientras, Andrade et al. (2019) en Santa Clara, Pastaza, indican 25 especies perteneciente a 25 familias con interés medicinal. Por otra parte, Clavijo y Yanes (2017), reportan 14 plantas con propiedades medicinales correspondiente a 14 familias botánicas en las tres provincias de estudio.

4.2. Principales categorías antropocéntricas de las especies medicinales

En la figura 3, se observan las principales categorías antropocéntricas según su uso y su porciento de representación para las 20 especies seleccionadas en las zonas objeto de estudio (Anexo 3).



Fuente: (Fernández et al. 2019), (Cruz et al. 2015), (Escamilla y Moreno 2015), (Zambrano et al, 2015).

Figura 3: *Principales categorías antropocéntricas de las especies medicinales seleccionadas.*

Se puede observar que para el total de especies se determinaron cinco categorías antropocéntricas, siendo las más representativas: el uso medicinal con 100% del uso de las

especies, seguidas con 50% alimento y condimento respectivamente. La categoría de menor porcentaje resulto ritual (10%), lo que coincide con (Abril et. al 2016).

4.3. Propiedades medicinales atribuidas y/o comprobadas para las especies seleccionadas

En la Tabla 2, se presentan algunas de las principales propiedades más importantes de las especies seleccionadas que han sido atribuidas y/o comprobadas a través de la búsqueda de información científica, observando que estas especies son utilizadas para diferentes afecciones o dolencias físicas con particularidades específicas para cada caso.

Tabla 2

Especies Seleccionadas y Propiedades según su uso Medicinal.

Nombre científico	Propiedades y/o afecciones tratadas	Referencias
Ilex guayusa	Envejecimiento celular, energizante.	
Annona muricata	Parásitos intestinales y cólicos	(Mejía y Rengifo 2000)
Mansoa alliacea	Analgésico, artritis, energizante, antiepiléptico	(Mejía y Rengifo 2000)
Hylocereus spp.	Antioxidante, tracto digestivo, refuerza el sistema inmunitario, contrarrestar el cáncer y diabetes	(Vargas et., al 2020)
Carica papaya	Eczema, dispepsia, ulceras, laxante, amenorrea, cáncer, antibiótico, antibacteriano, digestivo, parásitos intestinales.	(Mejía y Rengifo 2000)
Kalanchoe gastonis bonnieri	Heridas, quemaduras, tumores, diarrea, inflamación, cálculos renales, reumatismo, fiebre, cáncer.	(Jumique, 2020)
Plukenetia volubilis L.	Artritis, osteoporosis, reumatismo, cansancio.	(Ramírez y Nicholls, 2014)
Manihot esculenta	Fiebre, infecciones en la piel, ulceras, conjuntivitis, heridas, parásitos intestinales.	(Bahekary y Ranhana, 2015)
Ocimum basilicum L.	Diarrea, parásitos intestinales, enfermedades respiratorias, dolor de oído y reumatismo.	(Mejía y Rengifo 2000)
Melissa officinalis	Estrés, insomnio, ansiedad, cólicos, vómitos, digestión.	(Duran, 2019)
Psidium guajava L	Diarrea, hemorragias, astringente, odontalgias, parásitos intestinales, fiebre, edemas.	(Silva, 2013)
Hibiscus sabdariffa	Anticancerígeno, diuréticas, sedativas, anemia, limpieza de hígado y riñones.	(Carvajal, Waliszewski, e Infanzón, 2004)
Passiflora edulis	Relajante, dolores estomacales, estreñimiento y enfermedades respiratorias	(Borrero, 2015)

Plantago major	Enfermedades del sistema respiratorio, antiinflamatoria	(Mejía y Rengifo 2000)
Cymbopogon citratus	Enfermedades del sistema respiratorio, paludismo, relajante, sedante, sobrepartos.	(Siura y Ugas, 2001)
Morinda citrifolia	Sistema inmunitario, anticancerígeno, artritis, diabetes.	(Serrano y Suarez, 2014)
Physalis peruviana	Antiasmático, diurético, sedante, antiséptico, analgésico, dermatitis, fortifica el nervio óptico, reumatismo, diabetes, hepatitis.	(Restrepo, Cordero y Márquez, 2009)
Capsicum annuum	Parásitos intestinales, reumatismo, galactógeno, abscesos, odontalgia.	(Mejía y Rengifo 2000)
Zingiber officinale	Antinflamatorio, antibiótico, enfermedades de los ojos, trastornos circulatorios, riego sanguíneo, dolores y espasmos musculares, trastornos gástricos y digestivos	(Salgado, 2011)
Cúrcuma longa L.	Antinflamatorio, cicatrizante, mejora la irritabilidad y ansiedad, anticancerígeno, antimicrobiana.	(Linares, 2013)

Se destacan que dentro de las afecciones de mayor frecuencia tratadas con estas especies están: combatir principalmente parasitismo intestinal, donde se destacan seis especies: guanábana (*Annona muricata*), papaya (*Carica papaya*), yuca (*Manihot esculenta*), albahaca (*Ocimum basilicum L.*), guayaba (*Psidium guajava L.*) y ají *(Capsicum annum*), además para enfermedades diarreicas donde coinciden tres especies: dulcamara (*Kalanchoe gastonis bonnieri*), albahaca (*Ocimum basilicum L.*), guayaba (*Psidium guajava L.*), otras afecciones son como anticancerígeno tres especies: cúrcuma (*Cúrcuma longa L.*), noni (*Morinda citrifolia*) y flor de Jamaica (*Hibiscus sabdariffa*); para tratar enfermedades del sistema respiratorio cuatro especies: albahaca (*Melissa officinalis*), maracuyá (*Passiflora edulis*), llantén (*Plantago major*) y hierba luisa (*Cymbopogon citratus*); como antinflamatorio se utilizan dos especies: jengibre (*Zingiber officinale*) y cúrcuma (*Cúrcuma longa L.*); para la diabetes se reporta la uvilla (*Physalis peruviana*) y pitahaya (*Hylocereus spp*); como energizante se emplea la guayusa *(Ilex guayusa*) y ajo sacha (*Mansoa alliacea*); para tratar el insomnio, ansiedad y cólicos se emplea el toronjil (*Melissa officinalis*) mientras que para fortalecer el sistema inmunitario se emplean la pitahaya (*Hylocereus spp*) y el noni (*Moringa citrifolia*).

Estos resultados coinciden es su mayoría, con los reportados por Paredes, Buenaño, y Mancera (2015) y Clavijo (2017), para las especies jengibre (*Zingiber officinale*), cúrcuma (*Curcuma longa L*) como antinflamatorio, además para el caso de la guanábana (*Annona muricata*), papaya (*Carica*

papaya), yuca (*Manihot esculenta*), albahaca (*Ocimum basilicum L.*) y guayaba (*Psidium guajava L*), en cuanto a propiedades antiparasitarias.

4.4. Parte de planta más utilizada en las zonas objeto de estudios.

Dentro de las partes de las plantas más usadas en la zona de Napo, Pastaza y Morona Santiago, se puede observar en la Figura 4, que se han definido siete formas de usos, siendo la más representativa el follaje (hojas) con el 80 % de las especies seleccionadas representando esto 16 especies de las 20 seleccionadas a través de su uso, con propiedades atribuidas según información científica consultada.

