



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERÍA EN ALIMENTOS Y**  
**BIOTECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA BIOQUÍMICA**

---

**TEMA:** Revisión bibliográfica de especies vegetales del Ecuador que son fuentes naturales de alcaloides y sus posibles usos.

---

Trabajo de titulación, modalidad Proyecto de Investigación, previo a la obtención de título de Ingeniera Bioquímica, otorgado por la Universidad Técnica de Ambato, a través de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos y Biotecnología.

**Autor:** Ruth Elizabeth Borja Yanez

**Tutor:** PhD. Orestes Darío López Hernández

**Ambato-Ecuador**

**Septiembre - 2021**

## **APROBACIÓN TUTOR**

PhD. Orestes Darío López Hernández

### **CERTIFICA**

Que el presente trabajo de titulación ha sido prolijamente revisado. Por lo tanto, autorizo la presentación de este Trabajo de Titulación bajo la Modalidad Proyecto de Investigación, el mismo que corresponde a las normas establecidas en el Reglamento de Títulos y Grados de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos y Biotecnología

Ambato, 29 de julio de 2021

.....

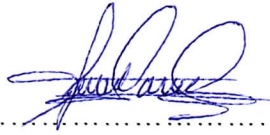
PhD. Orestes Darío López Hernández

C.I. 175478486-4

**TUTOR**

## DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Ruth Elizabeth Borja Yanez, manifiesto que los resultados obtenidos en el presente Trabajo de Titulación, modalidad Proyecto de Investigación, previo a la obtención del título de Ingeniera Bioquímica, son absolutamente originales, auténticos y personales; a excepción de las citas bibliográficas.



.....  
Ruth Elizabeth Borja Yanez

C.I. 180433988-3

**AUTOR**

## **APROBACIÓN DE LOS MIEMBROS DE TRIBUNAL DE GRADO**

Los suscritos Profesores Calificadores, aprueban el presente Trabajo de Titulación, modalidad Proyecto de Investigación, el mismo que ha sido elaborado de conformidad con las disposiciones emitidas por la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos y Biotecnología de la Universidad Técnica de Ambato.

Para consistencia firman:

---

Dra. Liliana Lalaleo

CI: 1803601853

Presidente del Tribunal

---

Mg. Juan de Dios Espinoza Moya

CI: 1803201431

---

M.Sc. Jeanette Verónica Carrera Cevallos

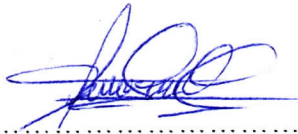
CI: 1716192271

Ambato, 26 de agosto de 2021

## DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de este trabajo de titulación o parte de él, un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación según las normas de la Institución.

Cedo los Derechos en línea patrimoniales de mi Trabajo de Titulación, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autor.



.....  
Ruth Elizabeth Borja Yanez

C.I. 180433988-3

AUTOR

## DEDICATORIA

*“El esfuerzo es la magia que transforma los éxitos en realidad”  
Cholo Simeone*

*Dedico con mucho cariño a todos lo que estuvieron en este camino difícil pero no imposible:*

*A Dios y a la Virgencita quienes me han llenado de bendiciones y luz en esta ruta llena de miedo, pero me han sabido armar de valentía y coraje para lograr lo que creí imposible y al ver cumplida mi corazón se llena de alegría*

*A la persona más chiquita pero más importante en mi vida mi pequeño Dante Alejandro mi hijo, la mitad de mi vida quien se ha llevado todo mi corazón y llego en el mejor momento de mi vida a compartir y celebrar mis triunfos.*

*A una mujer guerrera Gladys Borja quien ha sido el pilar fundamental de mi vida, quien me ha brindado su tiempo y sus mejores años, mi madre solo ella ha sabido apoyarme y guiarme para poder llegar hasta donde estoy actualmente, ha sabido brindarme su mano para levantarme en momentos difíciles que me ha tocado pasar en la carrera y en mi vida.*

*A mi hermana Alexandra Guevara quien es como mi segunda madre, quien ha sido mi apoyo incondicional para poder cumplir este objetivo conseguir mis estudios universitarios, ella ha sabido ser mi hermana y mi mejor amiga.*

*A mis amigos que fueron mis acompañantes en tantas aventuras tanto académicas como personales.*

*Especialmente a mi amigo Marcelo Calvache<sup>+</sup> quien con sus locuras nos motivó a todos quienes lo conocimos a dar todo de nosotros, porque vida es una sola. Ahora desde el cielo es una estrella que brilla muy alto y en las noches nos llena de luz.*

*Con todo mi cariño para ustedes.*

## AGRADECIMIENTOS

*“Todo el que llego donde está, tuvo que comenzar donde estaba”*

*Robert Louis Stevenson*

*El culminar una etapa más en mi vida estudiantil me llena de mucha alegría porque regresar a dar un paseo por el pasado desde el momento en que llegue a la universidad y ver todo el camino que recorrí es maravilloso, recordar que tuve fracasos y me levante con más fuerzas es asombroso. En este camino tuve a mi familia y conocí a muchas personas valiosas que me empujaron a seguir en la lucha para cumplir mi sueño, hoy estoy muy agradecida con Dios que me dio la oportunidad de finalizar mi carrera universitaria.*

*Como no agradecerle a la vida por darme el mejor regalo, mi pequeño amor Dantesito Alejandro, tú has sido mi fuerza y mi inspiración de cada mañana para conseguir mis propósitos. Desde el momento en que llegaste me has llenado de amor.*

*Una de las personas a quien agradezco infinitamente por lo que me enseñó es a mi madre, que a pesar de todo el camino difícil que ella tuvo me enseñó a ser una mujer valiente, soñadora, perseverante y llena de coraje, recuerdo muy claramente sus palabras cuando en algún momento me quise dar por vencida; ella me dijo siempre hay que terminar lo que uno comienza, la vida es difícil pero lo que a uno le cuesta en un futuro tendrá su recompensa. Mi madre aquella mujer guerrera que a pesar de su cáncer ella nunca decayó y siempre me brindo sus consejos para seguir adelante en toda mi carrera estudiantil, mil e infinitas gracias porque gracias a ti llegue hasta el final.*

*A Daniel Vasco mi compañero de vida, que me llenado de amor y me ha apoyado en las decisiones que he tomado, muchas veces con sus palabras me ha alentado a seguir en la lucha de la vida.*

*Un agradecimiento especial para mi tutor PhD. Orestes López una persona increíble como guía y docente, gracias por brindarme la oportunidad de pertenecer a su grupo de tesis, quien con su alegría y conocimientos ha sabido un excelente apoyo.*

*A mis amigos y compañeros especialmente a Diego Calle que es como mi hermano y a su madre Amparito López que han estado presente en todos los momentos más difíciles de mi vida. A mis amigas Fer Guaygua y Liss Coloma que desde el colegio sembramos una amistad muy bonita y a pesar de la distancia seguimos siendo las mejores amigas. En este camino de la carrera universitaria conocí a personas que me llenaron de alegrías con las que pude compartir aventuras, locuras y momentos de la vida personal, todos esos bonitos recuerdos los llevo en mi corazón, un gran agradecimiento para Eri Moreta, Cris Siza, Jeni Williams, Lili Fonseca, Jarol Guevara y Jhonny Hernández.*

*Un grato y enorme agradecimiento para Mericita Solís una excelente persona y amiga, no solo para mi sino para todos los estudiantes de la FCIAB.*

*A la Dra. Lialiana Lalaleo con quien tuve la oportunidad de compartir como su ayudante e iniciar una amistad con la que en su momento pude conversar y me supo ayudar de una u otra manera.*

## INDICE

APROBACIÓN TUTOR.....	ii
TUTOR.....	ii
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD .....	iii
AUTOR .....	iii
APROBACIÓN DE LOS MIEMBROS DE TRIBUNAL DE GRADO.....	iv
DERECHOS DE AUTOR .....	v
DEDICATORIA.....	vi
AGRADECIMIENTOS.....	vii
INDICE.....	viii
Índice de tablas .....	x
índice de figuras.....	xiv
Resumen .....	xv
abstract.....	xvi
CAPITULO I. MARCO TEÓRICO .....	1
1.1. Antecedentes Investigativos.....	1
1.1.1. Alcaloides .....	1
1.1.1.1. Tipos de alcaloides .....	2
1.1.2. Efectos de los alcaloides .....	2
1.1.3. Principales usos de los alcaloides .....	3
1.1.4. Principales familias taxonómicas con alcaloides.....	5
1.1.5. Controversias sobre el uso de los alcaloides.....	5
1.2. Objetivos .....	6
1.2.1. Objetivo General .....	6
1.2.2. Objetivos Específicos.....	6
1.3. Hipótesis.....	6
1.4. Variables.....	7
CAPITULO II. METODOLOGIA .....	8
2.1. Materiales.....	8
2.2. Métodos.....	8
2.2.1. Organización de la información .....	8
CAPITULO III. RESULTADOS .....	10
3.1. Resultados.....	10



3.1.1. Clasificación Taxonómica de especies endémicas del Ecuador con alcaloides .....	10
3.1.2. Alcaloides en las especies endémicas .....	23
3.1.3. Propiedades de los alcaloides de especies endémicas .....	46
3.2. Discusión.....	85
3.3. Comprobación de hipótesis.....	86
<b>CAPITULO IV.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>87</b>
4.1. Conclusiones .....	87
4.2. Recomendaciones .....	88
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>89</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Modelo para clasificación de especies vegetales ecuatorianas que contienen alcaloides mediante el criterio taxonómico (familia, especie) y su ubicación geográfica(provincia).....	8
Tabla 2 Modelo para clasificación de especies detallando el hábitat en el que se desarrolla la planta y su estado de conservación. ....	9
Tabla 3 Modelo para la descripción del estudio, las características y alcaloides presentes en las especies.....	9
Tabla 4 Modelo para propiedades y posibles usos de los alcaloides de las plantas nativas del Ecuador.....	9
Tabla 5 Nombre de las especies y ubicación geográfica de la familia <i>Amaryllidaceae</i> . 10	
Tabla 6 Nombre de las especies y ubicación geográfica de la familia <i>Liliaceae</i> .....	10
Tabla 7 Nombre de las especies y ubicación geográfica de la familia <i>Annonaceae</i> .....	11
Tabla 8. Nombre de las especies y ubicación geográfica de la familia <i>Apocynaceae</i> ....	11
Tabla 9 Nombre de las especies y ubicación geográfica de la familia <i>Asteraceae</i> .....	11
Tabla 10 Nombre de las especies y ubicación geográfica de la familia <i>Fumariaceae</i> ...	11
Tabla 11 Nombre de las especies y ubicación geográfica de la familia <i>Lauraceae</i> .....	11
Tabla 12 Nombre de las especies y ubicación geográfica de la familia <i>Loganiaceae</i> ...	12
Tabla 13 Nombre de las especies y ubicación geográfica de la familia <i>Magnoliaceae</i>	12
Tabla 14 Nombre de las especies y ubicación geográfica de la familia <i>Menispermaceae</i> .....	12
Tabla 15 Nombre de las especies y ubicación geográfica de la familia <i>Papaveraceae</i> .	12
Tabla 16 Nombre de las especies y ubicación geográfica de la familia <i>Ranunculaceae</i>	12
Tabla 17 Nombre de las especies y ubicación geográfica de la familia <i>Rubiaceae</i> .....	12
Tabla 18 Nombre de las especies y ubicación geográfica de la familia <i>Rutaceae</i> .....	13
Tabla 19 Nombre de las especies y ubicación geográfica de la familia <i>Solanaceae</i> .....	13
Tabla 20 Nombre de las especies y ubicación geográfica de la familia <i>Meliaceae</i> .....	14
Tabla 21 Nombre de las especies y ubicación geográfica de la familia <i>Erythroxylaceae</i> .....	14
Tabla 22 Nombre de las especies y ubicación geográfica de la familia <i>Euphorbiaceae</i>	14
Tabla 23 Nombre de las especies y ubicación geográfica de la familia <i>Malpighiaceae</i>	14
Tabla 24 Nombre de las especies y ubicación geográfica de la familia <i>Araceae</i> .....	14
Tabla 25 Nombre de las especies y ubicación geográfica de la familia <i>Coriariaceae</i> ...	15
Tabla 26 Nombre de las especies y ubicación geográfica de la familia <i>Ephedraceae</i> ...	15
Tabla 27 Nombre de las especies y ubicación geográfica de la familia <i>Bixaceae</i> .....	15
Tabla 28 Nombre de las especies y ubicación geográfica de la familia <i>Fabaceae</i> .....	15
Tabla 29 Nombre de las especies y ubicación geográfica de la familia <i>Aquifoliaceae</i> ..	15
Tabla 30 Nombre de las especies y ubicación geográfica de la familia <i>Phyllanthaceae</i>	15
Tabla 31 Nombre de las especies y ubicación geográfica de la familia <i>Lamiaceae</i> .....	16
Tabla 32 Nombre de las especies y ubicación geográfica de la familia <i>Monimiaceae</i> .	16
Tabla 33 Nombre de las especies y ubicación geográfica de la familia <i>Passifloraceae</i>	16
Tabla 34 Hábitat y estado de conservación de las especies de la familia <i>Amaryllidaceae</i> .....	17
Tabla 35 Hábitat y estado de conservación de las especies de la familia <i>Liliaceae</i> .....	17
Tabla 36 Hábitat y estado de conservación de las especies de la familia <i>Annonaceae</i> ..	17
Tabla 37 Hábitat y estado de conservación de las especies de la familia <i>Apocynaceae</i>	18
Tabla 38 Hábitat y estado de conservación de las especies de la familia <i>Asteraceae</i> ....	18

Tabla 39 Hábitat y estado de conservación de las especies de la familia <i>Fumariaceae</i>	18
Tabla 40 Hábitat y estado de conservación de las especies de la familia <i>Lauraceae</i> .....	18
Tabla 41 Hábitat y estado de conservación de las especies de la familia <i>Loganiaceae</i> .	19
Tabla 42 Hábitat y estado de conservación de las especies de la familia <i>Magnoliaceae</i>	19
Tabla 43 Hábitat y estado de conservación de las especies de la familia <i>Menispermaceae</i> .....	19
Tabla 44 Hábitat y estado de conservación de las especies de la familia <i>Papaveraceae</i>	19
Tabla 45 Hábitat y estado de conservación de las especies de la familia <i>Ranunculaceae</i> .....	20
Tabla 46 Hábitat y estado de conservación de las especies de la familia <i>Rubiaceae</i> .....	20
Tabla 47 Hábitat y estado de conservación de las especies de la familia <i>Rutaceae</i> .....	20
Tabla 48 Hábitat y estado de conservación de las especies de la familia <i>Solanaceae</i> ...	21
Tabla 49 Hábitat y estado de conservación de las especies de la familia <i>Araceae</i> .....	21
Tabla 50 Hábitat y estado de conservación de las especies de la familia <i>Coriariaceae</i>	22
Tabla 51 Hábitat y estado de conservación de las especies de la familia <i>Ephedraceae</i> .	22
Tabla 52 Hábitat y estado de conservación de las especies de la familia <i>Euphorbiaceae</i> .....	22
Tabla 53 Hábitat y estado de conservación de las especies de la familia <i>Malpighiaceae</i> .....	22
Tabla 54 Hábitat y estado de conservación de las especies de la familia <i>Bixaraceae</i> ...	22
Tabla 55 Hábitat y estado de conservación de las especies de la familia <i>Fabaceae</i> .....	22
Tabla 56 Hábitat y estado de conservación de las especies de la familia <i>Aquifoliaceae</i>	23
Tabla 57 Hábitat y estado de conservación de las especies de la familia <i>Phyllanthaceae</i> .....	23
Tabla 58 Hábitat y estado de conservación de las especies de la familia <i>Lamiaceae</i> ....	23
Tabla 59 Hábitat y estado de conservación de las especies de la familia <i>Monimiaceae</i>	23
Tabla 60 Hábitat y estado de conservación de las especies de la familia <i>Passifloraceae</i> .....	23
Tabla 61 Descripción de las características y alcaloides presentes en las especies de la familia <i>Amaryllidaceae</i> .....	24
Tabla 62 Descripción de las características y alcaloides presentes en las especies de la familia <i>Liliaceae</i> .....	27
Tabla 63 Descripción de las características y alcaloides presentes en las especies de la familia <i>Annonaceae</i> .....	27
Tabla 64 Descripción de las características y alcaloides presentes en las especies de la familia <i>Apocynaceae</i> .....	28
Tabla 65 Descripción de las características y alcaloides presentes en las especies de la familia <i>Asteraceae</i> .....	28
Tabla 66 Descripción de las características y alcaloides presentes en las especies de la familia <i>Fumariaceae</i> .....	30
Tabla 67 Descripción de las características y alcaloides presentes en las especies de la familia <i>Lauraceae</i> .....	30
Tabla 68 Descripción de las características y alcaloides presentes en las especies de la familia <i>Loganiaceae</i> .....	31
Tabla 69 Descripción de las características y alcaloides presentes en las especies de la familia <i>Magnoliaceae</i> .....	32

