



1859

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA**

**FACULTAD AGROPECUARIA Y DE RECURSOS  
NATURALES RENOVABLES**

**CARRERA DE INGENIERÍA FORESTAL**

**ANÁLISIS Y SISTEMATIZACIÓN BIBLIOMÉTRICO DE  
*Cinchona officinalis* L., EN LA PROVINCIA DE LOJA.**

Tesis de grado previa a la  
obtención del Título de  
Ingeniera Forestal.

**AUTORA:**

Dayra Mabel Labanda Labanda

**DIRECTOR:**

Ing. For. Víctor Hugo Eras Guamán Mg. Sc.

**LOJA – ECUADOR**

**2021**



**FACULTAD AGROPECUARIA Y DE  
RECURSOS NATURALES RENOVABLES  
CARRERA DE INGENIERIA FORESTAL**

Loja, 08 de abril del 2021

Ing. For. Víctor Hugo Eras Guamán, Mg. Sc.  
**DIRECTOR DE TESIS**

**CERTIFICACIÓN:**

Que la señorita Dayra Mabel Labanda Labanda, con C.I. 1105950842, ha culminado con su tesis titulada: **“ANÁLISIS Y SISTEMATIZACIÓN BIBLIOMÉTRICO DE *Cinchona officinalis* L., EN LA PROVINCIA DE LOJA”**; la misma que ha sido desarrollada de acuerdo a la planificación y cronograma establecido. Se autoriza la continuación del trámite de graduación.

Atentamente:



Ing. For. Víctor Hugo Eras Guamán, Mg. Sc.  
**DIRECTOR**



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA**  
**FACULTAD AGROPECUARIA Y DE RECURSOS**  
**NATURALESRENOVABLES**  
**CARRERA DE INGENIERÍA FORESTAL**

Loja, 02 de julio del 2021

Ing. Alexandra del Cisne Jiménez Torres Mg. Sc.  
**PRESIDENTA DEL TRIBUNAL CALIFICADOR DE TESIS**

**CERTIFICACIÓN:**

En calidad de presidenta del Tribunal de la Tesis titulada: **“ANÁLISIS Y SISTEMATIZACIÓN BIBLIOMÉTRICO DE *Cinchona officinalis* L., EN LA PROVINCIA DE LOJA”**; de autoría de la señorita Dayra Mabel Labanda Labanda portadora de la cédula N° 1105950842, se informa que la misma ha sido revisada y se ha incorporado todas las sugerencias efectuadas por el tribunal, motivo por el cual se procede a la aprobación y calificación del trabajo de Tesis de Grado.

Atentamente,



Firmado electrónicamente por:  
**ALEXANDRA DEL**  
**CISNE JIMENEZ**  
**TORRES**

Ing. Alexandra del Cisne Jiménez Torres Mg. Sc.

**PRESIDENTA**



Firmado Digitalmente por: **DARWIN**  
**ALEXANDER PUCHA COFREP**

Ing. Darwin Alexander Pucha Cofrep PhD.

**VOCAL**



Firmado electrónicamente por:  
**DARIO ALFREDO**  
**VEINTIMILLA**  
**RAMOS**

Ing. Darío Alfredo Veintimilla Ramos Mg. Sc.

**VOCAL**

## **AUTORÍA**

Yo, Dayra Mabel Labanda Labanda, declaro ser autora del presente trabajo de tesis y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos, de posibles reclamos o acciones legales, por el contenido de la misma.

Adicionalmente acepto y autorizó a la Universidad Nacional de Loja, la publicación de mi tesis en el Repositorio Institucional – Biblioteca Virtual.

**Firma:**



**Autora:** Dayra Mabel Labanda Labanda

**Cedula:** 1105950842

**Fecha:** 08 de julio del 2021

## CARTA DE AUTORIZACIÓN

Yo, Dayra Mabel Labanda Labanda, declaro ser la autora, de la tesis titulada “ANÁLISIS Y SISTEMATIZACIÓN BIBLIOMÉTRICO DE *Cinchona officinalis* L., EN LA PROVINCIA DE LOJA”, como requisito para optar al grado de: Ingeniería Forestal, autorizo al Sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que con fines académicos, muestre al mundo la producción intelectual de la Universidad , a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera en el repositorio Digital Institucional:

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el Repositorio Digital Institucional, en las redes de información del país y del exterior, con los cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia de la tesis que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja a los 08 días de julio del 2021.

**Firma:**



**Autora:** Dayra Mabel Labanda Labanda

**Número de cédula:** 1105950842

**Dirección:** Las Pitás, Loja - Ecuador

**Correo electrónico:** dayra.labanda@unl.edu.ec

**Celular:** 0981922024

### DATOS COMPLEMENTARIOS

**Director de Tesis:** Ing. For. Víctor Hugo Eras Guamán Mg. Sc.

**Tribunal de Grado:** Ing. Alexandra del Cisne Jiménez Torres Mg. Sc.                      Presidenta

Ing. Darwin Alexander Pucha Cofrep PhD.    Vocal

Ing. Darío Alfredo Veintimilla Ramos Mg. Sc.    Vocal

## **AGRADECIMIENTO**

*Agradezco infinitamente a Dios, quien me ha hecho merecedora de una sabiduría infinita y a la vez me ha permitido gozar de un camino lleno de retos y experiencias mismas que me han llenado de felicidad para cumplir uno de mis más grandes sueños. A la vez quiero agradecer a todos quienes formaron parte de este proceso de desarrollo académico-profesional.*

*A la Universidad Nacional de Loja, a la Facultad Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables, a la Carrera de Ingeniería Forestal y a todos los docentes es gratificante agradecerles por cada una de las experiencias compartidas, sus conocimientos, su confianza, apoyo y sobre todo su amistad dentro y fuera de las aulas.*

*Al Ing. Víctor Hugo Eras Guamán, director de mi tesis por haberme confiado este trabajo, por la paciencia ante mi inconsistencia, por su valiosa dirección y apoyo para seguir este camino de Tesis y llegar a la conclusión del mismo. Cuya sabiduría, experiencia y consejos han sido mi fuente de motivación durante estos años.*

*De igual forma a todo el Equipo técnico del Laboratorio de Micropropagación Vegetal por su apoyo desinteresado, por la dedicación de su tiempo y haber compartido conmigo sus conocimientos, pues les estaré eternamente agradecido.*

*A mis queridos padres y hermanas/os, quienes me acompañaron durante todo el proceso de formación académica, su amor, sacrificio, esfuerzo y motivación han hecho que hoy me encuentre al final de una de las metas más anheladas, gracias por ser los promotores para alcanzar todos mis propósitos.*

***A todos ustedes, mi mayor reconocimiento y gratitud.....***

## **DEDICATORIA**

*A Dios por haberme dado la vida, fortaleza, sabiduría y ser el forjador de mi camino, además de su infinita bondad y amor.*

*A mis Queridos padres Carlota Beatriz Labanda Alban y Willan Oswaldo Labanda Ramón por haberme forjado con valores y carácter para afrontar las adversidades que la vida presenta, además con su esfuerzo, sacrificio y apoyo me motivaron constantemente para alcanzar esta meta dentro de mi formación profesional.*

*A mis hermanas/os María, Araceli, Wiliams y Davis quienes me apoyaron directa o indirectamente, su amor y cariño fueron claves de motivación y superación en cada día.*

*A mis demás familiares, por apoyarme en la cristalización de mi formación profesional.*

*A mi compañero de vida Robert Jimenez, un ser incondicional y que me ha motivado para culminar con éxito este proceso, gracias por los consejos y amor infinito.*

*Finalmente quiero agradecer a mis compañero/as y de manera particular a Estefanía Castillo y Lorena Jiménez quienes me han apoyado académicamente y emocionalmente haciendo que esta experiencia sea una de las más especiales.*

***¡Con Cariño!***

***Dayra Mabel Labanda Labanda.***

## ÍNDICE GENERAL

<b>Contenido</b>	<b>Pág.</b>
<b>CARÁTULA.....</b>	<b>I</b>
<b>CERTIFICACIÓN DE DIRECCIÓN DE TESIS.....</b>	<b>II</b>
<b>CERTIFICACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO.....</b>	<b>III</b>
<b>AUTORÍA.....</b>	<b>IV</b>
<b>CARTA DE AUTORIZACIÓN.....</b>	<b>V</b>
<b>AGRADECIMIENTO.....</b>	<b>VI</b>
<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>VII</b>
<b>ÍNDICE GENERAL.....</b>	<b>VIII</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS.....</b>	<b>XII</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS.....</b>	<b>XIV</b>
<b>ÍNDICE DE ANEXOS.....</b>	<b>XV</b>
<b>TÍTULO.....</b>	<b>XVI</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>XVII</b>
<b>ABSTRAC.....</b>	<b>XIX</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>2. REVISIÓN DE LITERATURA.....</b>	<b>4</b>
2.2. Especies forestales nativas.....	4
2.2.1. Importancia de las especies forestales nativas.....	4
2.3. Descripción de la especie <i>Cinchona</i> .....	5



2.3.1.	Clasificación botánica y taxonómica.....	5
2.3.2.	Descripción taxonómica.....	5
2.3.3.	Descripción botánica.....	5
2.3.4.	Reproducción de especies forestales.....	6
2.4.	Generalidades y usos del género <i>Cinchona</i> .....	7
2.4.1.	Generalidades del género <i>Cinchona</i> .....	7
2.4.2.	Usos medicinales de <i>Cinchona officinalis</i> L.....	7
2.5.	Antecedentes históricos de <i>Cinchona officinalis</i> L.....	7
2.5.1.	Ubicación geográfica y distribución de <i>Cinchona officinalis</i> L.....	8
2.5.2.	Importancia medicinal de la Cascarilla, para el Ecuador y la provincia de Loja, en el tratamiento de la malaria o paludismo.....	8
2.6.	Revisiones Sistemáticas y Meta-Análisis.....	9
2.6.1.	Análisis bibliométrico.....	9
2.6.2.	Revisiones sistemáticas.....	10
2.6.3.	Tipos de revisiones sistemáticas.....	10
2.6.4.	¿Qué es un meta-análisis? .....	10
2.6.4.1.	Fases de un meta-análisis.....	10
2.6.4.2.	Método PRISMA (Elementos de informes preferidos de revisiones sistemáticas y meta-análisis) .....	11
2.6.4.3.	Diagrama de flujo.....	11
<b>3.</b>	<b>MATERIALES Y MÉTODOS</b> .....	<b>13</b>

3.2	Descripción del área de estudio.....	13
3.2.1	Ubicación del área de estudio.....	13
3.2.2.	División política de la provincia de Loja.....	14
3.3.	Metodología para la sistematización de la información histórica de la <i>Cinchona officinalis</i> L., en la Provincia de Loja, con la finalidad de generar un documento base para la ciudadanía, acorde a la productividad científica.....	14
3.3.1.	Recolección de información.....	14
3.3.1.1.	Criterios de búsqueda.....	14
3.3.1.2.	Caracterización y organización de documentos bibliográficos.....	15
3.3.2.	Análisis del documento base sobre los antecedentes históricos de <i>Cinchona officinalis</i> L.....	20
3.4.	Metodología para determinar la influencia que ha tenido <i>Cinchona officinalis</i> L., en el contexto histórico y medicinal, para conocer la percepción de la ciudadanía y concienciar su conservación y manejo.....	21
3.4.1.	Recolección de información a actores claves identificados.....	21
3.4.2.	Elaboración de material didáctico para la divulgación de información.....	22
<b>4.</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	<b>23</b>
4.2.	Recolección de la información secundaria, de carácter bibliográfico...	23
4.3.	Sistematización de información secundaria.....	23

4.4.	Organización de la información secundaria analizada de <i>Cinchona</i> .....	25
4.5.	Documento Base.....	28
4.6.	Percepción de los encuestados de la importancia de la Cascarilla.....	28
4.6.1.	Resultados de la encuesta aplicada a los actores institucionales.....	28
4.6.1.1.	Descripción y análisis de la encuesta aplicada al actor institucional.....	28
4.6.2.	Resultados de la encuesta aplicada a los actores académicos.....	30
4.6.2.1.	Descripción y análisis de las entrevistas aplicadas a los actores sociales y políticos.....	31
4.6.3.	Resultados de la encuesta aplicada a los actores sociales y políticos	35
4.6.3.1.	Descripción y análisis de las entrevistas aplicadas a los actores sociales y políticos.....	35
4.7.	Material didáctico para difundir la información de la cascarilla	43
<b>5.</b>	<b>DISCUSIÓN</b> .....	44
5.2.	Meta-análisis bibliográfico de la información secundaria.....	44
5.3.	Percepción de los actores sociales en el contexto histórico y cultural de <i>Cinchona officinalis</i> L.....	46
<b>6.</b>	<b>CONCLUSIONES</b> .....	48
<b>7.</b>	<b>RECOMENDACIONES</b> .....	49
<b>8.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	50
<b>9.</b>	<b>ANEXOS</b> .....	56

## ÍNDICE DE FIGURAS

Contenido	Pág.
Figura 1. Mapa de ubicación del área de estudio.....	13
Figura 2. Formulación de ecuaciones, referentes a la búsqueda de información en las diferentes bases de datos.....	15
Figura 3. Diagrama de flujo prisma. Tomado de primas 2009.....	19
Figura 4. Diagrama de flujo con los resultados obtenidos de la revisión bibliográfica para la elaboración del documento base.....	24
Figura 5. Porcentaje de documentos de acuerdo al tipo de escrito.....	25
Figura 6. Número de documentos técnico-científico de cinchona publicados por año.....	26
Figura 7. Autores más citados en los documentos técnicos.....	26
Figura 8. Tipo de información sobre cinchona que aportan los documentos analizados.....	27
Figura 9. Países en los que se publicaron los documentos.....	28
Figura 10. Porcentaje del nivel de uso de acuerdo a los benéficos que aporta <i>Cinchona</i> .....	32
Figura 11. Aporte de los proyectos realizados por la Universidad Nacional de Loja.....	33

Figura 12.	Métodos de propagación de <i>Cinchona officinalis</i> , L.....	33
Figura 13.	Grado de participación de la UNL en proyectos de conservación de la <i>Cinchona</i> o Cascarilla.....	34
Figura 14.	Recomendaciones para el aprovechamiento de la Cascarilla.....	35
Figura 15.	Importancia de los recursos naturales de acuerdo a los actores sociales.....	36
Figura 16.	Nivel de conocimiento de la cinchona, de acuerdo a los actores sociales.....	36
Figura 17.	Porcentaje del nivel de uso de acuerdo a los beneficios que aporta <i>Cinchona</i> .....	38
Figura 18.	Porcentaje de personas que hacen uso de a cascarilla de acuerdo al número total de encuestados.....	39
Figura 19.	Uso de la cascarilla, considerando los beneficios que brinda cada una de las partes de la planta.....	39
Figura 20.	Maneras de consumir la cascarilla referente a los usos que aporta las partes vegetativas.....	40
Figura 21.	Percepción de los actores sociales en cuanto al uso inadecuado de la Cascarilla.....	41
Figura 22.	Importancia de los beneficios que brinda la cascarilla, según la opinión de los actores sociales.....	41
Figura 23.	Contexto histórico y cultural de <i>Cinchona officinalis</i> ; L.....	42
Figura 24.	Cascarilla como planta nacional del Ecuador “Árbol de la vida”.....	43

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Contenido</b>	<b>Pág.</b>
Tabla 1. Lista de comprobación, para el análisis de documentos bibliográficos...	16
Tabla 2. Estructura de la matriz general para la caracterización de información técnica y científica recopilada.....	20
Tabla 3. Ecuaciones de búsqueda empleadas para la recolección de la información secundaria de Cinchona .....	23
Tabla 4. Documentos utilizados correspondientes a las bases de datos .....	25

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Contenido</b>	<b>Pág.</b>
Anexo 1. Modelo de encuesta para el actor institucional .....	56
Anexo 2. Modelo de encuesta para los actores académicos.....	58
Anexo 3. Modelo de encuesta para actores sociales.....	60
Anexo 4. Documento base de divulgación de la importancia de la especie <i>cinchona</i> .....	62
Anexo 5. Aplicación de la encuesta al actor institucional.....	81
Anexo 6. Aplicación de encuestas a actores académicos.....	81
Anexo 7. Aplicación de encuestas a actores sociales.....	82
Anexo 8. Tríptico divulgativo de la investigación de tesis realizada.....	83
Anexo 9. Afiche divulgativo de los resultados de la investigación de tesis.....	85
Anexo 10. Poster científico de los resultados de la investigación de tesis.....	86

**ANÁLISIS Y SISTEMATIZACIÓN BIBLIOMÉTRICO DE *Cinchona*  
*Officinalis* L., EN LA PROVINCIA DE LOJA.**



## RESUMEN

La Cascarilla (*Cinchona officinalis* L.), es la especie más importante en la historia de la medicina natural del Ecuador, conocida por sus maravillosas virtudes como “el árbol de la vida”. En la provincia de Loja se han generado varios documentos científicos a nivel de tesis de grado en la Universidad Nacional de Loja, sobre la cascarilla, una especie emblemática y de alto valor representativo, los cuales se encuentran diseminados y desordenados en diferentes fuentes bibliográficas. El presente estudio consistió en realizar un análisis y sistematización bibliométrico de *Cinchona officinalis* L., en la provincia de Loja. Se realizó una búsqueda sistemática para obtener la información secundaria de la investigación. En la caracterización y organización de los diferentes documentos se utilizó el método PRISMA (Elementos de informes preferidos de revisiones sistemáticas y metaanálisis) y se elaboró un diagrama de flujo el cual consta de 4 etapas (Registros identificados, Proyección, Elegibilidad e Incluido) para filtrar la información, utilizando una lista de comprobación misma que consta de 7 ítems y 27 criterios de elegibilidad. En cuanto a la percepción de los encuestados, se elaboró tres tipos de encuestas las cuales fueron aplicadas a actores institucionales, académicos y políticos-sociales. La caracterización de la información arrojó los siguientes resultados: en un inicio se encontraron 491 documentos óptimos para la investigación y mediante el diagrama de flujo se obtuvo un total de 69 estudios incluidos en la síntesis cualitativa y en el meta-análisis correspondiente a *Cinchona officinalis* L. Los escritos se centran principalmente en artículos técnico-científicos con el 59,42%; tesis 4,35%; libros 4,35% y a otros o varios, que en este caso se derivan de diferentes fuentes bibliográficas, con el 31,88% respectivamente. A más de ello, el 39 % contienen información de carácter histórico; el 29% información referente a los usos de Cinchona; el 17% a métodos de propagación; y, el 14% corresponde a otro tipo de información. También se detalla que la mayor parte de la información se encuentra en el Ecuador, con un 42% del total de documentos analizados. Referente a la percepción de los actores sociales, sobre el uso e historia de la cascarilla, el 56 % de los entrevistados mencionaron que conocen la cascarilla, el 65 % hace uso de la misma, en cuanto al consumo doméstico, la parte más utilizada corresponde a la corteza, de la cual obtienen el macerado en aguardiente, con el propósito de curar las fiebres, razón por la cual en la actualidad, debido a la emergencia sanitaria que afecta al Ecuador y al mundo por la pandemia del COVID-19, la mayor parte de la ciudadanía consume este tipo de macerado. El uso de la especie se da gracias a los beneficios medicinales que posee, el 52% de los encuestados mencionaron que la usan en

macerado. Así mismo, el 16% la usa como agua aromática; algunos también comentaron que, usualmente la usan como sahumero y crema cicatrizante, ya que antiguamente sus familiares lo hacían. Con respecto al porcentaje del nivel de uso de acuerdo a los beneficios que aporta *Cinchona*, el 50% de los actores político-social y el 44% de los actores académicos mencionaron que la especie de Cascarilla posee un valor muy alto con respecto al tema medicinal; así mismo, el 46% de actores político-social y el 33 % de actores académicos, concuerda que, en el tema cultural. A esto se añade que la cascarilla en cuanto al tema maderable no aporta significativamente, ya que el 24% de los actores político-social, no le dan valor alguno. Por lo antes señalado es de gran importancia realizar este análisis y sistematización de información, sobre su historia y trascendencia en el sur del Ecuador, ya que la producción científica es amplia y merece estar disponible, para el uso de diferentes actores sociales y contribuir de esta manera a su conservación y manejo sustentable.

**Palabras claves:** Cascarilla, *Cinchona*, método prisma, análisis bibliométrico, paludismo historia, cultura.

## ABSTRACT

The Cascarilla (*Cinchona officinalis* L.), is the most important species in the history of natural medicine in Ecuador, known for its wonderful virtues as “the tree of life”. In the province of Loja, several scientific documents have been generated at the level of thesis at the Universidad Nacional de Loja, about the Cascarilla, an emblematic species of high representative value, which are scattered and disordered in different bibliographic sources. The present study consisted of carrying out a bibliometric analysis and systematization of *Cinchona officinalis* L., in the province of Loja. A systematic search was carried out to obtain the secondary information of the investigation. In the characterization and organization of the different documents, the PRISMA method (Preferred reporting elements of systematic reviews and meta-analysis) was used, and a flow diagram was elaborated which consists of 4 stages (Identified records, Projection, Eligibility and Included) to filter the information, using a checklist that consists of 7 items and 27 eligibility criteria. Regarding the perception of the respondents, three types of surveys were prepared which were applied to institutional, academic and political-social actors. The characterization of the information yielded the following results: initially, 491 optimal documents were found for the research and through the flow diagram a total of 69 studies were obtained included in the qualitative synthesis and in the meta-analysis corresponding to *Cinchona officinalis* L. The writings are mainly focused on technical-scientific articles with 59.42%; thesis 4.35%; 4.35% books and others or several, which in this case are derived from different bibliographic sources, with 31.88% respectively. Furthermore, 39% contain information of a historical nature; 29% information regarding the uses of *Cinchona*; 17% to propagation methods; and 14% corresponds to other types of information. It is also detailed that most of the information is in Ecuador, with 42% of the total documents analyzed. Regarding the perception of social actors, on the use and history of the cascarilla, 56% of the interviewees mentioned that they know the Cascarilla, 65% make use of it, in terms of domestic consumption, the most used part corresponds to the bark, from which they obtain the maceration in brandy, with the purpose of curing fevers, which is why currently, due to the health emergency that affects Ecuador and the world due to the COVID-19 pandemic, the most of the citizens consume this type of maceration. The use of the species is due to the medicinal benefits it possesses, 52% of those surveyed mentioned that they use it in maceration. Likewise, 16% use it as aromatic water; some also commented that they usually

use it as incense and healing cream, since their relatives used to do it. Regarding the percentage of the level of use according to the benefits provided by *Cinchona*, 50% of the political-social actors and 44% of the academic actors mentioned that the Cascarilla species has a very high value with respect to the medicinal issue. Likewise, 46% of political-social actors and 33% of academic actors agree that, on the cultural issue. To this is added that the husk in terms of the timber issue does not contribute significantly, since 24% of the politico-social actors do not give it any value. For the aforementioned, it is of great importance to carry out this analysis and systematization of information on its history and significance in southern Ecuador, since scientific production is extensive and deserves to be available, for the use of different social actors and contribute to the way of its conservation and sustainable management.

**Keywords:** Cascarilla, Cinchona, prism method, bibliometric analysis, malaria, history, culture.

## 1. INTRODUCCIÓN

La biodiversidad del Ecuador forma parte de su historia, por ello su conservación y preservación para las presentes y futuras generaciones es una responsabilidad de todos; a nivel mundial, el Ecuador es considerado como un país megadiverso y multicultural (Bussmann, 2006). A pesar de su pequeña extensión se conoce una multiplicidad de biodiversidad, tanto en flora y fauna que alberga un sinnúmero de especies por unidad de área, incluyendo distintos tipos de especies en ambientes naturales y ecosistemas poco existentes (Bravo, 2014).

Luego del establecimiento del Convenio de Diversidad Biológica (CDB), mismo que fue aprobado en la ciudad de Río de Janeiro-Brasil, el 05 de junio de 1992, el Ecuador fue considerado como parte de los 17 países megadiversos a nivel mundial, (BIOLÓGICA, S.L.D, 1992). Cabe mencionar, que hablar de biodiversidad es entender los niveles de organización biológica, entre los cuales forma parte el componente étnico-cultural, pues sin duda las costumbres y tradiciones de los pueblos forjan un ambiente de armonía con la naturaleza; a más de ello los ecosistemas proveen de muchos bienes y servicios para la humanidad, como agua, alimentos, captura de CO<sub>2</sub>, energía e incluso plantas medicinales que han formado parte del desarrollo económico por sus propiedades curativas excepcionales, como es el caso del género *Cinchona* o Cascarilla (Aguirre, 2017).

Sin embargo, a pesar de toda ésta excepcional mega diversidad que posee nuestro país, la carencia y aplicación de políticas consistentes, relacionadas al manejo y conservación de los recursos forestales, han ocasionado que se siga sobreexplotando de manera inadecuada dichos recursos, siendo los bosques nativos los más afectados (MAE, 2011). Por ello, es importante establecer estrategias de manejo sustentable para evitar la sobreexplotación irracional y la creciente colonización desordenada por la ampliación de la frontera agrícola (MAE, 2000).

Loja es considerada como una región mega-diversa por su ubicación geográfica, la zona de convergencia entre la Costa y la Amazonía, sus fuertes pendientes y la depresión de Huancabamba, lo que ha permitido que se generen hábitats especiales que provocan la presencia de vida muy particular (Aguirre *et al.*, 2017). A más de ello, la provincia de Loja se encuentra formada por cuatro cuencas hidrográficas al norte el Río Jubones, al este el río Santiago que forma parte del río Amazonas, al noroeste Puyango-Tumbes y la última correspondiente a la cuenca Catamayo-Chira, las cuales también generan hábitats y

microhábitats que facilitan las condiciones para el desarrollo de flora y fauna (Aguirre, 2014; Washington, 1994).

Como se mencionó, la provincia de Loja posee gran diversidad de especies, entre las cuales se puede destacar el caso del género *Cinchona*, (Cascarilla), la misma que ha sido objeto de explotación irracional, por su alto potencial medicinal y ecológico, debido a que su corteza contiene varios alcaloides como la quinina, quinidina, cinconina y cinconidina; también posee principios astringentes y otros ácidos como compuestos orgánicos y terapéuticos (Larreategui y Lafuente, 2013).

La cascarilla (*Cinchona officinalis* L.), es probablemente la especie más importante en la historia de la medicina natural del Ecuador, conocida por sus maravillosas virtudes como “el árbol de la vida”, ha sido descrita por muchos autores, como el más grande descubrimiento médico, constituyéndose en el primer fármaco-terapéutico que aportó América a la farmacopea universal (Buitrón, 1999). Armijos (2016) menciona que entre los siglos XVII al XIX, esta especie sufrió una gran presión en sus poblaciones, debido a la extracción masiva de la corteza, la cual se la utilizaba para curar el paludismo o la malaria y la fiebre amarilla, razón por la cual se ha explotado este recurso, superando los bajos niveles de regeneración natural que posee la especie (Jiménez, 2016).