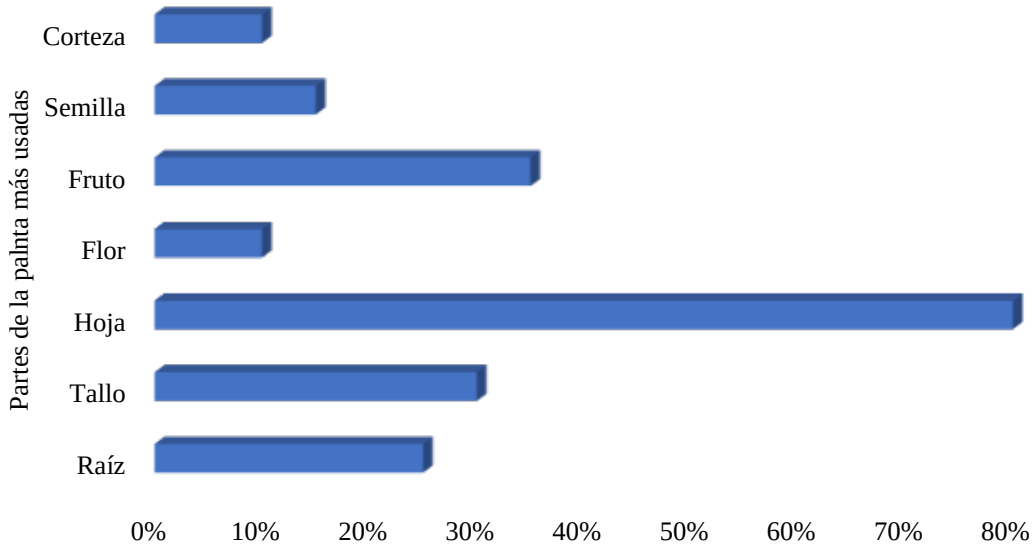


Figura 4. *Partes de plantas más usadas en especies seleccionadas según él %.*

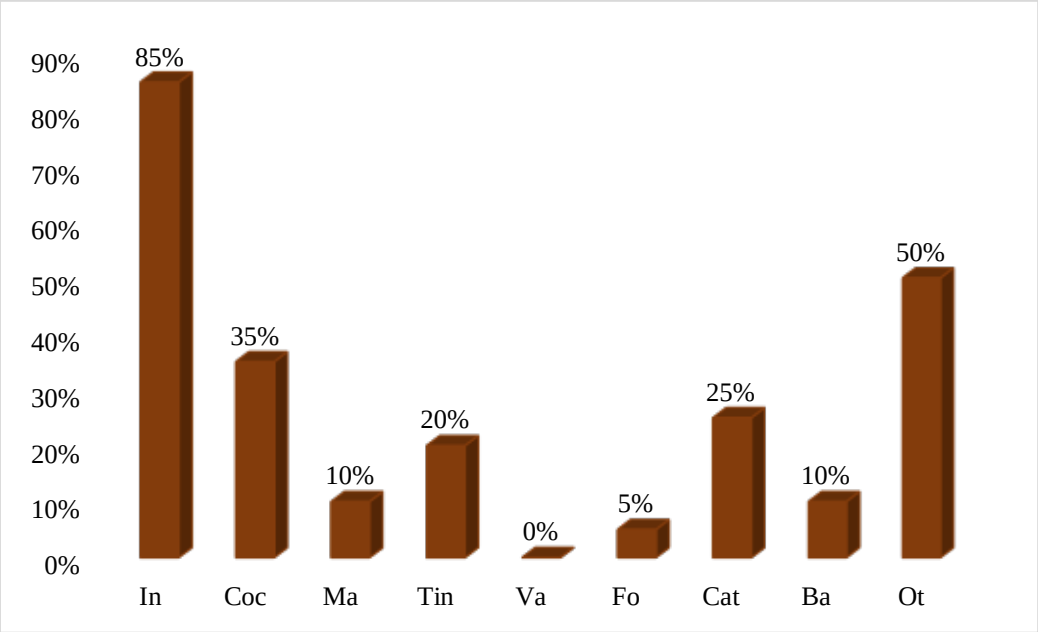
El fruto es el segundo de mayor importancia, donde coincide con (siete especies) de los totales seleccionados, seguidos por el tallo (seis especies), raíz (cinco especies), semilla (tres especies), flor y corteza (dos especies) respectivamente.

Se destacan algunas especies como la papaya (*Carica papaya*) donde se emplean tallo, hojas, flor, fruto y semilla; la guayaba (*Psidium guajava L.)* que se emplea hojas, flor, fruto y corteza. La mayoría de partes utilizadas han sido también reportadas por otros investigadores como Andrade et al. (2019). Para las especies guayusa (*Ilex guayusa*), dulcamara (*Kalanchoe gastonis bonnieri)*, hierba luisa (*Cymbopogon citratus*), albahaca (*Ocimum basilicum L.)* y llantén *(Plantago major)* se destaca como principal uso las hojas, no coincidiendo estos resultados con Zambrano et. al

(2015); las especies guanábana (*Annona muricata L)*, toronjil *(Melissa officinalis)* y hierba luisa *(Cymbopogon citratus)* también se les reconoce a las hojas como los órganos de uso medicinal, mientras que en jengibre (*Zingiber officinale)* se usa la raíz y para el noni (*Morinda citrifolia)* su órgano más usado es el fruto.

4.5. Formas de preparación y consumo de las especies medicinales.

Respecto a la forma de preparación y consumo se pueden observar en la Figura 5, siete formas, siendo la infusión la más distintiva con el 85%, representando 17 especies de las 20 seleccionadas.



Leyenda: Infusión (In), Cocimiento (Coc), Maceración (Ma), Tintura (Tin), Vaporizaciones (Va), Fomento (Fo), Cataplasma (Cat), Baños de Hierbas (Ba), Otros (Ot).

Figura 5. *Formas de consumo de las especies seleccionadas según él %.*

Además, se determinó que otras formas de consumo representan el (50%), seguido por el cocimiento con (35%), 10 especies, además como cataplasma (25%), siete especies; tintura (20%) cinco especies. La vaporización resultó de menor representación.

Estas formas de consumo tambien fueron reportadas por Paredes, Buenaño, & Mancera (2015) quienes incluyen en infusión las especies toronjil (*Melissa officinalis*), albahaca (*Ocimum basilicum L.*), llantén (*Plantago major*) y jengibre (*Zingiber officinale*), mientras en la especie noni (*Morinda citrifolia*) reportan consumo como jugo. Hernández et al. (2016) obtienen en las especies albahaca (*Ocimum basilicum L.*), guayaba *(Psidium guajava* L,), toronjil (*Melissa officinalis*), jengibre (*Zingiber officinale*) y llantén (*Plantago major*) consumo por infusión.

Fernández et al. (2018) reporta las especies hierba luisa (*Cymbopogon citratus*), toronjil (*Melissa officinalis*) y albahaca (*Ocimum basilicum L.*) por infusión y alimento, mientras el llantén (*Plantago major*) por infusión y vaporización.

4.6. Manejo de las especies seleccionadas según las formas de reproducción.

En la Figura 6, se presentan las formas de reproducción de las especies seleccionadas, siendo las más representativas la sexual (semilla) con 54%, seguida de la forma asexual con el 44%, con una mayor representación por esqueje seguida por estaca, siendo los rizomas el menor porcentaje (12%).