Tabla 70 Descripción de las características y alcaloides presentes en las especies de la familia <i>Menispermaceae</i> .....	32
Tabla 71 Descripción de las características y alcaloides presentes en las especies de la familia <i>Papaveraceae</i> .....	33
Tabla 72 Descripción de las características y alcaloides presentes en las especies de la familia <i>Ranunculaceae</i> .....	34
Tabla 73 Descripción de las características y alcaloides presentes en las especies de la familia <i>Rubiaceae</i> .....	34
Tabla 74 Descripción de las características y alcaloides presentes en las especies de la familia <i>Rutaceae</i> .....	36
Tabla 75 Descripción de las características y alcaloides presentes en las especies de la familia <i>Solanaceae</i> .....	37
Tabla 76 Descripción de las características y alcaloides presentes en las especies de la familia <i>Meliaceae</i> .....	40
Tabla 77 Descripción de las características y alcaloides presentes en las especies de la familia <i>Erythroxylaceae</i> .....	41
Tabla 78 Descripción de las características y alcaloides presentes en las especies de la familia <i>Euphorbiaceae</i> .....	41
Tabla 79 Descripción de las características y alcaloides presentes en las especies de la familia <i>Malpighiaceae</i> .....	42
Tabla 80 Descripción de las características y alcaloides presentes en las especies de la familia <i>Araceae</i> .....	42
Tabla 81 Descripción de las características y alcaloides presentes en las especies de la familia <i>Coriariaceae</i> .....	43
Tabla 82 Descripción de las características y alcaloides presentes en las especies de la familia <i>Ephedraceae</i> .....	43
Tabla 83 Descripción de las características y alcaloides presentes en las especies de la familia <i>Bixaceae</i> .....	43
Tabla 84 Descripción de las características y alcaloides presentes en las especies de la familia <i>Fabaceae</i> .....	44
Tabla 85 Descripción de las características y alcaloides presentes en las especies de la familia <i>Aquifoliaceae</i> .....	44
Tabla 86 Descripción de las características y alcaloides presentes en las especies de la familia <i>Phyllanthaceae</i> .....	45
Tabla 87 Descripción de las características y alcaloides presentes en las especies de la familia <i>Lamiaceae</i> .....	45
Tabla 88 Descripción de las características y alcaloides presentes en las especies de la familia <i>Monimiaceae</i> .....	45
Tabla 89 Descripción de las características y alcaloides presentes en las especies de la familia <i>Passifloraceae</i> .....	46
Tabla 90 Propiedades y usos de los alcaloides de las especies de la familia <i>Amaryllidaceae</i> .....	46
Tabla 91 Propiedades y usos de los alcaloides de las especies de la familia <i>Liliaceae</i> ..	49
Tabla 92 Propiedades y usos de los alcaloides de las especies de la familia <i>Annonaceae</i> .....	50
Tabla 93 Propiedades y usos de los alcaloides de las especies de la familia <i>Apocynaceae</i> .....	51

Tabla 94 Propiedades y usos de los alcaloides de las especies de la familia <i>Asteraceae</i>	51
Tabla 95 Propiedades y usos de los alcaloides de las especies de la familia <i>Fumariaceae</i>	54
Tabla 96 Propiedades y usos de los alcaloides de las especies de la familia <i>Lauraceae</i>	55
Tabla 97 Propiedades y usos de los alcaloides de las especies de la familia <i>Loganiaceae</i>	56
Tabla 98 Propiedades y usos de los alcaloides de las especies de la familia <i>Magnoliaceae</i>	56
Tabla 99 Propiedades y usos de los alcaloides de las especies de la familia <i>Menispermaceae</i>	57
Tabla 100 Propiedades y usos de los alcaloides de las especies de la familia <i>Papaveraceae</i>	58
Tabla 101 Propiedades y usos de los alcaloides de las especies de la familia <i>Ranunculaceae</i>	59
Tabla 102 Propiedades y usos de los alcaloides de las especies de la familia <i>Rubiaceae</i>	60
Tabla 103 Propiedades y usos de los alcaloides de las especies de la familia <i>Rutaceae</i>	65
Tabla 104 Propiedades y usos de los alcaloides de las especies de la familia <i>Solanaceae</i>	66
Tabla 105 Propiedades y usos de los alcaloides de las especies de la familia <i>Meliaceae</i>	70
Tabla 106 Propiedades y usos de los alcaloides de las especies de la familia <i>Erythroxlaceae</i>	71
Tabla 107 Propiedades y usos de los alcaloides de las especies de la familia <i>Euphorbiaceae</i>	71
Tabla 108 Propiedades y usos de los alcaloides de las especies de la familia <i>Malpighiaceae</i>	72
Tabla 109 Propiedades y usos de los alcaloides de las especies de la familia <i>Araceae</i>	73
Tabla 110 Propiedades y usos de los alcaloides de las especies de la familia <i>Coriariaceae</i>	73
Tabla 111 Propiedades y usos de los alcaloides de las especies de la familia <i>Ephedraceae</i>	73
Tabla 112 Propiedades y usos de los alcaloides de las especies de la familia <i>Bixaceae</i>	74
Tabla 113 Propiedades y usos de los alcaloides de las especies de la familia <i>Fabaceae</i>	74
Tabla 114 Propiedades y usos de los alcaloides de las especies de la familia <i>Aquifoliaceae</i>	76
Tabla 115 Propiedades y usos de los alcaloides de las especies de la familia <i>Phyllanthaceae</i>	77
Tabla 116 Propiedades y usos de los alcaloides de las especies de la familia <i>Lamiaceae</i>	78
Tabla 117 Propiedades y usos de los alcaloides de las especies de la familia <i>Monimiaceae</i>	78
Tabla 118 Propiedades y usos de los alcaloides de las especies de la familia <i>Passifloraceae</i>	79

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Alcaloides más conocidos .....	1
------------------------------------------	---

## RESUMEN

Los alcaloides son metabolitos de gran interés en medicina y farmacología, además de agricultura y alimentación. Las principales fuentes de metabolitos son las plantas, gracias a su organismo que puede producir de manera natural estos compuestos, mediante su metabolismo principal o secundario. Mediante investigación bibliográfica de distintas fuentes se da información de veinte y nueve familias, dos monocotiledóneas y veinte y siete dicotiledóneas, con ochenta y un especies vegetales en total, con su ubicación geográfica, su hábitat y su estado de conservación. Se detalla las propiedades y usos de los alcaloides encontrados con un total de ciento cuatro. Se observó que poseen una gran cantidad de propiedades que sobresalen en la mayoría de alcaloides como antisépticas, antiinflamatoria, anticancerígenas, reguladoras de azúcar, diuréticas y otras más. Sin embargo, existen aproximadamente casi cuatro mil quinientas especies vegetales endémicas del Ecuador de las cuales hemos obtenido poca información, por que una cantidad significativa aún no se ha podido saber cuáles son los alcaloides que poseen. El país posee una flora variada y espectacular lo que hace que las fuentes vegetales sean muy valiosas dentro de la investigación y para futuros proyectos que requieran utilizar estos metabolitos.

**Palabras claves:** Investigación bibliográfica, alcaloides, metabolitos secundarios, especies vegetales ecuatorianas, especies vegetales endémicas, propiedades.

## ABSTRACT

Alkaloids are metabolites of great interest in medicine and pharmacology, as well as agriculture and food. The main sources of metabolites are plants, thanks to its organism that can naturally produce these compounds, through its main or secondary metabolism. Through bibliographic research from different sources, information is given on twenty-nine species, two monocotyledons and twenty-seven dicotyledons, with eighty-one plant species in total, with their geographical location, their habitat and their state of conservation. The properties and uses of the alkaloids found are detailed with a total of one hundred and four. It was observed that they have a large number of properties that stand out in most alkaloids such as antiseptic, anti-inflammatory, anti-cancer, sugar regulating, diuretic and others. However, there are approximately four thousand five hundred endemic plant species in Ecuador of which we have obtained little information, because a significant amount has not yet been able to know what alkaloids they have. The country has a varied and spectacular flora, which makes plant sources very valuable in research and for future projects that require the use of these metabolites.

**Keywords:** Bibliographic research, alkaloids, secondary metabolites, Ecuadorian plant species, endemic plant species, properties.



## CAPITULO I. MARCO TEÓRICO

### 1.1. Antecedentes Investigativos

#### 1.1.1. Alcaloides

Los alcaloides son compuestos orgánicos que cuentan en su estructura con nitrógeno, estos se sintetizan a partir de los aminoácidos.

No se puede hablar de características generales ya que pueden presentar distintas conformaciones, pero se puede afirmar que la mayoría de ellos son básicos (el nombre de alcaloides viene por esta característica), la que se debe a un par de electrones libres que se encuentran en el nitrógeno, (Fasman, 2015).

Varios de ellos son heterocíclicos, a continuación, se observan algunos de los más conocidos:

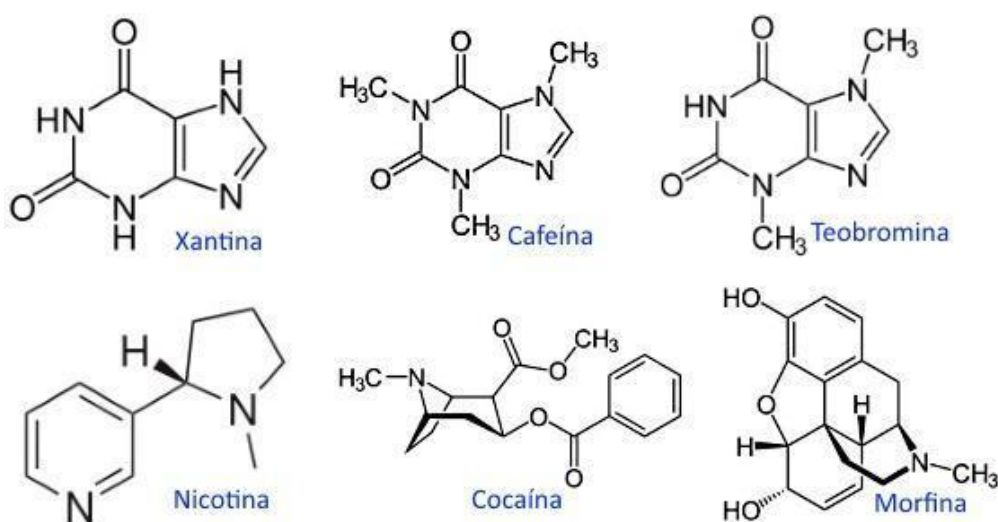


Figura 1. Alcaloides más conocidos

Aquellos que tienen el grupo funcional amina o imina tienen un carácter básico, esta característica hizo que, en 1819, Carl Meissner denomine a estos compuestos como alcaloides, es decir, “álcali” = básico y “oide” = en forma de, (Friedrich & Von domarus, 2010).

La otra similaridad de estos compuestos es su potente efecto psicoactivo en el sistema nervioso central, provocando alteraciones que pueden ser leves o graves en la mente de aquellos animales que consuman estas sustancias, incluso en bajas concentraciones, (Fuller & Sajatovic, 2014).

### **1.1.1.1. Tipos de alcaloides**

Se ha determinado que, si bien los alcaloides como tal se consideran a aquellos que presentan las características mencionadas anteriormente, existe una clasificación para aquellos que presentan características similares, pero no se pueden considerar como tales:

**Alcaloides verdaderos.** - aquellos que cumplen con las características de: ser un compuesto heterocíclico con un nitrógeno, de carácter básico y de origen vegetal, (Rang, Dale, Ritter, Flower & Henderson, 2012).

**Protoalcaloides.** – no tienen estructura heterocíclica, son aminas simples, tienen carácter básico, algunos son metabolizados por animales mediante el procesamiento de aminoácidos.

**Pseudoalcaloides.** – tienen estructura heterocíclica, tienen carácter básico, pero no son sintetizados a partir de los aminoácidos.

**Alcaloides imperfectos.** – tienen varias características de los alcaloides, pero no reaccionan con los reactivos destinados para el reconocimiento de estos, además de venir derivados de las bases púricas, (Salamanca, 2017).

### **1.1.2. Efectos de los alcaloides**

#### **1.1.2.1. Función biológica**

Los alcaloides son producidos en el metabolismo secundario de las plantas, por ello no tienen una función esencial para el funcionamiento de estas, pero actúan como protectores para la planta.

Estos compuestos al actuar sobre el sistema nervioso central, hacen que los insectos y vertebrados que consumen la planta se intoxiquen fácilmente y mueran, reduciendo de esta manera futuros ataques por parte de estas especies.

Al ser de carácter básico reaccionan con los grupos aniónicos de otros aminoácidos, enzimas, receptores, etc., inhibiendo su función, de esta manera las bacterias, virus, hongos, insectos, vertebrados sufren en sus distintas funciones biológicas.

También tienen la función de transporte y almacenamiento de nitrógeno, dependiendo de la especie y el compuesto que tiene, (Raffauf, 2016).

### **1.1.2.2. Función en los seres humanos**

Los alcaloides en bajas concentraciones tienen distintos efectos en los seres humanos como:

- Estimulante
- Irritante
- Anestésico
- Neurotóxico
- Vasoconstrictor
- Somnífero
- Antiparkinsoniano
- Depresor
- Analgésico
- Alucinógeno
- Broncodilatador
- Pesticida
- Insecticida

Mientras a altas concentraciones puede provocar intoxicaciones, envenenamiento, alteraciones graves del sistema nervioso y otros efectos negativos.

Un consumo prolongado de estas sustancias puede generar adicción, causando un período de abstinencia luego de la dejar de consumirlas, (Katzung, Masters & Trevor, 2010).

### **1.1.3. Principales usos de los alcaloides**

Los alcaloides como otros compuestos vegetales han sido usado en infinidad de productos y áreas, la principal ha sido la investigación científica, que durante cientos o miles de años se ha ido produciendo, desde los shamanes y curanderos que usaban estas plantas con propiedades desconocidas hasta los actuales científicos que conocen a estos compuestos activos y sus posibles efectos.

El resultado de estas investigaciones se ha visto reflejado en:

#### **1.1.3.1. Medicina**

Aprovechando sus efectos en el sistema nervioso central se ha usado como analgésico en cirugías, la aparición del éter dio un cambio total a la ciencia del siglo 18, haciendo cirugías más seguras, menos traumáticas y sin tanto dolor, actualmente se cuenta con alcaloides en forma más profesional, como cápsulas, tabletas, líquido, etc. Uno de los

medicamentos más comercializados es el acetaminofén (paracetamol), que en forma de pastillas y muchas otras presentaciones se utiliza para el dolor, (Fernández Fresneda, 2017).

Se usan también en medicina antipsicótica, como la clozapina, olanzapina, etc., que cada vez van tomando un mayor lugar en la población en general. El impacto en la medicina ha sido importantísimo y seguirán presentes durante mucho tiempo más a pesar de sus contraindicaciones.

#### **1.1.3.2. Agricultura**

Se usan como repelentes, insecticidas, fungicidas para el control de plagas y enfermedad que pueden provocar daños a los cultivos. También se puede utilizar como bioestimulantes, (Codoni, 2013).

#### **1.1.3.3. Recreación**

Las sensaciones que producen este tipo de sustancias en el ser humano, como euforia, felicidad, alejamiento de la realidad, relajación, etc., las ha convertido en una parte esencial de la manera de entretenerse de los jóvenes, las drogas han invadido a la población en forma de cigarrillos, éxtasis, ácidos, que se reparten en fiestas para mejorar el ambiente.

La marihuana se ha convertido en una sustancia de consumo frecuente en los adolescentes y adultos, llegando a otro tipo de drogas como cocaína, heroína, y muchas otras que se trafican en el mercado ilegal, (Ochoa, 2010).

#### **1.1.3.4. Alimentación**

Como se puntualizó anteriormente, varias especies vegetales tienen alcaloides, por ello alejarlos de la dieta es difícil, pero se consumen en bajas cantidades por lo que no representan riesgo para la salud.

Aunque se han procesado otros alimentos para que su característica principal sean los alcaloides, entre ellos las xantinas como la cafeína, en el café y el té, la teobromina en el chocolate y derivados, la teofilina en la yerba mate, estos se usan como estimulantes, tanto de la energía y relajantes.

Estos son consumidos de forma frecuente, en especial el café generando problemas de coordinación, temblores, somnolencia, irritabilidad y dependencia, pero al no ser un compuesto que está regulado, no se tiene un control en su consumo, (Lavedán, 2010).

#### **1.1.4. Principales familias taxonómicas con alcaloides**

Los alcaloides se pueden encontrar en alrededor del 25% de todas las plantas, siendo las principales las angiospermas las que cuentan con estos compuestos.

##### **1.1.4.1. Monocotiledóneas**

- *Amaryllidaceae*
- *Liliaceae*

##### **1.1.4.2. Dicotiledóneas**

- *Annonaceae*
- *Apocynaceae*
- *Aquifoliaceae*
- *Araceae*
- *Asteraceae*
- *Bixaceae*
- *Coriariaceae*
- *Ephedraceae*
- *Erythroxylaceae*
- *Euphorbiaceae*
- *Fabaceae*
- *Fumariaceae*
- *Lamiaceae*
- *Lauraceae*
- *Loganiaceae*
- *Magnoliaceae*
- *Malpighiaceae*
- *Meliaceae*
- *Menispermaceae*
- *Monimiaceae*
- *Papaveraceae*
- *Passifloraceae*
- *Phyllanthaceae*
- *Ranunculaceae*
- *Rubiaceae*
- *Rutaceae*
- *Solanaceae*

Existen otras familias que también cuentan con alcaloides, pero por su poco estudio o su poca relevancia no son tomadas en cuenta en esta investigación, (Salama, Hinestroza & Chaves R, 2012).