Es importante mencionar que la especie posee baja regeneración en su estado natural, ya que su propagación por semillas y brotes es inestable, la misma tiende a desarrollarse principalmente en potreros, terrenos de fuertes pendientes y suelos muy degradados que dificultan la germinación de sus semillas (Eras *et al.*, 2019). En los últimos años actividades como la tala de bosques, incendios forestales, agricultura y ganadería desordenada, forman parte de la creciente expansión agrícola provocando el desplazamiento de especies florísticas y faunísticas y en algunos casos hasta su extinción; es así que, tomando en cuenta la problemática que posee la especie de cascarilla se puede decir que estas actividades, de alguna forma han tenido un impacto significativo en la destrucción de su hábitat natural (Madsen, 2012). En la actualidad los pequeños remanentes boscosos que han sobrevivido a la explotación se encuentran en los cerros de los nudos de Cajanuma y Selva Alegre. (Swanton y Booth, 2004).

En la provincia de Loja, se han desarrollado varios documentos científicos y trabajos de investigación, a nivel de tesis de grado en la Universidad Nacional de Loja y de otras

instituciones y organizaciones a nivel local y nacional, sobre la cascarilla, una especie emblemática y de alto valor representativo, los cuales se encuentran diseminados y desordenados en diferentes fuentes bibliográficas, por lo que es necesario y de gran importancia realizar el análisis y sistematización de la información de la *Cinchona*, relacionada con su historia y trascendencia en el Sur del Ecuador, ya que la producción científica es amplia y merece estar ordenada y disponible para la sociedad y contribuir de esta manera a su conservación y manejo en su hábitat natural.

Con estos antecedentes, la presente investigación se realizó en la provincia de Loja, en el periodo mayo 2020 a febrero 2021, mediante la recopilación de información secundaria utilizando el método PRISMA que se utiliza en las revisiones sistemáticas para los meta-análisis, con ello se obtuvo un documento base de carácter informativo; y, para conocer la percepción de la ciudadanía en cuanto al tema histórico-cultural de la especie, se aplicaron encuestas semiestructuradas a actores sociales, políticos, institucionales y académicos claves; todo esto tuvo como propósito fundamental contribuir a la sistematización y organización de diferente información existente sobre la cascarilla, para que los tomadores de decisiones, emprendan en proyectos de forestación y reforestación de la especie y de esta manera contribuir a la reinscripción de esta especie emblemática, en su hábitat natural, en la provincia de Loja y el país, para lo cual se plantearon los siguientes objetivos:

### **Objetivo General**

- Coadyuvar a la generación de información, sobre el análisis histórico y actual de *Cinchona officinalis* L., en la Provincia de Loja, con la finalidad de elevar la conciencia de la ciudadanía y mejorar las estrategias de conservación y recuperación de sus remanentes boscosos.

### **Objetivos específicos**

- Sistematizar la información histórica de la *Cinchona officinalis* L., en la provincia de Loja, con la finalidad de generar un documento base para la ciudadanía, acorde a la productividad científica.
- Conocer la influencia que ha tenido la *Cinchona officinalis* L., en el contexto histórico y medicinal, para conocer la percepción de la ciudadanía y concienciar su conservación y manejo.

## **2. REVISIÓN DE LITERATURA**

### **2.2. Especies forestales nativas**

#### **2.2.1. Importancia de las especies forestales nativas**

Las especies forestales son muy importantes ya que proporcionan un sin número de bienes y servicios tanto para los ecosistemas, así como también para los seres vivos, entre, sus beneficios se puede mencionar: madera, protección al suelo, regeneración natural además en la actualidad son consideradas como fuertes de sumidero de carbono (Montagnini, 2005).

Delgado *et al.* (2003) mencionan que, las especies forestales nativas son muy importantes ya que al conocer sobre ellas se puede mejorar la toma de decisiones sobre el uso y manejo de las mismas. Es importante recalcar que conocer sobre la importancia de las especies forestales nativas minimiza su explotación irracional ya que la mayor parte de uso inadecuado, se da por el desconocimiento de los bienes que proveen estas valiosas especies.

La producción de semillas forestales es una función primordial en la conservación de los ecosistemas forestales, para la obtención de bienes como la madera y otras materias primas, en el manejo de los recursos genéticos para un ambiente en constante cambio, en pocas palabras, para la sustentabilidad forestal. La creciente necesidad de contar con semillas forestales, en cantidad y calidad suficientes para poder revertir los procesos de deforestación que a nivel mundial se dan, obliga a realizar estudios que nos acerquen al conocimiento productivo de semillas de especies forestales de interés, ya que este es un factor fundamental para la estrategia de restauración y conservación de los recursos forestales (Alba- Landa *et al.*, 2001; Márquez *et al.*, 2010).



## **2.3. Descripción De La Especie *Cinchona***

### **2.3.1. Clasificación botánica y taxonómica**

**Reino:** Plantae

**División:** Magnoliophyta

**Clase:** Magnoliopsida

**Orden:** Gentianales

**Familia:** Rubiácea

**Género:** *Cinchona*

**Especie:** *officinalis*

**Nombre Científico:** *Cinchona officinalis* L.

**Nombre Común:** cascarilla, quina, quinina

### **2.3.2. Descripción taxonómica**

*Cinchona officinalis* L. es un árbol que alcanza 20 metros de altura. Sus hojas son coriáceas, elípticas, de color verde oscuro, pecioladas, con una longitud de hasta 30 centímetros de largo; sus flores son pequeñas en inflorescencia terminal de color rosa claro. Corteza ligeramente acanalada, la superficie externa de color pardo grisáceo, con frecuencia recubierta con líquenes claros, la superficie inferior es de color pardo rojizo, tiene finas estrías longitudinales. La fractura es corta y fibrosa, fruto capsular y semillas aladas (Chamba, 2017).

### **2.3.3. Descripción botánica**

*Cinchona officinalis* L. es un árbol de 11-15 m de alto con fuste cilíndrico, de 30-40 cm de diámetro; ramificación simpodial; copa globosa irregular, bastante densa.

**Hojas.** - Son simples, opuestas y decusadas; hojas de 8-26.8 cm de largo y 7-18 cm de ancho, ápice agudo, acuminado, obtuso o redondo; base obtusa; borde entero, ligeramente sinuado. Forma de la hoja elíptico-oblonga o elíptico-ovada, pinnatinervia recta-curva; haz

glabro o ligeramente pubescente, envés con pubescencia escasa o abundante de tipo ceroso. Estípulas aovadas y caducas.

**Flores.** - En panículas terminales de 20 a 25 cm de longitud, ligeramente pubescentes. Flores hermafroditas, actinomorfas; cáliz gamosépalo, con 5 lóbulos pequeños; corola blanco-roja, con pétalos fundidos.

**Fruto.** - Cápsula de color marrón oscuro, de forma elipsoide, de 0.8-2.5 cm de largo y 0.4-0.8 cm de ancho, dehiscente. Semillas. - Forma fusiforme, redondeada por un ala membranosa, de 0.3-0.8 cm de largo (Zeballos, 1989).

#### **2.3.4. Reproducción de especies forestales**

Un cultivo se caracteriza por un conjunto de plantas dispuestas formando una estructura. En un cultivo las especies y las variedades cultivadas proporcionan el contenido genético y biológico, así mismo la estructura queda definida por la densidad, estructura espacial de las plantas, tamaño y estado de desarrollo.

Por reproducción se entiende a los procesos biológicos que permiten la supervivencia de las poblaciones de plantas, se incluyen los dos tipos que se encuentran en la naturaleza: reproducción sexual y la reproducción vegetativa o asexual. La primera es responsable de la variabilidad genética, mientras que la segunda es la responsable del mantenimiento del genotipo (Hernández, 2015).

Se conocen varios métodos pregerminativos que ayudan a la reproducción de las especies forestales, entre los cuales podemos nombrar, la escarificación de semillas, acodos, en base a ello:

La mejor forma de propagar especies es de manera sexual pues este método permite obtener plántulas sanas a más de ello los tratamientos pregerminativos permiten que se desarrollen de manera normal; la reproducción asexual en mucho de los casos no presenta rizogenia (producción de raíces) o yemas, sin embargo no se descarta la posibilidad de utilizar este método (Salcedo, 2017).

Para que exista una reproducción exitosa es necesario tener en cuenta factores como recursos físicos, químicos, luminosidad y la cantidad de nutrientes óptimos para el desarrollo (Malpighia *et al.*, 2011).

## **2.4. Generalidades y usos del género *Cinchona***

### **2.4.1. Generalidades del género *Cinchona***

El género *Cinchona* o cascarilla se la descubrió en Ecuador en el siglo XVII, Ecuador como país originario e histórico de la especie de *Cinchona* brindó a la humanidad uno de los más importantes medicamentos, además fue utilizada para curar el paludismo o malaria considerada como la salvación de la humanidad (Buitrón, 1999). *Cinchona* contiene cerca de cuarentena especies de árboles, de los cuales 24 árboles pertenecen a *Cinchona officinalis* L., con una altura que va desde los 15-20 metros de altura, sus flores varían ya que pueden ser de color blanco, rosa o amarillo (Àlvarez, 2016).

### **2.4.2. Usos medicinales de *Cinchona officinalis* L.**

Uno de los mayores usos fue en la medicina, misma que tiene principios medicinales para la fiebre, sobre todo de origen tropical y especialmente el paludismo, fiebres de tipo periódico, con piel húmeda y sin irritación nerviosa. Además, estimula el apetito y tonifica el organismo (Cepvi, s.f.). Hernández (2015) mencionó que, esta especie también es utilizada en casos de estrés psíquico y físico, arritmias cardíacas, estimula el crecimiento del cabello evitando su caída.

## **2.5. Antecedentes históricos de *Cinchona officinalis* L.**

Las quinas son especies del género *Cinchona*, pertenecientes a la familia Rubiaceae, que se distribuyen a lo largo de la zona tropical y ecuatorial de la cordillera de los Andes, se las encuentra en remanentes boscosos y matorrales andinos (Aguirre, 2019); desde los 12 grados de latitud norte hasta los 20 grados latitud sur, creciendo sobre suelos con un pH 5,7 (Vásquez *et al.*, 2018).

La quina o cascarilla representa uno de los recursos vegetales emblemáticos, debido a sus múltiples usos; convirtiéndose en uno de los principales productos forestales del Ecuador ya que simboliza el origen histórico del “árbol de la vida” (Jiménez, 2016).

En el siglo XVII se descubrió que la quina, contenía en su corteza un compuesto que se utilizó desde el tiempo de los Incas para curar el paludismo o malaria, y la consideraron como la “Salvación de la Humanidad”, por ser el remedio contra las fiebres palúdicas (Hernández *et al.*, 2015).

Está constituida por cuatro compuestos (alcaloides), más conocidos y estudiados de *Cinchona* que están presentes en su corteza: cinchona, cinchonidina, quinidina y quinina, siendo el último el más importante antimalárico. En 1820, se aisló el alcaloide quinina con el cual se pudo certificar su contenido en las diferentes especies de *Cinchona* (Tapia, 2013).

#### **2.5.1. Ubicación geográfica y distribución de *Cinchona officinalis* L**

Árbol nativo de los Andes, se encuentra entre los 1000 a 3500 m.s.n.m. En el Ecuador está ampliamente distribuido en las provincias de Bolívar, Chimborazo, Cañar, Azuay, Morona, Zamora y Loja (Álvarez, 2016).

#### **2.5.2. Importancia medicinal de la Cascarilla, para el Ecuador y la provincia de Loja, en el tratamiento de la malaria o paludismo**

En la mayoría de los países tienen como parte de su cultura e historia una planta o flor representativa, denominándose como Planta Nacional o Flor Nacional, dichas plantas simbolizan el origen histórico, importancia económica, valor nacional, leyenda tradicional, belleza natural etc. En Ecuador entre su diversidad de especies forestales se encuentra la quina o cascarilla correspondiente al género *Cinchona* “La cinchona, como Planta Nacional del Ecuador simboliza el origen histórico del “árbol de la Vida” o “Planta Salvadora de la Humanidad”, al propio tiempo que representa al trópico ecuatoriano y a uno de los árboles bellos de los bosques subandinos del Ecuador” (Acosta-Solis, 1989).

El uso de la cascarilla ha sido sin duda de gran importancia para el Ecuador y la Provincia de Loja, convirtiéndose para la humanidad como la medicina para combatir, la malaria o

paludismo, Rodríguez (2007) menciona que, la quina también ha sido utilizada como un aditivo amargo en agua tónica o bebidas, de igual forma Cosenza *et al.* (2019) corrobora que la quina es un tónico digestivo con un fuerte sabor amargo. Quinina, quinidina, cinconina y la cinchonidina son los cuatro alcaloides principales, pero de ellos la quinina es el más importante puesto que para la curar la malaria ha sido la única medicina durante un periodo muy largo en aquellos tiempos (Bharadwaj *et al.*, 2018). Desde que se ha corroborado que la cascarilla o quina ha sido eficaz para combatir el tratamiento de la malaria, su demanda ha crecido en grandes cantidades en especial en países poseedores de esta planta emblemática, las técnicas destructivas que se han realizado para la extracción de este alcaloide de la corteza de quina han ocasionado que en la actualidad sus poblaciones se vean reducidas y sobre todo en categoría amenazada (Ferreira *et al.*, 2012).

## **2.6. Revisiones sistemáticas y meta-análisis**

### **2.6.1. Análisis bibliométrico**

El análisis de publicaciones científicas es una herramienta que permite calificar la calidad del proceso generador del conocimiento e impacto en el entorno (Rueda-Clausen *et al.*, 2005). “Las tecnologías de información y comunicaciones, en especial el acceso abierto, han generado universalidad en el acercamiento a los contenidos, propiciando como nunca antes el acceso a comunidades que no solo pueden hacer uso en corto tiempo de la investigación, sino también generar crítica de las mismas” (Salas *et al.*, 2017).

El concepto de bibliometría está determinado como una subdisciplina de la cienciometría y proporciona información sobre los resultados del proceso investigador, el volumen, la evolución, la visibilidad y la estructura.

De esta manera se puede valorar la actividad científica, y el impacto tanto de la investigación como de las fuentes. Los indicadores bibliométricos se pueden clasificar en dos grandes grupos, los indicadores de actividad y los de impacto. Los indicadores de actividad visualizan el estado real de la ciencia y dentro de éstos se encuentran número y distribución de publicaciones, productividad, dispersión de las publicaciones, colaboración en las publicaciones, vida media de la citación o envejecimiento, conexiones entre autores, entre otros. Entre los indicadores de

impacto se encuentran la evaluación de documentos muy citados “Hot papers” y el factor de impacto (FIN); siendo este último el más conocido (Camps, 2008).

### **2.6.2. Revisiones sistemáticas**

Letelier et al. (2005) menciona que una revisión sistemática es aquella que resume y analiza la evidencia respecto de una pregunta específica en forma estructurada, explícita y sistemática. Típicamente, se explica el método utilizado para encontrar, seleccionar, analizar y sintetizar la evidencia presentada. Las Revisiones Sistemáticas son investigaciones científicas en las cuales la unidad de análisis son los estudios originales primarios (Ferreira *et al.*, 2011).

### **2.6.3. Tipos de revisiones sistemáticas**

**Revisiones sistemáticas cualitativas:** Se presenta la evidencia de manera descriptiva, sin considerar un análisis estadístico.

**Revisiones sistemáticas cuantitativas:** Se presenta los resultados haciendo uso de herramientas estadísticas, se procede a combinar con la información cualitativa en un solo estimador puntual.

### **2.6.4. ¿Qué es un meta-análisis?**

Un meta-análisis (MA) es una revisión sistemática, donde se utilizan métodos estadísticos para analizar los resultados de los estudios integrados (Littell *et al.*, 2008). Debido a su mayor nivel de cuantificación y rigor, dentro de las Revisiones Sistemáticas (RS), son los MA los tipos de revisión que nos ofrecen las evidencias más válidas sobre un problema (Cooper, 2010). Como un modo de superar la pobre acumulación del conocimiento en las ciencias, las RSs y los MAs constituyen una metodología de investigación cuyo objetivo es acumular de forma sistemática y objetiva las evidencias obtenidas en los estudios empíricos sobre un mismo problema (Sánchez y Botella, 2010).

#### **2.6.4.1. Fases de un meta-análisis.**

La realización de un MA implica seguir las mismas etapas que en cualquier estudio empírico, si bien algunas de ellas tienen ciertas peculiaridades que es preciso clarificar. Básicamente, podemos plantear la realización de un MA en cinco etapas:

- (1) Formulación del problema
- (2) Selección de los estudios
- (3) Codificación de los estudios
- (4) Análisis estadístico e interpretación
- (5) Publicación

#### **2.6.4.2. Método PRISMA (Elementos de informes preferidos de revisiones sistemáticas y meta-análisis).**

La calidad de presentación en documentos de carácter científico data del año 1999, donde se estableció una declaración denominada QUOROM (Quality Of Reporting Of Metaanalysis- Calidad de la notificación de metaanálisis), la cual tenía como objetivo propiciar normas que mejoren la calidad de los metaanálisis, años posteriores en julio de 2009 se publicó la declaratoria PRISMA (Elementos de informes preferidos de revisiones sistemáticas y metaanálisis), esto con el propósito de explicar a detalle los aspectos claves para la metodología antes propuesta y la visualización de revisiones sistemáticas (Urrutia y Bonfill, 2010).

El método PRISMA nos permite primeramente identificar los documentos de análisis es decir la proyección de la investigación.

Considerando las base de datos para obtener la información se recaba todos los documentos que posteriormente serán sometidos a un proceso analítico; seguido esta la etapa de elegibilidad en este contexto se analiza a detalle título y resumen de la documentación en este punto se descartan los documentos que no tienen relevancia al tema de estudio, la tercera etapa consiste en la inclusión en este apartado se determina el número de documentos que serán analizados los cuales cumplan con los protocolos examinados en los aportados anteriores (Lima *et al.*, 2019).

#### **2.6.4.3. Diagrama de flujo.**

En el método PRISMA las etapas primordiales del análisis de información, el diagrama de flujo no es más que una herramienta para filtrar la información recopilada, en el cual se identifica todos los resultados obtenidos en las bases de datos y los encontrados en otras fuentes como libros, que contienen las palabras claves (Urrutia y Bonfill, 2010). Además, también se

descartan artículos o libros que traten sobre el mismo tema o sean similares, se lee el texto completo para determinar si se excluye artículos o libros evaluando la validez de la información, y por último se obtiene estudios incluidos en la síntesis cualitativa (Urrutia y Bonfill, 2010).

Las etapas que se incluyen en el método prisma son las siguientes:

- Registros identificados: En este apartado se recopila toda la información de las bases de datos de acuerdo a las ecuaciones de búsqueda establecidas, también se incluye información adicional que se hayan identificado en otras bases o fuentes de datos.
- Proyección: Con la información obtenida se procede a eliminar cada uno de los elementos duplicados esto con la finalidad de cifrar la información más relevante.
- Elegibilidad: Para este caso se considera registros seleccionados luego de haber eliminado los duplicados, con ello se procede a realizar un análisis para identificar los documentos evaluados que se incluirán en la síntesis cualitativa.
- Incluido: finalmente en esta etapa se toma en cuenta los documentos incluidos en la sección anterior, y aquellos elementos que fueron encontrados en diferentes bases de datos no descritas en la investigación (Urrutia y Bonfill, 2010).



### 3. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.2. Descripción del área de estudio

##### 3.2.1. Ubicación del área de estudio

La provincia de Loja (Figura 1) se encuentra ubicada al Sur de la Cordillera de los Andes presenta una superficie de 11065 km<sup>2</sup>. Se caracteriza por ser un área compleja biológicamente, por estar en la más baja distribución altitudinal, conocida como la depresión de Huancabamba. Su elevación va desde los 120 hasta los 3880 msnm, un rango de pendientes bajas (15%-30%) y medias (30%-50%) sus límites son:

- Al Norte: con la provincia de El Oro y Azuay
- Al Sur: con la República del Perú
- Al Este: con la provincia de Zamora Chinchipe
- Al Oeste: con la República del Perú

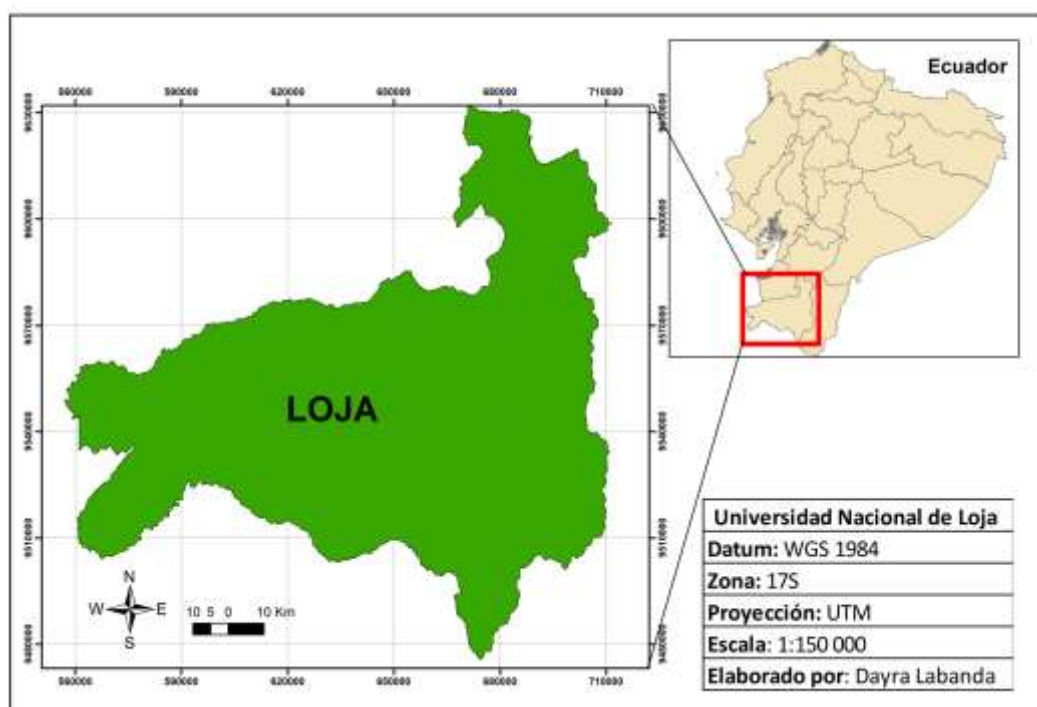


Figura 1. Mapa de ubicación del área de estudio.

### **3.2.2. División política de la provincia de Loja**

De acuerdo a la distribución política administrativa 2011 del Ecuador, la provincia de Loja está dividida jurisdiccionalmente en 16 cantones y 102 parroquias, 78 rurales y 24 urbanas (Poma, 2014).

### **3.3. Metodología para la sistematización de la información histórica de la *Cinchona officinalis* L., en la Provincia de Loja, con la finalidad de generar un documento base para la ciudadanía, acorde a la productividad científica.**

La presente investigación, es de carácter cualitativo de tipo descriptivo que se realizó en base al análisis de información secundaria extraída de diferentes fuentes bibliográficas, que relatan la historia de *Cinchona*.

#### **3.3.1. Recolección de información**

Utilizando el servicio de internet se realizó una búsqueda sistematizada en las diferentes bases de datos, se recabó todos los documentos necesarios para el análisis correspondiente, las fuentes de información que se utilizaron fueron Google académico, ScienceDirect, Scielo y ResearchGate. Para obtener una mejor calidad de información se aplicaron criterios de selectividad con la finalidad de enfocar la búsqueda en documentos relevantes para la investigación. La información histórica de *Cinchona* que se analizó y revisó fue en base a los diferentes trabajos de investigación de tesis y artículos científicos, realizados en la Universidad Nacional de Loja y en libros en donde se sistematizó la innovación científica contenida en los mismos.

##### **3.3.1.1. Criterios de búsqueda.**

- Expresión de palabras claves
- Operadores lógicos
- Citas referenciales
- Publicaciones reconocidas
- Año de publicación
- Autores personales o corporativos

Se elaboró una base de datos (Figura 2) en donde se formuló algunas ecuaciones de búsqueda considerando los criterios antes mencionados.

Escribir palabras claves que se ajusten a la investigación, Estas palabras reflejan el concepto de una palabra-si una palabra tiene mas de dos palabras se escribe en comillas "..."							
				TÉRMINOS DE BÚSQUEDA			
1.	"Cinchona officinalis"			(("Cinchona officinalis" OR Quina OR cascarilla) AND NOT ("Cascarilla de arros")) AND (Historia) AND (Usos OR Aprovechamiento) AND (Cultura OR Saberes)			
2.	Historia						
3.	Cultura						
4.	Usos						
5.	"Habitat de crecimiento"						
6.	"Características Cinchona"						
7.	"Cascarilla en Loja"						
8.	Quina						
9.	Malaria						
10.	Paludismo						
Escribir sinonimos correspondiente a las palabras claves							
	"Cinchona officinalis"	Historia	Cultura	Usos	"Habitat de crecimiento"	"Características Cinchona"	"Cascarilla en Loja"
S1	quina	Suceso	saberes	aprovechamiento	Ambiente	Físicas	Planta Nacional del Ecuador
S2	cascarilla	Relato	Costumbre	propiedades	Medio	Anatómicas	Industria
S3	Corteza de quina	Crónica	Experiencia	Medicinal	Entorno		
S4	Árbol de la quina	Memoria	Práctica	Maerable			
S5		Semblanza					

Figura 2. Formulación de ecuaciones, referentes a la búsqueda de información en las diferentes bases de datos.

### 3.3.1.2. Caracterización y organización de documentos bibliográficos.

Con la información obtenida de las diferentes bases de datos y de otras fuentes se sistematizó mediante el método PRISMA (Elementos de informes preferidos de revisiones sistemáticas y metaanálisis) en donde se elaboró un diagrama de flujo para filtrar la información recopilada, utilizando una lista de comprobación (Tabla 1) que es un método de síntesis cualitativa; se disminuyó el número de documentos encontrados conforme fueron leídos y analizados (Figura 3) (Urrutia y Bonfill, 2010). Los documentos de análisis se centraron en el aspecto histórico de carácter técnico-científico principalmente se analizaron artículos científicos que plasman el estado de la *Cinchona* su trascendencia y valor natural.

Tabla 1. Lista de comprobación, para el análisis de documentos bibliográficos.