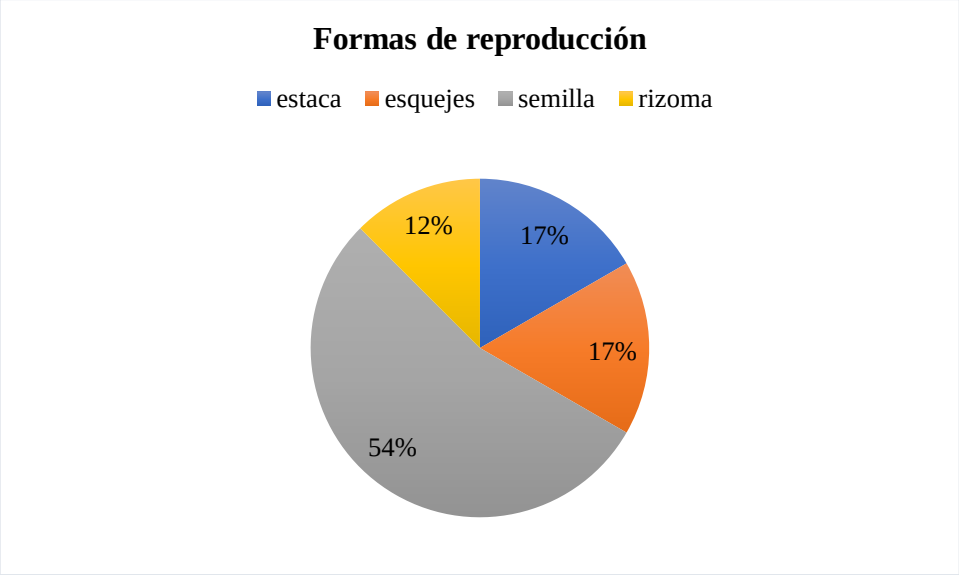


Figura 6. *Principales formas de propagación de las especies seleccionadas*

La mayoría de las especies seleccionadas se reproducen por la vía sexual, sin embargo, tres especies puede propagarse de manera sexual y asexual como es el caso de pitahaya (*Hylocereus spp.),* noni (*Morinda citrifolia*) y toronjil (*Melissa officinalis).* En investigaciones realizadas por Roig (2001), determinó que el toronjil (*Melissa officinalis)* se puede propagar de manera asexual obteniendo mayor enraizamiento en corto tiempo y mayor resistencia a plagas y enfermedades. Por otra parte, Montesinos et al., (2015) manifiestan que la principal forma de propagación de la pitahaya (*Hylocereus spp.),* para fines comerciales es de forma vegetativa por medio de esquejes ya que demanda menor cuidado y mayor rentabilidad, mientras que la reproducción de manera sexual requiere de cuidados y tarda de cuatro a seis años en llegar a su etapa reproductiva. Mientras

tanto, Capote y Rodríguez, (2007) mencionan que la manera de propagacion del noni *(Morinda citrifolia)* puede ser por estaca lignificadas de brotes terminales, sin embargo, la manera mas usual de propagacion de esta especie es por semilla ya que se puede acelerar la germinacion utilizando metodos quimicos y fisicos y lograr producción en menos tiempo.

4.7. Manejo de las especies en relación a la distancia de plantación y el número de plantas.

En relación al manejo agrícola de las especies seleccionadas, según la distancia de siembra o plantación, se observa en la Tabla 3 que la mayoría de las especies utilizan el trasplante, presentando diferencias en los marcos de plantación (narigón x camellón) y el número de plantas por hectárea, según la búsqueda de información bibliográfica para cada especie.

Tabla 3

Manejo de siembra y plantación de las plantas con propiedades medicinales de interés agrícola.

Especie	*Nombre científico*	Tipo de siembra	Distancia de Plantación	Plantas por Ha.	Fuente
Guayusa	*Ilex guayusa*	Transplante	3 m x 2 m	1650	(Crespo, 2018)
Guanábana	*Annona muricata*	Transplante	7 m x 7m	204	(MAG, 2011)
Ajo sacha	*Mansoa alliacea*	Transplante	3m x 3m	1111	(Sánchez, 2015)
Pitahaya	*Hylocereus spp.*	Transplante	3m x 3m	1111	(Info Agro, 2019)
Papaya	*Carica papaya*	Transplante	2.4m x 2.5m	1666	(El productor , 2018)
Dulcamara	*Kalanchoe gastonis bonnieri*	Transplante	50 cm x 70 cm	28.570	(Ecured, 2019)
Sacha inchi	*Plukenetia volubilis L.*	Trasplante Directo	3m x 3m	1111	(Arévalo, 2020)
Yuca	*Manihot esculenta*	Directo	1m x 2m	5000	(Aguilar et al. 2017)
Albahaca	*Ocimum basilicum L.*	Transplante	25 cm x 90 cm	40000	(Fuentes et al, 2000)
Toronjil	*Melissa officinalis*	Transplante	30 cm x 30 cm	60400	(Fuentes et al, 2000)
Guayaba	*Psidium guajava L*	Transplante	4m x 4m	625	(Info Agro, 2020)
Jamaica	*Hibiscus sabdariffa*	Transplante	90 cm x 1.30 m	8550	(Ramírez & Nicholls, 2014)
Maracuyá	*Passiflora edulis*	Transplante	5m x 3m	667	(Borrero, 2015)
Llantén	*Plantago major*	Transplante	30 cm x 90 cm	37000	(Fuentes et al, 2000)
Hierba luisa	*Cymbopogon citratus*	Directa	50 cm x 90 cm	22000	(Soto, Vega, & Tamajón, 2002)

Noni	*Morinda citrifolia*	Trasplante	2m x 2m	2500	(Acosta, 2003)
Uvilla	*Physalis peruviana*	Transplante	1.5 m x 3 m	22000	(Altamirano, 2010)
Ají	*Capsicum annuum*	Transplante	40cm x 70cm	25000 a 35000	(Agrotendencias, 2019)
Cúrcuma	*Curcuma longa L.*	Directa	40cm x 90 cm	27778	(Fuentes et al, 2000)
Jengibre	*Zingiber officinale*	Directa	30 cm x 45 cm	10.000 a 12.000	(Fuentes et al, 2000)

Se destaca que para las especies de *Mansoa alliacea, Hylocereus spp., Plukenetia volubilis L.,* la distancia de plantación coincide (3m x 3m) y con un total de 1111 plantas/ ha para cada especie, según estudios realizado por Sánchez (2015), Info Agro (2019) y Arévalo (2020).

Se debe resaltar además que estos resultados no coinciden con la forma de propagación por vía sexual (semilla) para las especies seleccionadas, por lo que es necesario la realización de viveros o semilleros según las especies y su destino, para posteriormente ser llevado al sitio final de producción, lo que alargaría su ciclo de vida, esto puede deberse fundamentalmente a las condiciones climáticas de las zonas objeto de estudio donde no se adaptan las semillas a las condiciones de alta precipitación (Pastaza y Morona Santiago donde la Dirección de Planificación y Ordenamiento Territorial de Morona Santiago, (2011) reportan precipitaciones desde 1.900mm a 5.000 mm anuales. Mientras tanto en Napo se presenta un clima húmedo a hiperhúmedo con temperatura promedio anual de 26°C y menor pluviometría (2.500 mm a 3.000 mm en las regiones próximas a la Cordillera). Por otra parte, Pastaza tiene una temperatura media anual entre los 14 y 18 °C, una precipitación media anual de 2.500 a 3.000 mm.

Entre tanto, Silva (2006) indica que la densidad de siembra influye en el rendimiento de la cosecha por lo tanto se debe mantener una distancia de acuerdo a la especie y el tipo de suelo para obtener una mayor producción.

4.7.1. Principales atenciones culturales para las ocho especies seleccionadas.

En la Tabla 4, se muestran las principales labores culturales según ocho especies seleccionadas, a través de los criterios: importancia agrícola de acuerdo a sus usos dentro de las tres provincias de estudio y la comercialización, siendo estas especies: guayusa (*Ilex guayusa*), pitahaya (*Hylocereus spp.)*, sacha inchi (*Plukenetia volubilis L)*, jamaica (*Hibiscus sabdariffa)*, noni

(*Morinda citrifolia)*, uvilla (*Physalis peruviana)*, jengibre (*Zingiber officinale)* y cúrcuma (*Curcuma longa L.*).

Tabla 4

Principales atenciones culturales que influyen en el uso y producción de las ocho especies seleccionadas.