#### **1.1.5. Controversias sobre el uso de los alcaloides**

Morfina, heroína, cocaína, dichos términos desde hace mucho tiempo atrás se han relacionado con adicción, enfermedad, criminalidad, condena, discriminación y marginación social. Pues un gran porcentaje de la sociedad no le ha sabido dar un uso

correcto de estos alcaloides, quizás por su falta de conocimiento o por el placer que les causa estas sustancias en el cuerpo. Así como han ayudado en la medicina, para otros ha sido su completa perdición al volverse adictos y dependientes en su totalidad, por lo que gracias a estos alcaloides han perdido sus familias, trabajos y se han perdido en si como personas. Sin embargo, hay que recalcar que gracias estas sustancias se ha podido desarrollar productos los cuales han sido muy beneficios y que han logrado ser un gran alivio para muchos males, (Sodelli, 2019).

Esta perspectiva negativa hacia estas sustancias ha hecho que se dificulte la investigación de alcaloides, existiendo una cantidad enorme de regulaciones, permisos y sanciones a quien necesite trabajar con estas especies vegetales, el cultivo también es controlado, haciendo que quienes tengan plantas con alcaloides, aunque desconozcan su naturaleza puedan ser sancionados, incluso llegando a la cárcel, (Romo Avilés & Gil García, 2013).

Esto disminuye la capacidad benéfica que se puede lograr con estas plantas, estos límites no contribuyen con la ciencia, incluso pueden comprometer zonas protegidas por contar con alcaloides, las leyes en torno a estas sustancias deben modernizarse para ser más permisivas con la investigación.

## **1.2. Objetivos**

### **1.2.1. Objetivo General**

Analizar los estudios acerca de las fuentes vegetales de Ecuador que contienen alcaloides mediante una revisión bibliográfica.

### **1.2.2. Objetivos Específicos**

Registrar la información acerca de las especies que contienen alcaloides y se encuentran en Ecuador.

Identificar las propiedades y posibles usos de los alcaloides de las plantas nativas de Ecuador.

Clasificar las especies vegetales ecuatorianas que contienen alcaloides mediante el criterio taxonómico y de ubicación geográfica.

## **1.3. Hipótesis**

Las especies vegetales con alcaloides que se encuentran en Ecuador tienen potencial farmacéutico y agroindustrial.

### **1.3.1. Hipótesis Nula**

El número de especies vegetales que presentan alcaloides es significativo en Ecuador.

### **1.3.2. Hipótesis Alternativa**

El número de especies vegetales que presentan alcaloides no es significativo en Ecuador.

## **1.4. Variables**

### **1.4.1. Variables Dependiente:**

Especies.

### **1.4.2. Variable Independiente:**

Presencia de alcaloides

## CAPITULO II. METODOLOGIA

### 2.1. Materiales

El principal material que se utilizó fue una computadora personal, en la que se realizó el escrito y la consulta, mientras se hizo uso de las bases de datos de acceso para estudiantes de la Universidad Técnica de Ambato.

### 2.2. Métodos

Se utilizó la consulta de información bibliográfica en literatura especializada de botánica y medicina en las que se identificó la taxonomía de las especies, los compuestos activos en especial los alcaloides, su ubicación geográfica, sus propiedades y otros datos relevantes en torno a la biología, haciendo un enfoque en la utilidad de los alcaloides para las industrias farmacéuticas, la agroindustria y otras áreas de interés, (Vilanova, 2012).

Se recurrió a base de datos como ProQuest, Scopus, e-libro y Springer como principales fuentes de bibliografía científica para este trabajo, además de recurrir a entrevistas a expertos botánicos de la provincia y el país, (Friedrich, & Von domarus, 2010).

#### 2.2.1. Organización de la información

Se realizó la clasificación de las especies en tablas, en el primer modelo se clasificó las especies vegetales ecuatorianas que contienen alcaloides mediante el criterio taxonómico (familia, especie) y su ubicación geográfica donde se desarrollan esas especies vegetales, , de esta manera generar una base de datos para un futuro cultivo a gran escala y condiciones para su estudio, (Ludena C & Naranjo N, 2016).

En la tabla 2 se plasmó la clasificación de especies con su hábitat en el que se desarrolla la planta y su estado de conservación.

En la tabla 3 se realizará la descripción del estudio, las características y alcaloides presentes en las especies.

En la tabla 4 el enfoque fue en las propiedades y posibles usos de los alcaloides de las plantas nativas de Ecuador. (Katzung, Masters, & Trevor, 2010).

Tabla 1 Modelo para clasificación de especies vegetales ecuatorianas que contienen alcaloides mediante el criterio taxonómico (familia, especie) y su ubicación geográfica(provincia).

Familia	Especie	Ubicación geográfica



Tabla 2 Modelo para clasificación de especies detallando el hábitat en el que se desarrolla la planta y su estado de conservación.

<b>Especie</b>	<b>Hábitat</b>	<b>Estado de conservación</b>

Tabla 3 Modelo para la descripción del estudio, las características y alcaloides presentes en las especies.

<b>Especie</b>	<b>Estudio</b>	<b>Características</b>	<b>Alcaloide principal</b>

Tabla 4 Modelo para propiedades y posibles usos de los alcaloides de las plantas nativas del Ecuador

<b>Alcaloide</b>	<b>Propiedades</b>	<b>Usos</b>

## CAPITULO III. RESULTADOS

### 3.1. Resultados

#### 3.1.1. Clasificación Taxonómica de especies endémicas del Ecuador con alcaloides

Se realiza una clasificación taxonómica, donde las especies son agrupadas en sus familias.

Las especies registradas son endémicas del país, aunque puedan estar presentes en países vecinos como Perú, Colombia, Bolivia, por lo que podrían encontrarse en esos países.

La ubicación geográfica fue realizada según las provincias donde se tuvieron avistamientos de las plantas, siendo posible que puedan haber sido transportadas a otras provincias o que debido a la explotación de ciertas zonas puedan haber desaparecido de aquellas provincias, por lo que pueden ser tomadas como referencia para su búsqueda.

Tanto los nombres de las familias como las de la especie van en cursiva, al ser la correcta forma de nomenclatura.

Tabla 5 Nombre de las especies y ubicación geográfica de la familia *Amaryllidaceae*

<b>Familia</b>	<b>Especies</b>	<b>Ubicación geográfica</b>
<i>Amaryllidaceae</i>	1. <i>Eucharis astrophiala</i>	1. Bolívar, Chimborazo, Cotopaxi, Esmeraldas, Pichincha.
	2. <i>Eucrosia aurantiaca</i>	2. Azuay, Cañar, Chimborazo, El Oro
	3. <i>Eucrosia dodsonii</i>	3. Azuay, Cotopaxi, Pichincha.
	4. <i>Eucrosia mirabilis</i>	4. El Oro, Loja
	5. <i>Eucrosia stricklandii</i>	5. Azuay, El Oro, Guayas, Loja, Manabí
	6. <i>Pamianthe parviflora</i>	6. Zamora Chinchipe
	7. <i>Phaedranassa brevifolia</i>	7. Imbabura
	8. <i>Phaedranassa cinérea</i>	8. Chimborazo, Cotopaxi, Pichincha
	9. <i>Phaedranassa glauciflora</i>	9. Chimborazo, Morona Santiago
	10. <i>Phaedranassa schizantha</i>	10. Azuay, Bolívar, Chimborazo, Cotopaxi, Tungurahua.
	11. <i>Phaedranassa tunguraguae</i>	11. Tungurahua
	12. <i>Phaedranassa viridiflora</i>	12. Azuay, Pichincha, Tungurahua
	13. <i>Phaedranassa dubia</i>	13. Bolívar, Chimborazo, Cotopaxi, Tungurahua

Tabla 6 Nombre de las especies y ubicación geográfica de la familia *Liliaceae*

<b>Familia</b>	<b>Especies</b>	<b>Ubicación geográfica</b>
<i>Liliaceae</i>	14. <i>Echeandia lehmannii</i>	14. Pichincha

Tabla 7 Nombre de las especies y ubicación geográfica de la familia *Annonaceae*

<b>Familia</b>	<b>Especies</b>	<b>Ubicación geográfica</b>
<i>Annonaceae</i>	<b>15.</b> <i>Duguetia peruviana</i> <b>16.</b> <i>Guatteria pastazae</i> <b>17.</b> <i>Klarobelia lucida</i>	<b>15.</b> Chimborazo, Guayas <b>16.</b> Pastaza <b>17.</b> Guayas, Manabí

Tabla 8. Nombre de las especies y ubicación geográfica de la familia *Apocynaceae*

<b>Familia</b>	<b>Especies</b>	<b>Ubicación geográfica</b>
<i>Apocynaceae</i>	<b>18.</b> <i>Forsteronia pycnothyrsus</i>	<b>18.</b> Loja, Zamora Chinchipe

Tabla 9 Nombre de las especies y ubicación geográfica de la familia *Asteraceae*

<b>Familia</b>	<b>Especies</b>	<b>Ubicación geográfica</b>
<i>Asteraceae</i>	<b>19.</b> <i>Chuquiraga jussieui</i> <b>20.</b> <i>Parthenium hysterophorus</i> <b>21.</b> <i>Aristeguietia glutinosa</i> <b>22.</b> <i>Ambrosia arborescens</i>	<b>19.</b> Bolívar, Chimborazo, Cotopaxi, Tungurahua <b>20.</b> Loja <b>21.</b> Azuay, Cañar, Chimborazo, Cotopaxi, Imbabura, Napo, Pichincha, Tungurahua <b>22.</b> Pichincha, Tungurahua

Tabla 10 Nombre de las especies y ubicación geográfica de la familia *Fumariaceae*

<b>Familia</b>	<b>Especies</b>	<b>Ubicación geográfica</b>
<i>Fumariaceae</i>	<b>23.</b> <i>Fumaria officinalis</i>	<b>23.</b> Cotopaxi

Tabla 11 Nombre de las especies y ubicación geográfica de la familia *Lauraceae*

<b>Familia</b>	<b>Especies</b>	<b>Ubicación geográfica</b>
<i>Lauraceae</i>	<b>24.</b> <i>Aniba pilosa</i> <b>25.</b> <i>Aniba vulcanicola</i> <b>26.</b> <i>Cinnamomum palaciosii</i> <b>27.</b> <i>Nectandra canaliculata</i> <b>28.</b> <i>Ocotea hirtostyla</i> <b>29.</b> <i>Ocotea quixos</i>	<b>24.</b> Morona Santiago <b>25.</b> Napo <b>26.</b> Imbabura, Pichincha <b>27.</b> Sucumbíos <b>28.</b> Napo, Orellana <b>29.</b> Esmeraldas, Manabi, Pichincha

Tabla 12 Nombre de las especies y ubicación geográfica de la familia *Loganiaceae*

<b>Familia</b>	<b>Especies</b>	<b>Ubicación geográfica</b>
<i>Loganiaceae</i>	<b>30.</b> <i>Spigelia faveolata</i>	<b>30.</b> Carchi

Tabla 13 Nombre de las especies y ubicación geográfica de la familia *Magnoliaceae*

<b>Familia</b>	<b>Especies</b>	<b>Ubicación geográfica</b>
<i>Magnoliaceae</i>	<b>31.</b> <i>Talauma dixonii</i>	<b>31.</b> Esmeraldas
	<b>32.</b> <i>Talauma neillii</i>	<b>32.</b> Napo, Orellana, Pastaza

Tabla 14 Nombre de las especies y ubicación geográfica de la familia *Menispermaceae*

<b>Familia</b>	<b>Especies</b>	<b>Ubicación geográfica</b>
<i>Menispermaceae</i>	<b>33.</b> <i>Disciphania inversa</i>	<b>33.</b> Chimborazo, Imbabura
	<b>34.</b> <i>Odontocarya perforata</i>	<b>34.</b> Chimborazo, Esmeraldas, Manabí, Napo

Tabla 15 Nombre de las especies y ubicación geográfica de la familia *Papaveraceae*

<b>Familia</b>	<b>Especies</b>	<b>Ubicación geográfica</b>
<i>Papaveraceae</i>	<b>35.</b> <i>Bocconia frutescens</i>	<b>35.</b> Pichincha
	<b>36.</b> <i>Bocconia integrifolia</i>	<b>36.</b> Pichincha
	<b>37.</b> <i>Argemone subfusiformis</i>	<b>37.</b> Pichincha
	<b>38.</b> <i>Papaver rhoeas</i>	<b>38.</b> Bolívar, Chimborazo, Pichincha, Tungurahua

Tabla 16 Nombre de las especies y ubicación geográfica de la familia *Ranunculaceae*

<b>Familia</b>	<b>Especies</b>	<b>Ubicación geográfica</b>
<i>Ranunculaceae</i>	<b>39.</b> <i>Anemone jamesonii</i>	<b>39.</b> Azuay, Cañar, Morona Santiago

Tabla 17 Nombre de las especies y ubicación geográfica de la familia *Rubiaceae*

<b>Familia</b>	<b>Especies</b>	<b>Ubicación geográfica</b>
<i>Rubiaceae</i>	<b>40.</b> <i>Cephaelis peruviana</i>	<b>40.</b> Guayas
	<b>41.</b> <i>Cinchona capuli</i>	<b>41.</b> Morona Santiago, Napo, Pastaza, Tungurahua, Zamora Chinchipe
	<b>42.</b> <i>Cinchona lucumifolia</i>	<b>42.</b> Loja, Zamora Chinchipe

	43. <i>Cinchona mutisii</i>	43. Napo, Orellana, Sucumbíos
	44. <i>Cinchona rugose</i>	44. Azuay, Cañar, Morona Santiago, Zamora Chinchipe
	45. <i>Galium galapagoense</i>	45. Bolívar, Carchi, Chimborazo, Esmeraldas
	46. <i>Psychotria angustata</i>	46. Napo, Pastaza, Sucumbíos
	47. <i>Psychotria viridis</i>	47. Napo, Sucumbíos, Pastaza
	48. <i>Uncaria guianensis</i>	48. Napo

Tabla 18 Nombre de las especies y ubicación geográfica de la familia *Rutaceae*

Familia	Especies	Ubicación geográfica
<i>Rutaceae</i>	49. <i>Angostura alipes</i>	49. Pastaza
	50. <i>Erythrochiton giganteus</i>	50. Azuay, Bolívar, Cañar, Chimborazo, Guayas, Manabí, Pichincha

Tabla 19 Nombre de las especies y ubicación geográfica de la familia *Solanaceae*

Familia	Especies	Ubicación geográfica
<i>Solanaceae</i>	51. <i>Brugmansia versicolor</i>	51. Azuay, Carchi, Chimborazo, El Oro, Esmeraldas, Guayas, Pichincha
	52. <i>Capsicum galapagoense</i>	52. Galápagos
	53. <i>Cestrum chimborazinum</i>	53. Chimborazo
	54. <i>Iochroma longipes</i>	54. Carchi, Pichincha
	55. <i>Larnax steyermarkii</i>	55. Loja, Zamora Chinchipe
	56. <i>Lycianthes ecuadorensis</i>	56. Azuay, Zamora Chinchipe
	57. <i>Solanum albornozii</i>	57. Loja
	58. <i>Solanum cheesmaniae</i>	58. Galápagos
	59. <i>Solanum galapagense</i>	59. Galápagos
	60. <i>Solanum paucijugum</i>	60. Bolívar, Cañar, Chimborazo, Cotopaxi, Loja, Manabí, Napo, Pichincha, Tungurahua
	61. <i>Solanum savanillense</i>	61. Loja, Zamora Chinchipe
	62. <i>Datura stramonium</i>	62. Galápagos
	63. <i>Cestrum parqui</i>	63. Pichincha

Tabla 20 Nombre de las especies y ubicación geográfica de la familia *Meliaceae*

<b>Familia</b>	<b>Especies</b>	<b>Ubicación geográfica</b>
<i>Meliaceae</i>	<b>64.</b> <i>Guarea guidonia</i> <b>65.</b> <i>Carapa megistocarpa</i>	<b>64.</b> Sucumbíos, Napo, Orellana <b>65.</b> Carchi, Cotopaxi, Guayas, El Oro, Esmeraldas

Tabla 21 Nombre de las especies y ubicación geográfica de la familia *Erythroxylaceae*

<b>Familia</b>	<b>Especies</b>	<b>Ubicación geográfica</b>
<i>Erythroxylaceae</i>	<b>66.</b> <i>Erythroxylum coca</i> <b>67.</b> <i>Erythroxylum macrophyllum</i>	<b>66.</b> Pastaza <b>67.</b> Pichincha, Pastaza, Orellana

Tabla 22 Nombre de las especies y ubicación geográfica de la familia *Euphorbiaceae*

<b>Familia</b>	<b>Especies</b>	<b>Ubicación geográfica</b>
<i>Euphorbiaceae</i>	<b>68.</b> <i>Croton elegans</i> <b>69.</b> <i>Croton palanostigma</i>	<b>68.</b> Loja <b>69.</b> Napo, Pastaza, Zamora Chinchipe

Tabla 23 Nombre de las especies y ubicación geográfica de la familia *Malpighiaceae*

<b>Familia</b>	<b>Especies</b>	<b>Ubicación geográfica</b>
<i>Malpighiaceae</i>	<b>70.</b> <i>Banisteriopsis caapi</i>	<b>70.</b> Napo