Sección/tema	#	Lista de Elementos	Reportado en la página #
<b>TÍTULO</b>			
Título	1	Identifique el informe como una revisión sistemática, un metaanálisis o ambos.	
<b>RESUMEN</b>			
Resumen Estructural	2	Proporcionar un resumen estructurado que incluya, según corresponda: antecedentes; objetivos; fuentes de datos; criterios de elegibilidad del estudio, participantes e intervenciones; estudio de métodos de evaluación y síntesis; los resultados; limitaciones; conclusiones e implicaciones de hallazgos clave; número de registro de revisión sistemática.	
<b>INTRODUCCIÓN</b>			
Fundamento	3	Describe lo fundamental para la revisión en el contexto de lo que ya se sabe.	
Objetivos	4	Proporcionar una declaración explícita de preguntas relacionadas con los participantes, intervenciones, comparaciones y resultados.	
<b>MÉTODOS</b>			
Protocolo y registro	5	Indicar si existe un protocolo de revisión, si y donde se puede acceder (ej., dirección web), y, si está disponible, brinde información de registro, incluido el número de registro.	
Criterio de Elegibilidad	6	Especificar estudios característicos (ej., PICOS, duración del seguimiento) y reportes característicos (ej., años considerados, lenguaje, estado de publicación) utilizado como criterio de elegibilidad, dando justificación.	
Fuentes de Información	7	Describir todas las fuentes de información (p. Ej., Bases de datos con fechas de cobertura, en la búsqueda y fecha de la última búsqueda).	
Búsqueda	8	Presentar una estrategia de búsqueda electrónica completa para al menos una base de datos, incluidos los límites utilizados.	

Sección/tema	#	Lista de Elementos	Reportado en la página #
<b>MÉTODOS</b>			
Selección de Estudios	9	Indicar el proceso para los estudios de detección (es decir, evaluación, elegibilidad, incluida en la revisión sistemática y, si corresponde, incluida en el metaanálisis).	
Proceso de recopilación de datos	10	Describir el método de extracción de datos de los informes (p. Ej., Formularios piloto, de forma independiente, por duplicado) y cualquier proceso para obtener y confirmar datos de los investigadores.	
Elementos de datos	11	Enumerar y defina todas las variables para las que se buscaron datos (por ejemplo, fuentes de financiación) y cualquier suposición y simplificación realizada.	
Riesgo de tendencia en estudios individuales	12	Describir los métodos utilizados para evaluar el estado de los estudios individuales y cómo usar esta información en cualquier versión de datos.	
Medidas de Resumen	13	Indicar las principales medidas de resumen (p. Ej., Relación de riesgo, diferencia de medias).	
Síntesis de Resultados	14	Describir los métodos de manejo de datos y la combinación de resultados de estudios, si se realizan, incluyendo medidas de consistencia (por ejemplo, I <sup>2</sup> ) para cada meta-análisis.	
Riesgo de sesgo en los estudios	15	Especificar cualquier evaluación del riesgo de sesgo que pueda afectar la evidencia acumulada (por ejemplo, sesgo de publicación, informe selectivo dentro de los estudios).	
Análisis adicionales	16	Describir los métodos de análisis adicionales (por ejemplo, análisis de sensibilidad o de subgrupos, meta-regresión), de estar listos, indicando cuáles fueron pre especificados.	
<b>RESULTADOS</b>			
Study selection	17	Proporcione una cantidad de estudios filtrados, evaluación de exclusiones, idealmente con un diagrama de flujo.	

Características del estudio	18	Para cada estudio, presentar las características para las cuales se extrajeron los datos (p. Ej., Tamaño del estudio, período de seguimiento) y proporcione las citas.
-----------------------------	----	--

Sección/tema	#	Lista de Elementos	Reportado en la página #
--------------	---	--------------------	--------------------------

## RESULTADOS

Riesgo de sesgo dentro de los estudios	19	Presentar datos sobre el riesgo de sesgo de cada estudio y, si está disponible, cualquier evaluación del nivel de resultados (ver ítem 12).
Resultados de estudios individuales	20	Para todos los resultados considerados (beneficios o daños), presentes, para cada estudio: (a) datos resumidos simples para cada grupo de intervención (b) estimaciones del efecto e intervalos de confianza, idealmente con una parcela forestal.
Síntesis de resultados	21	Presentar los resultados de cada metaanálisis realizado, incluidos los intervalos de confianza y las medidas de coherencia.
Riesgo de sesgo en los estudios	22	Presentar los resultados de cualquier evaluación del riesgo de sesgo entre los estudios (ver ítem 15).
Análisis adicionales	23	Proporcione resultados de análisis adicionales, si se realizan (p. Ej., Análisis de sensibilidad o de subgrupos, meta regresión [consulte el Ítem 16]).

## DISCUSIÓN

Resumen de Evidencia	24	Resumir los hallazgos principales, incluida la solidez de la evidencia para el resultado principal; Considere su relevancia para los grupos clave.
Limitaciones	25	Limitaciones de discusión en el estudio y nivel de resultado (por ejemplo, riesgo de sesgo), y a nivel de revisión (por ejemplo, recuperación incompleta de investigación identificada, sesgo de informe).
Conclusiones	26	Proporcionar una interpretación general de los resultados en el contexto de otra evidencia y las implicaciones para futuras investigaciones.

## FINANCIACIÓN

Financiación 27 Describa las fuentes de financiación para la revisión sistemática y otro tipo de apoyo (por ejemplo, suministro de datos); papel de los financiadores para la revisión sistemática.

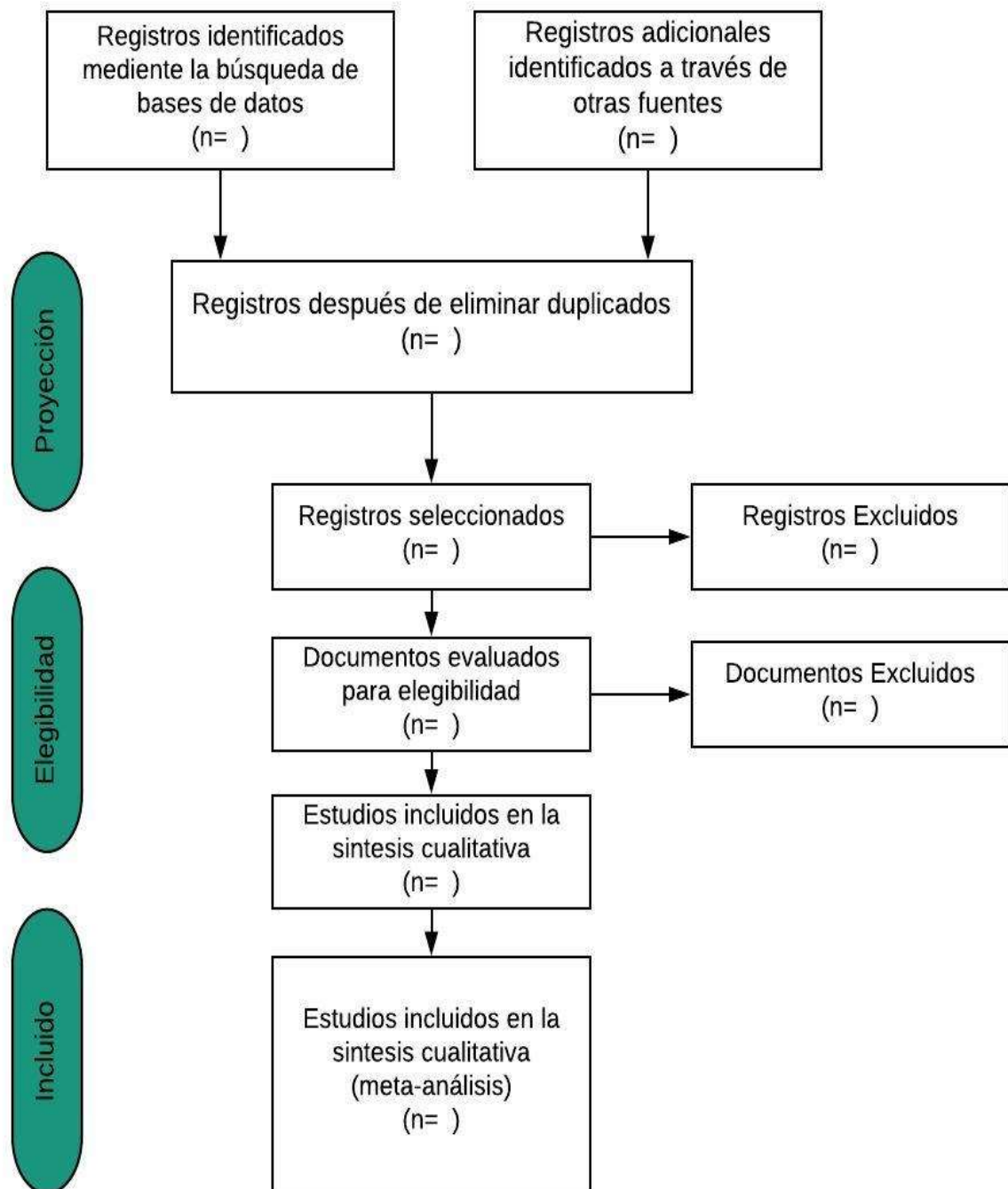


Figura 3. Diagrama de flujo prisma.

**Fuente:** (Urrutia y Bonfill, 2010)

Una vez seleccionados los documentos de la investigación se procedió a realizar un meta-análisis (Gonzalez De Dios *et al.*, 1997) organizando en una matriz la información relevante de acuerdo al tema de investigación en forma sistemática, básica y detallada (Tabla 2).

Tabla 2. Estructura de la matriz general para la categorización de información técnica y científica recopilada.

<b>Título</b>	<b>Autor</b>	<b>Fecha de publicación</b>	<b>Lugar de estudio</b>	<b>Fecha de consulta</b>	<b>Estrategias de búsqueda (palabras clave)</b>	<b>Base de datos</b>	<b>Link</b>	<b>Estado de publicación</b>	<b>Bibliografía</b>

Una vez organizada y categorizada la documentación se utilizó el gestor bibliográfico Mendeley Desktop para la aplicación de citas y referencias, así mismo se logró identificar el número de citaciones, el año de publicación y el tipo de revista al cual correspondía cada uno de los documentos.

### **3.3.2. Análisis del documento base sobre los antecedentes históricos de *Cinchona officinalis* L.**

Para el análisis de los diferentes documentos, se consideró las secciones e ítems metodológicos del método PRISMA, incluyendo: título, resumen, introducción, metodología, resultados, discusión y financiamiento de los que contenían en su descripción de acuerdo al tipo de documento, encontrando información de carácter técnico y científico; mediante el método PRISMA se enfocó en las 7 secciones antes mencionadas en donde se encuentran 27 ítems que describen cada una de las secciones respectivamente, con ello se construyó un diagrama de flujo minimizando la información que no aportaría a la investigación.



Una vez categorizada la información se elaboró en un documento base incluyendo aspectos históricos y relevantes de *Cinchona officinalis* L., misma que han trascendido en la Región Sur del Ecuador y de manera particular en la Provincia de Loja.

### **3.4. Metodología para determinar la influencia que ha tenido *Cinchona officinalis* L., en el contexto histórico y medicinal, para conocer la percepción de la ciudadanía y concienciar su conservación y manejo.**

#### **3.4.1. Recolección de información a actores claves identificados**

En este apartado se identificó actores claves para la aplicación de las diferentes encuestas semiestructuradas. Esta información es de carácter primario y con ello se identificó el nivel de influencia de la cascarilla en el contexto histórico y cultural.

Se elaboró tres tipos de encuestas semiestructuradas, de acuerdo a los actores identificados, la primera encuesta se la aplicó a actores institucionales, como a un representante de la Autoridad Ambiental (Ministerio del Ambiente y Agua del Ecuador-MAAE) de la provincia de Loja (Anexo 1), la segunda encuesta se aplicó a actores académicos que tengan conocimiento sobre el tema en estudio, principalmente docentes y funcionarios de la Universidad Nacional de Loja (Anexo 2); y, la última encuesta se aplicó a actores sociales vinculados con la gestión ambiental y a la conservación y manejo de la especie (Personas adultas con edades entre 30 a 60 años y jóvenes de 20 a 25 años de edad ) y políticos (Presidentes de Juntas Parroquiales) (Anexo 3).

La identificación de actores claves estuvo representada por 60 personas distribuida para los tres tipos de actores de la siguiente manera: uno de la parte institucional MAAE, mismo que fue delegado por la autoridad competente, nueve docentes en el sector académico; y, 50 actores entre los sectores social y político.

Utilizando diferentes medios de comunicación como plataformas virtuales, llamadas telefónicas y en algunos casos de manera presencial, bajo los protocolos de bioseguridad, se aplicó las diferentes encuestas semiestructuradas; en las cuales se abordado los siguientes temas:

- Información general sobre el encuestado

- Datos generales de la especie
- Actividades que se han planteado para su conservación
- Mayor reto al que se han enfrentado para conseguir una conservación de la especie por parte de la sociedad.
- Aspectos históricos relevantes de la especie para la Provincia de Loja
- Aportes medicinales que posee *Cinchona Officinalis* L.,

#### **3.4.2. Elaboración de material didáctico para la divulgación de información**

Con la finalidad de concienciar a la ciudadanía sobre el buen uso de la especie, se elaboró material didáctico como: tríptico, afiche y un póster, con información relevante de la especie; además, se entregaron de forma digital algunos ejemplares de la información recolectada y analizada a las autoridades competentes. A más de ello también se redactó un artículo científico y se presentó los resultados de la investigación en el seminario de exposición al Equipo Técnico del Proyecto de Investigación *Cinchona* de la Universidad Nacional de Loja.

## 4. RESULTADOS

### 4.2. Recolección de la información secundaria, de carácter bibliográfico

Con el uso de ecuaciones de búsqueda bibliográfica, se logró obtener un total de 491 documentos, de los cuales 174 corresponde a “árbol de la quina”; así mismo, 84 pertenecen a "historia" AND "Cinchona", de igual manera 73 están dentro de "Cinchona" AND "Cascarilla", en la tabla 3 se muestra la distribución de la información bibliográfica correspondiente a cada una de las ecuaciones propuestas.

Tabla 3. Ecuaciones de búsqueda empleadas para la recolección de la información secundaria de Cinchona.

Numero de Ecuación	Ecuación de búsqueda	Resultados
EC1	"árbol de la quina"	174
EC2	Quina AND "Usos en la medicina"	21
EC3	Quina AND "hechos básicos"	83
EC4	"Malaria" AND "Paludismo"	56
EC5	"historia" AND "Cinchona"	84
EC6	"Cinchona" AND "Cascarilla"	73
<b>Total</b>		<b>491</b>

### 4.3. Sistematización de información secundaria.

De los 491 documentos encontrados inicialmente, se eliminaron 252 duplicados, obteniéndose 239 registros, de los cuales se excluyó 150 documentos que no cumplían los criterios de selección, de esta forma se obtuvo 89 revisiones bibliográficas sometidas a evaluación en donde se descartaron 30 documentos que contenían información de varias especies del género *Cinchona* que no correspondían a la especie en estudio. Por último, se obtuvo un total de 69 estudios incluidos en la síntesis cualitativa y en el meta-análisis correspondiente a la *Cinchona officinalis* L., o Cascarilla, en la Figura 4 se indica el proceso de sistematización mediante el uso del diagrama de flujo.

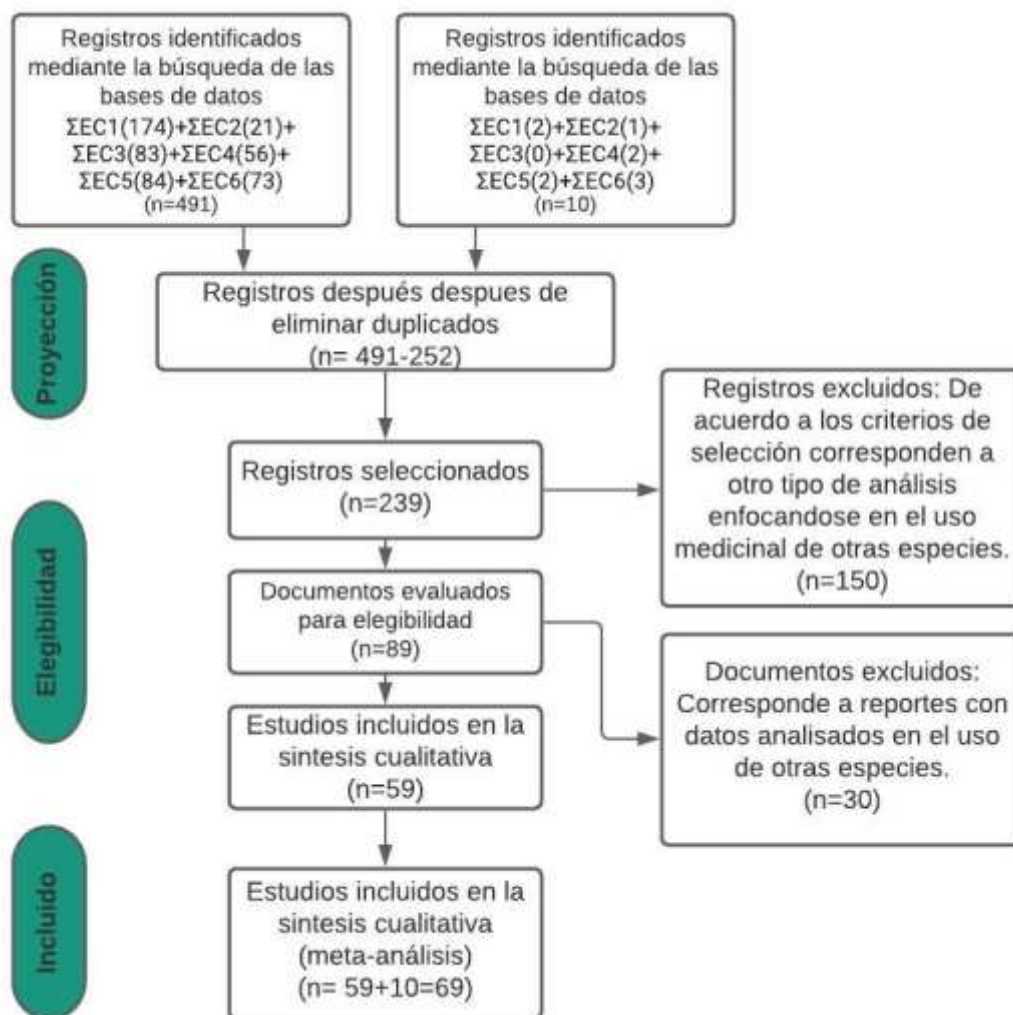


Figura 4. Diagrama de flujo con los resultados obtenidos de la revisión bibliográfica para la elaboración del documento base.

**Fuente:** (Urrutia y Bonfill, 2010)

Del total de documentos incluidos en el meta- análisis de acuerdo a la base de datos Google académico, se identificó 3 tesis, 3 libros, 20 artículos y 22 documentos de diferente índole; en cuanto a ScienceDirect 12 artículos; Scielo, 5 artículos y ResearchGate, 4 artículos; cuya información se presenta en la Tabla 4.

Tabla 4. Documentos utilizados correspondientes a las bases de datos.

<b>Tipo de documento</b>	<b>Palabras claves</b>	<b>Número de recursos bibliográficos utilizados</b>	<b>Base de datos</b>
Tesis		3	Google académico
Libros	" <i>Cinchona officinalis</i> L."	3	Google académico
Otros	Historia, Cultura, Usos, Habitat de crecimiento,	22	Google académico
Artículos Científicos	"Características cinchona",	20	Google académico
	"Cascarilla Loja"	12	ScienceDirect
		5	Scielo
		4	ResearchGate
<b>Total</b>		<b>69</b>	

#### 4.4. Organización de la información secundaria analizada de *Cinchona*

De la información recolectada en cuanto al tema de la cascarilla en la Figura 5 se observa que los escritos se centran principalmente en artículos técnico-científicos con el 59,42%, tesis con 4,35%, libros el 4,35% a varios (calendarios fenológicos, noticias, páginas web) que en este caso se derivan de diferentes fuentes bibliográficas con el 31,88% respectivamente.

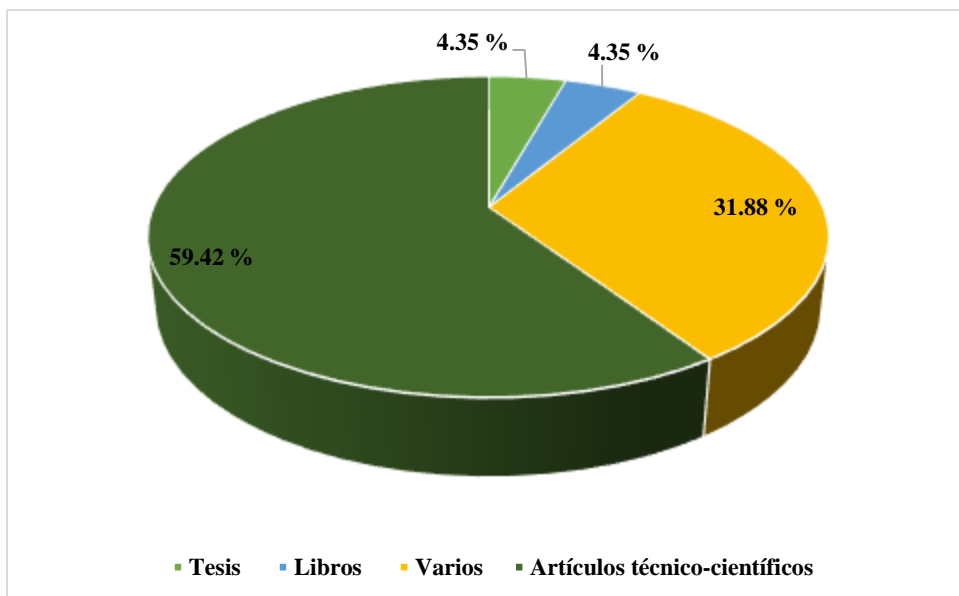


Figura 5. Porcentaje de documentos de acuerdo al tipo de escrito.

La trascendencia de la información que se recopiló en las diferentes bases de datos corresponde a diferentes años, como se muestra en la Figura 6, el mayor número de escritos referentes al tema de análisis se centra entre los años 2016 y 2020.

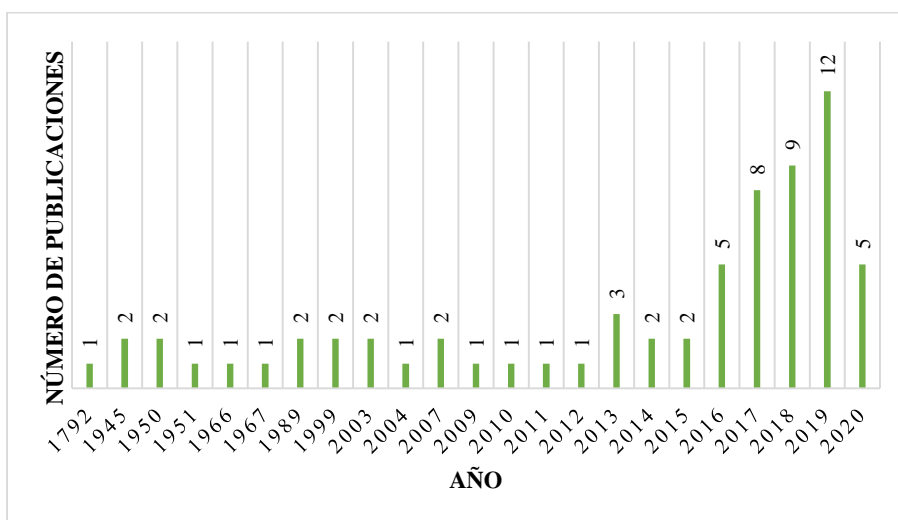


Figura 6. Número de documentos técnico-científico de *Cinchona* publicados por año.

Varios autores han redactado información importante acerca del tema de la Cascarilla, de los cuales se mencionan los que poseen mayor número de citas de acuerdo al tema de análisis. Los autores más citados son Buitrón Ximena (1999) con 83 citas; Aymard Gerardo A.C (2019) con 23; Ruiz, H (1972) con 21 y Arango, J. J. (1950), Estrella, E. (1989) y Fernández-Alonso, J. L. (2019) con 20 citas cada uno (Figura 7).

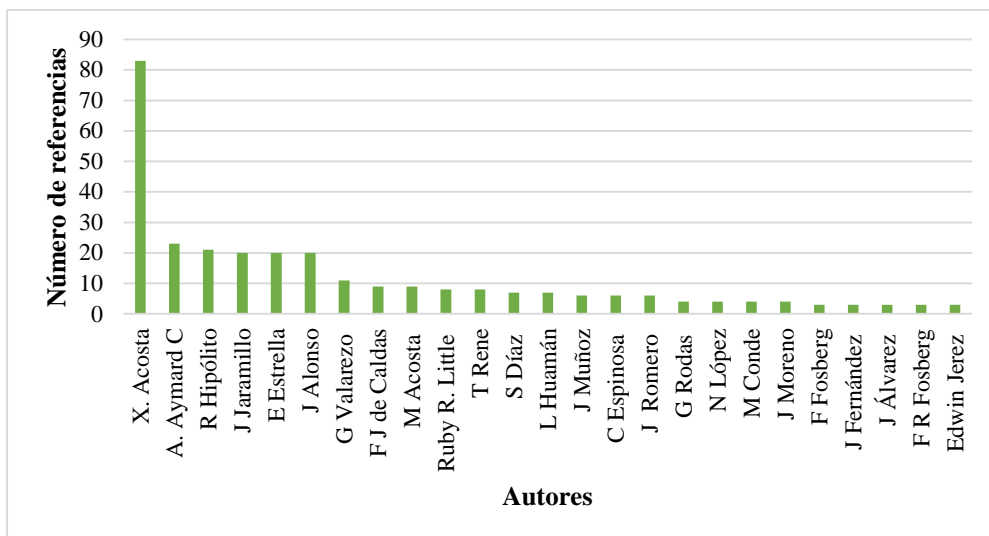


Figura 7. Autores más citados en los documentos técnicos.

Del tipo de información que contienen los documentos recolectados en la Figura 8 se observa que el 39 % contienen información de carácter histórico; el 29% información referente a los usos de *Cinchona*; el 17% a métodos de propagación y el 14% corresponde a otro tipo de información que aporta a la investigación. Esto refleja que la documentación analizada es variable y de gran utilidad para conocer la importancia histórica y cultural de la especie en estudio.