Labores	Opciones	Total
Control de malezas	Manual y química	7
	Mecánica y química	2
Fertilización	Manual y química	8
	Mecánica y química	0
Aporque	Manual	8
	Mecánico	0
Control de plagas y enfermedades	Químico	6
	Mecánica	7
	Biológico	0
Otras labores	Poda	6
	Riego	6
	Tutorado	3

En el caso del control de malezas a siete especies se le realiza de manera manual y química lo cual influye en la producción de principios activos de las plantas medicinales; dos especies de forma mecánica y química.

En cuanto a la fertilización a las ocho especies se les realiza de forma manual y por aplicación química, la labor de aporque es realizado de forma manual utilizando algún implemento agrícola para ejecutar dicha actividad. Hay que resaltar que, para las labores de control de maleza, fertilización y aporque el principal método es manual y esto pudiera estar dado porque las áreas a utilizar para estas especies son pequeñas para consumo familiar y en algunos otros casos para la comercialización.

Solis et al., (2019) recomienda realizar el control de malezas con especies *canavalia y centrosena* obteniendo mayor producción de biomasa y concentración de nutrientes. Mientras, Castro et al., (2013) menciona realizar la fertilización según requerimiento del suelo y la especie, ya que un exceso de fertilización nitrogenada ocasiona susceptibilidad a enfermedades y la disminución de metabolitos secundarios. Por otra parte, Peso, Dávila y Solis (2019) sugieren el

uso de ácido giberélico hasta 60 mg por litro para obtener mayor rendimiento y número de frutos. Sánchez, et., al (2005) recomiendan el uso de abonos orgánicos (humus de lombriz) para mayor rendimiento de masa vegetal y mejoras en los principios activos.

Otro rubro importante a tener en cuenta es la cosecha para las especies seleccionadas, observándose en la Tabla 5, aspectos como edad de la planta, parte de la planta cosechada, forma de cosecha y el rendimiento de cada especie.

Tabla 5

Aspectos a tener en cuenta para el establecimiento de las especies.

Especie	Edad de la planta	Parte de la planta cosechada	Forma de cosecha	Implemento utilizado	Rendimiento ha.	Fuente
Guayusa	2 años	Hojas	Manual	Tijera de podar Cesta	99-154 lb árbol /año	(Aguinda , 2016)
Pitahaya	2 a 3 años	Fruto	Manual	Tijera de podar guantes	15000 Kg/ha	(Vargas et al, 2020)
Sacha inchi	8 meses	Semilla	Manual	Cesta	1000 Kg de capsula/ha.	(Ministerio de agricultura, 2010)
Flor de jamaica	6 a 7 mese	Flor	Manual	---	810 Kg/ ha	(Cárdenas, 2015)
yuca	7-16 meses	Raíz	Manual	Azadón	3,5 T/ ha	(INIAP, 2014))
Uvilla	6 a 8 meses	Fruto	Manual	---	13,6 T/ha	(Altamirano, 2010)
Cúrcuma	8 a 9 meses	Rizoma	Manual Mecánica	Azadón Cosechadora	17 a 25 T/ha	(Saiz, 2014)
Jengibre	9 meses	Rizoma	Manual	Pala	17 a 30 T/ha	(Vergara, 2010)

En la tabla 5, se aprecia la edad de cosecha de ocho especies que se comercializan dentro de las tres provincias de estudio. La edad de cosecha varia en dependencia de la especie siendo *Physalis peruviana* e *Hibiscus sabdariffa* la especie más pronta en cosecha a diferencia de *Ilex guayusa* e *Hylocereus spp.* que se cosecha a partir de los dos años de edad del cultivo, además la forma de cosecha se realiza de forma manual de las ocho especies que ocasiona menor daños en las plantas. La mayor producción por hectárea se obtiene de las especies *Hylocereus spp., Curcuma longa l. y Zingiber officinale.*

4.8. Manejo de cosecha y postcosecha

Tabla 6
Influencia del manejo agrícola durante la cosecha y postcosecha.

Manejo	Método	Efecto	Fuente
Cosecha	Forma manual	Frutos sanos	(Vargas et., al 2020)
Postcosecha	Humedad	Color y sabor, y cantidad de sustancias colorantes y propiedades medicinales.	(Meza, 2012)
	Punto de maduración	Mayores niveles de firmeza, acidez, vitamina C	(Montesinos et., al 2015)
	75◦C por 90min.	Menor perdida de nutrientes y componentes	(Acuña y Torres 2010)
Secado	55◦C.	funcionales.	
	130°C a 20min	Mejor aceptación y un mayor atributos apariencia y sabor.	(Sánchez, 2013)
	Fuentes de energía	Mantener el color y porcentajes	(Meza, 2012)
	6 ± 2 ° C con una	Conservación de propiedades	(Vargas et., al 2020)
Almacenamiento	humedad relativa de 72-92%		
	Recubrimiento de la fruta	Garantiza la calidad del producto.	(Chaconsi, 2017)

La Influencia del manejo agronómico durante la cosecha y postcosecha se encontró como muestra la tabla 6. La cosecha realizada de manera manual favorece frutos sanos en el caso de la pitahaya (*Hylocereus spp.),* noni (*Moringa citrifolia*), uvilla (*Physalis peruviana*), además del punto de maduración óptimo de las frutas mantienen los niveles de firmeza, acidez y concentración de vitaminas. En postcosecha se debe mantener el control de humedad obteniendo las propiedades medicinales de las especies, así como también el secado en el caso del jengibre (*Zingiber officinale*) y cúrcuma (*Cúrcuma longa L*.) a 75°C por 90 minutos en secado, mientras guayusa *(Ilex guayusa*) se recomienda el secado de forma na y el almacenamiento a humedad relativa de 72 a 92% que mejora la concentración de nutrientes y componentes funcionales, otro componente es mantener el recubrimiento de la fruta lo cual garantiza la calidad del producto es en el caso de uvilla (*Physalis peruviana*).

4.9. Producción y comercialización de las especies seleccionadas.

Otro aspecto importante es el volumen total de producción de las especies seleccionadas en las zonas de Napo, Pastaza y Morona Santiago, observándose el comportamiento de la misma para el año 2019 en la Figura 7.

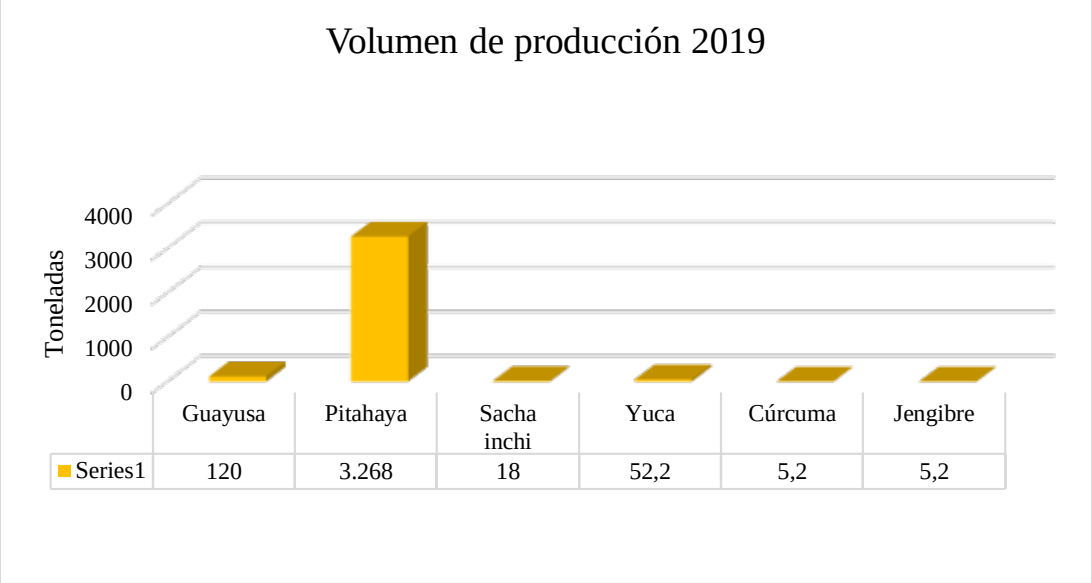


Figura 7. *Volumen de producción de las especies seleccionadas.*

Se refleja que las producciones alcanzadas en el año en estudio el cultivo de pitahaya es la de mejor comportamiento con 3.267 toneladas de producción, seguida por el cultivo de *guayusa (Ilex guayusa)* 120 toneladas de producción (Exportaecuador, 2019), además de sacha inchi 18 toneladas de producción (Anexo 3).