Tabla 24 Nombre de las especies y ubicación geográfica de la familia *Araceae*

<b>Familia</b>	<b>Especies</b>	<b>Ubicación geográfica</b>
<i>Araceae</i>	<b>71.</b> <i>Zantedeschia aethiopica</i>	<b>71.</b> Cotopaxi, Chimborazo

Tabla 25 Nombre de las especies y ubicación geográfica de la familia *Coriariaceae*

<b>Familia</b>	<b>Especies</b>	<b>Ubicación geográfica</b>
<i>Coriariaceae</i>	<b>72.</b> <i>Coriaria ruscifolia</i>	<b>72.</b> Tungurahua, Cotopaxi

Tabla 26 Nombre de las especies y ubicación geográfica de la familia *Ephedraceae*

<b>Familia</b>	<b>Especies</b>	<b>Ubicación geográfica</b>
<i>Ephedraceae</i>	<b>73.</b> <i>Ephedra americana</i>	<b>73.</b> Cotopaxi, Tungurahua

Tabla 27 Nombre de las especies y ubicación geográfica de la familia *Bixaceae*

<b>Familia</b>	<b>Especies</b>	<b>Ubicación geográfica</b>
<i>Bixaceae</i>	<b>74.</b> <i>Bixa orellana</i>	<b>74.</b> Orellana, Santo Domingo, Bolívar

Tabla 28 Nombre de las especies y ubicación geográfica de la familia *Fabaceae*

<b>Familia</b>	<b>Especies</b>	<b>Ubicación geográfica</b>
<i>Fabaceae</i>	<b>75.</b> <i>Lupinus mutabilis</i> <b>76.</b> <i>Anadenanthera colubrina</i>	<b>75.</b> Cotopaxi, Chimborazo, Pichincha e Imbabura <b>76.</b> Loja

Tabla 29 Nombre de las especies y ubicación geográfica de la familia *Aquifoliaceae*

<b>Familia</b>	<b>Especies</b>	<b>Ubicación geográfica</b>
<i>Aquifoliaceae</i>	<b>77.</b> <i>Ilex guayusa</i>	<b>77.</b> Napo, Orellana, Pastaza

Tabla 30 Nombre de las especies y ubicación geográfica de la familia *Phyllanthaceae*

<b>Familia</b>	<b>Especies</b>	<b>Ubicación geográfica</b>
<i>Phyllanthaceae</i>	<b>78.</b> <i>Phyllanthus niruri</i>	<b>78.</b> Napo, Pastaza

Tabla 31 Nombre de las especies y ubicación geográfica de la familia *Lamiaceae*

<b>Familia</b>	<b>Especies</b>	<b>Ubicación geográfica</b>
<i>Lamiaceae</i>	<b>79.</b> <i>Salvia rosmarinus</i>	<b>79.</b> Azuay, El Oro, Guayas, Los Ríos

Tabla 32 Nombre de las especies y ubicación geográfica de la familia *Monimiaceae*

<b>Familia</b>	<b>Especies</b>	<b>Ubicación geográfica</b>
<i>Monimiaceae</i>	<b>80.</b> <i>Peumus boldus</i>	<b>80.</b> Bolívar, Chimborazo

Tabla 33 Nombre de las especies y ubicación geográfica de la familia *Passifloraceae*

<b>Familia</b>	<b>Especies</b>	<b>Ubicación geográfica</b>
<i>Passifloraceae</i>	<b>81.</b> <i>Passiflora incarnata</i>	<b>81.</b> Pichincha, Santo Domingo

Se identificó especies repartidas por todas las regiones y provincias, a pesar que la amazonía tiene una mayor densidad poblacional, no se han realizado los estudios suficientes para determinar la composición de las especies que se encuentran en dicha región, por lo que faltaría información más extensa sobre estos rubros.

### **3.1.2. Hábitat y estado de conservación de las especies vegetales**

Además de conocer su ubicación, fue necesario conocer su hábitat, para posterior uso, al realizar cultivos de grandes dimensiones se debe aclimatar el suelo y las condiciones para que sean similares al del lugar de origen.

En el hábitat está detallado el nombre con el que se conoce a la zona específica donde estas especies se desarrollan, además la altitud en metros sobre el nivel del mar de las especies en las que estuvo disponible, con esto se da una idea para su uso y búsqueda.

En el estado de conservación se encuentra su vulnerabilidad a desaparecer, etiquetado con los siguientes rangos:

- Preocupación menor: su hábitat y número no está reducido, prolifera fácilmente conviviendo con los humanos o estos no afectan
- Casi amenazada: la acción humana, el cambio de condiciones del ecosistema, especies invasoras u otro peligro ha empezado a reducir su número o comprometer su hábitat



- Vulnerable: su hábitat y número se ha reducido y tiene dificultad de recuperarse sin intervención humana.
- En peligro: alto riesgo de extinción, puede desaparecer en mediano plazo, es urgente una intervención
- Peligro crítico: riesgo muy alto de extinción en estado silvestre, muy pocas poblaciones, o no observada en varios años.

Tabla 34 Hábitat y estado de conservación de las especies de la familia *Amaryllidaceae*

<b>Especies</b>	<b>Hábitat</b>	<b>Estado de conservación</b>
• <i>Eucharis astrophiala</i>	• Bosque Húmedo Tropical Amazónico, Bosque Piemontano Occidental.	• En peligro
• <i>Eucrosia mirabilis</i>	• Bosque Montano Occidental, Bosque Deciduo de la Costa, Matorral Interandino.	• En peligro
• <i>Phaedranassa brevifolia</i>	• Matorral Interandino.	• En peligro
• <i>Phaedranassa cinérea</i>	• Bosque Montano Occidental, Matorral Interandino, Bosque Deciduo de la Costa.	• Vulnerable
• <i>Phaedranassa glauciflora</i>	• Matorral Interandino.	• En peligro
• <i>Phaedranassa schizantha</i>	• Matorral Interandino, Bosque Piemontano Occidental.	• En peligro
• <i>Phaedranassa tunguraguae</i>	• Bosque Montano Oriental.	• En peligro
• <i>Phaedranassa viridiflora</i>	• Bosque Montano Occidental.	• En peligro
• <i>Phaedranassa dubia</i>	• Bosque Interandino.	• En peligro

Tabla 35 Hábitat y estado de conservación de las especies de la familia *Liliaceae*

<b>Especies</b>	<b>Hábitat</b>	<b>Estado de conservación</b>
• <i>Echeandia lehmannii</i>	• Matorral Interandino.	• En peligro

Tabla 36 Hábitat y estado de conservación de las especies de la familia *Annonaceae*

<b>Especies</b>	<b>Hábitat</b>	<b>Estado de conservación</b>
• <i>Duguetia peruviana</i>	• Bosque Húmedo Tropical del Chocó.	• Peligro Crítico

<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Guatteria pastazae</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bosque Piemontano Oriental, Bosque Húmedo Tropical Amazónico, Bosque Montano Oriental.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En peligro</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Klarobelia lucida</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Matorral Seco de la Costa, Bosque Deciduo de la Costa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En peligro</li> </ul>

Tabla 37 Hábitat y estado de conservación de las especies de la familia *Apocynaceae*

Especies	Hábitat	Estado de conservación
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Forsteronia pycnothyrsus</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desconocido posiblemente a 2000 m.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En Peligro</li> </ul>

Tabla 38 Hábitat y estado de conservación de las especies de la familia *Asteraceae*

Familia	Habitat	Ubicación geográfica
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Chuquiraga jussieui</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Paramo arbustivo entre los 3.000 y 4.000 metros.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vulnerable</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Parthenium hysterophorus</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Llanuras altas, 2000-2500 m.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vulnerable</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Aristeguietia glutinosa</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bosque andino alto hasta páramo arbustivo: 2000–4000 m.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preocupación menor</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Ambrosia arborescens</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suelos arenosos, poco fértiles.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vulnerable</li> </ul>

Tabla 39 Hábitat y estado de conservación de las especies de la familia *Fumariaceae*

Especies	Hábitat	Estado de conservación
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Fumaria officinalis</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Llanuras de suelo seco.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preocupación menor</li> </ul>

Tabla 40 Hábitat y estado de conservación de las especies de la familia *Lauraceae*

Especies	Hábitat	Estado de conservación
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Aniba pilosa</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bosque amazónico piemontano: 500–800 m.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En peligro</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Aniba vulcanicola</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bosque andino bajo: 1200 m.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vulnerable</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Cinnamomum palaciosii</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bosque andino alto: 2000–3000 m.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peligro Critico</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Nectandra canaliculata</i></li> <li>• <i>Ocotea hirtostyla</i></li> <li>• <i>Ocotea quixos</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bosque amazónico de tierra firme: 240 m.</li> <li>• Bosque amazónico de tierra firme: 250–500 m.</li> <li>• Zonas tropicales con una altitud de 0 a 1.000 m.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vulnerable</li> <li>• En peligro</li> <li>• Peligro Crítico</li> </ul>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Tabla 41 Hábitat y estado de conservación de las especies de la familia *Loganiaceae*

<b>Especies</b>	<b>Hábitat</b>	<b>Estado de conservación</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Spigelia faveolata</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bosque andino bajo (de neblina): 1800–2000 m.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vulnerable</li> </ul>

Tabla 42 Hábitat y estado de conservación de las especies de la familia *Magnoliaceae*

<b>Especies</b>	<b>Hábitat</b>	<b>Estado de conservación</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Talauma dixonii</i></li> <li>• <i>Talauma neillii</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bosque litoral húmedo: 75–450 m.</li> <li>• Bosque amazónico: 300–500 m.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En peligro</li> <li>• Vulnerable</li> </ul>

Tabla 43 Hábitat y estado de conservación de las especies de la familia *Menispermaceae*

<b>Especies</b>	<b>Hábitat</b>	<b>Estado de conservación</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Disciphania inversa</i></li> <li>• <i>Odontocarya perforata</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bosque litoral húmedo: 200–500 m.</li> <li>• Bosque amazónico de tierra firme y bosque litoral húmedo hasta bosque litoral piemontano: 0–800 m.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En peligro</li> <li>• Casi amenazada</li> </ul>

Tabla 44 Hábitat y estado de conservación de las especies de la familia *Papaveraceae*

<b>Especies</b>	<b>Hábitat</b>	<b>Estado de conservación</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Bocconia frutescens</i></li> <li>• <i>Bocconia integrifolia</i></li> <li>• <i>Argemone subfusiformis</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bosque de montaña 2000 – 2600 m.</li> <li>• Páramo húmedo: 2100 – 3560 m.</li> <li>• Bosque litoral: 0 – 2000 m.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vulnerable</li> <li>• En peligro</li> <li>• Vulnerable</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Papaver rhoeas</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zonas con cultivos, barbechos, rastrojos, que aparece desde el nivel del mar a los 1900 m.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preocupación menor</li> </ul>
---------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------

Tabla 45 Hábitat y estado de conservación de las especies de la familia *Ranunculaceae*

<b>Especies</b>	<b>Hábitat</b>	<b>Estado de conservación</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Anemone jamesonii</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Páramo húmedo y seco: 3250–4000 m.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En peligro</li> </ul>

Tabla 46 Hábitat y estado de conservación de las especies de la familia *Rubiaceae*

<b>Especies</b>	<b>Hábitat</b>	<b>Estado de conservación</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Cephaelis peruviana</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bosque litoral: 0–500 m.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vulnerable</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Cinchona capuli</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bosque amazónico hasta páramo herbáceo: 500–3000 m.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Casi Amenazada</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Cinchona lucumifolia</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Herbazal lacustre de tierras bajas hasta páramo herbáceo: 1500–3000 m.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vulnerable</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Cinchona mutisii</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bosque andino bajo hasta páramo de almohadilla y arbustivo: 2000–3500 m.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peligro Crítico</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Cinchona rugose</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bosque andino bajo hasta páramo de almohadilla y arbustivo: 2000–3500 m.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peligro Crítico</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Galium galapagoense</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zonas en Galápagos: Transición, húmeda. Bosque húmedo premontano: 230–700 m.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En Peligro</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Psychotria angustata</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zonas en Galápagos: Transición, húmeda. Bosque húmedo premontano: 300–540 m.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peligro Crítico</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Psychotria viridis</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bosque amazónico: 1500 – 2000 m.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vulnerable</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Uncaria guianensis</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bosque primario.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En peligro</li> </ul>

Tabla 47 Hábitat y estado de conservación de las especies de la familia *Rutaceae*

<b>Especies</b>	<b>Hábitat</b>	<b>Estado de conservación</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Angostura alipes</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bosque amazónico de tierra firme: 250–500 m..</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vulnerable</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Erythrochiton giganteus</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bosque litoral piemontano: 0–600 m.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En peligro</li> </ul>
------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------

Tabla 48 Hábitat y estado de conservación de las especies de la familia *Solanaceae*

Especies	Hábitat	Estado de conservación
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Brugmansia versicolor</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bosque litoral húmedo hasta bosque andino alto: 0–2500 m.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vulnerable</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Capsicum galapagoense</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seca, transición, húmeda. Vegetación herbácea y arbustiva: 0–700 m.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En peligro</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Cestrum chimborazinum</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bosque andino alto hasta páramo arbustivo: 2500–3000 m.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En peligro</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Iochroma longipes</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Páramo arbustivo: 3000–3500 m.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vulnerable</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Larnax steyermarkii</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bosque andino alto hasta páramo arbustivo: 2000–3000 m.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En peligro</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Lycianthes ecuadorensis</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bosque litoral seco y bosque amazónico: 0–500 m.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En peligro</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Solanum albornozii</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bosque andino alto: 2500–3500.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Casi amenazado</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Solanum cheesmaniae</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bosque andino alto: 2000–3000 m.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En peligro</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Solanum coalitum</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Páramo húmedo: 3150–3460 m.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En peligro</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Solanum galapagense</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zonas en Galápagos: Seca, transición. Vegetación abierta, arbustiva: 10–1300 m</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preocupación menor</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Solanum paucijugum</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Páramo: 3000–4000 m.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preocupación menor</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Solanum savanillense</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bosque andino alto hasta páramo arbustivo: 2300–3000 m.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vulnerable</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Datura stramonium</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Costa volcánica 0-500 m.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vulnerable</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Cestrum parqui</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bosque de pino 500-1700 m.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vulnerable</li> </ul>

Tabla 49 Hábitat y estado de conservación de las especies de la familia *Araceae*

Especies	Hábitat	Estado de conservación
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Zantedeschia aethiopica</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuencas de ríos y cuerpos de agua.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vulnerable</li> </ul>

Tabla 50 Hábitat y estado de conservación de las especies de la familia *Coriariaceae*

<b>Especies</b>	<b>Hábitat</b>	<b>Estado de conservación</b>
• <i>Coriaria ruscifolia</i>	• Orillas de esteros.	• Vulnerable

Tabla 51 Hábitat y estado de conservación de las especies de la familia *Ephedraceae*

<b>Especies</b>	<b>Hábitat</b>	<b>Estado de conservación</b>
• <i>Ephedra americana</i>	• Páramos desérticos.	• En peligro

Tabla 52 Hábitat y estado de conservación de las especies de la familia *Euphorbiaceae*

<b>Especies</b>	<b>Hábitat</b>	<b>Estado de conservación</b>
• <i>Croton elegans</i>	• Bosques húmedos amazónicos.	• Vulnerable
• <i>Croton palanostigma</i>	• Bosques húmedos amazónicos.	• Peligro crítico

Tabla 53 Hábitat y estado de conservación de las especies de la familia *Malpighiaceae*

<b>Especies</b>	<b>Hábitat</b>	<b>Estado de conservación</b>
• <i>Banisteriopsis caapi</i>	• Selva tropical.	• En peligro

Tabla 54 Hábitat y estado de conservación de las especies de la familia *Bixaraceae*

<b>Especies</b>	<b>Hábitat</b>	<b>Estado de conservación</b>
• <i>Bixa orellana</i>	• Bosque húmedo.	• Vulnerable

Tabla 55 Hábitat y estado de conservación de las especies de la familia *Fabaceae*

<b>Especies</b>	<b>Hábitat</b>	<b>Estado de conservación</b>
• <i>Lupinus mutabilis</i>	• Zonas agroecológicas secas y arenosas con una altitud aproximadamente de 2600 y 3400 m.	• Preocupación menor
• <i>Anadenanthera colubrina</i>	• Zonas tropicales y subtropicales altitudes de entre los 315-2200 m.	• Vulnerable

Tabla 56 Hábitat y estado de conservación de las especies de la familia *Aquifoliaceae*

<b>Especies</b>	<b>Hábitat</b>	<b>Estado de conservación</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Ilex guayusa</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zonas tropicales y subtropicales a una altitud .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preocupación menor</li> </ul>

Tabla 57 Hábitat y estado de conservación de las especies de la familia *Phyllanthaceae*

<b>Especies</b>	<b>Hábitat</b>	<b>Estado de conservación</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Phyllanthus niruri</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bosques lluviosos del Amazonia, pisos ecológicos hasta los 3 000 m.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vulnerable</li> </ul>

Tabla 58 Hábitat y estado de conservación de las especies de la familia *Lamiaceae*

<b>Especies</b>	<b>Hábitat</b>	<b>Estado de conservación</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Salvia rosmarinus</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zonas cálidas con una altitud de 0 a 1500 m.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vulnerable</li> </ul>

Tabla 59 Hábitat y estado de conservación de las especies de la familia *Monimiaceae*

<b>Especies</b>	<b>Hábitat</b>	<b>Estado de conservación</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Peumus boldus</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zonas soleadas y suelo seco altitud inferior a 1000 m.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preocupación menor</li> </ul>

Tabla 60 Hábitat y estado de conservación de las especies de la familia *Passifloraceae*

<b>Especies</b>	<b>Hábitat</b>	<b>Estado de conservación</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Passiflora incarnata</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zonas tropicales y subtropicales altitudes inferiores a 3000 m.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preocupación menor</li> </ul>

### 3.1.2. Alcaloides en las especies endémicas

Cada especie tiene unas características que los distinguen de las demás, por lo que en esta tabla se encuentran estas características, un estudio donde se encuentra información sobre la especie y el alcaloide principal que contiene cada una, pueden contener muchos más alcaloides, pero en cantidad mínimas por lo que no es relevante para su uso.