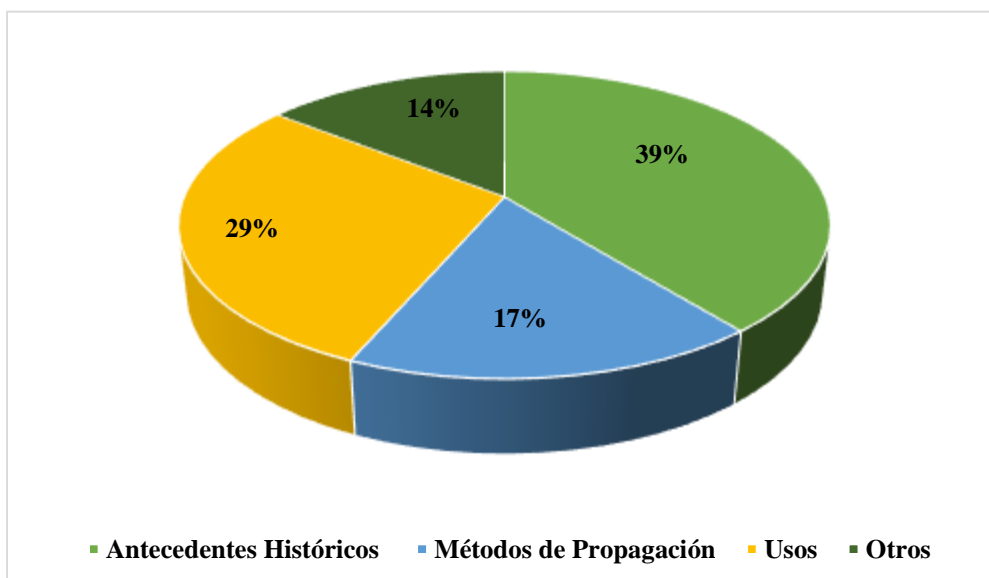


Figura 8. Tipo de información sobre *Cinchona* que aportan los documentos analizados.

Diferentes países han contribuido a la literatura en cuanto al tema de la cascarilla, al ser una especie que ha aportado significativamente en la farmacéutica del mundo, en la Figura 9 se muestra que, en el Ecuador se concentran el 41% de los documentos, seguido por Colombia con el 25%, España (17%), Perú (15%) y los países de Francia y Brasil con el 1%. Entre los documentos más publicados se encuentran tesis, artículos científicos, libros y otros reportes que han ayudado al desarrollo del tema.

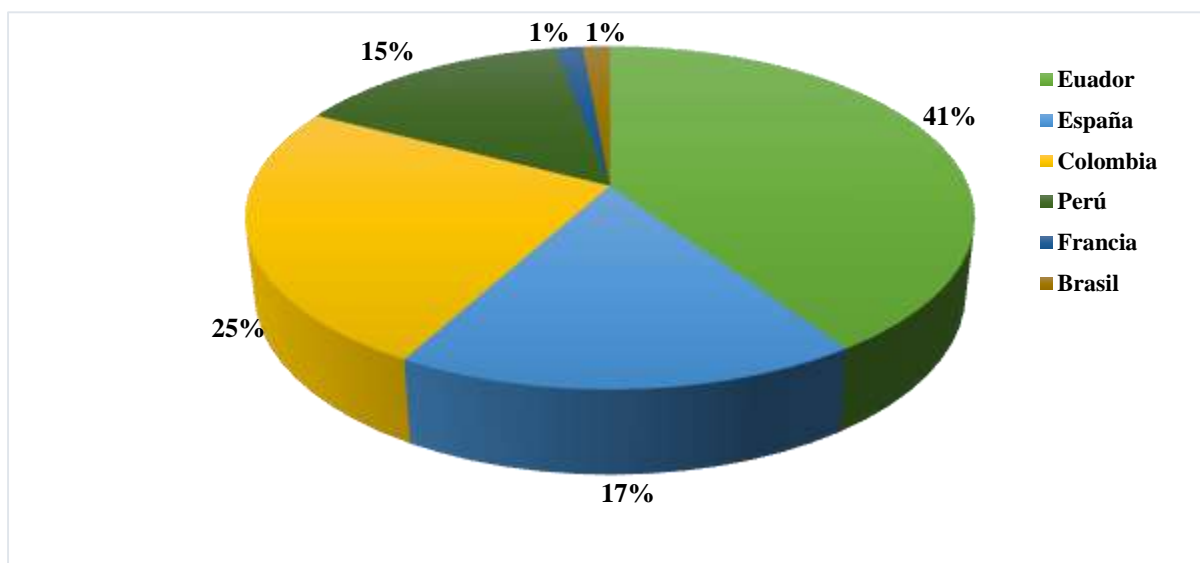


Figura 9. Países en los que se publicaron los documentos

#### 4.5. Documento base

El documento base realizado sobre el tema de la cascarilla o *Cinchona officinalis* L, se observa en el Anexo 4. El mismo que contiene una pequeña reseña de la historia de la cascarilla la cual ha trascendido en el tiempo, con ello se deja un referente para que la ciudadanía se informe sobre las propiedades, usos, historia y cultura que representa la Cinchona más conocida como cascarilla fina.

#### 4.6. Percepción de los encuestados de la importancia de la Cascarilla

##### 4.6.1. Resultados de la encuesta aplicada a los actores institucionales

La encuesta semiestructurada realizada a un representante del MAAE encargado del Departamento Ambiental (Anexo 5), permitió conocer la manera como se trabaja desde esta entidad para proteger especies forestales en especial el estado de *Cinchona officinalis* L.



#### **4.6.1.1. Descripción y análisis de la encuesta aplicada al actor institucional.**

##### **1.- ¿Los proyectos relacionados a la conservación de la cascarilla encabezados por la institución han permitido garantizar la protección de la misma?**

En cuanto a los proyectos de conservación, la institución trabaja de manera constante en la protección de los recursos naturales a pesar de no existir proyectos específicos referentes a la Cascarilla, lo efectúan a través de la Gestión de Áreas protegidas en donde se realizan planes de manejo de diferentes especies entre ellas la cascarilla.

##### **2.- ¿De la siguiente lista respecto a los usos que brinda la cascarilla enumere del 0 al 3 según su criterio, donde: 0(nada), 1(bajo), 2(medio) y 3(alto)?**

En cuanto al valor de uso, el encuestado mencionó que *Cinchona officinalis* (Cascarilla) posee un alto valor medicinal y cultural, ya que durante años y hasta la actualidad es considerada una especie muy importante para la población lojana.

##### **3.- ¿Existe corrupción por parte del servidor público forestal al momento de hacer la verificación de los carros que transportan productos forestales?**

De acuerdo al historial de control forestal se conoció que hasta la actualidad no se ha identificado corrupción por parte del servidor público forestal.

##### **4.- ¿Usted cree que la legalidad de las acciones que determinan el Código Orgánico del Ambiente es suficiente para aplicar sanciones a quienes hacen uso inadecuado del recurso forestal?**

El Código Orgánico del Ambiente (COA); si es suficiente para la aplicación de sanciones puesto que no existe autorización legal que garantice el aprovechamiento de la especie *Cinchona officinalis* L.

##### **5.- ¿Existe autorización legal que garantice el aprovechamiento de la cascarilla?**

Dentro del departamento ambiental no existe un documento legal que garantice el libre aprovechamiento de la especie.

##### **6.- ¿Las estrategias de conservación han permitido que la especie recupere en su mayoría sus remanentes boscosos?**

El actor menciona que en efecto las estrategias de conservación han permitido que la especie recupere sus remanentes boscosos.

**7.- ¿Cree usted que la desinformación de la ciudadanía ocasiona que la especie de cascarilla se encuentre en riesgo?**

Efectivamente la desinformación de la ciudadanía ocasiona que la especie se encuentre en riesgo, debido al mal uso que se le otorga.

**8.- ¿Con que frecuencia se realizan los operativos de control priorizando a la cascarilla?**

Dentro de la institución MAAE los operativos de control se realizan cada mes, esto con el objetivo de minimizar el aprovechamiento ilícito de especies forestales principalmente de la *Cinchona*, una especie que es de gran valor natural y cultural para el Ecuador y provincia de Loja.

**9.- ¿Existen proyectos de restauración y reforestación de cascarilla?, ¿se da seguimiento a estos proyectos?**

De acuerdo al actor institucional dentro del MAAE si se realizan proyectos de restauración y reforestación con la especie de cascarilla, además se da un seguimiento constate de estas áreas en diferentes sitios de la Provincia con la finalidad de asegurar la supervivencia del mayor número de individuos reforestados, y de esta forma continuar con más proyectos.

**10.- ¿En base al conocimiento que usted posee, que recomendaría con respecto a la especie de Cascarilla?**

La recomendación propuesta por el funcionario del MAAE es realizar un aprovechamiento sustentable y sostenible de los recursos naturales principalmente de esta especie.

**11.- ¿Cuál sería el mensaje que daría a la ciudadanía sobre la cascarilla para minimizar su sobreexplotación?**

Ante esta crisis ambiental el enfoque cultural, manejo y uso de recurso forestales debería enfocarse al dicho “Nadie ama lo que no conoce”. El funcionario señalo que “Loja y el Ecuador posee una gran variedad de especies tanto en flora y fauna que deben ser conservadas y principalmente culturizadas en la sociedad”. Además, expreso que es de trascendental

importancia informarse e informar a la ciudadanía sobre tan valiosa especie, para de esta forma coadyuvar a su protección y pueda perdurar en el tiempo conocida como “el árbol de la vida”.

#### **4.6.2. Resultados de la encuesta aplicada a los actores académicos**

La aplicación de encuestas a los actores académicos (Anexo 6), permitió contrastar la información de la siguiente manera: el recurso forestal es muy importante pues se puede obtener productos forestales maderables y no maderables que ayudan a la población a sobresalir económicamente esto bajo un aprovechamiento sostenible

##### **4.6.2.1. Descripción y análisis de las encuestas aplicadas a los actores académicos.**

**1.- ¿De la siguiente lista respecto a los usos que brinda la cascarilla enumere del 0 al 3 según su criterio, donde: 0 (nada), 1(bajo), 2(medio) y 3(alto)?**

Para esta pregunta se consideró una puntuación de uno a tres de acuerdo a los usos que otorga la cascarilla; en cuanto al tema medicinal el 44% de los encuestados mencionaron que posee un valor muy alto, el 33% valor medio y el 22% bajo; en lo que corresponde a construcción el 89% consideraron que no posee ningún valor sin embargo el 11% comenta que posee valor bajo; el valor de esta especie en el tema maderable se identificó que para el 89% no aporta para nada y el 11% le dio una puntuación de medio; finalmente en el aspecto cultural el 11% le dio una valor de cero que corresponde a que no aporta en nada esta especie, el 44% comentaron que de manera regular si aporta en el aspecto cultura para la ciudadanía, así mismo el 33% le dio una valoración de tres dando como resultado un valor alto. Todo lo que se ha mencionado se puede apreciar en la Figura 10.

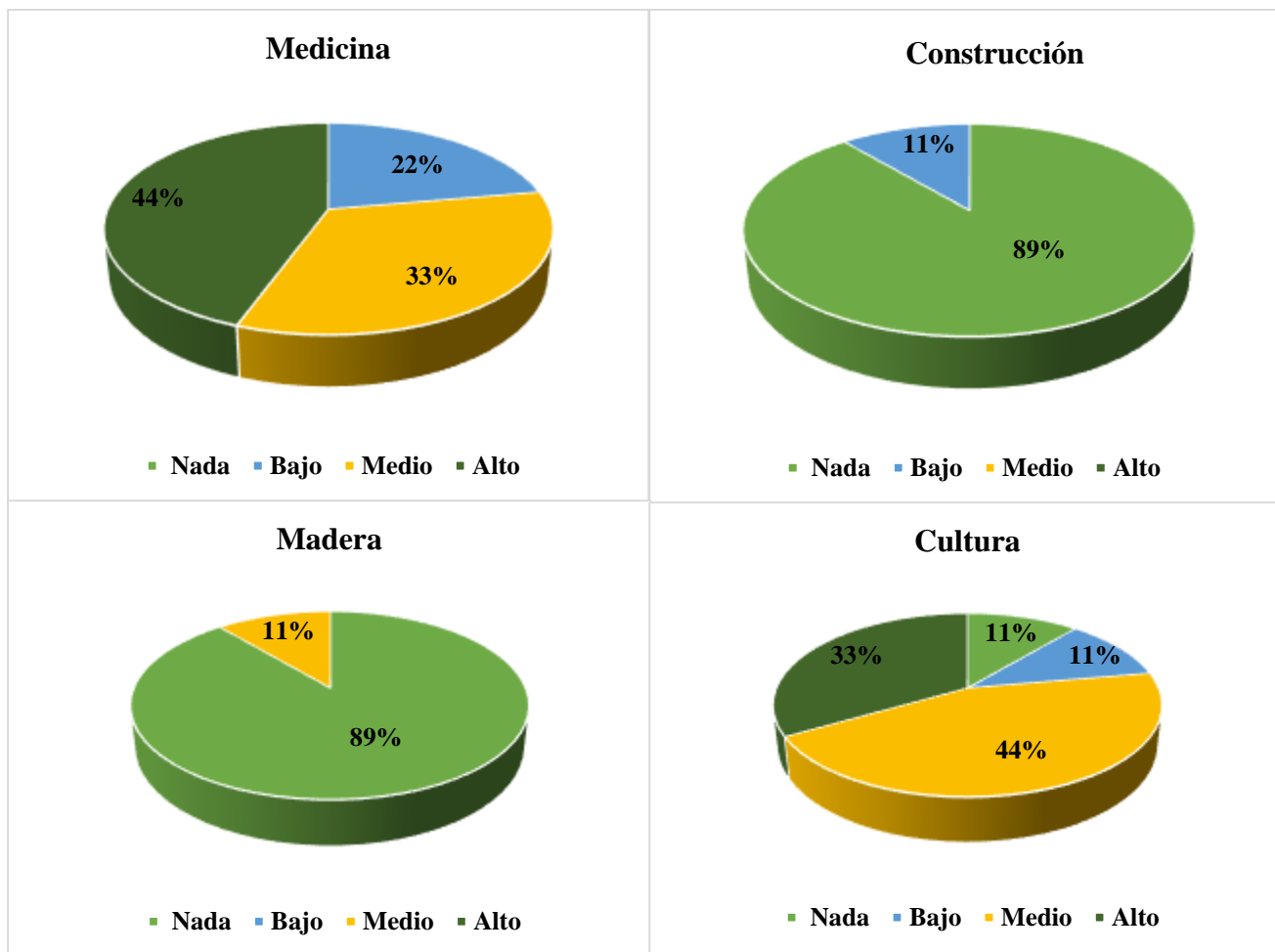


Figura 10. Porcentaje del nivel de uso de acuerdo a los beneficios que aporta Cinchona

**2.- ¿Los proyectos relacionados a la conservación de la cascarilla encabezados por la Universidad Nacional de Loja han permitido garantizar la protección de esta especie emblemática?**

En la Figura 11 se observa que el 67% de los encuestados mencionan que los proyectos de relacionados a la cascarilla realizado por la UNL, si han contribuido al 100% a su conservación, de igual forma el 33% considera que en cierta parte si contribuye a la protección de esta especie emblemática.



Figura 11. Aporte de los proyectos realizados por la Universidad Nacional de Loja

### 3.- ¿Cuál es la mejor forma para realizar la propagación de la cascarilla?

Existen diferentes métodos de propagación de las especies forestales en el caso de la cascarilla se preguntó tres métodos más usuales de los cuales el 56% considera que la propagación sexual sería una buena opción, así mismo el 33% hace alusión al cultivo de tejidos vegetales ya que por mucho tiempo se ha trabajado en el laboratorio de micropropagación vegetal obteniendo grandes resultados y por último el 11 % mencionaron que la propagación asexual también puede ser efectiva si se trabaja con genotipos de calidad y muy bien seleccionados (Figura 12).

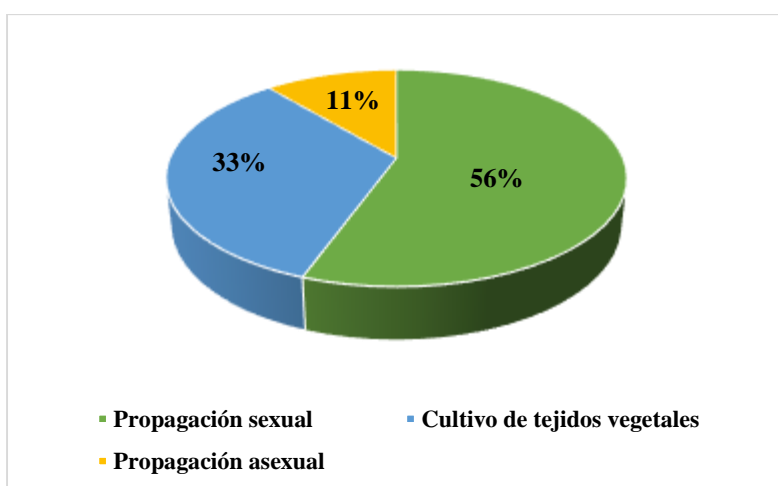


Figura 12. Métodos de propagación de *Cinchona officinalis*, L

#### 4.- ¿Cuál considera que ha sido el grado de participación de la Universidad Nacional de Loja en los diferentes procesos de conservación de la Cinchona o Cascarilla?

La participación de la Universidad Nacional de Loja ha sido muy necesaria en los diferentes proyectos de conservación de diferentes especies de manera particular para la especie de Cascarilla, por ende al preguntar a los actores académicos sobre la participación de la institución; el 11% mencionó que la participación es baja ya que no se vincula directamente a los proyectos de conservación; el 56% consideró que la UNL tiene una participación alta y solo el 33% señaló que como institución poseen una participación muy alta. Tal como se indica en la Figura 13.

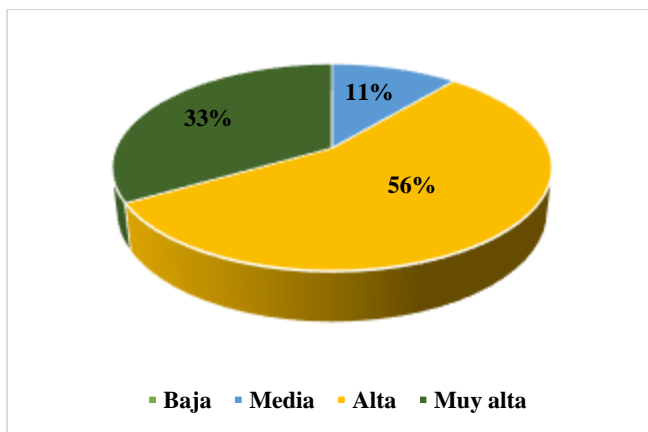


Figura 13. Grado de participación de la UNL en proyectos de conservación de la *Cinchona* o Cascarilla

#### 5.- ¿En base al conocimiento que usted posee, que recomendación daría con respecto a la especie de Cascarilla?

Considerando la trascendencia de cada uno de los docentes se logró aclarar tres aspectos importantes, en la Figura 14 se puede observar que el 33% se enfocó en priorizar la conservación de la cascarilla sin realizar un aprovechamiento y el 77% consideró que un aprovechamiento sustentable garantizará que la sociedad se vincule con la naturaleza bajo una responsabilidad ecológica.

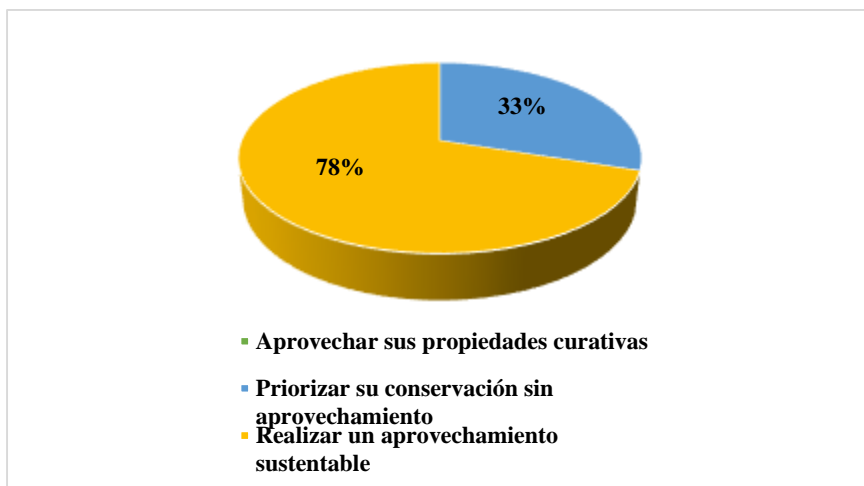


Figura 14. Recomendaciones para el aprovechamiento de la Cascarilla

#### 4.6.3. Resultados de la encuesta aplicada a los actores sociales y políticos

La aplicación de la encuesta a los actores sociales y políticos permitió conocer la influencia y el estado de la especie *Cinchona* en el contexto histórico y cultural. En el Anexo 7 se observa la aplicación de la encuesta a diferentes actores sociales y políticos; a continuación, se muestra los resultados obtenidos luego de la aplicación de encuestas.

##### 4.6.3.1. Descripción y análisis de las encuestas aplicadas a los actores sociales y políticos.

###### 1.- ¿Cuán importante considera usted la protección de los recursos forestales?

Conservar los recursos forestales es deber de todos; y la mejor manera es empezando desde casa, la idea de conservación está en la mente de todos, pero la práctica no siempre es fructífera; la sociedad vive bajo estereotipos y no siempre se tiene una visión de conservar los ecosistemas, en la Figura 15 se observa que el 100% de la ciudadanía considera importante la protección de los recursos forestales.

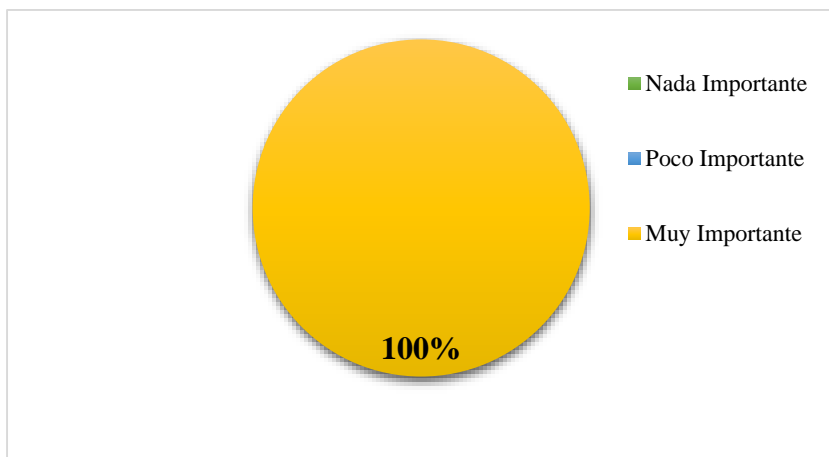


Figura 15. Importancia de los recursos naturales de acuerdo a los actores sociales

## 2.- ¿Conoce o ha escuchado hablar de la Cascarilla?

Conocer las especies forestales resulta un poco difícil, esto principalmente por la identificación florística; al preguntar a los actores sociales sobre si conoce o ha escuchado hablar de la cascarilla en la Figura 16 se puede ver, que el 56 % la conoce o a escuchado hablar; el 14 % no la conoce y el 30% en parte ha escuchado hablar de la Cascarilla, esto refleje que aún falta enamorarnos de nuestra biodiversidad y ser curiosos con lo que se puede conocer.

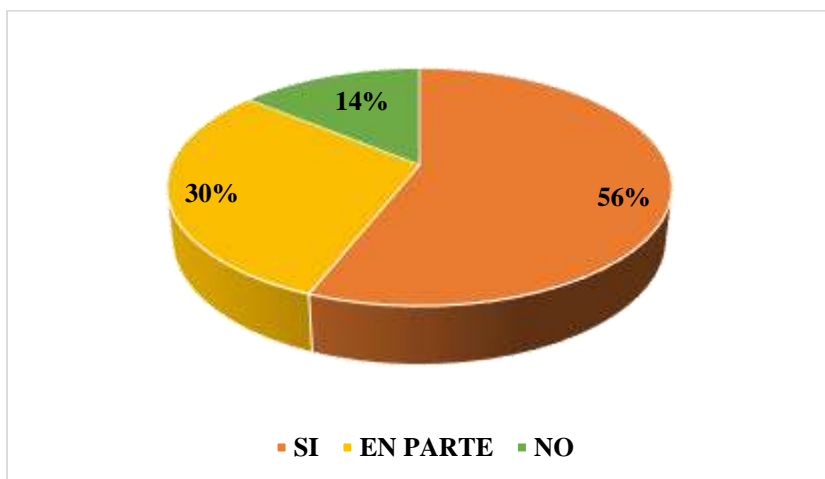


Figura 16. Nivel de conocimiento de la cinchona, de acuerdo a los actores sociales

## 3.- ¿De la siguiente lista respecto a los usos que brinda la cascarilla enumere del 0 al 3 según su criterio, donde: 0 (nada), 1(bajo), 2(medio) y 3(alto)?

Para esta pregunta se consideró una puntuación de uno a tres de acuerdo a los usos que se le otorga la cascarilla; en cuanto al tema medicinal el 50% de los encuestados mencionaron que posee un valor muy alto, el 32% valor medio, el 6% bajo y el 12% comento que no aporta en



nada con respecto al tema medicinal dándole una valoración de cero; en lo que corresponde a construcción el 40% consideraron que no posee ningún valor sin embargo el 12% comenta que posee valor alto; el valor de esta especie en el tema maderable se identificó que el 24% de los encuestados comentaron que no aporta para nada ya que su diámetro y altura no le permiten ser aprovechada y el 8% le dio una puntuación de tres correspondiente a alto ya que en alguno de los sectores aprovechan la especie para cercas vivas o sobra para animales forrajeros; finalmente en el aspecto cultural el 46% le dio una valoración de tres ya que forma parte fundamental para su cultura y el 10 % comento que en lo personal no aporta nada en el aspecto cultural dándole una valoración de cero. Todo lo que se ha mencionado se puede apreciar en la Figura 17.