En cuanto al cultivo de la yuca *(Manihot esculenta*) se observa una producción de 52,2 toneladas de producción cultivadas en las tres provincias de estudio (Comex, 2019), por otra parte, para los cultivos de cúrcuma (*Curcuma longa L.*) y jengibre (*Zingiber officinale*) en alcanzaron una producción de 5,2 toneladas individualmente, con mayores comercializaciones para la provincia de Morona Santiago según (Ministerio de Agricultura y Ganadería, 2019 y Comex, 2019) (Anexo 7).

El precio referencial de comercialización se detalla en la Figura 8, que los mismos pueden oscilar en el mercado local de cada provincia, según las demandas de estos productos y teniendo en cuenta los niveles de producciones anuales, oscilando entre 0,55 a 2,75 dólares americanos por kilogramo.

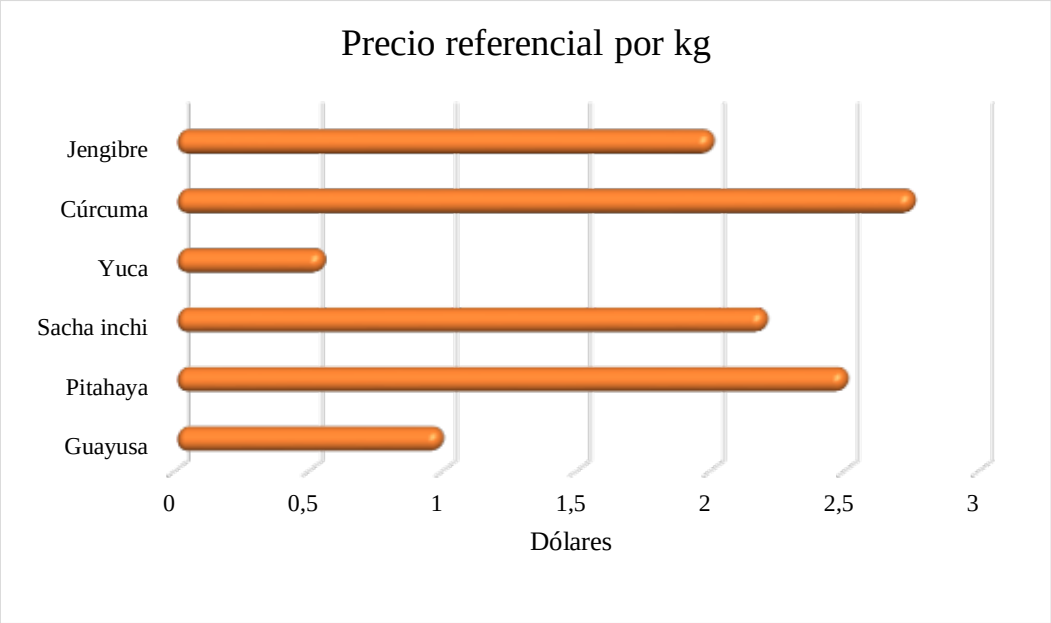


Figura 8. *Precios referenciales de comercialización para las especies seleccionadas.*

Se puede observar que el cultivo de la cúrcuma posee el precio más alto 2,75 $/kg, seguido de la pitahaya *(Hylocereus spp.)* con 2,50 $/kg, en tercer lugar, sacha inchi (*Plukenetia volubilis L)* con 2,2 $/kg de semillas, mientras que el kg de raíz de jengibre (*Zingiber officinale*) se encuentra a 2$, para el caso de la guayusa *(Ilex guayusa)* las hojas constituyen la principal fuente de comercialización con un precio promedio de 0,99 $/kg. En el caso del cultivo de la yuca *(Manihot esculenta)* el precio es el más bajo con 0,55 $/kg, lo que puede corresponder a que es un cultivo de gran demanda en las tres provincias, constituyendo una de las principales fuentes de alimentación para las comunidades y personas de bajo recursos económicos (Anexo 3).

Se puede destacar que los precios para estas especies están en base al fruto agrícola o botánico en forma natural, sin someterlo a ninguna transformación o valor agregado, pudiendo ser una alternativa de emprendimiento para los productores o personal de bajos recursos económicos como fuente de ingreso.

4.10. Comercialización

En cuanto a la comercialización internacional de las especies seleccionadas se muestran en la Figura 9, los principales países de destino (Anexo 3).

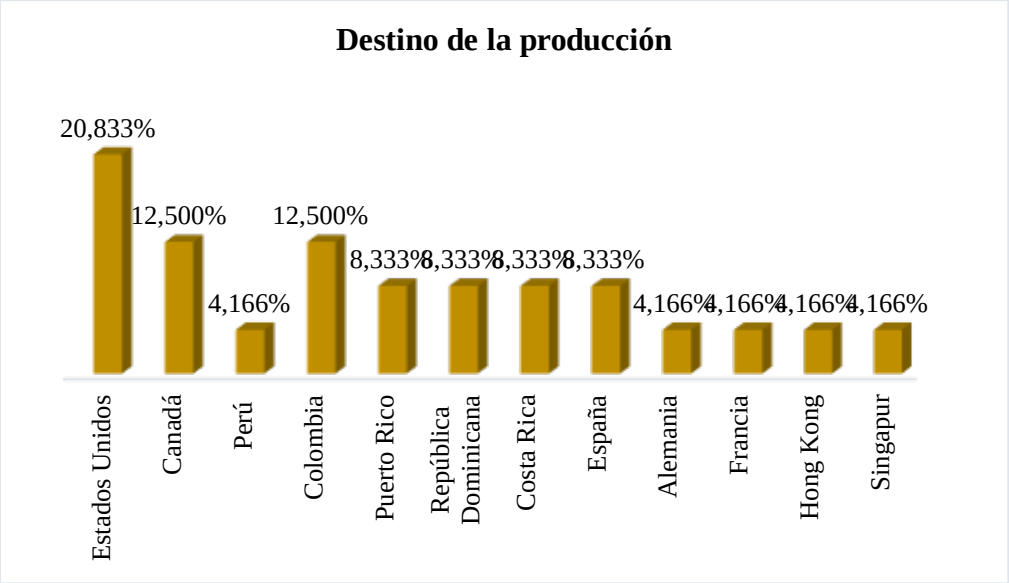


Figura 9. *Destino de la producción de las principales especies seleccionadas.*

El país de mayor demanda son los Estados Unidos (20,83%) con las especies pitahaya (*Hylocereus spp.),* guayusa (*Ilex guayusa*), yuca (*Manihot esculenta*), cúrcuma (*Curcuma longa L.)* y jengibre (*Zingiber officinale)*, seguido de Canadá (12,5%), donde se destaca la pitahaya (*Hylocereus spp.)*, cúrcuma (*Curcuma longa L.)* y jengibre (*Zingiber officinale)*, Colombia con el mismo porcentaje para las especies cúrcuma (*Curcuma longa L.)*, jengibre (*Zingiber officinale)* y sacha inchi (*Plukenetia volubilis L).*

Puerto Rico, Costa Rica y República Dominicana con 8,33% con mayor demanda de jengibre (*Zingiber officinale)* y cúrcuma (*Curcuma longa L.)* y España con igual por ciento, pero para las especies de yuca (*Manihot esculenta*) y pitahaya (*Hylocereus spp.).*

Con menor cuantía de comercialización en el mercado internacional se presentan cinco países con el 4%: Perú que demanda mayoritariamente el sacha inchi, Alemania la guayusa (*Ilex guayusa*), Francia, Hong Kong y Singapur demandan fundamentalmente pitahaya (*Hylocereus spp.)*.