Ciertos alcaloides se han obtenido de extractos y se han utilizado en manera conjunta, por lo que están detallados en mayor número a pesar que su contenido sea inferior al del alcaloide principal.

Tabla 61 Descripción de las características y alcaloides presentes en las especies de la familia *Amaryllidaceae*

Especie	Estudio	Características	Alcaloide principal
<i>Eucharis astrophiala</i>	Meerow, A. (1989). Systematics of the Amazon Lilies, <i>Eucharis</i> and <i>Caliphruria</i> (Amaryllidaceae).	Hierba pequeña, se utilizan sus bulbos.	Licorina Narciclasina
<i>Eucrosia mirabilis</i>	Mathew, B., & Lewis, G. (2006). 557. <i>Eucrosia Mirabilis</i> .	Hierba con una rama principal que termina en flores amarillas que tienen largos filamentos blancos.	Dimetilriptamina Codeína (Carrillo, 2018)
<i>Phaedranassa brevifolia</i>	Oleas, N., Meerow, A., & Francisco-Ortega, J. (2013). Molecular Markers and Conservation of Plant Species in the Latin-America: The Case of <i>Phaedranassa viridiflora</i> (Amaryllidaceae).	Hierba con una rama principal que termina en flores rosadas con puntas blancas que tienen filamentos amarillos.	Codeína Quercentina (Robles, 2018)
<i>Phaedranassa cinérea</i>	Minga, D., Ulloa Ulloa, C., Oleas, N., & Verdugo, A. (2015). A new species of <i>Phaedranassa</i> (Amaryllidaceae)	Hierba con una rama principal que termina en flores rosadas con puntas verdes que tienen filamentos rosados.	Galantamina (Salazar, 201)



	from Ecuador. Phytotaxa.		
<i>Phaedranassa glauciflora</i>	León, K., Inca, A., Tallini, L., Osorio, E., Robles, J., Bastida, J., & Oleas, N. (2021). Alkaloids of <i>Phaedranassa dubia</i> (Kunth) J.F. Macbr. and <i>Phaedranassa brevifolia</i> Meerow (Amaryllidaceae) from Ecuador and its cholinesterase-inhibitory activity.	Hierba con una rama principal que termina en flores rosadas con puntas verde oscuro que tienen filamentos blancos con anteras amarillas.	Licorina (Baldeón, 2018)
<i>Phaedranassa schizantha</i>	Oleas, N. (2012). Actualización del Estado de Conservación de la Ashpa cebolla ( <i>Phaedranassa schizantha</i> ), una Especie Endémica de la Sierra Central del Ecuador.	Hierba con una rama principal que termina en flores rosadas con puntas verde oscuro que tienen filamentos rosados con anteras amarillas.	Hemantamina (Vinueza, 2014)
<i>Phaedranassa tunguraguae</i>	Oleas, N., Meerow, A., & Ortega, J. (2005). Genetic structure of <i>Phaedranassa tunguraguae</i>	Hierba con una rama principal que termina en flores rosadas con puntas verde claro que tienen filamentos blancos con anteras amarillas.	Licorina Codeína (Montero, 2018)

	Ravenna (Amaryllidaceae), an endangered species of Ecuador.		
<i>Phaedranassa viridiflora</i>	Oleas, N., Meerow, A., & Francisco- Ortega, J. (2013). Molecular Markers and Conservation of Plant Species in the Latin-America: The Case of Phaedranassa viridiflora (Amaryllidaceae).	Hierba con una rama principal que termina en flores amarillas con puntas verde claro que tienen filamentos amarillos con anteras amarillas.	Hemantamina  Homolicorina  Tazetina  (Erazo, 2019)
<i>Phaedranassa dubia</i>	Inca, S. (2017). <i>Determinación de la actividad inhibitoria de acetilcolinesterasa y butirilcolinesterasa del extracto de alcaloides de Phaedranassa dubia.</i>	Hierba terrestre, con unos bulbos predominantes, con hojas en antítesis, y flores terminales en forma de campana de color rojo.  Nombre común: cebolla de gallinazo	Licorina  Assoanina

Tabla 62 Descripción de las características y alcaloides presentes en las especies de la familia *Liliaceae*

<b>Especie</b>	<b>Estudio</b>	<b>Características</b>	<b>Alcaloide principal</b>
<i>Echeandia lehmannii</i>	Rodríguez, A., & Ortiz-Catedral, L. (2013). <i>Echeandia lehmannii</i> and <i>E. crudeniana</i> (Anthericaceae): Two new species from western Mexico.	Flor de tipo rotácea.  Es una hierba que tiene ramas medianas con flores en la mitad.	Veratrina

Tabla 63 Descripción de las características y alcaloides presentes en las especies de la familia *Annonaceae*

<b>Especie</b>	<b>Estudio</b>	<b>Características</b>	<b>Alcaloide principal</b>
<i>Duguetia peruviana</i>	Fechine, I., Lima, M., Navarro, V., Cunha, E., Silva, M., Barbosa-Filho, J., & Maia, J. (2002). Alcalóides de <i>Duguetia peruviana</i> Maas (Annonaceae).	Árbol mediano, que presenta un fruto rojo.	Reticulina
<i>Guatteria pastazae</i>	dos Santos, A., Pires, C., Marques, F., Lobão, A., & Maia, B. (2017). Isoquinoline alkaloids isolated	Árbol mediano, con flores amarillas pequeñas y frutos verdes en forma de hesperidio.	Isoquinolina

	from three Guatteria species.		
<i>Klarobelia lucida</i>	Junikka, L. (2007). Anatomical structure of barks in Neotropical genera of Annonaceae.	Árbol alto con frutos en forma de hesperidio de color naranja.	Isolona

Tabla 64 Descripción de las características y alcaloides presentes en las especies de la familia *Apocynaceae*

<b>Especie</b>	<b>Estudio</b>	<b>Características</b>	<b>Alcaloide principal</b>
<i>Forsteronia pycnothyrsus</i>	Livshultz, T., Kaltenecker, E., Straub, S., Weitemier, K., Hirsch, E., & Koval, K. et al. (2018). Evolution of pyrrolizidine alkaloid biosynthesis in Apocynaceae: revisiting the defence de-escalation hypothesis.	Arbusto mediano, con ramas delgadas y resistentes que pueden usarse para cuerdas. Flores claveladas pequeñas en racimo Nombre común: : Omiñika..	Pirrolizidina

Tabla 65 Descripción de las características y alcaloides presentes en las especies de la familia *Asteraceae*

<b>Especie</b>	<b>Estudio</b>	<b>Características</b>	<b>Alcaloide principal</b>
<i>Chuquiraga jussieui</i>	Guerrero Bonilla, D., Granda-Albuja, M., Guevara, M., Iturralde,	Arbusto bajo, con hojas pequeñas y lanceoladas,	Taxol Vincristina

	G., Jaramillo-Vivanco, T., Giampieri, F., & Alvarez-Suarez, J. (2019). Bioactive compounds and antioxidant capacity of Chuquiraga jussieui J.F.Gmel from the highlands of Ecuador.	flores anaranjadas terminales. Nombre común: chuquiragua.	
<i>Parthenium hysterophorus</i>	Kumari, A., & Kohli, R. (2000). Autotoxicity of Ragweed Parthenium (Parthenium hysterophorus)	Planta mediana hasta 1.5 m, con ramas que salen de la base y hojas pecioladas. Flores pequeñas en forma de campana de color blanco.	Partenina
<i>Aristeguietia glutinosa</i>	Mosquera, T., Peña, S., Álvarez, P., & Noriega, P. (2020). Changes in Skin Elasticity and Firmness Caused by Cosmetic Formulas Elaborated with Essential Oils of Aristeguietia glutinosa (matico) and Ocotea quixos (ishpingo). A Statistical Analysis.	Arbusto mediano, hojas lanceoladas con textura rugosa, flores blancas y pequeñas. Nombre común: matico.	Piplartina Pirrolidina
<i>Ambrosia arborescens</i>	De Leo, M., Saltos, M., Puente, B., De Tommasi, N., & Braca, A. (2010). Sesquiterpenes and	Arbusto de hasta 3 metros, hojas alternas, tiene flores masculinas y femeninas. Nombre común: marco.	Damsina Coronofila

	diterpenes from Ambrosia arborescens.		
--	------------------------------------------	--	--

Tabla 66 Descripción de las características y alcaloides presentes en las especies de la familia *Fumariaceae*

<b>Especie</b>	<b>Estudio</b>	<b>Características</b>	<b>Alcaloide principal</b>
<i>Fumaria officinalis</i>	Mardirossian, Z., Kiryakovt, H., Ruder, J., & MacLean, D. (1983). Alkaloids of fumaria officinalis.	Hierba mediana, con tallo ramificado, alcanza hasta 50 cm. Tiene horas zigomorfas de color rosado. Nombre común: palomilla	N-Metilsinactina Dihidrofumarilina

Tabla 67 Descripción de las características y alcaloides presentes en las especies de la familia *Lauraceae*

<b>Especie</b>	<b>Estudio</b>	<b>Características</b>	<b>Alcaloide principal</b>
<i>Aniba pilosa</i>	Souto, A., Tavares, J., da Silva, M., Diniz, M., de Athayde-Filho, P., & Barbosa Filho, J. (2011). Anti- Inflammatory Activity of Alkaloids: An Update from 2000 to 2010.	Árbol mediano de hojas anchas.	Riparin
<i>Aniba vulcanicola</i>	Souto, A., Tavares, J., da Silva, M., Diniz, M., de Athayde-Filho, P., & Barbosa Filho, J. (2011). Anti- Inflammatory Activity of Alkaloids: An Update from 2000 to 2010.	Árbol de 15 metros. Hojas en forma de pendiente. Flores verdes	Riparin

<i>Cinnamomum palaciosii</i>	Li, H., Li, W., Wu, H., & Chen, C. (2012). Alkaloids from <i>Cinnamomum Philippinense</i> . <i>Natural Product Communications</i> , 7(12),	Árbol mediano frondoso, con hojas largas y flores blanco-verdoso.	Cinnaretamina
<i>Nectandra canaliculata</i>	Macías-Villamizar, V., & Cuca-Suárez, L., & Coy-Barrera, W. (2015). Genus <i>Nectandra</i> : "Phytochemistry and Biological Activity".	Árbol de 20 metros, copa frondosa con hojas elípticas.	Laurelliptina
<i>Ocotea hirtostyla</i>	Da Silva, I., (2002). Coclaurine from <i>Ocotea duckei</i> . <i>Biochemical Systematics and Ecology</i> , Vol. 30, págs. 881-883	Árbol mediano. Nombre común: chanclo.	Coclaurina
<i>Ocotea quixos</i>	Naranjo, P., Kijjoa, A., Giesbrecht, A., & Gottlieb, O. (2018). <i>Ocotea quixos</i> , American cinnamon.	Árbol de más de 5 metros de alto, copa frondosa, hojas pecioladas. Nombre común: ishpingo	Ocoxilonina Ocoteina Dicentrina

Tabla 68 Descripción de las características y alcaloides presentes en las especies de la familia *Loganiaceae*

<b>Especie</b>	<b>Estudio</b>	<b>Características</b>	<b>Alcaloide principal</b>
<i>Spigelia faveolata</i>	Bravo, L. (1971). Las especies argentinas de <i>Spigelia</i> (Loganiaceae).	Hierba mediana (50 cm) con flores blancas. Nombre común: lombricera.	Spigelina

Tabla 69 Descripción de las características y alcaloides presentes en las especies de la familia *Magnoliaceae*

<b>Especie</b>	<b>Estudio</b>	<b>Características</b>	<b>Alcaloide principal</b>
<i>Talauma dixonii</i>	Guzmán V., Juan D., & Cuca S, Luis E. (2008). <i>Metabolitos secundarios aislados de la corteza de Dugandiodendron argyrotichum lozano (Magnoliaceae).</i>	Árboles de más de 40 metros.	Honokiol magnolol
<i>Talauma neillii</i>	Guzmán V., Juan D., & Cuca S, Luis E. (2008). <i>Metabolitos secundarios aislados de la corteza de Dugandiodendron argyrotichum lozano (Magnoliaceae).</i>	Árbol alto más de 30 metros.	Honokiol magnolol

Tabla 70 Descripción de las características y alcaloides presentes en las especies de la familia *Menispermaceae*

<b>Especie</b>	<b>Estudio</b>	<b>Características</b>	<b>Alcaloide principal</b>
<i>Disciphania inversa</i>	Thulasi, M., & Vasu, K. (2020). <i>Menispermaceae Family of Plants and its Action against Infectious Diseases: A Review.</i>	Planta alta con hojas reniformes y ramas delgadas.	Higenamina
<i>Odontocarya perforata</i>	De la Rosa, C., Márquez, R., & Jurado, C. (2007). <i>Determinacion química actividad antimicótica y antimicrobiana de Odontocarya perforata.</i>	Enredadera con hojas reniformes y frutos amarillentos.	Berberina



Tabla 71 Descripción de las características y alcaloides presentes en las especies de la familia *Papaveraceae*

Especie	Estudio	Características	Alcaloide principal
<i>Bocconia frutescens</i>	Labriola, R.. (1965). Estudio de los alcaloides presentes en la <i>Bocconia Pearcei</i> Hutchinson (Papaveraceae). Facultad de Ciencias Exactas y Naturales.	Árboles de hasta 7 metros.  Hojas irregulares lobadas.  Se reproduce con cápsulas que poseen semillas.  Nombre común: gordolobo	Protopina
<i>Bocconia integrifolia</i>	Mostacero, J. (2005). Características edafoclimáticas y fitogeográficas de las plantas medicinales del dominio andino noroccidental del Perú, durante 1976 al 2004. Trujillo	Árbol de hasta 8 metros, hojas irregulares, con flores amarillas.  Nombre común: pingulla	Bocconina
<i>Argemone subfusiformis</i>	Cuellar, N., & Luján, M. C. (2012). <i>Argemone Subfusiformis</i> (Papaveraceae), especie nativa de interés etnomédico: Su anatomía y aplicación en el control de calidad.	Hierba pequeña, con hojas dentadas, flores púrpuras.  Nombre común: cardo amarillo o cardo santo.	Protopina  Berberina
<i>Papaver rhoeas</i>	Sahraei, H., Shams, J., Faghih-Monzavi, Z., Zardooz, H., Pashaei-Rad, S., & Pourmotabbed, A. et	Hierba pequeña, hojas pinnadas y opuestas.  Flor terminal roja y grande.	Rhoeadina

	al. (2007). Effects of <i>Papaver rhoeas</i> . Extract on the Development and Expression of Tolerance to Morphine-Induced Locomotor Activity in Mice.	Nombre común: amapola silvestre.	
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------	--

Tabla 72 Descripción de las características y alcaloides presentes en las especies de la familia *Ranunculaceae*

<b>Especie</b>	<b>Estudio</b>	<b>Características</b>	<b>Alcaloide principal</b>
<i>Anemone jamesonii</i>	Saify, Z., (1988), Assessment of <i>Anemone pulsatilla</i> for some biological activities	Hierba con ramas gruesas de color oscuro, tiene una flor terminal rojo oscuro.  Es urticante.  Nombre común: pulsatila.	Aconitina  Anemonina

Tabla 73 Descripción de las características y alcaloides presentes en las especies de la familia *Rubiaceae*

<b>Especie</b>	<b>Estudio</b>	<b>Características</b>	<b>Alcaloide principal</b>
<i>Cephaelis peruviana</i>	Itoh, A., Tanahashi, T., & Nagakura, N. (1991). Six tetrahydroisoquinoline-monoterpene glucosides from <i>Cephaelis ipecacuanha</i>	Hierba pequeña hasta 0,5 metros, hojas acuminadas, tiene frutos tipo bajas rojas pequeñas.	Emetine  Cefelina
<i>Cinchona capuli</i>	Huamán, L., Albán, J., & Chilquillo, E. (2021). <i>Aspectos taxonómicos y avances</i>	Arbustos grandes, con hojas lanceoladas, flores blancas con rosado, el fruto es una cápsula.	Quinina Quinidina Cinconina Cinconidina