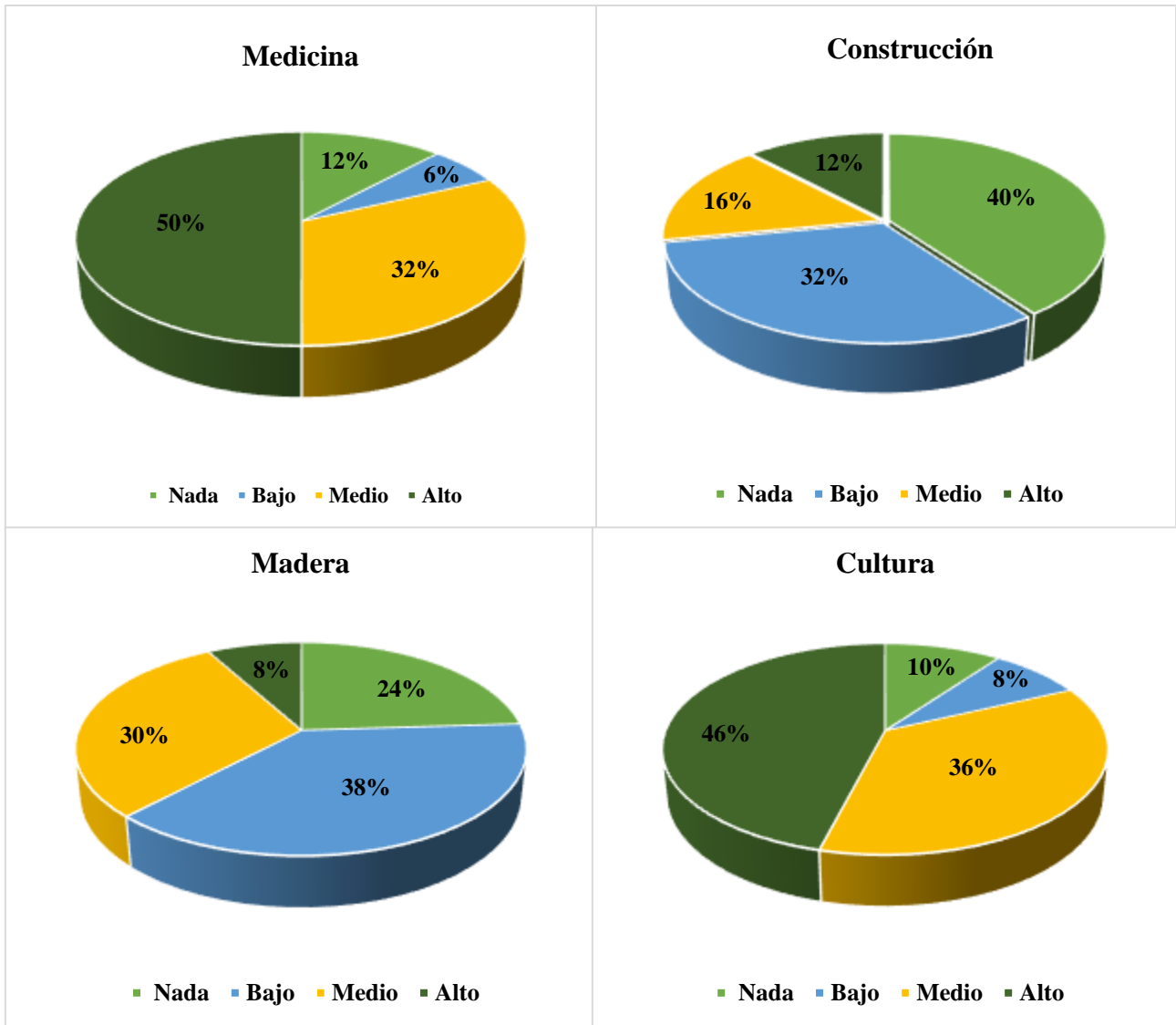


Figura 17. Porcentaje del nivel de uso de acuerdo a los beneficios que aporta *Cinchona*.

#### 4.- ¿Hace uso de la cascarilla?

La cascarilla ha sido utilizada durante muchos años en el tema medicinal, haciendo énfasis a si usa o no la cascarilla se logró obtener lo siguiente; el 65 % de los actores sociales si utiliza la cascarilla, el 23 % no utiliza y el 13 % en parte si la utiliza (Figura 18).

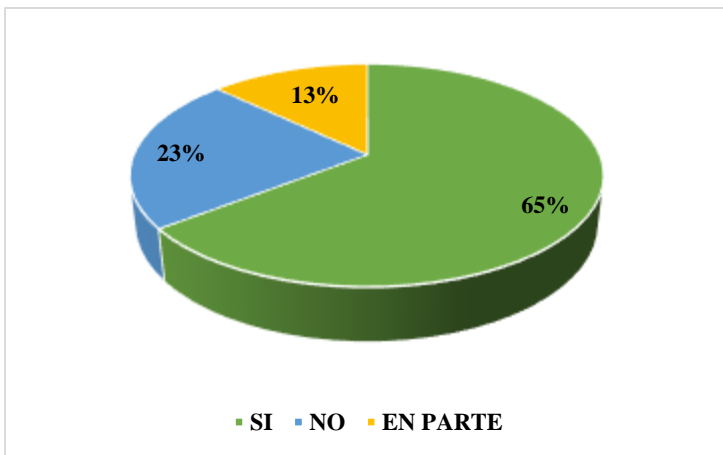


Figura 18. Porcentaje de personas que hacen uso de a cascarilla de acuerdo al número total de encuestados.

### 5.- ¿Qué partes de la planta de la cascarilla utiliza?

La mayoría de las plantas tienen un don medicinal en la mayoría de los casos son utilizadas todas las partes vegetativas de la planta, en cuanto a la cascarilla el 46 % de los encuestados utiliza la parte de la corteza, el 24 % el tallo, el 14 % las hojas, el 2 % las flores y el 14 % no hace uso de esta planta (Figura 19).

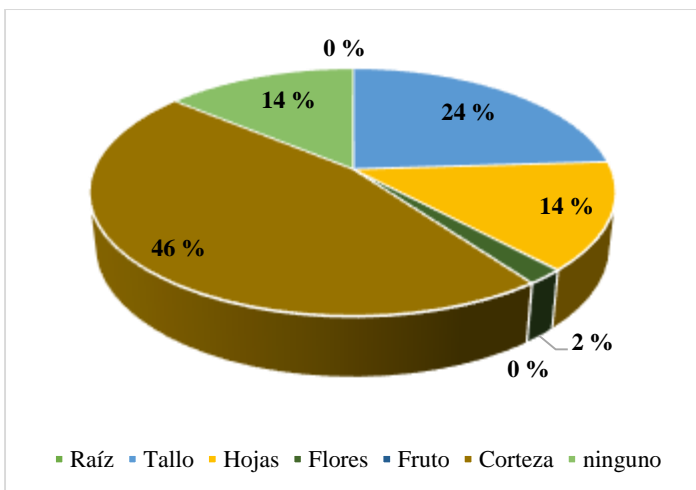


Figura 19. Uso de la cascarilla, considerando los beneficios que brinda cada una de las partes de la planta.

### 6.- ¿Cómo consume usted la cascarilla?

El consumo de las plantas medicinales se lo hace de diferentes maneras y en este caso la cascarilla no es la excepción, se preguntó cómo usan la cascarilla y se obtuvo o siguiente: el

52 % la consume como macerado en aguardiente, el 16 % en agua aromática, el 12 % como sahumero, el 6 % como crema cicatrizante y el 14 % no la consume de ninguna forma (Figura 20).

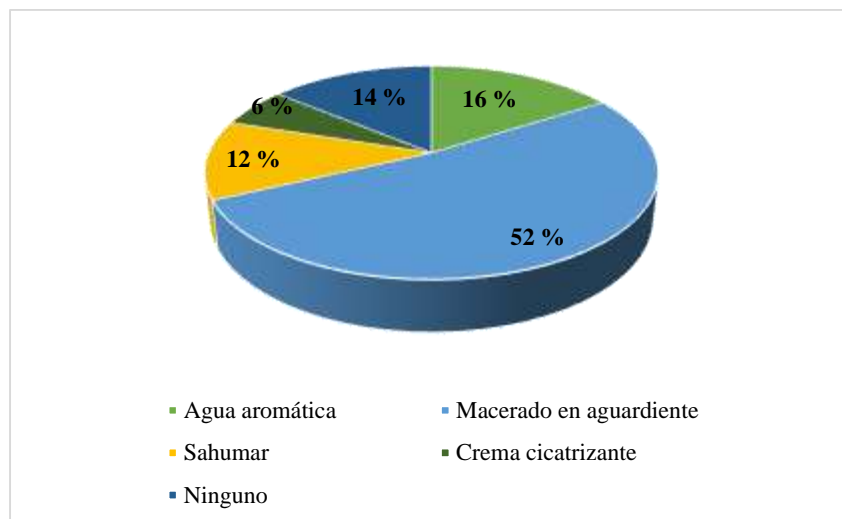


Figura 20. Maneras de consumir la cascarilla referente a los usos que aporta las partes vegetativas.

### 7.- ¿Cree usted que el uso inadecuado de la cascarilla afecta a su conservación en su estado natural?

La sobreexplotación de los recursos naturales afecta de manera significativa a las poblaciones forestales, principalmente a especies que se encuentran en amenaza como es el caso de la cascarilla; por ello se vio necesario preguntar sobre el uso inapropiado de la especie, con la finalidad de conocer cuál es el grado de conciencia de los actores, llegando a los siguientes resultados, el 64 % piensa que usar de manera inadecuada a esta especie si afecta su conservación en estado natural, así mismo el 16 % menciona que no le afecta pues ellos se enfocan en que aún quedan individuos de cascarilla y con un método de propagación efectivo se puede reestablecer sus poblaciones, y por último el 20 % considera que efecto en parte si afecta, ya que es una especie que ha sufrido una serie explotación de gran magnitud (Figura 21).

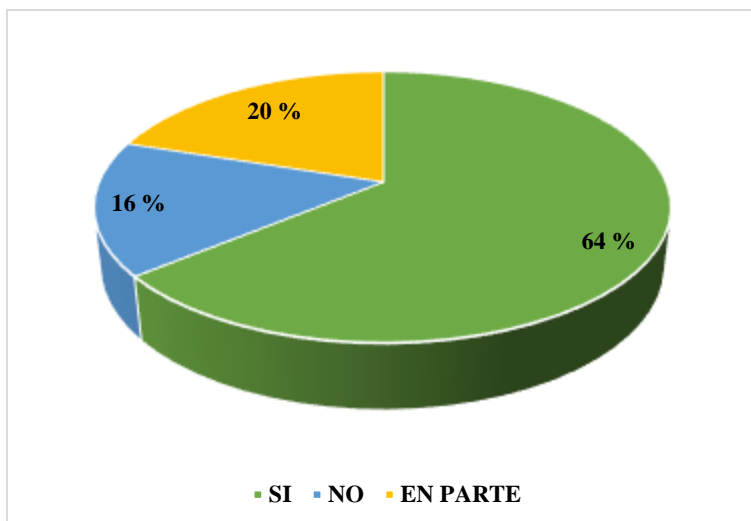


Figura 21. Percepción de los actores sociales en cuanto al uso inadecuado de la Cascarilla.

### 8.- ¿Qué importancia le da usted a los beneficios que brinda la cascarilla?

Al conocer cuáles son los usos de la cascarilla, también es importante conocer que beneficio brinda y como considera que aporta a cada persona, en este caso el 40% considera muy importante los beneficios de esta especie, el 30 % moderadamente importante, el 14% extremadamente importante, el 10% poco importante y el 6 % hace referencia que en lo personal no es de nada importante para ellos (Figura 22).

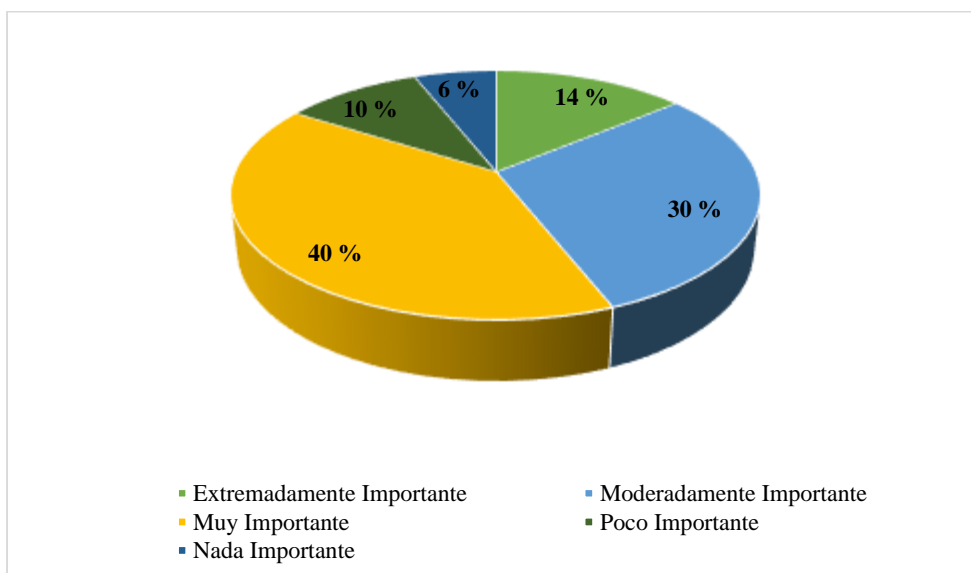


Figura 22. Importancia de los beneficios que brinda la cascarilla, según la opinión de los actores sociales

**9.- ¿Sabía usted que la especie de cascarilla forma parte importante en el contexto histórico y cultural de la Provincia de Loja?**

Conocer parte de nuestra cultura también es importante, por ende, al preguntar si conocen o saben que la cascarilla forma parte importante en el contexto histórico y cultural para la provincia de Loja; el 54 % respondió que, si lo saben, el 28 % desconocen y el 18 % en parte lo saben; es decir únicamente la conocían como plata medicinal mas no como parte histórico-cultural (Figura 23).

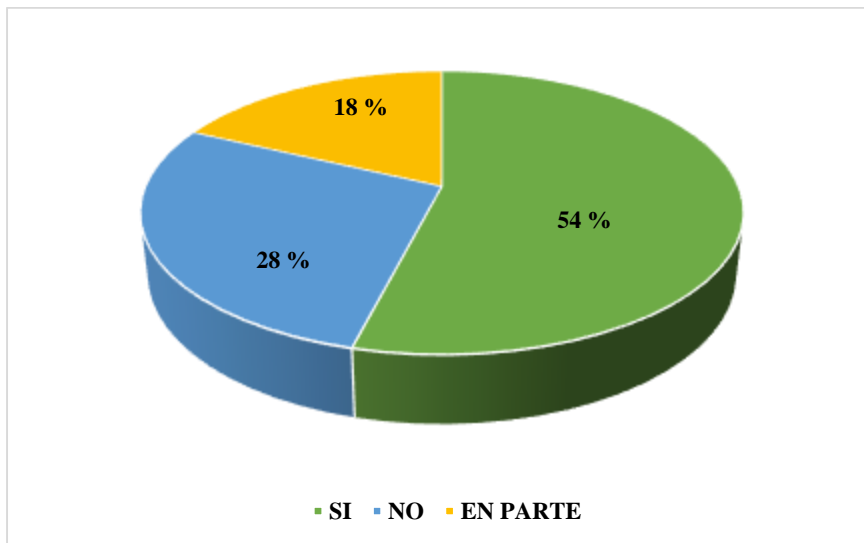


Figura 23. Contexto histórico y cultural de *Cinchona officinalis*; L.

**10.- ¿Sabía usted que la cascarilla es denominada el "árbol de la vida" y Planta Nacional del Ecuador?**

Cada país o región tienen a ser identificado por algo representativo ya sea vestimenta, platos típicos, música, artes o por plantas medicinales, desde 1631 la cascarilla forma parte representativa para Ecuador, por sus valiosas virtudes curativas fue denominada como el “El árbol de la vida” y hasta la actualidad no ha dejado de sobresalir de entre las demás, con respecto a lo antes mencionado el 54 % de los encuestados si conocían sobre tal importante información, el 32 % no lo sabían, y el 14 % solo en parte conocían ya que no han tenido la oportunidad de conocer cuál es la trascendencia de esta importante especie (Figura 24).

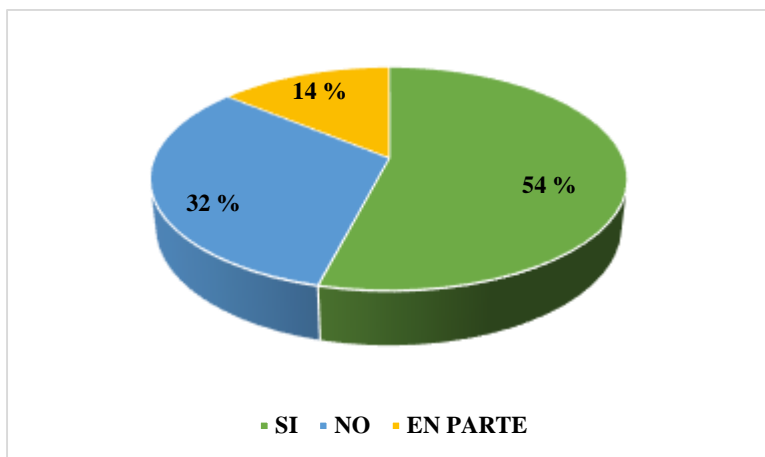


Figura 24. Cascarilla como Planta Nacional Del Ecuador “Árbol De La Vida”

#### **4.7. Material didáctico para difundir la información de la cascarilla**

En este apartado se obtuvo tres tipos de materiales como: tríptico (Anexo 8); Afiche (Anexo 9) y un Poster (Anexo 10) que ayudarán a informar a la ciudadanía sobre tan importante especie. A más de ello se incluye el documento base (Anexo 4) mismo que forma parte de la investigación para recapitular la información de las diferentes fuentes bibliográficas, a fin de dar a conocer los hechos más relevantes que ha suscitado la cascarilla.

## 5. DISCUSIÓN

### 5.1. Meta-análisis bibliográfico de la información secundaria

De acuerdo al trabajo bibliométrico se identificó que uno de los inconvenientes de este tipo de trabajo es la falta de información, principalmente el acceso a las bases de datos, en cuanto al tema de cascarilla existe gran cantidad de publicaciones por lo que resulto muy útil utilizar el método PRISMA para restringir la información innecesaria.

Urrútia y Bonfil (2010), mencionan su confianza en el método PRISMA ya que presenta una revisión y actualización frecuente superior a la que inicialmente se utilizaba. Esto se debe a que el número de revisiones sistemáticas publicadas y su utilización también es creciente por parte de la comunidad científica, a pesar de ser un método que se encamina a la sistematización de documentos clínicos se adapta de manera efectiva a la sistematización de literatura de diferente índole.

De los 491 documentos recopilados referentes al tema de la cascarilla se trabajó con 69 que cumplían los criterios de selección de los cuales el 59% corresponde a artículos de tipo técnico-científico, el 4 % en tesis y libros; y a otros o varios que en este caso se derivan de diferentes fuentes bibliográficas el 32% respectivamente cuyos resultados son difíciles de contrastar ya que no se evidencia investigaciones con la misma temática del tema en estudio.

Mediante el gestor bibliográfico Mendeley se categorizó la información recolectada generando citas y referencias bibliográficas; la visibilidad de las investigaciones es muy importante para mantener las actualizaciones constantes de la literatura citada, los documentos utilizados se procesaron bajo una serie de criterios (tema, objetivos, metodología, resultados, discusión, conclusiones y financiamiento) descritos en la metodología PRISMA para las revisiones sistemáticas. Sin embargo, Martín y Lafuente (2017) mencionan que no existe una regla general para establecer criterios que puedan ser válidos para todo tipo de trabajo y para todas las disciplinas por ello la cantidad y la diversidad de las fuentes de información hacen que la tarea de la evaluación de las referencias bibliográficas sea cada vez más compleja.

Por otro lado, Moher *et al.*, (2015) menciona que, los documentos que compartan protocolos de investigación con los artículos se los puede documentar ampliamente y a la vez corresponde prescribir el grado de sesgos de dichas publicaciones en estudios aleatorizados. De igual manera, Lam, (2016) indica que, la investigación científica se utiliza para la producción de



información, siendo los artículos científicos los que constituyen con la principal fuente de información. Los estudios sistemáticos sobre trabajos científicos permiten realizar sus logros ya que la sistematización bibliométrica ofrece medidas que muestran los méritos de la actividad científica de acuerdo con el número de registro y las referencias que se ha logrado identificar.

De igual manera Escorcía 2008, hace referencia que para el análisis de diferentes ramas de la ciencia se utiliza la bibliometría ya que es un método confiable y universal. Actualmente los estudios bibliométricos son de mayor valor en países más desarrollados. El estudio bibliométrico se basa en el análisis de referencias bibliográficas sobre una publicación, siendo uno de los indicadores más utilizados para aquellos documentos procedentes de otros.

El análisis de documentos bibliográficos permitió identificar una serie de obras técnicas y científicas que han trascendido a lo largo de la historia, en el trabajo realizado se encontraron 27 (39%) documentos que describen la historia de la cinchona, así mismo 20 (29%) documentos se enfocan en los usos que aporta la especie, seguido están 12 (17%) documentos que enfatizan los métodos de propagación de la misma y por último 10 (14%) documentos que contienen diferente tipo de información que de igual forma mencionan a la Cascarilla.

La información que se logró recabar ha permitido describir y conocer la importancia de la especie y el estado de conservación de la cascarilla, misma que por años se ha convertido en un icono histórico y cultural para el Ecuador y principalmente para la provincia de Loja, es importante que las revisiones sistemáticas se profundicen pues existe información de gran aporte científico para las investigaciones que no se encuentra disponible a la ciudadanía.

## 5.2. Percepción de los actores sociales en el contexto histórico y cultural de *Cinchona officinalis* L.

*Cinchona officinalis* L., es conocida por su relevancia medicinal, ya que de ella se puede extraer la quinina y otros alcaloides (los alcaloides son sustancias vegetales usadas por su acción fisiológica específica). Antes del siglo XVI, poblaciones indígenas usaban la cascarilla para tratar la fiebre (Peña, 2020). La mezcla de los principales alcaloides de cinchona, se conoce como totaquina y fue el medicamento usado casi 200 años antes de que se dé el aislamiento de la quinina.

La quina de la corteza es el alcaloide que tiene mejor acción febrífuga y menos efectos secundarios, *Cinchona officinalis* L, conocida también como cascarilla roja o quina fina posee el mayor contenido de quinina siendo una de las más buscadas y explotadas sin medida de control. Por ello actualmente no se encuentra con facilidad individuos de esta especie y los pocos remanentes boscosos que existen se encuentran deteriorados debido a las actividades agrícola que realizan los agricultores para expandir sus fronteras agrícolas (Tapia, 2013; Fonfría et al; s,f).

Para conocer la percepción se aplicaron encuestas a diferentes actores involucrados en el conocimiento de la cascarilla: institucionales, académicos y sociales. El actor institucional hizo énfasis en la protección de las áreas protegidas ya que la ciudadanía consume productos provenientes de bosques sin un permiso legal, mencionando también que el valor cultural de la especie en estudio conserva su valor natural por sus múltiples beneficios brindados.

Así mismo, los actores académicos sugieren que la implementación de una estrategia de conservación, sería el aprovechamiento sustentable de la especie, garantizando sus métodos de propagación a través de técnicas *in vitro*. Finalmente, los actores sociales y políticos usan la cascarilla para curar la fiebre, y frente a la situación actual de la pandemia, se la aprovecho de manera inadecuada.

Referente a la percepción de la ciudadanía acerca del uso e historia de la Cascarilla el 56 % de los entrevistados mencionaron que conocen la cascarilla, así como también el 65 % hace uso de la misma, en cuanto al consumo la parte más utilizada corresponde a la corteza de la cual obtienen el macerado en aguardiente con el propósito de curar las fiebres, razón por la cual en

la actualidad en torno a la situación del país por la emergencia sanitaria debido al COVID-19 la mayor parte de la ciudadanía consume este tipo de macerado.

El uso de la especie se da gracias a los beneficios medicinales que posee, el 52% de los encuestados mencionaron que la usan como macerado en aguardiente ya que ayuda a contrarrestar la fiebre, así mismo el 16% la usa como agua aromática; algunos también comentaron que usualmente la usan como sahumero y crema cicatrizante ya que antiguamente sus familiares lo hacían. El consumo de la cascarilla es sin duda uno de los más antiguos antipalúdicos reconocido por su valioso valor curativo, es así que; Pucha *et al*, 2020 en su estudio relacionado al consumo de *Cinchona Officinalis* L; durante la emergencia sanitaria COVID-19 en la provincia de Loja identificó que el uso de la cascarilla se difundió a partir de la emergencia sanitaria como mecanismo de prevención y control.

Con respecto al porcentaje del nivel de uso de acuerdo a los beneficios que aporta *Cinchona*, el 50% de los actores político-social y el 44% de los actores académicos mencionaron que la especie de cascarilla posee un valor muy alto con respecto al tema medicinal, así mismo el 46% de actores político-social y el 33 % de actores académicos concuerda que para el tema cultural de igual manera posee una valoración muy alta. A esto se añade que la cascarilla en el tema maderable no aporta significativamente ya que el 24% de los actores político-social la valoran como cero pues por el tema del diámetro y altura de la especie no es de su utilidad.

Los usos que ha aportado *Cinchona* son varios, entre ello se destaca la cura contra la malaria o paludismo, en la actualidad la especie se ha destacado por sus propiedades curativas y frente a la emergencia sanitaria que nuestro país atraviesa mucha gente opto por utilizar medicina natural y tradicional, varios de ellos realizaron sus preparados con alcohol para luego ingerir en pequeñas cantidades aludiendo que cura el COVID-19.

No obstante, al no tener fundamento científico de que pueda curar dicha enfermedad y de no poseer un permiso legal de aprovechamiento como lo establece la Institución Ambiental, se está utilizando de forma indiscriminada la especie ocasionando que sus poblaciones se reduzcan aún más, en este sentido se hace un llamado a la ciudadanía a informarse de manera oportuna sobre el buen uso de la medicina tradicional sin afectar la integridad ecológica de las áreas donde se puede encontrar dicha especie.

## 6. CONCLUSIONES

- *Cinchona Officinalis* L. por sus múltiples usos se ha convertido en un ícono histórico, llegando a formar parte de la historia Lojaña, durante muchos años ha aportado a la farmacopea mundial para curar la malaria esto gracias a sus agentes químicos principalmente el alto contenido de quinina.
- Del total de documentos sobre *Cinchona officinalis* el 39% corresponde a información de tipo histórico, así mismo el 29% representa información sobre usos de la especie al igual que el 17% que hace referencia a los métodos de propagación y el 14% que contiene otro tipo de información de utilidad para la investigación.
- La mayor cantidad de documentos ya sea técnicos e históricos sobre la especie se encuentran en el Ecuador representando el 41% del total de información recolectada, seguida por Colombia con el 25%, España y Perú con el 17% y 15% respectivamente.
- En cuanto a la percepción de la ciudadanía con respecto a la provincia de Loja el 54% de los encuestados conoce sobre el valor cultura de la especie, el 28% desconoce y el 18% en parte lo saben, así mismo el 54% de los encuestados mencionaron que conocen sobre la denominación de la especie como el “Árbol de la Vida” en el Ecuador.
- Con respecto al porcentaje del nivel de uso de acuerdo con los beneficios que aporta *Cinchona*, el 50% de los actores político-social y el 44% de los actores académicos mencionaron que la especie de cascarilla posee un valor muy alto con respecto al tema medicinal, así mismo el 46% de actores político-social y el 33 % de actores académicos concuerda que para el tema cultural de igual manera posee una valoración muy alta.