CONCLUSIONES

- Se determinaron 20 especies medicinales en las regiones de Napo, Pastaza y Morona Santiago, perteneciente a 16 familias botánicas con una mayor representación de Zingiberaceae, Solanaceae, Lamiaceae y Euphorbiaceae.
- Las afecciones de mayor frecuencia tratadas con estas especies son principalmente parasitismos intestinales, diarrea y cáncer, siendo las partes más usadas de las plantas el follaje (hojas) de consumo más frecuente la infusión.
- En relación al manejo agronómico la principal vía de reproducción es la sexual para la mayoría de las especies seleccionadas, utilizando el trasplante además de diferentes marcos de plantación para establecerse en áreas de producción, Se seleccionaron ocho especies de mayor uso (*Hylocereus spp.*, *Plukenetia volubilis L*., *Hibiscus sabdariffa, Manihot sculenta, Physalis peruviana, Zingiber officinale, Cúrcuma longa L)*, donde las labores como: control de maleza, fertilización, aporque y cosecha el principal método utilizado fue el manual.
- Las mayores producciones corresponden al cultivo de *Hylocereus spp*. con 3.267 toneladas de producción, seguida por *Ilex guayusa* 120 toneladas de producción, siendo Napo la provincia de mayores producciones, destacando la *Cúrcuma longa L*. e *Hylocereus spp.* con precios más altos (2,75 $/kg, 2,50 $/kg de frutas) en el mercado internacional, siendo Estados Unidos el principal consumidor de estas especies.

RECOMENDACIONES

- Se realicen estudios de campo donde se determine la influencia agronómica en cuanto a la fertilización y aporque en las especies cúrcuma y jengibre en condiciones de la amazonia ecuatoriana.
- Se sugiere realizar el control de malezas con especies de cobertura vegetal que contribuyan a la conservación del suelo y la nutrición de las plantas ya que el uso de químicos ocasiona degradación de los suelos.
- Efectuar investigaciones basadas en análisis químicos que demuestren la concentración de los principios activos que caracterizan a cada una de las especies para su uso correcto en cuanto a combatir enfermedades que afectan al ser humano.
- Realizar una revisión de artículos científicos de las especies estudiadas que contribuyan en la nutrición y el control de enfermedades en animales de explotación en la región amazónica ecuatoriana.

REFERENCIAS

1. Acosta, M. (2003). Proyecto de generación y transferencia de tecnologías limpias para la producción del Noni (*Moringa citrifolia L.*) en Panamá. Obtenido de Binal.ac: http://bdigital.binal.ac.pa/bdp/idiap/noni.pdf
2. Acuña, O., y Torres, A. (2010). Aprovechamiento de las propiedades funcionales del jengibre (*Zingiber officinale*) en la elaboración de condimento en polvo, infusión filtrante y aromatizante para quema directa. Departamento de Ciencias de los Alimentos y Biotecnología (DECAB). Vol. 29. 61-65 pp.
3. Abril, R., Ruiz, T., Torres, V., y Cabrera, G. (2016). Prospección de especies vegetales en la provincia de Pastaza, Ecuador. Scielo. Vol. 50. 650- 655 pp.
4. Agrotendencias. (2019). Cultivo de ají. Obtenido de Agrotendencias.com: https://agrotendencia.tv/agropedia/el-cultivo-de-aji-o-pimiento-tambien-conocido-como-chile/
5. Aguilar, D., Ramírez, M., Figueredo, K., y Morales, J., (2020). Propiedades antidiabéticas de las plantas medicinales. Rev. Granmense de desarrollo local. Vol. 4. 706p.
6. Aguilar, E., Segreda, A., Arguello, D., Morales, J., Rodríguez, L., Acuña, P., Torres, S., y Gómez, B. (2017). Manual del cultivo de yuca (*Manihot esculenta).* Obtenido de: http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual.
7. Aguinda, J. (2015). Estudio Etnobotánico de especies vegetales en las explotaciones agropecuarias del cantón Santa Clara. Obtenido de: http://201.159.223.17/bitstream/123456789/153/1/T.AMB.B.UEA.%203070
8. Aguinda, E. (2016). Guía técnica del cultivo de guayusa. Obtenido de Consult.com: https://www.ecoconsult.com/fileadmin/user_upload/pdf/corporate/Guayusa_kichwa_11_2016.pdf
9. Altamirano, M. (2010). Estudio de la cadena productiva de la uvilla *(Physalis peruviana L.)* en la sierra norte del ecuador. Universidad de San Francisco de Quito.
10. Alayón, A. N., y Echeverri, I. (2016). Sacha Inchi *(Plukenetia volubilis linneo*) ¿una experiencia ancestral desaprovechada? Evidencias clínicas asociadas a su consumo. Rev. Chil Nutr. Vol. 43.

11. Andrade, S., González, V., Romero, M., y Andrade, V. (2019). Uso de plantas medicinales en comunidades indígenas asentadas en un bosque siempreverde piemontano del cantón Santa Clara, Amazonía Ecuatoriana. Revista Amazónica Ciencia y Tecnología, 236-241pp.
12. Arévalo, G. (2020). El cultivo del Sacha inchi (*Plukenetia volubilis L*.) en la Amazonia.
13. Ballesteros, J., Bracco, F., Cerna, M., Finci, P., y Vidari, G. (2016). Investigación Etnobotánica en la Estación Científica Kutukú, Morona-Santiago, Ecuador. Biblioteca Nacional de Medicina de EEUU.
14. Betanero, H. (2017). Análisis del consumo simultáneo de medicamentos y plantas medicinales en población española mayor de 65 años. Pharmeceutical CARE, 71p.
15. Blasco, G., y Gómez, F. (2014). Propiedades funcionales del plátano *(Musa spp).* Rev. Med UV, 23p.
16. Borrero, C. (2015). El Cultivo de Maracuyá (*Passiflora edulis*) en el apoyo al Cambio de la Matriz Productiva. Repositorio Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.
17. Burneo, M. (2012). Desarrollo y validación de un método analítico para la determinación de ascaridol en el extracto hexánico de *Chenopodium ambrosioides* (paico) mediante cromatografía de gases – FID. Universidad Técnica Particular de Loja.
18. Buitrón, X. (1999). Ecuador: Uso y Comercio de Plantas Medicinales: situación actual y aspectos importantes para su conservación. Traficc International.
19. Cartay, R., y Osorio, D. (2019). Plantas medicinales del Amazonas. Obtenido de: https://delamazonas.com/flora/plantas-medicinales/
20. Carvajal, O., Waliszewski, S., e Infanzón, R. (2004). Los usos y maravilla de la jamaica. Divulgación Científica y Tecnológica de la Universidad Veracruzana, https://www.uv.mx/cienciahombre/revistae/vol19num2/articulos/jamaica/.
21. Casamayor, D., Pérez, Y., Guerrero, I., Castellanos, I., y González, E. (2014). Algunas consideraciones sobre el surgimiento y la evolución de la medicina natural y tradicional. MEDISAN, 1-5pp.
22. Campos, D. (2008). Mercado de hierbas medicinales. Obtenido de Gestión Forestal: http://www.gestionforestal.cl/boldo/comerca/comerca_medicinales.htm#3_2_1_2
23. Castro, D. Díaz, J., Betancur, R., Martínez, M., Urrea, P., Muñoz, K., y Osorio, E. (2013). Cultivo y producción de plantas aromáticas y medicinales. Obtenido de

https://www.uco.edu.co/investigacionuco/fondoeditorial/catalogo/libroplantasaromaticas2013.pdf