	<i>en el conocimiento del estado actual del árbol de la quina (Cinchona officinalis L.) en el norte de Perú. Ecología Aplicada.</i>	Conocido como hoja de capulí.	
<i>Cinchona lucumifolia</i>	Ghedira, K., & Goetz, P. (2012). Quinquina rouge: <i>Cinchona lucumifolia</i> Pav. ex Klotsch.	Árbol mediano, hasta 10 m, hojas lanceoladas. Nombre común: hoja de café.	Quinina Quinidina Cinconina Cinconidina
<i>Cinchona mutisii</i>	Cheng, G., Cai, X., Zhang, B., Li, Y., Gu, J., & Bao, M. et al. (2014). <i>Cinchona Alkaloids from Cinchona succirubra and Cinchona mutisii.</i>	Árbol mediano, con copas frondosas de hojas lanceoladas, con flores blancas. Nombre común: crespilla.	Quinina Quinidina Cinconina Cinconidina
<i>Cinchona rugose</i>	Cheng, G., Cai, X., Zhang, B., Li, Y., Gu, J., & Bao, M. et al. (2014). <i>Cinchona Alkaloids from Cinchona succirubra and Cinchona mutisii.</i>	Árbol mediano, con copas frondosas de hojas lanceoladas con flores rosadas. También se conoce como crespilla, al ser igual a <i>Cinchona mutisii.</i>	Quinina Quinidina Cinconina Cinconidina
<i>Galium galapagoense</i>	Ortega, A., & Devesa, J. (2004). Sobre el tratamiento de <i>Galium L.</i> (Rubiaceae) en Flora Iberica.	Arbusto mediano, hasta 3 metros, flores blancas pequeñas, con pelillos en ramas y hojas.	Protipina
<i>Psychotria angustata</i>	Soares, D., Duarte, L., & Cavalcanti, A. (2017). <i>Psychotria</i>	Árbol mediano, flores terminales de color naranja, con hojas	Harmina Harmalina Tetraidro-harmina

	viridis: Chemical constituents from leaves and biological properties.	lanceoladas gruesas. Conocida como Ayahuasca.	
<i>Psychotria viridis</i>	Soares, D., Duarte, L., & Cavalcanti, A. (2017). <i>Psychotria viridis</i> : Chemical constituents from leaves and biological properties.	Arbusto mediano, cpm tallos delgados, con hojas opuestas, lanceoladas con cera en ambas caras.	Dimetilriptamina
<i>Uncaria guianensis</i>	Lindorf, H. (2005). Bark and Wood Anatomy of <i>Uncaria Guianensis</i> and <i>Uncaria Tomentosa</i> (“Cat's claw”).	Liana trepadora de más de 40 metros de largo, hojas pecioladas distribuidas en toda la extensión, flores pequeñas en racimo. Nombre común: uña de gato.	Angustolina Hirsuteina mitrafilina Pteropodina Uncarina

Tabla 74 Descripción de las características y alcaloides presentes en las especies de la familia *Rutaceae*

<b>Especie</b>	<b>Estudio</b>	<b>Características</b>	<b>Alcaloide principal</b>
<i>Angostura alipes</i>	Kallunki, J., & Pirani, J. (1998). Synopses of <i>Angostura Roem. &amp; Schult.</i> and <i>Conchocarpus J. C. Mikan</i> (Rutaceae).	Árbol mediano, con copa frondosa, con hojas lanceoladas en grupos de tres.	Nitidina
<i>Erythrochiton giganteus</i>	Adamska-Szewczyk, A., Glowniak, K., & Baj, T. (2016). Furochinoline alkaloids in plants from Rutaceae family – a review.	Arbusto pequeño. Hojas largas. Flores blancas.	Furochinolina

Tabla 75 Descripción de las características y alcaloides presentes en las especies de la familia *Solanaceae*

<b>Especie</b>	<b>Estudio</b>	<b>Características</b>	<b>Alcaloide principal</b>
<i>Brugmansia versicolor</i>	Pineda, D. (2012). Compendium of botanicals reported to contain naturally occurring substances of possible concern for human health when used in food and food supplements.	Árbol hasta 5 metros, con hojas alargadas y enteras. Flores en forma de campana boca abajo. Nombre común: burundanga.	Atropina Escopolamina
<i>Capsicum galapagoense</i>	Fernández, G. (2007). Extracción, análisis, estabilidad y síntesis de capsaicinoides. Tesis doctoral publicada, Universidad de Cádiz, Cádiz, España. Ministerio de Previsión Social y Sanidad, (1965). Tabla de Composición de Alimentos ecuatorianos.	Conocido como ají de galápagos, planta semi arbustiva con una altura aprox. entre 0.3 y 1.5 metros. Posee un fruto de pulpa firme, amarillo o rojo.	Capsaicina
<i>Cestrum chimborazinum</i>	Griesel, W. (2006). Initiation of Floral Primordia in <i>Cestrum diurnum</i> and <i>Cestrum nocturnum</i> in Response to Various Photoperiodic Patterns.	Arbol de 4 metros, con flores rosadas tubulares, frutos rojos en forma de baya.	Cicutina
<i>Iochroma longipes</i>	Toapanta, S. (2017). Las especies del género <i>Iochroma</i> Benth. ( <i>Solanaceae</i> ) que habitan	Árbol mediano con hojas lobuladas, flores en forma de campana medianas de color morado.	Acnistina

	en la región La Libertad, y un nuevo taxón del norte del Perú.		
<i>Larnax steyermarkii</i>	Deanna, R., González, S., & Barboza, G. (2014). Four new species and eighteen lectotypifications of <i>Larnax</i> from Ecuador and Peru and a new synonym of <i>Deprea orinocensis</i> (Solanaceae: Solanoideae, Physalideae).	Arbusto mediano, con hojas pecioladas, frondoso, flores estrelladas pequeñas.	Larnaxolida
<i>Lycianthes ecuadorensis</i>	Aguirre, Z., & Betancourt, Y. (2017). Estado de conservación de los bosques secos de la provincia de Loja, Ecuador.	Árbol pequeño, hojas lobaladas con flores moradas abiertas.	2a-hidroxi-soladulcidina solacasina, solacapina
<i>Solanum albornozii</i>	Aguoru, C., Omoigui, L., & Olasan, J. (2015). Molecular Characterization of <i>Solanum</i> Species ( <i>Solanum aethiopicum</i> complex; <i>Solanum macrocarpon</i> and <i>Solanum anguivi</i> )	Hierba pequeña, hojas con bordes irregulares, hojas blancas pequeñas.	Solanina
<i>Solanum cheesmaniae</i>	Aguoru, C., Omoigui, L., & Olasan, J. (2015). Molecular Characterization of <i>Solanum</i> Species ( <i>Solanum aethiopicum</i> complex; <i>Solanum</i>	Conocido como tomatillo o tomate de Galápagos, es una especie de tomate endémicas de Galápagos, se la puede cultivar en todo el año, su fruta es de	Solanina Chaconina Solacasina solacapina

	macrocarpon and <i>Solanum anguivi</i> )	color amarillo anaranjada.	
<i>Solanum galapagense</i>	Aguoru, C., Omoigui, L., & Olasan, J. (2015). Molecular Characterization of <i>Solanum</i> Species ( <i>Solanum aethiopicum</i> complex; <i>Solanum macrocarpon</i> and <i>Solanum anguivi</i> )	Similar a <i>Solanum cheesmaniae</i> , diferencia con flores amarillas.	Solanina
<i>Solanum paucijugum</i>	Aguoru, C., Omoigui, L., & Olasan, J. (2015). Molecular Characterization of <i>Solanum</i> Species ( <i>Solanum aethiopicum</i> complex; <i>Solanum macrocarpon</i> and <i>Solanum anguivi</i> )	Similar a <i>Solanum cheesmaniae</i> , diferencia con flores anaranjadas.	Solanina Solanidina
<i>Solanum savanillense</i>	Aguoru, C., Omoigui, L., & Olasan, J. (2015). Molecular Characterization of <i>Solanum</i> Species ( <i>Solanum aethiopicum</i> complex; <i>Solanum macrocarpon</i> and <i>Solanum anguivi</i> )	Similar a <i>Solanum cheesmaniae</i> , diferencia con flores blancas.	Solanina Solanidina
<i>Datura stramonium</i>	Flores-Villegas, M., González-Laredo, R., Prieto-Ruíz, J., Pompa-García, M., Ordaz-Díaz, L., & Domínguez-Calleros, P. (2019). Eficiencia del extracto vegetal de <i>Datura</i>	Arbol con ramas centrales, con espinos grandes, frutos espinosos de color verde. Nombre común: estramonio.	Atropina Hiosciamina Escopolamina

	stramonium L. como insecticida para el control de la mosca sierra.		
<i>Cestrum parqui</i>	Siskind, D., Robert, C., & Crawford, S. (2014). <i>Cestrum parqui</i> and psychosis.	Arbusto de hasta 3 metros, flores amarillas en racimo, hojas verde claro con una copa frondosa.	Parquina Cestrina

Tabla 76 Descripción de las características y alcaloides presentes en las especies de la familia *Meliaceae*

<b>Especie</b>	<b>Estudio</b>	<b>Características</b>	<b>Alcaloide principal</b>
<i>Guarea guidonia</i>	Pio, I., Lavor, A., Damasceno, C., Menezes, P., Silva, F., & Maia, G. (2019). Traditional knowledge and uses of medicinal plants by the inhabitants of the islands of the São Francisco river, Brazil and preliminary analysis of <i>Rhaphiodon echinus</i> (Lamiaceae).	Árbol de hasta 15 metros, hojas elípticas, ramas caídas, fruto en forma de nectario color café claro.	Rusbyine
<i>Carapa megistocarpa</i>	Bienvenu, M., Marcel, A., &, A. (2014). Evaluation of Proximate, Mineral and Phytochemical Compositions of <i>Carapa procera</i> (Family Meliaceae).	Árbol de hasta 5 metros, con flores blancas, hojas compuestas y ramas delgadas. Nombre común: tangare.	Andirobina



Tabla 77 Descripción de las características y alcaloides presentes en las especies de la familia *Erythroxylaceae*

<b>Especie</b>	<b>Estudio</b>	<b>Características</b>	<b>Alcaloide principal</b>
<i>Erythroxylum coca</i>	Restrepo, A., Saenz, J., Jaramuñoz, W., & Calixto-Botía, E. (2019). <i>Erythroxylum in Focus: An Interdisciplinary Review of an Overlooked Genus.</i>	Arbusto leñoso, hojas en forma de elipse, flores blancas pequeñas, frutos rojos.	Cocaína
<i>Erythroxylum macrophyllum</i>	Restrepo, A., Saenz, J., Jaramuñoz, W., & Calixto-Botía, E. (2019). <i>Erythroxylum in Focus: An Interdisciplinary Review of an Overlooked Genus.</i>	Arbusto leñoso, hojas en forma de elipse, flores blancas pequeñas, frutos anaranjados.	Cocaína

Tabla 78 Descripción de las características y alcaloides presentes en las especies de la familia *Euphorbiaceae*

<b>Especie</b>	<b>Estudio</b>	<b>Características</b>	<b>Alcaloide principal</b>
<i>Croton elegans</i>	Burneo, J., Benítez, Á., Calva, J., Velastegui, P., & Morocho, V. (2021). Soil and Leaf Nutrients Drivers on the Chemical Composition of the Essential Oil of <i>Siparuna muricata</i> (Ruiz & Pav.) A. DC. from Ecuador.	Arbusto pequeño, con ramas semileñosas, frutos en forma de racimo largo.	Pallidina
<i>Croton palanostigma</i>	Sandoval, M., Ayala, S., Oré, R., Loli, A., Huamán, Ó., Valdivieso, R., & Béjar, E. (2013). Capacidad antioxidante de la sangre de grado ( <i>Croton palanostigma</i> ) sobre la	Árbol de hasta 25 metros de altura, tronco leñoso que al lastimarlo secreta una sustancia rojiza. Nombre común: sangre de drago o de grado.	Taspina

	mucosa gástrica, en animales de experimentación.		
--	--------------------------------------------------	--	--

Tabla 79 Descripción de las características y alcaloides presentes en las especies de la familia *Malpighiaceae*

<b>Especie</b>	<b>Estudio</b>	<b>Características</b>	<b>Alcaloide principal</b>
<i>Banisteriopsis caapi</i>	Castro, A., Ramos, N., Juárez, J., Inostroza, L., Ponce, J., & Choquesillo, F. et al. (2016). <i>Efecto de la ingestión de Banisteriopsis caapi y Psychotria viridis 'Binomio ayahuasca' en el hipocampo del cerebro de ratas.</i>	Enredadera con tallos gruesos y madereros que pueden llegar a 30 metros de largo, hojas lanceoladas, con flores pequeñas.	Harmina Tetrahydroharmina

Tabla 80 Descripción de las características y alcaloides presentes en las especies de la familia *Araceae*

<b>Especie</b>	<b>Estudio</b>	<b>Características</b>	<b>Alcaloide principal</b>
<i>Zantedeschia aethiopica</i>	Beltrán Dávalos, A., Rosero Erazo, C., Cargua Catagña, F., & Echeverría, M. (2019). Potencial de <i>Zantedeschia aethiopica</i> L. para la rehabilitación de suelos contaminados con cromo hexavalente en zonas alto andinas de Ecuador.	Hojas largas inferiores sagitadas grandes, tallo herbáceo con flor terminal blanca con una antera amarilla predominante.	Hiosciamina Escopolamina Atropina

Tabla 81 Descripción de las características y alcaloides presentes en las especies de la familia *Coriariaceae*

<b>Especie</b>	<b>Estudio</b>	<b>Características</b>	<b>Alcaloide principal</b>
<i>Coriaria ruscifolia</i>	Barragán, M., & Aro, J. (2018). <i>Antocianinas, compuestos fenólicos y capacidad antioxidante del mío (Coriaria ruscifolia L.)</i> .	Arbusto de hasta 7 metros de alto, ramas delgadas con hojas en toda su extensión, hojas pequeñas ovaladas, puede cubrir una zona muy amplia.	Coriamirtina Tutina

Tabla 82 Descripción de las características y alcaloides presentes en las especies de la familia *Ephedraceae*

<b>Especie</b>	<b>Estudio</b>	<b>Características</b>	<b>Alcaloide principal</b>
<i>Ephedra americana</i>	Bonilla Rivera, P., & Pareja Pareja, B. (2001). Flavonoides de <i>Ephedra americana</i> (pinco pinco), Acción biológica sobre el sistema inmunológico (IgE).	Arbusto pequeño, ramas delgadas, sin hojas, con frutos tipo baya rojos pequeños.	efedrina

Tabla 83 Descripción de las características y alcaloides presentes en las especies de la familia *Bixaceae*

<b>Especie</b>	<b>Estudio</b>	<b>Características</b>	<b>Alcaloide principal</b>
<i>Bixa orellana</i>	López, S., Caicedo, M., Gil, A., López, A., & Pazos, A. (2018). Morphometry of fruit and seed of <i>Bixa orellana</i> L. "achiote".	Arbusto de hasta 5 metros, copa baja, flores terminales rosadas, fruto capsula roja usada como pigmento .	Causina

Tabla 84 Descripción de las características y alcaloides presentes en las especies de la familia *Fabaceae*

<b>Especie</b>	<b>Estudio</b>	<b>Características</b>	<b>Alcaloide principal</b>
<i>Lupinus mutabilis</i>	Carvajal-Larenas, F., Linnemann, A., Nout, M., Koziol, M., & van Boekel, M. (2015). <i>Lupinus mutabilis: Composition, Uses, Toxicology, and Debittering.</i>	Leguminosa, de hasta 2 metros, flores moradas y pequeñas, hojas delgadas. Nombre común: chocho.	Esparteína Lupinina Lupanidina
<i>Anadenanthera colubrina</i>	Monteiro, J., de Almeida, C., de Albuquerque, U., de Lucena, R., Florentino, A., & de Oliveira, R. (2006).	Árbol de hasta 30 metros, hojas en forma imparipinnada. Tiene protuberancias cónicas.	Bufotenina

Tabla 85 Descripción de las características y alcaloides presentes en las especies de la familia *Aquifoliaceae*

<b>Especie</b>	<b>Estudio</b>	<b>Características</b>	<b>Alcaloide principal</b>
<i>Ilex guayusa</i>	Manzano Santana, P., Quijano-Avilés, M., Chóez-Guaranda, I., Barragán Lucas, A., Viteri Espinoza, R., & Martínez, D. et al. (2018). <i>Effect of drying methods on physical and chemical properties of Ilex guayusa leaves.</i>	Arbol de hasta 30 metros, hojas perennes, con flores blancas y pequeñas, fruto rojo en forma de baya.	Cafeína Teobromina

Tabla 86 Descripción de las características y alcaloides presentes en las especies de la familia *Phyllanthaceae*

<b>Especie</b>	<b>Estudio</b>	<b>Características</b>	<b>Alcaloide principal</b>
<i>Phyllanthus niruri</i>	Quevedo U., M., Lescano G., J., & Sato Sato, A. (2021). <i>Uso de «Chancapiedra» (Phyllanthus niruri) como Terapia para la Urolitiasis por Estruvita en un Conejo (Oryctolagus cuniculus) Mascota</i> . Scielo.	Arbusto pequeño, hojas en forma de elipse, frutas en forma de cápsula.	Filantina Filnirurina Filocrisina Nirurina

Tabla 87 Descripción de las características y alcaloides presentes en las especies de la familia *Lamiaceae*

<b>Especie</b>	<b>Estudio</b>	<b>Características</b>	<b>Alcaloide principal</b>
<i>Salvia rosmarinus</i>	Nakatani, N. (2000). Phenolic antioxidants from herbs and spices.	Arbusto mediano, hojas lineales, delgadas, con un olor fuerte Nombre común: romero	Rosmaricina

Tabla 88 Descripción de las características y alcaloides presentes en las especies de la familia *Monimiaceae*

<b>Especie</b>	<b>Estudio</b>	<b>Características</b>	<b>Alcaloide principal</b>
<i>Peumus boldus</i>	Dull, U., Ortiz, D., & López, P. (2005). <i>Caracterización morfológica de tres procedencias de boldo (Peumus boldus) en una plantación joven de 6 años</i> .	Árbol mediano, hasta 15 metros, hojas elipsoides, hojas perennes, flores blancas en racimos de 12. Nombre común: Boldo	Boldina

Tabla 89 Descripción de las características y alcaloides presentes en las especies de la familia *Passifloraceae*

<b>Especie</b>	<b>Estudio</b>	<b>Características</b>	<b>Alcaloide principal</b>
<i>Passiflora incarnata</i>	Khan, H., & Nabavi, S. (2019). Passiflora (Passiflora incarnata).	Liana trepadora liana de hasta 9 metros, hojas lobuladas, flor con cinco sépalos con aroma. Nombre común: flores de la pasión	beta-carbolina, harmana, harmalina, harmina, harmol y harmalol

### 3.1.3. Propiedades de los alcaloides de especies endémicas

Se enlistan las propiedades de los alcaloides, pudiendo ser usos comunes, actividad biológica o celular, efectos en la salud, casos de intoxicación, peligros y otros ítems de interés.