## 7. RECOMENDACIONES

- Al realizar las revisiones sistemáticas se debe tomar en cuenta los años en los que se pretende analizar la información, puesto que la información científica es de difícil acceso.
- Utilizar adecuadamente las ecuaciones de búsqueda priorizando el tema central y el problema de investigación para evitar información innecesaria de manera particular las fuentes bibliográficas.
- Antes de realizar un meta-análisis y sobre todo en el aspecto de metodológico es recomendable utilizar una metodología ajustable a la realidad como es el caso de los indicadores bibliométricos ya que el método PRISMA se ajusta a temas clínicos y resulta tedioso no entender su proceso de análisis.
- Para usar las ecuaciones de búsqueda es fundamental organizar la información más importante y realizar una lista de las palabras claves que puedan ser utilizadas durante la investigación, luego de ello conectar las palabras mediante símbolos para caracterizarlas y no confundir el significado de cada una de ellas.
- Realizar la sistematización y difusión de información secundaria para otras especies forestales de importancia, para la cultura y la conservación, con la finalidad de conocer la disponibilidad de información y contribuir a la conservación y manejo de estas especies emblemáticas.

## 8. BIBLIOGRAFÍA

- Acosta, M. (1989). La cinchona o quina Planta Nacional del Ecuador. *Rev. Acad. Colomb. Cien.* 17 (65): 306 – 311. <https://doi.org/10.18257/raccefyn.1077>
- Aguirre, Z. M., Aguirre, N. M., Muñoz, J. (2017). Biodiversidad de la provincia de Loja, Ecuador. *Arnaldoa*, 24(2), 523–542. <http://doi/10.22497/arnaldoa.242.24206>
- Aguirre-Mendoza, Z. 2017. *Biodiversidad Ecuatoriana...estrategias, herramienta e instrumentos para su manejo y conservación*. Primera Edición. [Universidad Nacional de Loja. Área Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables]. Loja, Ecuador.
- Aguirre, M. Z. (Octubre 2019). *Especies de cascarilla en ecuador y loja : ¿ cómo reconocerlas y dónde se encuentran ?*. [Ponencia]. La cascarilla o quina en la historia de Loja, Loja, Ecuador. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.17391.59047>
- Aguirre, Z. 2014. *Estructura del bosque seco de la provincia de Loja y sus productos forestales no maderables: caso de estudio Macará*. [Tesis Doctoral. Universidad de Pinar del Río]. Repositorio Alma <http://rc.upr.edu.cu/handle/DICT/522>
- Alba Landa, J., Mendizábal Hernández, L. D. C., y Márquez Ramírez, J. (2001). Comparación del potencial de producción de semillas de *Pinus oaxacana* Mirov de dos cosechas en Los Molinos, Veracruz, México. *Foresta Veracruzana*, 3(1), 35-38. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=49730106>
- Àlvarez, G. (2016). *Identificación de hongos micorrízicos arbusculares en plantas de cinchona spp. en sitios perturbados y no perturbados de la provincia de loja*. [Trabajo de fin de titulación, Universida Técnica Particular de Loja, ]. Repositorio institucional UTPL. <http://dspace.utpl.edu.ec/handle/123456789/9108?locale=es>
- Armijos González, Rosa (2016). *Conservación de plantas regeneradas in vitro y análisis de la variación somaclonal de Cinchona officinalis, Linneo*. [Tesis Doctoral, E.T.S.I. Agrónomos (UPM)]. Repositorio digital UPM. <https://doi.org/10.20868/UPM.thesis.39541>.
- Bharadwaj, K. C., Gupta, T., & Singh, R. M. (2018). Alkaloid group of *Cinchona officinalis* : structural, synthetic, and medicinal aspects. In *Synthesis of Medicinal Agents from Plants*. Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/b978-0-08-102071-5.00009-x>

- Bravo, E. (2014). *La Biodiversidad en el Ecuador*. Univrsitaria Abya-Yala
- BIOLÓGICA, S.L.D, (1992). Convenio sobre diversidad biológica. Registro Oficial 128. Río de Janeiro -Brasil. Obtenido de file:///D:/Users/Smart/Downloads/CONVENIO-SOBRE-DIVERSIDAD-BIOLOGICA.pdf
- Buitron, X. (1999). *Ecuador, Uso y Comercio de Plantas Medicinales, Situación actual y aspectos importantes para su conservación*. TRAFFIC International.
- Bussmann, R. W. (2006). Manteniendo el balance de naturaleza y hombre: La diversidad florística andina y su importancia para la diversidad cultural-ejemplos del Norte de Perú y Sur de Ecuador. *Arnaldoa*, 13(2):382-397
- Cepvi (Psicología, medicina, salud y terapias alternativas). *Enciclopedia de plantas medicinales descripción y usos medicinales; Quina Cinchona officinalis*. (En línea). Consultado el 05 febrero del 2020. <http://www.cepvi.com/medicina/plantas/quina.shtml#.VSN2PRqPhTQ>
- Chamba, L. M. (2017). *Procesos biotecnológicos para el brotamiento y enraizamiento de Cinchona officinalis L., a partir de vitroplantas, en la Argelia-Loja*. [Tesis de grado previa a la obtención del título de Ingeniera Agrónoma, Universidad Nacional de Loja]. <https://dspace.unl.edu.ec/handle/123456789/18546>
- Cooper, H. (2010). *Research synthesis and meta-analysis: A step-by-step approach* (3ª ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Cosenza, G. P., Viana, C. T. R., Campos, P. P., Kohlhoff, M., Fagg, C. W., & Brandão, M. G. L. (2019). Chemical characterization, antihyperlipidaemic and antihyperglycemic effects of Brazilian bitter quina species in mice consuming a high-refined carbohydrate diet. *Journal of Functional Foods*, 54(January), 220–230. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2019.01.030>
- Delgado, A., Montero, M., Murillo, O., y Castillo, M. (2003). Crecimiento de Especies Forestales Nativas en la Zona Norte de Costa Rica1. *Redalyc.Org*, 27. <https://doi.org/0377-9424>
- Escorcía-Otálora, T. A., y Potou-Piñales, R. A. (2017). Análisis Bibliométrico de los Artículos Originales Publicados en la Revista Ciencia & Trabajo: 1999-2015. *Ciencia &*

*Trabajo*, 19(59), 81–85. <https://doi.org/10.4067/s0718-24492017000200081>

- Eras, V., Minchala, J., Moreno, J., Arévalo, M., Sinche, M., y Valarezo, C. (2019). Estructura composición florística y fisiología reproductiva de *Cinchona officinalis* L, en la provincia de Loja. Laboratorio de Micropropagación Vegetal. Universidad Nacional de Loja. Ecuador: 160 p
- Ferreira, I., Urrútia, G., y Alonso-Coello, P. (2011). Systematic reviews and meta-analysis: Scientific rationale and interpretation. *Revista Española de Cardiología*, 64(8), 688–696. <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2011.03.029>
- Ferreira Júnior, W. S., Cruz, M. P., Santos, L. L. Dos, y Medeiros, M. F. T. (2012). Use and importance of quina (*Cinchona* spp.) and ipeca (*Carapichea ipecacuanha* (Brot.) L. Andersson): Plants for medicinal use from the 16th century to the present. *Journal of Herbal Medicine*, 2(4), 103–112. <https://doi.org/10.1016/j.hermed.2012.07.003>
- Fonfría, J., Fernández, J., Jiménez, A. (s.f). Las dosis de las cortezas de quina y de quinina en la lucha antipalúdica desde el siglo XVIII. Universidad Complutense de Madrid. I.E.S. Santa Teresa de Jesus, Madrid
- Gonzalez De Dios, J., Moya, M., & Mateos Hernández, M. A. (1997). Indicadores bibliometricos: Características y limitaciones en el análisis de la actividad científica. *Anales Espanoles de Pediatria*, 47(3), 235–244.
- Hernández, C. (2015). *Definición y alcance de la reproducción de plantas cultivadas*. [Politécnica, Agrónomos Etsiaupm. Ecuador: Departamento de la Producción Agraria]. Obtenido de [http://oa.upm.es/36955/1/reproduccion\\_plantas\\_cultivadas.pdf](http://oa.upm.es/36955/1/reproduccion_plantas_cultivadas.pdf)
- Hernandez, D. P. I. O., Homeópata, M., y Bailly-bailliere, C. (2015). *Materia médica*.
- Jiménez, N. R. (2016). *Procesos biotecnológicos para la propagación in vitro de Cinchona officinalis L. a partir de diferentes fuentes de material vegetal*. [Tesis previa a la obtención del título de ingeniera Forestal, Universidad Nacional de Loja, 84]. Repositorio institucional UNL. <http://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/13520>
- Lam Díaz, Rosa María. (2016). *La redacción de un artículo científico*. *Revista Cubana*



- de Hematología, Inmunología y Hemoterapia, 32(1), 57-69. Recuperado en 05 de noviembre de 2020, de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-02892016000100006&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-02892016000100006&lng=es&tlng=es).
- Larreategui, D., & Lafuente, L. (2013). El arbol de quina, 400 años de su descubrimiento en el Ecuador. *Metro C*, 21(1), 1–8.
- Letelier, Luz, M., S, Manríquez, J. J., y Rada, G. (2005). MEDICINA BASADA EN EVIDENCIA Revisiones sistemáticas y metaanálisis: ¿son la mejor evidencia? *Rev Méd Chile*, 133, 246–249. <http://www.scielo.cl/pdf/rmc/v133n2/art15.pdf>
- Lima, A. C. D., Da Cunha, D. A., Albuquerque, R. C., Costa, R. N. A., & Da Silva, H. J. (2019). Sensory changes in mouth breathers: Systematic review based on the prisma method. *Revista Paulista de Pediatria*, 37(1), 97–103. <https://doi.org/10.1590/1984-0462/2019;37;1;00012>
- Littell, J.H., Corcoran, J. y Pillai, V. (2008). *Systematic reviews and meta-analysis*. Oxford, UK: Oxford University Press.
- Madsen, J. 2012. *Historia cultural de la cascarilla de Loja* (pp. 385-399). En Z. Aguirre, J. Madsen, E. Cotton, H. Balslev. *Botánica Austroecuatorialiana*. Estudio sobre los recursos vegetales en las provincias de El Oro, Loja y Zamora Chinchipe. Quito, Ecuador. Ediciones Abya Yala.
- Malpighia, D. D. E., Malpighiaceae, L., Sánchez-robles, J., García-hernández, L. A., y León-gonzález, F. De. (2011). *Reproducción sexual e influencia de sustratos en el desarrollo de*. 119–133.
- MARTIN, Sandra Gisela y LAFUENTE, Valentina. Referencias bibliográficas: indicadores para su evaluación en trabajos científicos. *Investig. bibl [online]*. 2017, vol.31, n.71, pp.151-180. ISSN 2448-8321. <https://doi.org/10.22201/iibi.0187358xp.2017.71.57814>
- Márquez Ramírez, J., Alba-Landa, J., Mendizábal-Hernández, L. D. C., Ramírez-García, E. O., & Cruz-Jiménez, H. (2010). La fenología reproductiva y el manejo de los recursos forestales. *Foresta Veracruzana*, 12(2), 35-38
- Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE). 2000. *Estrategías para el Desarrollo Forestal*

*Sustentable del Ecuador*. Quito, Ecuador. 7 pág. Disponible en: <http://www.tecnologiaslimpias.cl/ecuador/docs/forestal.pdf>

Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE). 2011. *Estimación De La Tasa De Deforestación Del Ecuador Continental*. Quito, Ecuador. Disponible en: [http://web.ambiente.gob.ec/sites/default/files/users/mponce/TasasDeforestacionEcuador.Ver\\_.03.05.11.pdf](http://web.ambiente.gob.ec/sites/default/files/users/mponce/TasasDeforestacionEcuador.Ver_.03.05.11.pdf).

Moher D, Shamseer L, Clarke M, Ghersi D, Liberati A, Petticrew M, Shekelle P, Stewart

LA, PRISMA-P Group. *Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015 statement*. *Systematic Reviews*. 2015; 4(1): 1-9. doi: 10.1186/2046-4053-4-1 [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2174-51452016000200010](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2174-51452016000200010)

Montagnini, F. (2005). Plantaciones forestales con especies nativas. *Recursos Naturales y Ambiente, Informe* (43), 28–35.

Peña, C. (2020). *Investigación y conservación de la cascarilla: 'planta nacional' de Ecuador*. Universidad Técnica Particular de Loja.

Poma, N. (2014). *Desarrollo de la Fase de Análisis y Diagnóstico del Sistema Ambiental del PDyOT de la provincia de Loja, utilizando herramientas SIG*. [Tesis (Magister en Sistemas de Información Geográfica), Universidad San Francisco de Quito, Colegio de Postgrados; Quito, Ecuador, 2014]. <http://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/3255>

Pucha-Cofrep, D., et al. (2020). El consumo de *Cinchona officinalis* L. durante la emergencia sanitaria COVID-19 en la provincia de Loja, Ecuador.. *Bosques Latitud Cero*,10(2),161-174.


Rueda-Clausen Gómez, C. F., Villa-Roel Gutiérrez, C., & Rueda-Clausen Pinzón, C. E. (1). Indicadores bibliométricos: origen, aplicación, contradicción y nuevas propuestas. *MedUNAB*, 8(1), 29-36. Recuperado a partir de <https://revistas.unab.edu.co/index.php/medunab/article/view/208>

Rodríguez, F. M. (2007). Precisiones sobre la historia de la quina. *Reumatología Clínica*, 3(4). [https://doi.org/10.1016/s1699-258x\(07\)73622-7](https://doi.org/10.1016/s1699-258x(07)73622-7)

- Salas, G., Ponce, F. P., Méndez-Bustos, P., Vega-Arce, M., de los Ángeles Pérez, M., López-López, W., y Cárcamo-Vásquez, H. (2017). 25 años de Psykhe: Un análisis bibliométrico. *Psykhe*, 26(1), 1. <https://doi.org/10.7764/psykhe.26.1.1205>
- Salcedo, L. E. (2017). Reproducción sexual , asexual y vigor de semillas de *Anacardium excelsum* ( Bertero ex Kunth ) Skeels en el departamento de sucre. *Revista Colombiana de Ciencia Animal*, 9(2), 336-344. <https://doi.org/10.24188/recia.v9.n2.2017.616>
- Sánchez, J., y Botella, J. (2010). Revisiones Sistemáticas y Meta-Análisis: Herramientas para la Práctica Profesional. *Papeles Del Psicólogo*, 31(1), 7–17. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=77812441002%0ACómo>
- Swanton, C. J., y Booth, B. D. (2004). Management of Plant Invasions: The Conflict of Perspective. *Weed Technology*, 18(July), 1514–1517. [https://doi.org/10.1614/0890-037X\(2004\)018](https://doi.org/10.1614/0890-037X(2004)018)
- Tapia, J. (2013). *Estudio de factibilidad para la producción orgánica y comercialización de Quina (Cinchona officinalis) en el cantón Loja*. [Tesis de grado presentada como requisito para la obtención del título de Ingeniero en Agroempresas, Universidad San Francisco de Quito, Colegio de las ciencias e ingeniería]. <http://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/2482>
- Urrutia, G., y Bonfill, X. (2010). Declaración PRISMA: una propuesta para mejorar la publicación de revisiones sistemáticas y metaanálisis. In *Medicina Clínica* (Vol. 135, Issue 11, pp. 507–511). <https://doi.org/10.1016/j.medcli.2010.01.015>
- Vásquez, J., Lapid, E., Barboza, M., S., V., y Quispe, L. (2018). Comparación de sustratos en la propagación sexual y asexual del árbol de la quina (. *Revista de Investigacion En Agroproducción Sustentable*, 2(3), 77–85. <https://doi.org/10.25127/aps.20183.407>
- Washington D.C., 1994. Departamento de desarrollo regional y medio ambiente secretaria ejecutiva para asuntos económicos y sociales secretaria general de la organización de los estados americanos. Republica del Ecuador.
- Zeballos Pollito, P.A., 1989. *Taxonomía, distribución geográfica y status del género Cinchona en el Perú*. [En línea, Universidad Nacional Agraria La Molina]. Disponible en [https://www.researchgate.net/publication/266558941\\_Taxonomia\\_distribucion\\_geografica\\_y\\_status\\_del\\_genero\\_Cinchona\\_en\\_el\\_Peru](https://www.researchgate.net/publication/266558941_Taxonomia_distribucion_geografica_y_status_del_genero_Cinchona_en_el_Peru).

## 9. ANEXOS

Anexo 1. Modelo de encuesta para el actor institucional.

	
<p><b>FACULTAD AGROPECUARIA Y DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES</b></p> <p><b>CARRERA DE INGENIERÍA FORESTAL</b></p> <p><b>PROYECTO DE INVESTIGACIÓN CINCHONA</b></p> <p>Labanda Labanda Dayra, <b>Estudiante</b></p> <p><b>ENCUESTA SEMIESTRUCTURADA</b></p> <p><b>ANÁLISIS Y SISTEMATIZACIÓN BIBLIOMÉTRICO DE <i>Cinchona Officinalis</i> L., EN LA PROVINCIA DE LOJA.</b></p>	
<b>Presentación y consentimiento informativo</b>	
<p>En calidad de estudiante de la universidad nacional de Loja reciba un cordial saludo, la presente encuesta tiene como finalidad obtener información sobre el estado actual de la especie de cascarilla, misma que servirá como referente para coadyuvar al avance de investigación sobre dicha especie.</p> <p>La idea es conversar con usted sobre el conocimiento de esta especie en el contexto histórico y la utilidad que brinda en los ecosistemas, y con ello mejorar las acciones y trabajos para la conservación de esta especie.</p>	
<b>DATOS GENERALES</b>	
<b>N° de entrevista:</b>	<b>Fecha:</b>
<b>Ocupación:</b>	
<b>Provincia:</b>	<b>Cantón:</b>
<b>Sexo:</b> M( ) F( )	<b>Parroquia</b>
<b>FORMULARIO DE PREGUNTAS</b>	
<b>1. ¿Cuán importante considera usted la protección de los recursos forestales?</b>	
<b>Muy importante:</b> ( X )	<b>Poco importante:</b> ( )
<b>Nada importante:</b> ( )	
<b>2. ¿De la siguiente lista respecto a los usos que brinda la cascarilla enumere del 0 al 3 según su criterio, donde: 0 (nada), 1(bajo), 2(medio) y 3(alto)?</b>	
<b>Medicina:</b> ( 3 )	<b>Construcción:</b> ( 0 )


<b>Madera: ( 0 )</b>		<b>Cultura: ( 3 )</b>	
<b>3. ¿Hace uso de la cascarilla?</b>			
<b>SI ( )</b>		<b>NO ( X )</b>	<b>EN PARTE ( )</b>
<b>4. ¿Existe corrupción por parte del servidor público forestal al momento de hacer la verificación de los carros que transportan productos forestales?</b>			
<b>SI ( )</b>		<b>NO ( )</b>	<b>EN PARTE ( )</b>
<b>5. ¿Usted cree que la legalidad de las acciones que determina el Código Orgánico del Ambiente es suficiente para aplicar sanciones a quienes hacen uso inadecuado del recurso forestal?</b>			
<b>SI ( )</b>		<b>NO ( )</b>	<b>EN PARTE ( )</b>
<b>6. ¿Las estrategias de conservación, han permitido que la especie recupere en su mayoría sus remanentes boscosos?</b>			
<b>SI ( )</b>		<b>NO ( )</b>	<b>EN PARTE ( )</b>
<b>7. ¿Cree usted que la desinformación de la ciudadanía ocasiona que la especie de cascarilla se encuentre un riesgo?</b>			
<b>SI ( )</b>		<b>NO ( )</b>	<b>EN PARTE ( )</b>
<b>8. ¿Existe autorización legal que garantice el aprovechamiento de la cascarilla?</b>			
<b>SI ( )</b>		<b>NO ( )</b>	
<b>9. ¿Con que frecuencia se realizan los operativos de control priorizando a la cascarilla?</b>			
<b>Al mes ( )</b>		<b>A los seis meses ( )</b>	
<b>A los tres meses ( )</b>		<b>Al año ( )</b>	
<b>10. ¿Existen áreas reforestadas con cascarilla?</b>			
<b>SI ( )</b>		<b>NO ( )</b>	<b>EN PARTE ( )</b>
<b>GRACIAS</b>			

Anexo 2. Modelo de encuesta para los actores académicos.

 <p><b>FACULTAD AGROPECUARIA Y DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES</b></p> <p><b>CARRERA DE INGENIERÍA FORESTAL</b></p> <p><b>PROYECTO DE INVESTIGACIÓN CINCHONA</b></p> <p>Labanda Labanda Dayra, <b>Estudiante</b></p> <p><b>ENCUESTA SEMIESTRUCTURADA</b></p> <p><b>ANÁLISIS Y SISTEMATIZACIÓN BIBLIOMÉTRICO DE <i>Cinchona officinalis</i> L., EN LA PROVINCIA DE LOJA.</b></p>	
<b>Presentación y consentimiento informativo</b>	
<p>En calidad de estudiante de la universidad nacional de Loja reciba un cordial saludo, la presente encuesta tiene como finalidad obtener información sobre el estado actual de la especie de cascarilla, misma que servirá como referente para coadyuvar al avance de investigación sobre dicha especie.</p> <p>La idea es conversar con usted sobre el conocimiento de esta especie en el contexto histórico y la utilidad que brinda en los ecosistemas, y con ello mejorar las acciones y trabajos para la conservación de esta especie.</p>	
<b>DATOS GENERALES</b>	
<b>N° de entrevista:</b>	<b>Fecha:</b>
<b>Ocupación:</b>	
<b>Provincia:</b>	<b>Cantón:</b>
<b>Sexo:</b> M() F()	<b>Parroquia</b>
<b>FORMULARIO DE PREGUNTAS</b>	
<b>1. ¿Cuán importante considera usted la protección de los recursos forestales?</b>	
<b>Muy importante:</b> ( )	<b>Poco importante:</b> ( )
<b>Nada importante:</b> ( )	
<b>2. ¿De la siguiente lista respecto a los usos que brinda la cascarilla enumere del 0 al 3 según su criterio, donde: 0 (nada), 1(bajo), 2(medio) y 3(alto)?</b>	
<b>Medicina:</b> ( )	<b>Construcción:</b> ( )

<b>Madera:</b> ( )	<b>Cultura:</b> ( )
<b>3. ¿Hace uso de la cascarilla?</b>	
SI ( )	NO ( X )
<b>4. ¿Los proyectos relacionados a la conservación de la cascarilla encabezados por la UNL han permitido garantizar la protección de esta especie emblemática?</b>	
No se ha desarrollado proyectos ( )	En cierta parte ( )
Si han contribuido a su protección al 100% ( X )	No se ha dado seguimiento ( )
Se desconoce ( )	
<b>5. ¿Cuál es la mejor forma para realizar la propagación de la cascarilla?</b>	
Propagación sexual ( )	Propagación asexual ( )
Cultivos de tejidos vegetales ( X )	
<b>6. ¿Cuál considera que ha sido el grado de participación de la UNL en los diferentes procesos de conservación de la Cinchona o Cascarilla?</b>	
Baja ( )	Alta ( )
Media ( )	Muy alta ( X )
<b>7. ¿En base al conocimiento que usted posee, que recomendaría con respecto a la especie de cascarilla?</b>	
Aprovechar sus propiedades curativas ( )	Priorizar su conservación sin aprovechamiento ( X )
Realizar un aprovechamiento sustentable ( )	
<b>GRACIAS</b>	

Anexo 3. Modelo de encuesta para actores sociales.

	
<p><b>FACULTAD AGROPECUARIA Y DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES</b></p> <p><b>CARRERA DE INGENIERÍA FORESTAL</b></p> <p><b>PROYECTO DE INVESTIGACIÓN CINCHONA</b></p> <p>Labanda Labanda Dayra, <b>Estudiante</b></p> <p><b>ENCUESTA SEMIESTRUCTURADA</b></p> <p><b>ANÁLISIS Y SISTEMATIZACIÓN BIBLIOMÉTRICO DE <i>Cinchona Officinalis</i> L., EN LA PROVINCIA DE LOJA.</b></p>	
<b>Presentación y consentimiento informativo</b>	
<p>En calidad de estudiante de la universidad nacional de Loja reciba un cordial saludo, la presente encuesta tiene como finalidad obtener información sobre el estado actual de la especie de cascarilla, misma que servirá como referente para coadyuvar al avance de investigación sobre dicha especie.</p> <p>La idea es conversar con usted sobre el conocimiento de esta especie en el contexto histórico y la utilidad que brinda en los ecosistemas, y con ello mejorar las acciones y trabajos para la conservación de esta especie.</p>	
<b>DATOS GENERALES</b>	
<b>N° de entrevista:</b>	<b>Fecha:</b>
<b>Ocupación:</b>	
<b>Provincia:</b>	<b>Cantón:</b>
<b>Sexo: M() F()</b>	<b>Parroquia</b>
<b>FORMULARIO DE PREGUNTAS</b>	
<b>1. ¿Cuán importante considera usted la protección de los recursos forestales?</b>	
<b>Muy importante: ( )</b>	<b>Poco importante: ( )</b>
<b>Nada importante: ( )</b>	
<b>2. ¿Conoce o ha escuchado hablar de cascarilla?</b>	
<b>SI ( )</b>	<b>NO ( )</b>
<b>EN PARTE ( )</b>	



<b>3. ¿De la siguiente lista respecto a los usos que brinda la cascarilla enumere del 0 al 3 según su criterio, donde: 0 (nada), 1(bajo), 2(medio) y 3(alto)?</b>	
<b>Medicina: ( )</b>	<b>Construcción: ( )</b>
<b>Madera: ( )</b>	<b>Cultura: ( )</b>
<b>4. ¿Hace uso de la cascarilla?</b>	
SI ( )                      NO ( )                      EN PARTE ( )	
<b>5. ¿Qué partes de la planta de cascarilla utiliza?</b>	
<b>Raíz ( )</b>	<b>Flores ( )</b>
<b>Tallo ( )</b>	<b>Fruto ( )</b>
<b>Hojas ( )</b>	<b>Corteza ( )</b>
<b>6. ¿Cómo consume usted la cascarilla?</b>	
<b>Agua aromática ( )</b>	<b>Sahumar ( )</b>
<b>Macerado en aguardiente ( )</b>	<b>Crema cicatrizante ( )</b>
<b>Molidos ( )</b>	
<b>7. ¿Cree usted que el uso inadecuado de la cascarilla afecta a su conservación en su estado natural?</b>	
SI ( )                      NO ( )                      EN PARTE ( )	
<b>8. ¿Qué importancia le da usted a los beneficios que brinda la cascarilla?</b>	
<b>Extremadamente Importante ( )</b>	<b>Muy Importante ( )</b>
<b>Moderadamente Importante ( )</b>	<b>Poco Importante ( )</b>
<b>Nada Importante ( )</b>	
<b>9. ¿Sabía usted que los medicamentos naturales tienen efectos colaterales?</b>	
SI ( )                      NO ( )                      EN PARTE ( )	
<b>GRACIAS</b>	

Anexo 4. Documento base de divulgación de la importancia de la especie *cinchona*.