24. Cárdenas, I. (2015). Respuesta del cultivo de jamaica *(Hibiscus sabdariffa L.*) a la fertilización foliar complementaria con tres bioestimulantes a tres dosis en la parroquia Teniente Hugo Ortiz. Obtenido de Universidad Central del Ecuador.
25. Comex. (2019). Importación y exportación ecuador. Obtenido de: https://trade.nosis.com/es/Comex/Importacion-Exportacion/Ecuador.
26. Cuenca, L., Uriarte, M., Rodríguez, J., y Parcon, M. (2020). Uso de la medicina no convencional por pacientes diabéticos. Scielo. Vol. 24. 66-67 p.
27. Chaconsi, D. (2017). "Evaluación del efecto de la temperatura del Almacenamiento sobre el contenido de ácido Ascórbico y propiedades nutracéuticas de la uvilla *Physalis peruviana* con cáliz". Universidad Técnica del Norte.
28. Clavijo, J., Yanes, P. (2017). Plantas frecuentemente utilizadas en zonas rurales de la Región Amazónica. INNOVA Research Journal. Vol. 2. 9-19pp.
29. Crespo, P. (2018). Determinación indirecta del contenido de cafeína en el cultivo de guayusa (Ilex guayusa), mediante el NDVI. Universidad Central del Ecuador.
30. Cruz, C., Gonzáles, M., y Morocho, L. (2010). Plantas medicinales, situación actual y perspectivas de desarrollo. Cedamaz. 4-8pp.
31. Departamento de Planificación y Ordenamiento Territorial de Napo. (2014). Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental. Obtenido de Ordenamiento Territorial: https://odsterritorioecuador.ec/wp-content/uploads/2019/04/PDOT-PROVINCIA-NAPO-2015-2020-1.pdf
32. Dirección de Planificación y Ordenamiento Territorial de Morona Santiago. (2011). Actualización del diagnóstico del PDOT 2011. Obtenido de Provincia de Morona Santiago: https://moronasantiago.gob.ec/Descargas/rendiciondecuentas/2017/PDOT%202015-2019.pdf
33. Durán, H. (2019). Inventario y capacidad de producción de plantas medicinales. Ecuador.org, 7p.
34. El Comercio. (2019). La literatura científica impulsa la exportación de la guayusa. Obtenido de: http://exportaecuador.com.ec/guayusa-un-gran-potencial/

35. El productor. (2018). Manejo del cultivo de papaya. Obtenido de El productor.com: https://elproductor.com/2018/01/manejo-del-cultivo-de-papaya/
36. El Productor. (2020). El coronavirus dispara las exportaciones de jengibre peruano. Obtenido de: https://elproductor.com/el-coronavirus-dispara-las-exportaciones-de-jengibre-peruano/
37. Elizondo, M. (2012). Análisis de Tendencia del Mercado Internacional de Hierbas Aromáticas. Funcex org. 5-7pp.
38. Exportaecuador. (2019). Guayusa, un gran potencial. Obtenido de: http://exportaecuador.com.ec/guayusa-un-gran-potencial.
39. FAO. (2006). Desarrollo de productos forestales no madereros en América Latina y el Caribe (Vol. 5). Serie Forestal.
40. Fretes, F. (2010). Plantas medicinales y aromáticas una alternativa de producción comercial. USAID El pueblo de los Estados Unidos de América.
41. Fuentes, V., Lemas, C., Rodríguez, C., y Robineau, L. (2000). Manual de cultivo y conservación de plantas medicinales. Santo Domingo: Centenario S.A. Obtenido de http://www.manioc.org/gsdl/collect/recherch/import/tramil/manualdecu_2.pdf
42. Gallegos, M. (2016). Las plantas medicinales: Principal alternativa para el cuidado de la salud, en la población rural de Babahoyo, Ecuador. Rev. Scielo.
43. Gobierno Autónomo descentralizado de Pastaza. (2019). Caracterización de la Provincia de Pastaza y Contexto de Desarrollo. Obtenido de Gobierno Autónomo Descentralizado de Pastaza:http://www.pastaza.gob.ec/leytransparencia/cpccs/PLAN%20VIAL%20DE%20LA%20PROVINCIA%20DE%20PASTAZA%202013-2025.pdf
44. Gonzáles, R. (2018). Situación de la Plantas Medicinales en Perú. Organización Mundial de la Salud, 4p.
45. Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, M. (2010). Metodología de la investigación. México: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
46. Hernández, Y., Moreaux, D., Agueda, F., Quiala, J., & Guilarte, P. (2016). Poder medicinal de las plantas en la salud sexual reproductiva. Rev. Inf Cient, 670-679.
47. Howes. (1983). Plantas melíferas. Reverté Barcelona, 35p.
48. Info Agro. (2019). El cultivo de la Pitahaya. Obtenido de Info Agro: https://www.infoagro.com/documentos/el_cultivo_pitahaya.asp

49. INIAP. (2014). Manejo agronómico. Obtenido de Iniap.gob: http://tecnologia.iniap.gob.ec/index.php/explore-2/mraiz/ryuca
50. Jumique, A. (2020). Planta Kalanchoe: propiedades y riesgos de consumo. Obtenido de: https://www.prensalibre.com/vida/salud-y-familia/planta-kalanchoe-propiedades-y-riesgos-de-consumo/?
51. Klug, M. (2013). Caléndula: influencia de dos variables de manejo agronómico en la calidad farmacológica. Universidad de Belgrano Zabala.
52. Lalama, J., Montes, S., y Zaldumbide, M. (2016). Etnobotánica de plantas medicinales en el cantón Tena, para contribuir al conocimiento, conservación y valoración de la diversidad vegetal de la región amazónica. Dominio de las Ciencias. 43p.
53. MAG. (2011). La Guanábana. Obtenido de MAG.gob: http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/F01-0658guanabana.pdf
54. Martínez, M. Quintero, B., Pérez, C., y Anzola, C. (2011). Efectos de la pectina extraída de guayaba sobre el perfil lipídico en adultos con diferente condición cardiovascular. Revista Fac Med, 104p.
55. Meza, P. (2012). Guía: Flor de Jamaica (*Hibiscus sabdariffa L)* e (*Hibiscus cruentus Bertol*). Asociación para el Desarrollo Eco-Sostenible ADEES. 8-20 pp.
56. Mejía, K., y Cruz Rengifo, E. (2000). Plantas Medicinales de Uso Popular en la Amazonía Peruana. Agencia Española de Cooperación Internacional (AECI) y El Instituto De Investigaciones De La Amazonía Peruana (IIAP). Segunda edición.
57. Ministerio de agricultura. (2010). Cultivo de sacha inchi (*Plukenitia volublilis L*.). Obtenido de: http://www.inkanat.org/public/file/biodiversidad/cultivo-sacha-inchi.pdf
58. Ministerio de Salud Pública, (2014). Plantas medicinales de la Sierra. 14-18 pp.
59. Montesino, J. Larramendi, L., Ortiz, R., Fonseca, M. d., Ruíz, G., y Guevara, F. (2015). Pitahaya *(Hylocereus spp.)* Un recurso filogenético con historia y futuro para el trópico seco Mexicano. Cultivos Tropicales vol.36, 72p.
60. Okira, Z. (2020). Beneficios de comer fruta de la pasión. Obtenido de Mejor con Salud: https://mejorconsalud.com/beneficios-comer-fruta-la-pasion/
61. Ocampo, R., y Valverde, R. (2000). Manual de cultivo y conservación de plantas medicinales. 41-43 pp.