En usos se diferencian en:

**Alimentos:** si se consume de manera oral, generalmente en té, infusiones o complementos alimenticios, además si no se recomienda su uso por efectos adversos

**Medicina:** propiedades en el organismo humano, usos en contra de enfermedades

**Farmacología:** uso en medicamentos, tratamientos experimentales o coadyuvantes, se detalla nombres de medicamentos en los que se usa cada licorina.

**Agricultura:** si se utiliza como ferlitizante, plaguicida, antimicrobiano o en cualquier agregado para cuidar a la planta, además de otros usos en ganadería o remediación.

**Adicional:** usos en otras industrias como cueros, tinturas, cosmetología.

Tabla 90 Propiedades y usos de los alcaloides de las especies de la familia *Amaryllidaceae*

<b>Alcaloide</b>	<b>Propiedades</b>	<b>Usos</b>
Licorina	Es venenoso y puede llegar a ser letal. Su actividad es inhibir proteínas. Se utiliza como medicina, pero es poco recomendable	<b>Alimentos:</b> no recomendada para su consumo. <b>Medicina:</b> antiviral, antiinflamatoria, antitumoral y analgésica.

	por los efectos que provoca como vómitos y diarrea.	<b>Farmacológicos:</b> todavía está en investigaciones con organismos modelo.  (Yui et al., 2001).
Narciclasina	Tiene actividad de inhibición de proteínas y la síntesis de ADN en plantas, sus propiedades en humanos todavía están en escalado.	<b>Medicina:</b> antimetabólico, anticancerígeno, no usado a grandes cantidades.  <b>Agricultura:</b> inhibe la germinación, actúa en la síntesis de hormonas de crecimiento.  (Gonzalez Chavarro et al., 2020).
Dimetiltriptamina	Se conoce como DMT.  Puede ser sintetizado por animales, como ratas y humanos.  Se utiliza como droga recreativa y medicina ritual.	<b>Alimentos:</b> se consume en el ritual de la ayahuasca, acompañado de una mezcla vegetal que inhibe la destrucción de esta molécula.  <b>Medicina:</b> psicoactivo, abortiva.  <b>Farmacología:</b> se está estudiando para pacientes psiquiátricos.  (Rossi et al., 2019).
Codeína	Se le llama metilmorfina.  Es considerado narcótico a pesar de ser utilizado como	<b>Alimentación:</b> no se recomienda para alimentación.

	<p>medicina para el dolor, puede llegar a ser adictiva.</p>	<p><b>Medicina:</b> analgésico, sirve contra la tos.</p> <p><b>Farmacológico:</b> se utiliza en toseína, dolocatil, histaverin entre otros.</p> <p>(Fletcher, 2011)</p>
<p>Quercentina</p>	<p>Presente en varias especies vegetales, se ingiere habitualmente en alimentación.</p> <p>Presenta propiedades beneficiosas para la salud.</p>	<p><b>Alimentos:</b> está presente en varios alimentos como manzanas, cebollas, arándanos y té.</p> <p><b>Medicina:</b> protege ante enfermedades cardiovasculares, anticancerígeno</p> <p><b>Farmacológicos:</b> se utiliza para medicina para diabetes, presión alta, anticancerígeno.</p> <p>(Prieto &amp; Morales, 2013)</p>
<p>Galantamina</p>	<p>Es un inhibidor de acetilcolinesterasa, es utilizado como ayudante de la degeneración por alzheimer.</p>	<p><b>Alimentos:</b> no se utiliza.</p> <p><b>Medicina:</b> se utiliza para reducir pérdida de memoria y mejorar la capacidad cognitiva, aunque no es una solución definitiva para el alzheimer.</p> <p><b>Farmacología:</b> tabletas para alzheimer.</p>



		(López & DeKosky, 2003)
Hemantamina	Todavía está en investigación, se ha identificado actividad de apoptosis selectiva.	<b>Medicina:</b> anticancerígeno y antitumoral, (Marrero Delange et al., 2017).
Homolicorina	Compuesto tóxico, se presenta en los bulbos de las especies de <i>Amaryllidaceae</i> .	<b>Alimentación:</b> no se recomienda su consumo. <b>Medicina:</b> utilizado como antitumoral. (Correa et al., 2020)
Tazetina	Identificada pero no estudiada individualmente, sino como parte de los alcaloides de <i>Amaryllidaceae</i> .	<b>Medicina:</b> es efectiva contra células tumorales. (Rigby et al., 1998)
Assoanina	Antimicrobiana Antioxidante	<b>Alimentos:</b> se puede consumir en infusiones por su potencial antioxidante <b>Agricultura:</b> contra plagas de microbios. (Rosa et al., 1997)

Tabla 91 Propiedades y usos de los alcaloides de las especies de la familia *Liliaceae*

Alcaloide	Propiedades	Usos
Veratrina	Funciona en la bomba sodio potasio de la membrana celular en especial de células musculares.	<b>Alimentos:</b> no se recomienda su consumo, por ser potencialmente tóxica en grandes cantidades.

		<p><b>Medicina:</b> se utiliza para dolores musculares, reumáticos y neurálgicos en forma de unguento.</p> <p><b>Farmacológica:</b> está en estudios para su aplicación a diversos medicamentos.</p> <p>(Martínez, 2009)</p>
--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Tabla 92 Propiedades y usos de los alcaloides de las especies de la familia *Annonaceae*

Alcaloide	Propiedades	Usos
Reticulina	Sirve para producir morfina, por ello es controlado su producción y tenencia, por el potencial adictivo que podría generar.	<p><b>Alimentos:</b> no se recomienda su consumo por su efecto adictivo</p> <p><b>Medicina:</b> analgésico, psicoactivo, controlado legalmente.</p> <p><b>Farmacológica:</b> precursor de la morfina.</p> <p>(Ávalos &amp; Pérez, 2009)</p>
Isoquinolina	Es utilizado en veterinaria, se ha utilizado en síntesis orgánica como base para otros compuestos.	<p><b>Alimentos:</b> no se recomienda su uso por ser tóxico</p> <p><b>Farmacología:</b> se utiliza principalmente en veterinaria como antiparasitario en animales domésticos y de granja.</p> <p>(Nagatsu, 1997)</p>
Isolona	Es un corticoesteroide utilizado para alergias, su uso es generalizado,	<p><b>Alimentos:</b> no recomendado</p> <p><b>Medicina:</b> antiinflamatoria, anti</p>

	aunque requiere supervisión médica.	alergénico, anticancerígeno, sirve para tratar enfermedades de la piel y ojos. <b>Farmacología:</b> uno de sus nombres comerciales es la prednisolona.  ("Prednisolona: MedlinePlus medicinas", 2021)
--	-------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Tabla 93 Propiedades y usos de los alcaloides de las especies de la familia *Apocynaceae*

Alcaloide	Propiedades	Usos
Pirrolizidina	Es una sustancia tóxica que afecta al hígado.	<b>Alimentos:</b> a pesar de ser tóxico puede estar presente en algunos alimentos como huevos, miel y algunas hierbas. <b>Medicina:</b> tóxica  (ELIKA, 2015)

Tabla 94 Propiedades y usos de los alcaloides de las especies de la familia *Asteraceae*

Alcaloide	Propiedades	Usos
Taxol	Pertenece a la familia de los taxanos, se usa contra distintos tumores, se conoce también como Paclitaxel.	<b>Alimentos:</b> no se recomienda su uso. <b>Medicina:</b> causa la muerte celular focalizada, por ello se utiliza en anticancerígenos.  <b>Farmacología:</b> se utiliza en paclitaxel de desde 1968

		como medicina de tratamiento de cáncer.  (Barrales & Soto, 2011)
Vincristina	Utilizado en medicamentos antitumorales, para controlar la leucemia, es irritante para ciertos tejidos, por ello su consumo debe ser supervisado.	<b>Alimentos:</b> no se recomienda. <b>Medicina;</b> utilizado para tratar tumores y leucemia <b>Farmacología:</b> se utiliza en quimioterapia.  (Peña et al., 2017)
Damsina	Se utiliza junto a la coronofila, como tratamiento del cáncer.	<b>Medicina:</b> tratamiento de tumores y cáncer  (Iturri & Rodrigo, 2018)
Coronofila	Se utiliza junto a la damsina, como tratamiento del cáncer.	<b>Medicina:</b> tratamiento de tumores y cáncer.  (Iturri & Rodrigo, 2018)
Partenina	Antitumoral Antiinflamatorio Antiparasitario Antipirética Antiprurítico Antitusivo Correctivo menstrual hipostenizante gástrico Tónico Estimulante estomacal	<b>Medicina:</b> utilizado en tratamiento de neuralgias, digestivos, enfermedades respiratorias, diabetes, infecciones cutáneas y contra la caída del cabello. Elaboración de ungüento <b>Farmacéutica:</b> Elaboración de píldoras antiparasitarias <b>Adicionales:</b> el extracto es utilizado en la elaboración de shampoo para perros con escabiosis.

		(Águila et al.,2000),(Padrón,2004)
Piplartina	<p>Antifúngica</p> <p>Antiparasitaria</p> <p>Antidiabética</p> <p>Antiinflamatoria</p> <p>Antimicrobiana</p> <p>Antioxidante</p> <p>Antitusígeno</p> <p>Diurético</p>	<p><b>Agricultura:</b> Elaboración de insecticida amigables para el medio ambiente. El extracto es capaz de inhibir el crecimiento de bacterias o estimular a su eliminación.</p> <p><b>Medicina:</b> En tratamientos de: tos seca irritativa, problemas de ciclos menstruales, gástricos, digestivos, amigdalitis, blanquear los dientes, fuegos bucales, fiebres y mordedura de serpientes e insectos</p> <p><b>Farmacéutica:</b> Elaboración de tónicos y astringente para la piel</p> <p><b>Adicionales:</b> se utiliza en la caza en el veneno para flechas.</p> <p>(Santay et al.,2014),</p>
Pirrolidina (higrina)	<p>Anestésico</p> <p>Astringente</p> <p>Antifúngica</p>	<p><b>Alimentos:</b> especias, utilizado en la elaboración de bebidas.</p> <p><b>Agricultura:</b> elaboración de insecticidas y fungicidas.</p>

		<p><b>Medicina:</b> tratamientos de migraña y trastornos bipolares.</p> <p>(Vidal, 2013)</p>
--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------

Tabla 95 Propiedades y usos de los alcaloides de las especies de la familia *Fumariaceae*

Alcaloide	Propiedades	Usos
N-Metilsinactina	Sustancia que ha sido usada para el tratamiento de la diarrea, sífilis, lepra y otras enfermedades antes de estudiarla, siendo poco efectiva contra esas enfermedades.	<p><b>Alimentos:</b> no recomendado como alimento habitual.</p> <p><b>Medicina:</b> diurético, depurativo, antiinflamatorio, antiarrítmico, antioxidante.</p> <p>(Sharef et al., 2020)</p>
Dihidrofumarilina	Se utiliza junto a otros alcaloides que dan una acción más efectiva, como coridamina, bulgaramina.	<p><b>Alimentos:</b> se utiliza en infusiones de las plantas en las que se encuentra, generalmente como medicina natural.</p> <p><b>Medicina:</b> Protección del hígado y controlador de la presión.</p> <p><b>Farmacología:</b> Evita que la sangre se haga viscosa y protege al hígado en varias medicinas.</p> <p>(Fresquet &amp; Blanquer, 2001)</p>

Tabla 96 Propiedades y usos de los alcaloides de las especies de la familia *Lauraceae*

Alcaloide	Propiedades	Usos
Riparin	Se ha estudiado varios análogos para su aplicación como Riparín A, B, C, D, E, F. Es una sustancia muy flexible.	<b>Alimentos:</b> no se tiene usos comunes <b>Medicina:</b> analgésico, para el tratamiento de leishmaniasis, inmunomodulador. <b>Farmacología:</b> está en estudios para aplicarlo en varios medicamentos. (Nascimento et al., 2016)
Cinnaretamina	Presente en las raíces del género <i>Cinnamomum</i> . No se tienen suficientes estudios individuales.	<b>Alimentos:</b> para infusión de las plantas de origen <b>Medicina:</b> antioxidante como suplemento alimenticio (Wang et al., 2014)
Laurelliptina	Se obtiene de las cortezas del árbol de origen, se relaciona de manera cercana a los otros alcaloides de la familia <i>Lauraceae</i> .	<b>Alimentos:</b> no recomendado. <b>Medicina:</b> anti fúngico y antibacterial. (Huamaní & Ruiz, 2005)
Coclaurina	Utilizado ancestralmente como relajante muscular, actúa en el intercambio de sodio en los músculos.	<b>Alimentos:</b> puede tomarse en infusión. <b>Medicina:</b> relajante muscular. (Geissman, 2013)
Ocoxilonina	Está en estudio para usarlo contra enfermedades como la tuberculosis.	<b>Alimentos:</b> puede usarse en extractos. <b>Medicina:</b> antituberculosa.

		(Avila Murillo et al., 2017)
Ocoteína	Se utiliza en extractos junto a ocoxilonina y dicentrina.	<b>Alimentos:</b> puede usarse en extractos. <b>Medicina:</b> antituberculosa (Avila Murillo et al., 2017)
Dicentrina	Se utiliza en extractos junto a ocoxilonina y ocoteína.	<b>Alimentos:</b> puede usarse en extractos. <b>Medicina:</b> antituberculosa. (Avila Murillo et al., 2017)

Tabla 97 Propiedades y usos de los alcaloides de las especies de la familia *Loganiaceae*

Alcaloide	Propiedades	Usos
Espigelina	Consumida de raíces secas en infusión como purgante, además de poder usado como narcótico. En dosis altas puede generar espasmos.	<b>Alimenticio:</b> infusión purgante. <b>Medicina:</b> se utiliza como purgante contra helmintos, tiene efecto en los músculos. (Alvares et al., 2013)

Tabla 98 Propiedades y usos de los alcaloides de las especies de la familia *Magnoliaceae*

Alcaloide	Propiedades	Usos
Honokiol	Usado en China en medicina natural, se obtiene de varias especies.	<b>Alimentación:</b> utilizado en infusiones. <b>Medicina:</b> analgésico, relajante para la ansiedad y desórdenes de comportamiento, antitumoral, antitrombótico, antioxidante.