**Universidad Nacional de Loja**

**Facultad Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables**

**Proyecto de investigación cinchona**

**Autora:** Dayra Mabel Labanda Labanda

# **CINCHONA: UNA ESPECIE EMBLEMÁTICA Y UN ÍCONO HISTÓRICO PARA LA PROVINCIA DE LOJA**



## 1. Descripción de la especie

### 1.1. Clasificación botánica

**Familia:** Rubiaceae

**Género:** Cinchona

**Nombre común:** Cascarilla

**Nombre científico:** *Cinchona officinalis* L.

**Número de especies reportadas por género:** Se reportan 12 especies de las cuales 4 especies son endémicas

### 1.2. Sinónimos

*Cinchona condaminea* Bonpl., *Cinchona lucumaefolia* Pav. ex DC., *Cinchona officinalis* var. *condaminea* (Bonpl.) Howard, *Cinchona pubescens* var. *heterophylla* Pav. ex DC., *Cinchona suberosa* Pav. ex Howard, *Cinchona uritusinga* Pav. ex Howard, *Cinchona violacea* Pav. ex Howard (Trópicos, 2020).

### 1.3. Descripción botánica

Árbol que alcanza los 16 m de altura, con diámetros entre 20 hasta 30 cm; generalmente el fuste de esta especie posee ramificación simpodial, con una copa globosa irregular bastante densa (Anderson y Taylor, 1994); la corteza externa posee una coloración de color marrón oscuro, ligeramente fisurado de la cual tiende a desprender placas de forma irregular (Anderson, 1999). Hojas simples opuestas ovaladas coriáceas, color verde oscuro con estípulas en la unión con el tallo. Las flores son pequeñas aromáticas de variados colores liliáceas, en inflorescencias terminales, rojas, corola blanca o rosada, en panículas terminales de 20 a 25 cm de longitud, hermafroditas, actinomorfas; los frutos son cápsulas color marrón oscuro, forma elipsoide, dehiscente; y las semillas pequeñas fusiformes cubiertas por un ala membranosa (MAE y FAO, 2015; Eras, *et al.*, 2019).

El desarrollo de la Cinchona en los primeros años es rápido, sus individuos de 6 a 8 años de edad pueden alcanzar hasta 12 m de altura. Las ramas principales se las logra observar en el tronco a una altura de 6 m; esto se debe ya que las ramas de la parte bajan son desechadas con frecuencia (ANACAFE 2004; Álvarez, 2014).

### 1.4. Tipo de bosque

Bosque siempreverde montano bajo de la Cordillera Oriental y Occidental de los Andes (MAE y FAO, 2015).

### **1.5. Distribución geográfica**

Se distribuye a lo largo de la zona tropical y ecuatorial de la cordillera de los Andes, desde 12° de latitud norte hasta 20° de latitud sur, en altitudes que van desde los 700 msnm hasta los 2 900 msnm. En Ecuador se registra en las provincias de Azuay, Bolívar, Cañar, Chimborazo, El Oro, Loja, Morona Santiago y Zamora (MAE y FAO, 2015; Eras, *et al.*, 2019)

### **1.6. Categoría**

Nativa (Trópicos, 2020).

## **2. Requerimientos de la especie**

Los requerimientos del árbol de la quina son específicos de la especie, en general se adaptan bien a climas cálidos y húmedos con precipitaciones abundantes y persistentes, en un rango de 2.000 a 3.500 milímetros distribuidos por todo el año y nubosidad casi todo el año. Pese a que *Cinchona officinalis* crece entre los 1.000 y 3.500 m.s.n.m, se debe evitar las regiones con periodos secos prolongados y zonas montañosas muy altas por las heladas nocturnas (A.H.L, 2016<sup>1</sup>); Tapia 2013; Popenoe; 1941).

Popenoe (1941) indica que en lugares más bajos de 1.500 pies (457 metros) la producción de la corteza es inútil para propósitos manufactureros, debido a la pequeña cantidad de quinina que contienen los árboles.

*Cinchona officinalis* se reproduce principalmente en la zona sur del Ecuador al este y occidente de la cordillera de los Andes entre 1.219 y 2.743 metros se ha encontrado diferentes tipos:

- Hoja de Lucma: contiene en promedio partes iguales de cinchonina y cinchonidina, con quinina como el menor alcaloide; su corteza posee rara vez más del 3% de alcaloides cristalizados.
- Uritusinga: en esta área se explotó desde 1640 en Loja los bosques de la selva a una elevación entre 2.134 y 2.743 metros. Se la caracteriza por poseer un bajo contenido de alcaloides, pero tiene bastante quinina.

---

<sup>1</sup> A.H.L: Archivo histórico de Loja

- Costrona Fina: físicamente es diferente de la de Uritusinga; sin embargo, la composición de su corteza es similar. Se desarrolla en los bosques selváticos amazónicos elevados entre 2.134 y 2.591 metros (Martin y Gándara, 1945; Tapia 2013).

### **3. Métodos de propagación**

#### **3.1. Reproducción de la especie**

La propagación de esta especie se da por semillas, manteniendo una temperatura ambiente de 23 ° C aproximadamente y riego constante que garantice la retención de humedad al 100% y un pH de 5,7 esta especie se distribuye a lo largo de la zona tropical y ecuatorial de la cordillera de los Andes (Lima *et al.*, 2018). Las plántulas obtenidas de las semillas poseen un desarrollo muy lento ya que la germinación es epigea y el principal agente dispersante es el viento y el agente polinizador son las aves (Caraguay y Yaguana, 2016).

Eras et al, 2020, en su estudio sobre la Inducción in vitro de estructuras callogénicas en *Cinchonna Officinalis* L., concluyó que el uso de la combinación hormonal auxina-citoquinina propicio mejores resultados ya que de los 7 tratamiento establecidos en el diseño experimental, el tratamiento T7 conformado por 3 mg L<sup>-1</sup> 2,4-D + 0,50 mg L<sup>-1</sup> KIN, obtuvo el mayor porcentaje de formación de callos, con el 73,30 %; la utilización de la auxina 2, 4-D, en concentraciones de 1; 2 y 3 mg L<sup>-1</sup>, fue la que mejor resultados presentó en la inducción de callos friables.

De igual forma Moreno et al, 2019 menciona que es posible estimular diferentes vías de respuesta morfogénica en *C. officinalis*, obteniendo en su estudio el 0% de contaminación logrado por hongos y endógenas bacterias que permanecen latentes en las semillas de la especie, aplicando altas concentraciones de NaOC la tasa de germinación incrementa si se adiciona 1.0 mg L<sup>-1</sup> GA3 al medio de cultivo MS.

Una alta tasa de proliferación de brotes, nudos y hojas con 0.5 mg L<sup>-1</sup> NAA + 2.5 mg L<sup>-1</sup> también se impulsó la BAP; asimismo, con 1.0 mg L<sup>-1</sup> NAA, mayor número de raíces en explantes. Finalmente, la adición de 1.0 mg L<sup>-1</sup> 2,4-D + 0.5 mg L<sup>-1</sup> BAP al medio de cultivo MS le permitió beneficiar la proliferación de callos / explantes. Estos contribuyen al establecimiento de plantas al cultivo *in vitro* propiciando de esta forma los estudios morfogénicos en especies forestales endémicas.

### **3.2. Efecto de sustratos en la propagación sexual y asexual de la cascarilla**

La aplicación y utilización de sustratos es clave primordial en el proceso de germinación de semillas y el enraizamiento de estacas, por ello en el estudio de Castañeda *et al*, 2019 se logró identificar que de los tratamientos aplicados el que mayor resultados da en cuanto a la propagación sexual es el compuesto por: 35% de hojarasca + 35% de franco arenoso + 20 % de tierra orgánica y 10% de arena, el mismo alcanzó el mayor porcentaje de germinación con un 30%, a los 60 días alcanzo una altura de 4.2 cm por plántula. Mientras que; en la propagación asexual mediante ensayos de enraizamiento de estacas, donde se evaluó el número de brotes, número de raíces, longitud de raíces por estaca; de igual manera el T6 alcanzo el mayor número de brotes por estaca con 3 brotes; con una longitud de raíces de 4 cm por estaca plantada. De acuerdo a este estudio la aplicación de sustratos tanto en la propagación sexual como asexual; las condiciones son similares dado que bajo el mismo tipo de sustrato las semillas y estacas logran una mejor propagación, sin lugar a duda el buen uso de sustratos permite priorizar la propagación de esta especie.

### **4. Usos de la especie *Cinchona officinalis* L.**

La madera de esta especie se utiliza para postes, puntales, vigas, leña y carbón (Torres y Degayón, 2017). La corteza tiene aplicaciones medicinales por los compuestos metabólicos y sigue siendo usada en la actualidad para el tratamiento de la malaria como una droga terapéutica para casos severos de la enfermedad y ante cepas del plasmodio resistentes a drogas antimaláricas sintéticas.

Especies del género *Cinchona* (Rubiaceae) se han utilizado en la medicina tradicional, y como fuente de quinina desde su descubrimiento como un medicamento eficaz contra la malaria en el siglo XVII. A pesar de ser la única cura de la malaria durante casi 350 años, poco se sabe sobre la diversidad química entre y dentro de las especies de los alcaloides antipalúdicos que se encuentran en la corteza (Allasi, *et al*, 2020).

El uso de la corteza de quina lo utilizaban los indígenas del Amazonas desde hace siglos y con el descubrimiento de América abrió paso a la cultura occidental. Esta medicina permitió obtener un gran avance en controlar a los pacientes infectados por paludismo evitando que mueran, en torno a ello a más de proveer del recurso económico para aquellos países donde se

desarrollaba esta especie, también se dio inicio a una sobreexplotación irracional y no planificada del recurso ocasionando que las poblaciones se disminuyan.

## 5. Antecedentes históricos

La primera noticia relativa a tal árbol fue publicada en 1574 por el médico Nicolás Monardes, quien hace referencia a este en su Historia Medicinal de las cosas que se traen de nuestras Indias Occidentales que sirven de medicinas.

El árbol de la quina (*Cinchona officinalis*), nativo de la provincia de Loja- Ecuador, no ha sido utilizado para su producción comercial. Las plantaciones más recientes datan del siglo XIX, cuando la quinina era extraída como única cura para combatir la malaria en todo el mundo (Cuvi, 2009).

La malaria o paludismo es causada por un parasito que se transmite a los humanos a través de las picaduras de mosquitos *anofeles* infectados, después de la infección los parásitos (llamados esporozoitos) viajan a través del torrente sanguíneo hasta el hígado donde maduran y producen otra forma llamada merozoito (Mayor, 2017).

Por mucho tiempo la quina (cascarilla) fue utilizada en el tratamiento de la malaria, luego a popularizarse a partir del siglo XVII por su uso antimalárico y las propiedades febrífugas que posee su corteza (Tapia, 2013; Garmendia, 1999). El poder de las quininas para contraer la malaria es gracias a sus alcaloides que contiene la corteza de cascarilla entre ellos están: Cinchonina, cinchonidina, quinidina y quinina; el último que se menciona es el tratamiento antimalárico más importante, la fórmula química de la quina es  $C_{20}H_{24}N_2O_2$  (Garmendia, 1999).

Mediante ordenanza de Felipe II la cascarilla se conoce en Europa, el gobierno colonial de España promueve la incorporación de productos medicinales americanos, a través de la Ordenanza Real de 1573. En el año 1631 fue llevada la cascarilla a Roma por el Jesuita Alonso Messia Venegas enviado por el primer farmacéutico del colegio de San Pablo de Lima, el Jesuita Italiano Agustino Salumbrino (A.H.L, 2016). No obstante la comercialización en cierta parte se tornaba suplantada por cascarilla proveniente de Piura la cual era de baja calidad llegando a repercutir las remesas enviadas a la Real Botica, Joseph Diquja dio cuenta de una

Orden emitida que permitía vigilar sobre la calidad de la cascarilla para evitar que los ingleses se lucran de esta Medicina (A.G.I<sup>2</sup>).

Hacia 1638 varios notables españoles como el corregidor de Loja y la esposa del conde Chinchón fueron también curados con infusiones de esta planta, y a partir de esta fecha se comenzó a difundir su uso entre los pobres. Los jesuitas también desde 1649 comenzaron a llevar grandes cantidades de la corteza a Europa, donde se empezó a utilizar de manera creciente, popularizándose como polvos de los padres o polvos jesuíticos. En 1679 se revivió su uso en Francia, donde “Luis XIV lo rescató y lo hizo público para el bien de la humanidad” (Zarate, 2001).

En 1767 se promulga un decreto del corregidor de Loja Ecuador, Manuel Daza y Fominaya, sobre la explotación de los bosques de quina.

En 1768 se encuentran notas de las autoridades de Cuenca Ecuador que hablan sobre la explotación de la quina y el recaudo de su renta.

En 1772 se conoce sobre la demanda de Pedro Díaz de Robles contra Paula Melchor Gómez por engaño que le hiciera en la permuta de mercancías de Castilla, por quinas que le resultaron averiadas, en la ciudad de Cartagena.

En 1786 se halla la cuenta y data de las reales cajas de Santafé en el capítulo de quinas.

Entre los años de 1787 y 1788 se da cuenta de documentos de representación de Ramón del Corral y Castro, y Juan Antonio Gutiérrez de Piñeres, sobre que no se le compeliere al transporte exclusivo de quinas oficiales de Honda a Mompós.

De esta manera se considera importante citar los documentos que corroboran la aparición de la quina en la Nueva Granada como es el caso del Archivo General de la Nación<sup>3</sup>.

### **5.1. Extracción de cascarilla**

La extracción de la cascarilla por árbol constituía aproximadamente de dos a tres arrobas en el año de 1730 aproximadamente, para el año 1776 el corregidor Valdivieso menciona que es necesario aprovechar cien árboles para ajustar una arroba de cascarilla.

---

<sup>2</sup> Archivo General de Indias

<sup>3</sup> Archivo General de la Nación. (División de Clasificación y Descripción). “Quinas: Catalogo e Índices,1993”



Ya en el año 1737 Charles Marie de la Condamine miembro de la primera Misión Geodésica Francesa, visitó los bosques de la provincia de Loja para reconocer y describir el árbol de la quina (Moya, 1999).

Así, durante finales del siglo XVIII y hasta mediados del siglo XIX la quina se constituyó en un importante producto comercial, al ser considerado un medicamento excelente contra las fiebres palúdicas o enfermedades tropicales que asolaban a Europa y América.

La cascarilla o quina, que abundaba en la corteza de los árboles en la localidad de Cajanuma, Loja, se volvió muy apetecida por los conquistadores españoles, cuando descubrieron que curaba la malaria y el paludismo. La explotaron tanto, que poco a poco se extinguió. Así, en la Carta de la Provincia de Quito y sus Adyacentes de 1750, el científico francés La Condamine (1739) y, más tarde, el alemán Alexander von Humboldt (1802) “reclamaron que el ojo del ávaro no se satisface nunca con lo que tiene”.

Cuatro siglos más tarde, desde los Archivos Históricos de Guayaquil<sup>4</sup> y Loja tratan de rememorar esta historia y sintetizarla en documentos como es el caso del libro Cortezas de esperanzas que muestran el trabajo que el Archivo Histórico de Loja ha realizado durante tres años.

## **5.2. Farmacología y descubrimiento de la quina en el tratamiento del Paludismo y Malaria.**

**Paludismo o Malaria:** Son enfermedades infecciosas provocadas por protozoos del género *plasmodium* Enfermedad febril producida por un protozoo, y transmitida al hombre por la picadura de mosquitos anofeles. Del latín *palus*·, *-adis* “laguna”, “pantano” e *-ismo*.

La malaria o paludismo en aquellos tiempos azotaba fuertemente a la ciudadanía constituyéndose en un grave problema de salud mundial, en el transcurso de la historia muchas personas han fallecido producto de esta enfermedad por ello, desde tiempos remotos ha habido una búsqueda incesante de un remedio o cura para esta. El primer remedio eficaz conocido fue la corteza de unas plantas procedentes de América del Sur, las quinas, unos arbustos relacionados con los cafetos. El valor de esta droga fue enorme durante un tiempo y su

---

<sup>4</sup> Archivo Histórico de Guayaquil

descubrimiento y distribución están envueltos en extraordinarias historias (Torres y Degayón 2017).

Muchos escritos describen el origen de la quina, mismos eran desarrollados por sacerdotes, diversos funcionarios y médicos, se conocía como tradición que provenía de la llamada medicina para pobres, cuyos inicios datan del siglo XVI. Durante el siglo XVII y hasta mediados del siglo XVIII, generalmente estos tipos de libros eran escritos por sacerdotes y damas de la caridad pues relevaban el espíritu de la virtud teologal. Fonnegra en el año 2007 menciona que, los autores de las obras permitían concebir a América como un jardín inagotable de plantas medicinales ya que se utilizaban principalmente por nativos.

En las últimas décadas del siglo XVIII se incrementó el interés por buscar sus propiedades, como consecuencia de la ejecución de la política borbónica en ultramar, entre otras cosas la explotación de las riquezas naturales bajo un control de su producción y comercialización. En este contexto se propuso además la realización de un inventario de recursos florísticos, donde se dio prioridad a vegetales útiles en la industria, la medicina y el comercio (Fonnegra, 2007).

El mecanismo por el cual los alcaloides de quina previenen y curan la infección de la malaria en seres humanos es complejo; se podría decir que su poder radica en su capacidad de inhibir el crecimiento y la reproducción de las diversas especies letales de *Plasmodium*, protozoarios causantes de la malaria (Tapia, 2013).

### **5.3. La quina: de la cultura a la ciencia universal**

Los acontecimientos en la vida de los pueblos marcan la historia de ellos y se convierten en recuerdos notables de perdurable memoria. Pese a la importancia histórica y económica que posee el árbol de la quina, actualmente se encuentra catalogada como una especie potencialmente amenazada debido a la sobreexplotación por el comercio de su corteza de donde se extrae el alcaloide quina, utilizada para contraer la malaria (Tapia, 2013).

Los árboles de quina en estado natural pueden formar pequeños bosques por sí solos, generalmente forman grupos pocos compactos esparcidos en medio del bosque llegando a constituir pequeñas manchas (Campos, 1922).

### **5.4. Alcaloides de la Cinchona o Cascarilla**

La quina posee otros alcaloides utilizados con diferentes fines, los cuales son: quina, quinidina, cinconina, cinconidina, quinamina, quinamidina, homoquinina, cinconamina, paytina, homocinconidina, cuscomidina, cusconina, parisina, aricina, paytaminina, cihomocinconina, dicinconina, diquinina, javanina, cincolina (Campos, 1922).

### **5.5. Razones por las cuales Cinchona representa fitológicamente al Ecuador**

La mayoría de los países está representada por una planta o flor nacional pues simboliza su origen histórico, la leyenda tradicional, el autoctonismo, valor nacional, belleza natural e importancia económica.

Acosta en el año 1989 consideró diferentes razones para valorar a la Cinchona o Cascarilla.

- 1.- Origen geográfico, historia, uso medicinal y por el alto valor económico que aportó al país.
- 2.- En Ecuador principalmente de la provincia de Loja salieron los primeros reportes de las virtudes medicinales para curar fiebres como es el caso del paludismo y la malaria. Entre los años 1638 y 1639 se utilizó por primera vez los derivados de la corteza de Cascarilla, siendo la Condesa de Chinchón quien se benefició de la misma; en 1640 se la llevó a España para ser usada constantemente.
- 3.- La denominación botánica de la Cascarilla fue desarrollada por Carlos Linné en el año de 1742 el cual utilizó muestras de ramas que fueron colectadas en Loja por el geodésico francés La Condamine. Linné en honor a la Condesa de Chinchón denominó el género como Cinchona, el segundo nombre específico de Cinchona, es *officinalis* por sus propiedades medicinales. Por ello la primera especie de cascarilla descrita por la ciencia fue *Cinchona officinalis*.
- 4.- En 1820 Pelletier y Caventón realizaron la primera separación química de la quinina el principal alcaloide de las cortezas de Cinchona enviadas de la provincia de Bolívar (*Cinchona succirubra*). La Cinchona o Cascarilla de Ecuador fue llevada a las Indias Orientales y a otros países con fines de propagación comercial.
- 5.- Por más de dos siglos los bosques de Ecuador contribuyeron con la suficiente cantidad de corteza de Cascarilla al mundo e industrias de Europa y América, de esta forma el árbol nacional de Ecuador permitió la salvación de la humanidad contra las malarías y fiebres palúdicas llamándose el “Árbol de la Vida”

6.- La Cascarilla o Cinchona forma parte de las tres Regiones Naturales del Ecuador, ya que habita en las estribaciones Occidentales y Orientales de las dos cordilleras de los Andes, generalmente la Cinchona forma pequeñas asociaciones en los bosques subandinos.

7.- Porque la Cascarilla desde su revelación del indio de Loja ha constituido para Ecuador un producto forestal de gran importancia económica, si se logra establecer reforestación y una tecnificación de su cultivo y explotación se mantendrá un recurso sostenible a largo plazo.

8.- Finalmente la Cascarilla representa a uno de los árboles hermosos de los bosques subandinos tropicales y del país con su foliación sobresaliente en el verdor selvático cuando llega a su madurez. Ecuador posee una variedad de plantas que son dignas de representar al país, pero no tienen la supremacía de la Cinchona o Cascarilla.

Históricamente, la quinina extraída de la corteza del tronco de cascarilla se ha utilizado como tratamiento de la Malaria. Su uso desde el siglo XVI en América y Europa, por mediación de españoles y holandeses en la conquista de las Américas, ha sido tan extendido que esta planta se ha reconocido como un agente de cambio de la historia humana al evitar millones de muertes y estar relacionada con la expansión de imperios (Peña, 2020).

En la provincia de Loja hubo dos etapas de explotación de la cascarilla vinculadas a la extracción de quinina. Primero, durante los siglos XVI y XVII periodo de conquista de las Américas en el cual se exportaba principalmente a España, este periodo disminuyó notablemente las poblaciones de *Cinchona officinalis*, razón por la cual otras especies más abundantes se explotaron hasta mediados del siglo XVIII. Segundo, durante la Segunda Guerra Mundial cuando las plantaciones que habían sido establecidas en Asia fueron aisladas de las fuerzas aliadas y, en consecuencia, masivas cantidades de corteza de *Cinchona* fueron exportadas a Estados Unidos (Peña, 2020).

A partir de estos dos periodos, pocas poblaciones naturales de cascarilla sobrevivieron y, las que así lo hicieron, han enfrentado la deforestación característica de las últimas décadas. Todos estos eventos han comprometido la supervivencia de la cascarilla, ubicando a la especie actualmente en un estado de amenaza (Peña, 2020).

## **6. Aportes del Libro Cortezas de Esperanza.**

Durante años esta especie a formado parte de la cultura medicinal, llegando a constituirse un icono histórico para los Lojanos. Un aporte histórico y sobre todo de gran magnitud para

conocer la información se plasma en el documento Cortezas de Esperanza elaborado por el equipo de trabajo del Archivo Histórico de Loja, este documento trata de plasmar y sobre todo rescatar la literatura que por años ha sido inmiscuida, sin duda un trabajo de mucho esfuerzo; como breve resumen se puede describir lo siguiente: el proyecto inicio el 21 de mayo de 2016 tras un ciclo de expediciones nueve en total, participaron varias personas entre universitarios, trabajadores públicos encabezando el equipo del Archivo Histórico de Loja el director Dr. Carlos Arias, durante las cuales se logró visitar los lugares fijos donde se encuentran especies de cascarilla tales como:

- Uritusinga 04-06-2016
- Podocarpus 18-06-2016
- La Era 02-07-2016
- Granadillos 16-07-2016
- Madrigal del podocarpus 30-07-2016
- Reforestación Madrigal 13-08-2016
- Olmedo 27-08-2016
- Zaruma 10-09-2016
- Punzara alto 24-09-2016
- Conversatorio 08-10-2016

La sobreexplotación en años anteriores ha ocasionado que sus poblaciones se encuentren reducidas considerablemente es por ello que únicamente lograron encontrar 21 individuos, sin embargo, en la expedición realizada al Madrigal del podocarpus tuvieron el privilegio de reforestar 50 individuos de cascarilla, este trabajo mantuvo una armonía de ayudarse entre equipos y visualizar la meta principal que era rescatar la historia de la cascarilla, esto se enfatiza en la frase del Doctor Carlos Arias director del archivo histórico de Loja “No existe identidades personales sin identidades sociales, culturales, ni naturales y viceversa”.

En el documento también es posible encontrar alguna de las estrategias para la difusión de la información una de las que más llama la atención es el diseño de 12 vestidos los cuales fueron expuestos durante el tiempo de artes vivas en la ciudad de Loja en el año 2017.

Los vestidos representan cada una de las etapas históricas de Cinchona:

- Origen del Siglo. XVI

- Misión Geodésica Francesa
- Loja Siglo. XVIII
- Mapa Siglo. XVIII
- Cuenca Siglo. XVIII
- Desierto Siglo. XIX
- Leyenda
- Ciclo de trabajo
- Lugares donde se encuentra la especie
- Personajes importantes
- Haciendas
- Loja Siglo. XXI

Sin lugar a duda la cascarilla ha contribuido durante el siglo XVIII a salvar millones de vidas dando inicio a una gran historia para nuestro Ecuador y de manera particular para la provincia de Loja quien fue la principal proveedora de esta importante especie.

En el libro Cortezas de Esperanzas la información secundaria que lograron obtener fueron varios archivos, principalmente escritos donde se relata de alguna forma la historia de la cascarilla.

### **Archivos**

Archivo fundación cordero de cuenca

- Documento N°41896
- Documento N°41919
- Documento N°42296
- Documento N°42311
- Documento N°44417

Centro de la memoria histórica de Loja: Archivo histórico municipal

- Libro N°2, 09-09-1776
- Libro N°2, 04-05-1779
- Libro N°2, 02-10-1779
- Libro N°66, 30-07-1872

## Centro de la Memoria Histórica de Loja: Archivo de la Colección Particular Pio Jaramillo

- Documento, 28-04-1752
- Documento, 14-07-1755
- Documento, 10-03-1756
- Documento, 11-04-1765
- Documento, 21-08-1768
- Documento, 01-01-1776
- Documento, 21-04-1782

## Archivo General de Indias

- Sección Audiencia de Quito
- Legajo N°239, 26-07-1771
- Sección Audiencia de Quito
- Legajo N°239, 11-11-1777
- Sección Audiencia de Quito
- Legajo N°241, 18-09-1782
- Sección Audiencia de Quito
- Legajo N°241, 18-10-1782
- Sección Audiencia de Quito
- Legajo N°242, 18-11-1784
- Sección Audiencia de Quito
- Legajo N°242, 03-12-1784
- Sección Audiencia de Quito
- Legajo N°243, 10-05-1785
- Sección Audiencia de Quito
- Legajo N°243, 18-11-1785
- Sección Audiencia de Quito
- Legajo N°246, 27-06-1788

Existen varios expedientes que relatan la historia de la cascarilla y tras una búsqueda exhaustiva se logró encontrar al menos el nombre de dichos expedientes que también son útiles y sobre todo acercan al hombre con la realidad de la especie en épocas anteriores, donde los acontecimientos están plasmados y guardan una historia y cultura Lojana.