62. Palacios, E. (2004). Economía y plantas medicinales. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 28-29pp.
63. Pantoja, J. (2013). Plan de exportación de hierbas aromáticas de Zamorano a Miami, Estados Unidos. Obtenido de Zamorano: https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/1820/1/AGN-2013-T023.pdf
64. Paredes, D., Buenaño, M., y Mancera, N. (2015). Uso de plantas medicinales en la comunidad San Jacinto del Cantón Ventanas, Los Ríos- Ecuador. Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica, 39-47pp.
65. Paredes, N. Tapia, C., Lima, L., y Vavia, K. (2016). Estudio de plantas medicinales presentes en los sistemas de producción de cacao y café en cuatro provincias de la Amazonía ecuatoriana. Científica de Investigación, Docencia y Proyección Social, 5p.
66. Ramírez, J., & Nicholls, J. (2014). Usos y aplicaciones medicinales e industriales de la flor de jamaica. Repositorio de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia.
67. Rodríguez, D. (2019). 10 Productos de la Amazonía ecuatoriana. Obtenido de Lifeder.com: https://www.lifeder.com/productos-amazonia-ecuatoriana/
68. Saiz, P. (2014). Cúrcuma (*Curcuma longa L.*). Reduca Biología, 88-89pp.
69. Salgado, F. (2011). El jengibre (*Zingiber officinale*). Revista Internacional de Acupuntura. 167-173pp.
70. Sánchez, E. (2015). Estudio del ajo de monte (*Mansoa Aliácea)* y sus propiedades: su uso gastronómico y medicinal en la comuna Chiguilpe de Santo Domingo de los Tsáchilas. Revista de Ciencia, Tecnología e Innovación., 185-192pp.
71. Sánchez, L. (2018). Los beneficios de las plantas medicinales. Obtenido de LAFM: https://www.lafm.com.co/salud/los-beneficios-de-las-plantas-medicinales
72. Sánchez, S. (2013). Influencia de la temperatura y el tiempo de secado-tostado sobre la calidad fisicoquímica de las semillas de sacha inchi (*Plukenetia volubilis L.*). Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann.
73. Santic, Z., Pravdic, N., Bevanda, M., & Galic, K. (2017). The historical use of medicinal plants in traditional and scientific medicine. Pubmed.gob. Obtenido de: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29278625/
74. Sangronis, E., Soto, M. J., Valero, Y., y Buscema, I. (2014). Cascarilla de cacao venezolano como materia prima de infusiones. Latinoamericanos de Nutrición. 123 p.

75. Serrano. A., y Suarez, F., (2014). Efectos quimiopreventivos del jugo de *Moringa citrifolia* (noni) sobre cáncer mamario experimental en ratas: estudio preliminar. Rev. Med Vet. Vol.27. 41-57 pp.
76. Soto, R., Vega, G., y Tamajón, G. (2002). Instructivo técnico del cultivo de *Cymbopogon citratus* (D.C) Stapf (caña santa). Revista Cubana de Plantas Medicinales, 2p.
77. Solis, R., Pezo, R., Arévalo, L., Lao, C., Alegre, J., y Pérez. K. (2019). "Evaluation of leguminous species as cover crops associated with sacha inchi". Research Article. Vol. 49. 2-5 pp.
78. Valarezo, C. (2016). La amazonia ecuatoriana y sus saberes ancestrales; el uso del extracto de corteza del árbol de Piwi (Pictocoma discolor) un saber singular en el accidente ofídico. Revista Mexicana de ciencias Farmacéuticas, 27. Obtenido de https://www.redalyc.org/pdf/579/57956612002.pdf
79. Vargas, C. (2012). "Estudio etnobotánico de especies Amazónicas en la parroquia Madre Tierra". Universidad Estatal Amazónica.
80. Vargas, J. (2014). Plantas medicinales: importancia de vincular la medicina tradicional con la científica. Instituto Nacional de Salud.
81. Vargas, Y., Pico, J., Díaz, A., Sotomayor, D., Burbano, A., Caicedo, C., y Viera, W. (2020). Manual del cultivo de pitahaya para la Amazonia ecuatoriana. Vol. 117. Joya de los Sachas: Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias.
82. Vergara, J. (2010). Manual de las buenas prácticas agrícolas para jengibre (*Zingiber officinale*). Naturaleza y vida.
83. Zambrano, L., Buenaño, M., Mancera, N., y Jiménez, E. (2015). Estudio etnobotánico de plantas medicinales utilizadas por los habitantes del área rural de la Parroquia San Carlos, Quevedo, Ecuador. Scielo.

ANEXOS

Anexo 1.

Plantas utilizadas según la Categoría antropocéntrica y su porciento

Especie	Me	Or	RA	C	Con
Guayusa	X	X	X		
Guanábana	X			X	
Ajo sacha	X	X			X
Pitahaya	X			X	X
Papaya	X			X	
Dulcamara	X				
Sacha inchi	X	X		X	
Yuca	X			X	
Albahaca	X	X			X
Toronjil	X	X			
Guayaba	X			X	X
Flor de Jamaica	X	X	X		X
Maracuyá	X			X	X
Llantén	X	X			
Hierba luisa	X	X			X
Noni	X			X	
Uvilla	X			X	
Ají	X				X
Jengibre	X				X
Cúrcuma.	X				X
Total	**20**	**8**	**2**	**10**	**10**
%	**100**	**40**	**10**	**50**	**50**

Leyenda; Medicinal(Me), Ornamental(Or), Ritual y Artesanía (RA), Comestible (C), Condimento (Con).

Anexo 2.

*Partes de las plantas más utilizadas***.**

Especie	Raíz	Tallo	Hoja	Flor	Fruto	Semilla	Corteza
Guayusa			X				
Guanábana			X				X
Ajo sacha	X	X	X				
Pitahaya		X			X		
Papaya		X	X	X	X	X	
Dulcamara			X				
Sacha inchi			X			X	
Yuca	X	X	X				
Albahaca		X	X				
Toronjil			X				
Guayaba			X		X		X
Flor de Jamaica		X	X	X			
Maracuyá			X		X		
Llantén			X				
Hierba luisa	X		X				
Noni					X		

Uvilla			X		X		
Ají			X		X	X	
Jengibre	X						
Cúrcuma.	X						
Total	**5**	**6**	**16**	**2**	**7**	**3**	**2**
%	**25**	**30**	**80**	**10**	**40**	**15**	**10**

Anexo 3.

Formas de consumo.

Especie	**In**	**Coc**	**Ma**	**Tin**	**Va**	**Fo**	**Cat**	**Ba**	**Ot**
Guayusa	X								
Guanábana	X	X		X					
Ajo sacha	X		X				X	X	
Pitahaya									X
Papaya	X	X					X		
Dulcamara	X					X	X		X
Sacha inchi									X
Yuca	X	X		X			X		
Albahaca	X		X						
Toronjil	X								
Guayaba	X	X		X					
Flor de Jamaica	X								X
Maracuyá	X								X
Llantén	X								
Hierba luisa	X	X						X	
Noni									X
Uvilla	X								X
Ají		X					X		X
Jengibre	X	X							X
Cúrcuma.	X			X					X
Total	**16**	**7**	**2**	**4**	**0**	**1**	**5**	**2**	**10**
%	**80**	**35**	**10**	**20**	**0**	**5**	**25**	**10**	**50**

Leyenda: Infusión (In), Cocimiento (Coc), Maceración (Ma), Tintura (Tin), Vaporizaciones (Va), Fomento (Fo), Cataplasma (Cat), Baños de Hierbas (Ba), Otros (Ot).