“Expedientes de la serie Criminales”. (2006) En Archivo Nacional del Ecuador (Boletín n.o29).

Quito: Producción Gráfica.

“Expedientes de la serie Diezmos”. (2009). En Archivo Nacional del Ecuador (Boletín n.o 35).

Quito: Producción Gráfica.

“Expedientes de la serie Gobierno”. (2006). En Archivo Nacional del Ecuador (Boletín n.o31).

Quito: Producción Gráfica.

“Expedientes de la serie Indígenas”. (2009). En Archivo Nacional del Ecuador (Boletín n.o 34).

Guía de los fondos documentales del Archivo Nacional del Ecuador.

Archivo General de la Nación. (División de Clasificación y Descripción). “Quinas: Catalogo e Índices,1993”



## 7. Bibliografía

- Allasi, Nataly., Gress, Tobias., Cornett, Claus., Walker, Kim., Driver, Felix., Antonelli, Alexandre., Maldonado, Carla., Nesbitt, Mark., Barnes, Christopher., Ronsted, Nina. (2020). *Las anotaciones químicas históricas de las colecciones de corteza de Cinchona son comparables a los resultados de las tecnologías actuales de cromatografía líquida de alta presión*. Rev. Acad. Colom. Cien (249), disponible en <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0378874119312255?via%3Dihub>
- Acosta, M. 1989. La cinchona o quina planta nacional del Ecuador. Rev. Acad. Colom. Cien. 17(65):306-311
- Álvarez, P. (2014). Área Biológica. Identificación de Hongos Micorrízicos Orbiculares en plantas de *Cinchona* spp., en sitios perturbados y no perturbados de la Provincia de Loja. Tesis previa a la obtención de Bioquímico Farmacéutico. Universidad Técnica Particular de Loja. 44.
- ANACAFE-Asociación Nacional del Café. (2004). Cultivo de Quina: Programa de Diversificación de Ingresos en la Empresa Cafetalera.
- Anderson, L. (1999). A revisión of the genus *Cinchona* (Rubiaceae-Cinchonae). Memories of the New York Botanical Garden, Volumen 6 (80), 1-75.
- Andersson, L., y Taylor, C. (1994). Rubiaceae-Cinchonaceae-coptos apelteae. En Harling G. Andersson L (Eds), Flora of Ecuador N° 50.
- BIOLÓGICA, S. L. D. (1992). Convenio sobre la diversidad biológica. Texto y Anexos.
- Campos, M. 1992. Las quinas y su clasificación en México conferencia leída en la Biblioteca de la Secretaría de Agricultura y Fomento el día 30 de junio de 1921. México. Secretaría de Agricultura y Fomento. Imprenta de la Dirección de Estudios Biológicos.
- Canales, N.A., Gress Hansen, T.N., Cornett, C., Walker, K., Driver, F., Antonelli, A., Maldonado, C., Nesbitt, M., Barnes, C.J., Rønsted, N., *Las anotaciones químicas históricas de las colecciones de corteza de Cinchona son comparables a los resultados de las tecnologías actuales de cromatografía líquida de*

*alta presión, Journal of Ethnopharmacology* (2019), doi: <https://doi.org/10.1016/j.jep.2019.112375>.

Caraguay-Yaguana, K. A. 2016. *Potencial Reproductivo y Análisis de Calidad de Semillas de Cinchona officinales L., Provenientes de Relictos Boscosos En La Provincia de Loja*. Tesis de Grado. Universidad Nacional de Loja. Loja (Ecuador).

Castañeda, J. H. V., Sabaleta, E. L., Hernández, M. K. B., Meza, S. N. V., & Sánchez, L. M. Q. (2019). *Comparación de sustratos en la propagación sexual y asexual del árbol de la quina (Cinchona officinalis)*. *Revista de Investigación en Agroproducción Sustentable*, 2(3), 77-85.

Cuvi, N. 2009. *Ciencia e imperialismo en América Latina: La misión de Chinchona y las estaciones agrícolas cooperativas (1940 – 1945)*. Universidad Autónoma de Barcelona. España.

Eras-Guamán, V. H., Moreno-Serrano, J., Yaguana-Arévalo, M., Angamarca, R. P., & Guartanza-Loja, J. A. (2020). *Inducción in vitro de estructuras callogénicas en Cinchona officinalis L. Bosques Latitud Cero*, 10(1), 14-28.

Eras V., Minchala J., Moreno J., Yaguana M., Sinche M. y Valarezo C. (2019). *Estructura, Composición Florística y Fisiología Reproductiva de Cinchona officinalis L. en la provincia de Loja*, Laboratorio de Micropropagación Vegetal. Universidad Nacional de Loja. Ecuador: 160 p. <https://unl.edu.ec/sites/default/files/archivo/2019-12/ESTRUCTURA%20COMPOSICIO%CC%81N%20FLORI%CC%81STICA%20Y%20FISIOLOGI%CC%81A%20REPRODUCTIVA%20DE%20Cinchona%20o%EF%AC%83cinalis.pdf>

Fonnegra, Ramiro y Silvia Jiménez. (2007). *Plantas medicinales aprobadas en Colombia*. Medellín: Universidad de Antioquia.

Garmendia, A. (1999). *El árbol de la Quina (Cinchona spp); Distribución. Caracterización de su hábitat y arquitectura*. Madrid. Universidad Complutense de Madrid.

Jaramillo, A. Jaime. (1951). “Estudio Crítico acerca de los hechos básicos en la historia de la quina”. En *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, Vol. VIII, (n.o30). Pp. 61-128.

Lafuente, Antonio & Eduardo Estrella. (1993).

- De la Condamine Charles M. Viaje a la América meridional por el río Amazonas. Estudio sobre la Quina* (2.a ed.). Quito:Abya-Yala.
- Lima, N. R., J. A. Moreno, V. H. Eras, J. Minchala, D. González-Zaruma, M. Yaguana, y C. Valerozo. 2018. "Propagación in Vitro de *Cinchona officinalis* L. a Partir de Semillas." *Revista de Investigaciones Altoandinas* 20 (2): 169–78.
- Martin, W y J. A. Gándara. 1945. *Alkaloid Content of Ecuadoran and Other American Cinchona Barks. Chicago Journal. Universidad de Chicago. Botanical Gazette*, Vol. 107, No. 2. P. 184-199
- Mayor, A., (01 de marzo del 2017). "La malaria ha condicionado la historia de la humanidad". Iberoaméricadivulga. <https://www.oei.es/historico/divulgacioncientifica/?dr-alfredomayor-la-malaria-ha-condicionado-la-historia-de-la-humanidad>
- Ministerio del Ambiente del Ecuador [MAE], y Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO]. (2015). *Especies forestales leñosas arbóreas y arbustivas de los bosques montanos del Ecuador* (A. C. Herdoíza (Ed.)).
- Moreno Serrano, José Antonio; Pérez Ruíz, César; Moreno Fierro, Ivonne; Moreno Fierro, Jorge (2019). Efecto del medio de cultivo sobre procesos morfogénicos in vitro en *Cinchona officinalis* L.: ". En: *Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias*, Vol. 51, no. 1, p. 55-68.
- Moya Torres Alba, *La cascarilla. Auge y crisis de la cascarilla en la audiencia de Quito. Siglo XVII. Serie de tesis. Historia. 1999. Disponible en <https://biblio.flacsoandes.edu.ec/catalog/resGet.php?resId=44227>*
- Peña, C. (2020). *Investigación y conservación de la cascarilla: 'planta nacional' de Ecuador*. Universidad Técnica Particular de Loja.
- Popenoe, W. 1941. *Cultivo de la quina (Cinchona) en Guatemala. Guatemala*. Dirección general de agricultura.
- Tapia, Alvarado, J. (2013). *Estudio de factibilidad para la producción orgánica y comercialización de Quina (Cinchona officinalis) en el cantón Loja*. Universidad San Francisco de Quito. [Tesis de grado presentada como requisito para la obtención del título de Ingeniero en Agroempresas]. Disponible en <http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/2482/1/106776.pdf>

Trópicos (2020). *Cinchona officinalis* L. Catalogue of the Vascular Plants of Ecuador. Tropicos. <http://legacy.tropicos.org/Name/27900157?projectid=2>

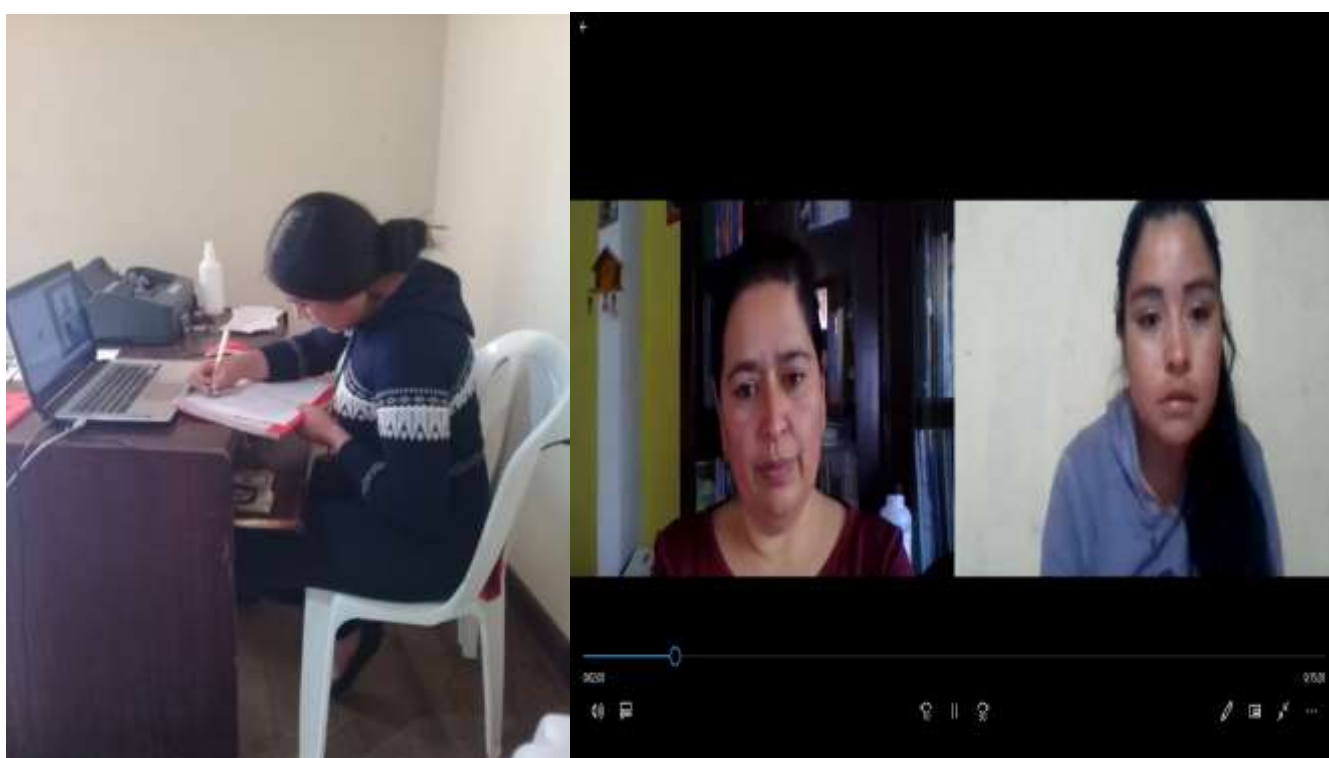
Torres y Degayón, E. 2017. *Las Quinas. Tesis de Grado*. Universidad de Sevilla. Sevilla (España).

Zarate, Carlos (2001). *Extracción de quina: La configuración del espacio andino-amazónico de fines del siglo XIX*. Bogotá: Unibiblos

Anexo 6. Aplicación de la encuesta al actor institucional.

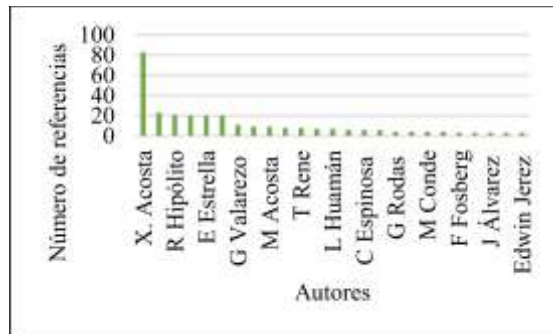


Anexo 5. Aplicación de encuestas a actores académicos.



Anexo 7. Aplicación de encuestas a actores sociales políticos





## 2. Percepción de la ciudadanía con respeto a la cascarilla.

### 2.1. Actores institucionales

- No existe documento legal que garantice el aprovechamiento de la cascarilla
- Bajo el Código Orgánico del Ambiente se puede aplicar sanciones a quienes hacen uso indebido de dicha especie.
- Dentro del MAAE la protección de especies forestales se lo realiza a través de planes de manejo y la conservación de áreas protegidas.

### 2.2. Actores académicos

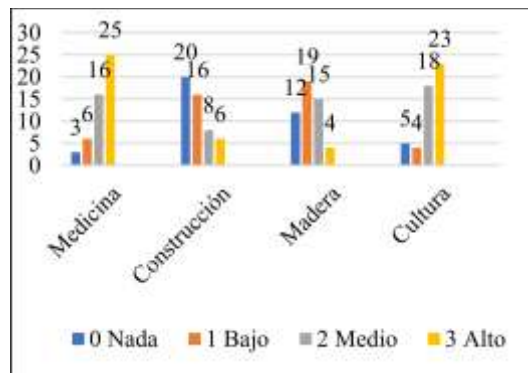
- Por su baja germinación, una alternativa es el cultivo de tejidos vegetales, a más de ello por la reducción de sus poblaciones es preferible conservarla si aprovechamiento para minimizar el impacto de la misma.

### 2.3. Actores sociales

En cuanto al tema medicinal y cultural la cascarilla posee un alto valor de acuerdo al uso que se le da (figura 5), esto determina que en efecto aún se la utiliza en diferentes fines y que no ha perdido su valor natural.

**Figura 5**

*Valor E Importancia Del Uso De La Cascarilla*



## CONCLUSIONES

- En cuanto al lugar en donde se encuentra la información, en varios países trasciende antecedentes históricos de la cascarilla, la mayor cantidad de documentos ya sea técnicos e históricos se encuentran en el Ecuador representando el 41% del total de información recolectada, seguidamente esta Colombia le sigue con el 25%, España con el 17%, Perú con el 15% y los Países de Francia y Brasil con un 1%.
- En cuanto a la percepción de la ciudadanía con respecto a la provincia de Loja el 54% de los encuestados conoce sobre el valor cultura de la especie, el 28% desconoce y el 18% en parte lo saben, así mismo el 54% de los encuestados mencionaron que saben sobre la denominación de la especie como el “árbol de la vida” en el Ecuador; el 32% no lo saben y el 14% en parte conocen.
- Con respecto al porcentaje del nivel de uso de acuerdo a los beneficios que aporta Cinchona, el 50% de los actores político-social y el 44% de los actores académicos mencionaron que la especie de cascarilla posee un valor muy alto con respecto al tema medicinal, así mismo el 46% de actores político-social y el 33 % de actores académicos concuerda que para el tema cultural de igual manera posee una valoración muy alta.



**UNL**

Universidad  
Nacional  
de Loja

**FACULTAD AGROPECUARIA Y DE  
RECURSOS NATURALES  
RENOVABLES**  
**CARRERA DE INGENIERÍA FORESTAL**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN  
CINCHONA**

**ANÁLISIS Y SISTEMATIZACIÓN  
BIBLIOMÉTRICO DE *Cinchona  
Officinalis L.*, EN LA PROVINCIA DE  
LOJA.**

**Responsable: Dayra Mabel Labanda  
Labanda**

**Director: Ing. Víctor Hugo Eras  
Guamán, Mg. Sc.**



**Loja-Ecuador**

**2021**

## INTRODUCCIÓN

La cascarilla (*Cinchona officinalis* L.), es probablemente la especie más importante en la historia de la medicina en Ecuador, conocida por sus maravillosas virtudes como “el árbol de la vida (Buitrón, 1999). Armijos (2016) menciona que, entre los siglos XVII-XIX esta especie sufrió una gran presión en sus poblaciones debido a la extracción masiva de la corteza la cual se la utilizaba para curar el paludismo, la malaria y la fiebre amarilla superando los límites de regeneración natural que posee la especie (Jiménez, 2016).

En la provincia de Loja se han desarrollado varios documentos científicos sobre la cascarilla, una especie emblemática y de alto valor representativo, por ende, considero de gran importancia realizar este análisis y sistematización sobre su historia y trascendencia en el Sur del Ecuador, ya que no se conoce a ciencia cierta su utilidad y beneficio.

Bajo este contexto la presente investigación tiene como finalidad contribuir con información bibliográfica y sistemática sobre la importancia histórica de *Cinchona officinalis* L

## OBJETIVOS

### General

Coadyuvar a la generación de información, sobre el análisis histórico y actual de *Cinchona officinalis* L., en la Provincia de Loja, con la finalidad de elevar la conciencia de la ciudadanía y mejorar las estrategias de conservación y recuperación de sus remanentes boscosos.

### Específicos

- Sistematizar la información histórica de la *Cinchona officinalis* L., en la provincia de Loja, con la finalidad de generar un documento base para la ciudadanía, acorde a la productividad científica.
- Conocer la influencia que ha tenido la *Cinchona officinalis* L., en el contexto histórico y medicinal, para conocer la percepción de la ciudadanía y concienciar su conservación y manejo.

## METODOLOGÍA

### 2. Ubicación del área de estudio

La presente investigación tuvo lugar en la Provincia de Loja ubicada al Sur de la Cordillera.

#### Figura 1

Mapa del área de Estudio

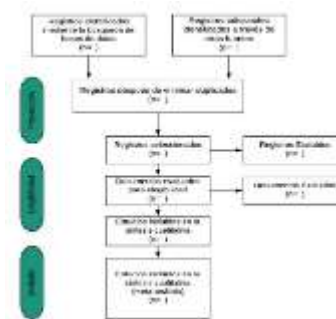


### 3. Metodología para la sistematización de la información histórica de la *Cinchona officinalis* L., en la Provincia de Loja, con la finalidad de generar un documento base para la ciudadanía, acorde a la productividad científica.

Se realizó la recolección de información en diferentes bases de datos utilizando criterios de búsqueda, luego se elaboró un diagrama de flujo aplicando el método prisma para minimizar la información innecesaria.

#### Figura 2

Diagrama De Flujo Tomado De Prisma 2009



### 1. Metodología para determinar la influencia que ha tenido *Cinchona officinalis* L., en el contexto histórico y medicinal, para conocer la percepción de la ciudadanía y concienciar su conservación y manejo.

Para la obtención de la información se aplicó entrevistas semiestructuradas a diferentes actores (Académicos, Institucionales y Sociales), seguidamente se determinó cual es la influencia histórica de la especie de cascarilla de acuerdo a las respuestas obtenidas.

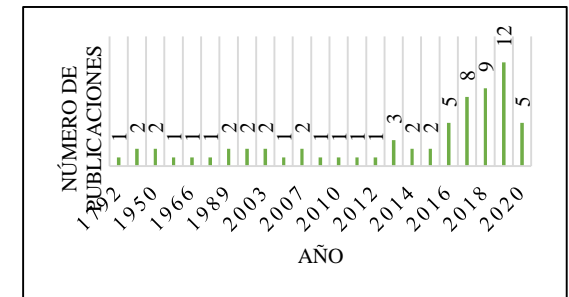
## RESULTADOS

### 1. Organización de la información

El mayor número de escritos referentes al tema de análisis se centra en los años 2016, 2017, 2018, 2019 y 2020. Es importante mencionar que algunos de los documentos fueron escritos en un inicio en años anteriores sin embargo las referencias corresponden a los años mencionados. Figura 3

#### Figura 3

Número De Publicaciones Por Año



En la figura 4 se logra observar a los autores más citados que corresponden a Ximena Buitrón (1999); Gerardo A. Aymard C (2019); Ruiz, H (1972); Arango, J. J. (1950); Estrella, E. (1989) y Fernández-Alonso, J. L. (2019).

#### Figura 4

Autores Mas Citados En Los Documentos



## **CINCHONA OFFICINALIS UNA ESPECIE EMBLEMÁTICA Y UN ICONO HISTÓRICO PARA LA PROVINCIA DE LOJA.**

**Responsable:** Dayra Mabel Labanda Labanda

**Director:** Ing. For. Víctor Hugo Eras Guamán, Mg. Sc.

**Familia:** Rubiaceae  
**Género:** Cinchona  
**Nombre común:** Cascarilla  
**Nombre científico:** *Cinchona officinalis* L.  
**Número de especies reportadas por género:** Se reportan 12 especies de las cuales 4 especies son endémicas.



Árbol que alcanza los 16 m de altura, con diámetros entre 20 hasta 30 cm; generalmente el fuste de esta especie posee ramificación simpodial, con una copa globosa irregular bastante densa (Anderson y Taylor, 1994); la corteza externa posee una coloración de color marrón oscuro, ligeramente fisurado de la cual tiende a desprender placas de forma irregular (Anderson, 1999). Hojas simples opuestas ovaladas coriáceas, color verde oscuro con estípulas en la unión con el tallo. Las flores son pequeñas aromáticas de variados colores liliáceas

### **ANTECEDENTES HISTÓRICOS**

Se popularizó a partir del siglo XVII por su uso antimalárico y las propiedades febrífugas que posee su corteza

Mediante ordenanza de Felipe II la cascarilla se conoce en Europa.

La denominación botánica de la Cascarilla fue desarrollada por Carlos Linné en el año de 1742 el cual utilizó muestras de ramas que fueron colectadas en Loja por el geodésico francés La Condamine.

En el año 1631 fue llevada la cascarilla a Roma por el Jesuita Alonso Messia Venegas, más tarde en el año 1640 se la llevó a España para su uso constante.



**El árbol nacional de Ecuador permitió la salvación de la humanidad contra las malarías y fiebres palúdicas llamándose el "Árbol de la Vida"**



# Análisis y sistematización bibliométrico de *Cinchona Officinalis* L., en la provincia de Loja.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA



<sup>1</sup>Eras Guamán Víctor Hugo, <sup>2</sup>Labanda Labanda Dayra Mabel  
<sup>1</sup>Director de tesis, <sup>2</sup>Responsable del trabajo de tesis

## INTRODUCCIÓN

La biodiversidad para el Ecuador forma parte de su historia, por ello la cascarilla (*Cinchona officinalis* L.), es probablemente la especie más importante en la historia de la medicina en Ecuador, conocida por sus maravillosas virtudes como “el árbol de la vida”, ha sido descrita por muchos como el más grande descubrimiento médico, constituyéndose en el primer fármaco-terapéutico que aportó América a la farmacopea universal (Buitrón, 1999).

Po lo antes mencionado nace la necesidad de coadyuvar a la generación de información, sobre el análisis histórico y actual de *Cinchona officinalis* L., en la Provincia de Loja, con la finalidad de elevar la conciencia de la ciudadanía y mejorar las estrategias de conservación y recuperación de sus remanentes boscosos.

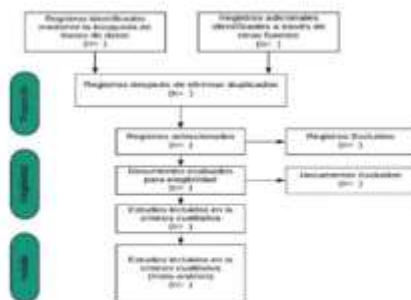
## MATERIALES Y MÉTODOS

**1. Metodología para la sistematización de la información histórica de la *Cinchona officinalis* L., en la Provincia de Loja, con la finalidad de generar un documento base para la ciudadanía, acorde a la productividad científica.**

Se realizó la recolección de información en diferentes bases de datos utilizando criterios de búsqueda, luego se elaboró un diagrama de flujo aplicando el método prisma para minimizar la información innecesaria.

Figura 1

Diagrama De Flujo Tomado De Prisma 2009



## RESULTADOS

El mayor número de escritos referentes al tema de análisis se centra en los años 2016, 2017, 2018, 2019 y 2020. Es importante mencionar que algunos de los documentos fueron escritos en un inicio en años anteriores sin embargo las referencias corresponden a los años mencionados. Figura 2

Figura 2  
Años de Publicación De Art.

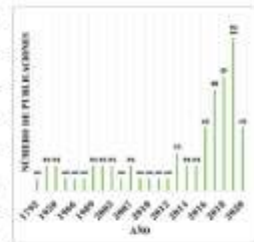
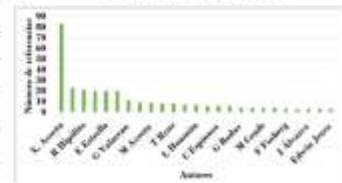
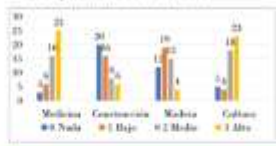


Figura 3  
Años Más Citados En Los Documentos



En la figura 3 se logra observar a los autores más citados que corresponden a Ximena Buitrón (1999); Gerardo A. Estrella, E. (1989) y Fernández-Alonso, J.L. (2019).

Figura 4  
Uso De Documentos Del Uso De La Cascarilla



En cuanto al tema medicinal y cultural la cascarilla posee un alto valor de acuerdo al uso que se le da (figura 4), esto determina que en efecto aún se la utiliza en diferentes fines y que no ha perdido su valor natural.

## CONCLUSIONES

Del total de documentos el 39% corresponde a información de tipo histórico, así mismo el 29% representa información sobre usos de la especie al igual que el 17% que hace referencia a los métodos de propagación y el 14% que contiene otro tipo de información de utilidad para la investigación.

En cuanto a la percepción de la ciudadanía con respecto a la provincia de Loja el 54% de los encuestados conoce sobre el valor cultura de la especie, el 28% desconoce y el 18% en parte lo saben, así mismo el 54% de los encuestados mencionaron que saben sobre la denominación de la especie como el “árbol de la vida” en el Ecuador; el 32% no lo saben y el 14% en parte conocen.

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mi director de tesis por el apoyo y disponibilidad de tiempo para que la investigación se pueda desarrollar.

## REFERENCIAS

Buitrón, N. (1999). Ecuador. Uso y Comercio de Plantas Medicinales. Situación actual y aspectos importantes para su conservación. TRAFFIC International.