		<p><b>Farmacología:</b> utilizado en suplementos alimenticios, también como inyección intraperitoneal.</p> <p><b>Adicional:</b> se utiliza en cosmetología para productos antiarrugas.</p> <p>(Aman, Mahmoud &amp; Sinha, 2017)</p>
Magnolol	<p>Es un isómero de honokiol, se presentan en conjunto.</p> <p>Se usa ancestralmente en China, además que en la actualidad se está estudiando como una alternativa para tratar osteoporosis.</p>	<p><b>Alimentos:</b> utilizado en té.</p> <p><b>Medicina:</b> propiedades similares al honokiol, además de usarse como marcador celular para diabetes, y regeneración de osteoblastos.</p> <p><b>Farmacología:</b> se utiliza en suplementos y gotas en medicina natural.</p> <p>(Zhang et al., 2019)</p>

Tabla 99 Propiedades y usos de los alcaloides de las especies de la familia *Menispermaceae*

Alcaloide	Propiedades	Usos
Higenamina	<p>Estimulante del sistema cardiovascular, actualmente se encuentra regulada en el deporte de alto rendimiento.</p>	<p><b>Alimentación:</b> se encuentran en varios suplementos alimenticios.</p> <p><b>Medicina:</b> al estimular el sistema cardiovascular puede dar un mejor rendimiento deportivo, pero puede llegar a ser peligroso.</p> <p>(Cohen et al., 2018)</p>
Berberina	<p>Compuesto que permite regular diabetes, presión alta y de uso tópico en quemaduras, todavía sigue en investigación.</p>	<p><b>Alimentos:</b> puede utilizarse en suplementos de control y prevención de diabetes y colesterol.</p> <p><b>Medicina:</b> para controlar los niveles de azúcar, colesterol y presión arterial.</p>

		<p><b>Farmacología:</b> retrasa la digestión de alimentos modificados por el hígado y permite controlar la asimilación de ellos, puede agregarse a estas formulaciones.</p> <p>(Asbaghi et al., 2020)</p>
--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Tabla 100 Propiedades y usos de los alcaloides de las especies de la familia *Papaveraceae*

Alcaloide	Propiedades	Usos
Protopina	Tiene efecto en los músculos, en grandes cantidades puede ser tóxico además de generar efectos narcóticos.	<p><b>Alimentos:</b> no recomendado.</p> <p><b>Medicina:</b> reduce los efectos alérgicos, sirve como analgésico, además de efecto narcótico.</p> <p><b>Farmacología:</b> utilizado en medicamentos para tratar el insomnio.</p> <p>(Yu et al., 2014)</p>
Bocconina	Compuesto generado por estrés en la planta, puede ser un sustituto de la morfina por lo que puede generar adicción.	<p><b>Alimentos:</b> puede ser utilizado en infusiones de las plantas como relajante.</p> <p><b>Medicina:</b> propiedades analgésicas similares a las de la morfina.</p> <p><b>Agricultura:</b> antifúngico</p> <p>(Arcila et al., 2006)</p>

Berberina	Sirve para controlar el nivel de azúcar, presión y grasas en sangre.	<b>Medicina:</b> contra enfermedades hepáticas, diabetes, colesterol y antiparasitario.  <b>Farmacología:</b> gel o suplementos.  (Elizondo-Luévano et al., 2020)
Rhoeadina	Tiene efectos sedantes menores a los de la morfina.	<b>Alimentos:</b> se debe evitar su consumo de cualquier vía para evitar adicciones. <b>Medicina:</b> sedante local. <b>Farmacología:</b> analgésico local.  (Winkler & Awe, 2008)

Tabla 101 Propiedades y usos de los alcaloides de las especies de la familia *Ranunculaceae*

Alcaloide	Propiedades	Usos
Aconitina	Tiene la capacidad de abrir los canales de sodio de las membranas de células nerviosas y musculares.  Muy tóxica para el ser humano.	<b>Alimentación:</b> no se recomienda por ser tóxico para el ser humano.  <b>Medicina:</b> antiarritmias y para tratar neuralgias, se debe usar en dosis muy bajas.  (Nogué & Simón, 2009)
Anemonina	Poco estudiado, es el dímero de protoamenonina, se	<b>Alimentos:</b> no se recomienda su consumo.

	produce al secarse la planta.	<b>Medicina:</b> capacidad antiespasmódica y analgésica en forma de pomada y ungüento.  (Nachman, 1983)
--	-------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Tabla 102 Propiedades y usos de los alcaloides de las especies de la familia *Rubiaceae*

Alcaloide	Propiedades	Usos
Emetine	Antiparasitario Antiviral Catárticos Eméticos Inhibidores de la síntesis de proteínas Anticancerígena	<b>Medicina:</b> tratamiento de la disentería amebiana causada por <i>Entamoeba histolytica</i> .  Tratamientos contra el virus del dengue.  <b>Farmacéutica:</b> Extractos, cardiotoxicidad y la citotoxicidad son el principal problema que desalienta el uso medicinal de este fármaco vital.  <b>Adicionales:</b> Extracción de tinturas.  (Botero G, Trujillo R & Naranjo G, 2015), (Rosales López, Muñoz-Arrieta & Abdelnour-Esquivel, 2020)
Cefelina	Eméticos  Inhibidores de la síntesis de proteínas	<b>Medicina:</b> casos de intoxicaciones para inducir el vómito y evitar la absorción del tóxico.  <b>Farmacéutica:</b> Extractos.  <b>Adicionales:</b> Tintura.  (Mintegi, 2020)

<p>Quinina</p>	<p>Antimalárico</p> <p>Aditivo amargo</p> <p>Reduce significativamente el número de calambres.</p>	<p><b>Alimentos:</b> aditivo amargo en ciertas bebidas (agua tónica).</p> <p><b>Medicina:</b> acción antiprotozario en el tratamiento de la malaria no se entiende completamente, pero la quinina se concentra en los eritrocitos parasitados y tiene una acción esquizonticida.</p> <p>alivio eficaz de los calambres nocturnos en las piernas.</p> <p><b>Farmacéutica:</b> tabletas, inyectable</p> <p><b>Adicionales:</b></p> <p>La quinina tiene una acción de tipo curare y contrarresta los efectos de la neostigmina y la fisostigmina.</p> <p>(Ramírez, 2020), (El-Tawil, Al Musa, Valli &amp; Lunn, 2015)</p>
<p>Quinidina</p>	<p>Antiarrítmico</p> <p>Antipalúdico</p> <p>La quinidina muestra también efectos anticolinérgicos que se</p>	<p><b>Medicina:</b> tratamiento de arritmias cardíacas supraventriculares y ventriculares; tratamiento de infección por</p>

	caracterizan por acelerar el ritmo cardíaco.	Plasmodium falciparum, por vía oral y parenteral. <b>Farmacéutica:</b> elaboración de capsulas, grageas, inyectable (Asociación Española de Pediatría, 2015), (Paré, 2012)
Cinconina	Antioxidante Anticancerígeno Antibacterial Anti fúngico	<b>Alimentos:</b> Se lo toma en té en pequeñas cantidades. <b>Medicina:</b> Baja la fiebre, cura la malaria, curar úlceras y desinfectar heridas. <b>Farmacéutica:</b> Formulación de fármacos antipalúdicos, formulación de tónicos antisépticos que frenan el envejecimiento. (Stote, 2020) (Sola, 2015)
Cinconidina	Antioxidante Anticancerígeno Antibacterial Anti fúngico	<b>Alimentos:</b> Se lo toma en té en pequeñas cantidades. <b>Medicina:</b> Baja la fiebre, cura la malaria, curar úlceras y desinfectar heridas. <b>Farmacéutica:</b> Formulación de fármacos antipalúdicos, formulación de tónicos antisépticos que frenan el envejecimiento.

		(Stote, 2020)  (Sola, 2015)
Harmina	Alucinógeno Combate la diabetes Analgésico anticancerígeno	<b>Medicina:</b> Combate a diabetes, retención de líquidos y la obesidad.  <b>Farmacéutica:</b> Formulación de medicación para la diabetes.  <b>Adicionales:</b> Usado en rituales ancestrales.  (cienfuegos, 2007).
Harmalina	Psicoactivo Vasodilatador	<b>Medicina:</b> Ayuda a combatir el Parkinson.  <b>Farmacéutica:</b> formulación de medicina contra el Parkinson.  <b>Adicionales:</b> Usado en rituales ancestrales.  (Massaro, 2003)
Tetraidro-harmina	Antidepresivo Disminuye la ansiedad Psicoactivo	<b>Medicina:</b> terapias de drogodependencia, alcoholismo y trastornos afectivos.  <b>Farmacéutica:</b> Formulación de antidepresivos.

		<p><b>Adicionales:</b> Usado en rituales ancestrales.</p> <p>(Aliño, 2015)</p>
Dimetilriptamina	<p>Alucinógeno</p> <p>Antidepresivo</p> <p>Neuromodulador</p>	<p><b>Medicina:</b> Usado en tratamientos psiquiátricos, usado para diagnosticar la esquizofrenia.</p> <p><b>Farmacéutica:</b> Formulación de fármacos para combatir enfermedades neurodegenerativas.</p> <p><b>Adicionales:</b> Usado en rituales espirituales.</p> <p>(Brown, 2017)</p>
Angustolina	<p>Antialérgico</p> <p>Antiartrítico</p> <p>Antiasmático</p> <p>Antidiabético</p> <p>Antihemorrágico</p> <p>Antirreumático</p> <p>Antiviral</p>	<p><b>Alimentos:</b> Se toma como Té en pequeñas cantidades.</p> <p><b>Medicina:</b> usado en el tratamiento del asma y la diabetes.</p> <p><b>Farmacéutica:</b> Formulación de fármacos para combatir la alergia, y prevenir la artritis.</p> <p>(Reinoso, 2019)</p>
Protipina	<p>Mismas propiedades que protopina, revisar alcaloides de <i>Paparaveraceae</i>.</p>	<p>Mismos usos que protopina, revisar alcaloides de <i>Paparaveraceae</i>.</p>



Hirsuteina	Para tratar adicciones, en especial a la nicotina.	<b>Medicina:</b> bloquea los receptores nicotínicos. (Kuefe, 2014)
Mitrafilina	Tiene propiedades citotóxicas y promueve la apoptosis. No es narcótica	<b>Medicina:</b> anticancerígeno, puede ser usado en tratamientos de leucemia. (Bacher et al., 2006)
Pteropodina	Estimula la apoptosis celular, y mejora el sistema inmunológico.	<b>Medicina:</b> antitumoral, tratamiento de leucemia, inmunoestimulante. (Bertol et al., 2011)
Uncarina	Amnésicos, todavía está en investigación.	(Abdel-Fattah et al., 2000)

Tabla 103 Propiedades y usos de los alcaloides de las especies de la familia *Rutaceae*

Alcaloide	Propiedades	Usos
Nitidina	Es una benzofenantridina, se produce en las raíces de las plantas que las contienen.	<b>Alimentos:</b> no se recomienda. <b>Medicina:</b> se utiliza contra la malaria y paludismo. (Bouquet et al., 2012)
Furochinolina	Antimicrobiana, antiviral, antimutagénica y protege contra la citotoxicidad.	<b>Alimentos:</b> no recomendada. <b>Medicina:</b> se utiliza por su potencial contra microorganismos de toda índole. <b>Farmacología:</b> se está estudiando su implantación en diversos medicamentos.

		(Mizuta & Kanamori, 1985)
--	--	---------------------------

Tabla 104 Propiedades y usos de los alcaloides de las especies de la familia *Solanaceae*

Alcaloide	Propiedades	Usos
Atropina	Antiespasmódico general, no solo en músculos esqueléticos, sino en músculos lisos también.	<b>Medicina:</b> control de arritmias, anestesia, espasmos menstruales, intestinales, intoxicación por compuestos de fósforo. <b>Farmacología:</b> cremas, inyecciones y pastillas antiespasmódicas. <b>Agricultura:</b> recomendado para tratar intoxicaciones por varios plaguicidas. (Godoy P. et al., 2010)
Escopolamina	Reduce la salivación que se genera en anestesia general. Es utilizado para secuestros y cometer crímenes por ser fácil de conseguir y aplicar, al ser aspirada en poco tiempo la persona pierde la conciencia de sí mismo y se vuelve dócil y manipulable.	<b>Alimentos:</b> prohibido su consumo. <b>Medicina:</b> evitar vómitos y mareos, sedante, analgésico en bajas cantidades. <b>Farmacología:</b> premedicación para anestesia. (Ardila et al., 2006)
Cicutina	Es altamente tóxico, se ha utilizado en venenos desde la antigüedad.	<b>Medicina:</b> sedante, y analgésica en muy pequeñas dosis.

	Da un olor fétido.	(Dominguez, 2012)
Acnistina	Utilizado en odontología, antifúngico.	<b>Medina:</b> utilizado para candidiasis y varios hongos en boca y sistema digestivo. <b>Farmacología:</b> suspensiones orales. (Denise Otsuka et al., 2010)
Larnaxolida	Actividad frente a la leishmaniasis.	<b>Medicina:</b> para tratar la leishmaniasis, úlceras, diarreas e infecciones. <b>Agricultura:</b> contra nematodos, en investigación. (Valencia et al., 2011)
Capsaicina	Propiedades nutricionales, antiinflamatorio, analgésico, propiedades digestivas, diuréticas, tratamiento de úlceras, dolores artríticos, control de peso corporal, antioxidante, estimulante energético y daños nerviosos de la diabetes.	<b>Alimentos:</b> Se lo ocupa como condimento en las comidas. Especialmente se consume frescos, triturado, en salsas, conservas, deshidratados. <b>Medicinales:</b> usado principalmente en medicamentos para las dolencias, distintas patologías y productos de autodefensa. <b>Farmacológicos:</b> usado en la fabricación de cremas especialmente para tratamiento de dolores como artritis reumatoide,

		<p>neuropatías diabéticas, osteoartritis y neuralgia post-herpética.</p> <p><b>Adicional:</b> usado en pinturas, son ocupados en los cascos de barcos, para evitar crecimiento de percebes.</p> <p>(Sánchez et al., 2020)</p>
<i>Solanina</i>	<p>Actividad antimicrobiana, actividad antiproliferativa es decir que actúa sobre las células cancerosa, analgésica, purgantes (bajas concentraciones) y diaforéticas.</p> <p>Posee una alta toxicidad en concentraciones elevadas que si se consume en cantidades mayores a 5 mg/kg podría ser letal para el ser humano.</p>	<p><b>Alimentos:</b> hasta el momento no se ha podido utilizar el alcaloide dentro de esta industria por su toxicidad altas concentraciones.</p> <p><b>Medicina:</b> tratamientos de cáncer.</p> <p><b>Farmacológicos:</b> elaboración de ungüentos.</p>
<i>Chaconina</i>	<p>Brinda a la planta capacidades como:</p> <p>Insecticidas y fungicidas.</p> <p>Anticancerígenas</p> <p>Analgésicas</p>	<p><b>Alimentos:</b> hasta el momento no se ha podido utilizar el alcaloide dentro de esta industria por su toxicidad en altas concentraciones.</p> <p><b>Medicina:</b> tratamientos de cáncer.</p> <p><b>Farmacológicos:</b> elaboración de ungüentos</p>

		<p><b>Agricultura:</b> elaboración de insecticidas y fungicidas amigables para el ambiente.</p> <p>(Vélez T. &amp; Pilaquina F., 2016)</p>
<i>2a-hidroxi-soladulcidina</i>	Se utiliza como antimicrobiano, puede generarse varios compuestos similares.	<p><b>Alimentación:</b> presente también en dulcamara, se consume la planta directamente.</p> <p><b>Medicina:</b> antimicrobiano, ataca organismos patógenos del sistema digestivo.</p> <p>(Steinbrecher et al., 2011)</p>
<i>Solacasina</i>	Se utiliza en extractos con soladulcidina, solacapina, solanidina, dando las mismas propiedades.	Mismas propiedades de soladulcidina. (Steinbrecher et al., 2011)
<i>Solacapina</i>	Se utiliza en extractos con soladulcidina, solacasina, solanidina, dando las mismas propiedades.	Mismas propiedades de soladulcidina. (Steinbrecher et al., 2011)
<i>Solanidina</i>	Se utiliza en extractos con soladulcidina, solacapina, solacasina, dando las mismas propiedades.	Mismas propiedades de soladulcidina. (Steinbrecher et al., 2011)
<i>Hiosciamina</i>	Alivia molestias del sistema digestivo, es un isómero de la atropina.	<p><b>Medicina:</b> para aliviar úlceras, tratar el parkinson, cólicos e infecciones.</p> <p><b>Farmacología:</b> efectos similares a la</p>

		escopolamina, por ello se utiliza en bajas dosis. (Bustos Fernandez, 2020)
<i>Parquina</i>	Para tratar el parkinson, está en varias investigaciones. Tóxico si se consume en grandes dosis.	<b>Medicina:</b> antiparkinson. (Timm & Riet-Correa, 2010)
<i>Cestrina</i>	Ligado a la presencia de parquina, comparten propiedades.	Similar a la parquina, no hay estudios individuales. (Timm & Riet-Correa, 2010)

Tabla 105 Propiedades y usos de los alcaloides de las especies de la familia *Meliaceae*

<b>Alcaloide</b>	<b>Propiedades</b>	<b>Usos</b>
Rusbyine	Utilizado en los extractos de las raíces de las plantas que la contienen, tienen un cierto grado de toxicidad, no se recomienda para embarazadas.	<b>Alimentos:</b> no se debe consumir. <b>Medicina:</b> abortiva, purgativo, estimula la menstruación, hemético. (Lago et al., 2002)
Andirobina	Efectivo contra piojos, plagas e insectos.	<b>Medicina:</b> para tratar infecciones del cuero cabelludo. <b>Farmacología:</b> se distribuye como aceite de andiroba. <b>Agricultura:</b> contra plagas e insectos pequeños. (Machado da Rosa et al., 2016)

Tabla 106 Propiedades y usos de los alcaloides de las especies de la familia *Erythroxylaceae*

Alcaloide	Propiedades	Usos
Cocaína	Estimulante del sistema nervioso, es uno de las sustancias más controversiales al ser una droga muy distribuida en el mundo, genera adicción.	<b>Medicina:</b> estimulante del sistema nervioso, estimula la producción de dopamina, analgésico. (Brand, 2010)

Tabla 107 Propiedades y usos de los alcaloides de las especies de la familia *Euphorbiaceae*

Alcaloide	Propiedades	Usos
Pallidina	Antiparasitario Antimicrobiano Expectorante Anti disentérico	<b>Alimentos:</b> Se toma jugo del fruto, evitando consumir las semillas que son tóxicas. <b>Medicina:</b> Curar la tos, ictericia, disentería, bajar la fiebre, sus raíces tienen efecto antimicrobiano. <b>Farmacéutica:</b> formulación de antiparasitarios, formulación de fármacos que evitan la hepatotoxicidad, <b>Adicionales:</b> Se usa en la industria del papel. (Negreiros, 2015), (González, 2007)

Taspina	<p>Antitumoral</p> <p>Antiinflamatoria</p> <p>Antioxidante</p> <p>Antiséptico vaginal</p> <p>Cicatrizante</p> <p>Desinfectante</p> <p>Receptor de estrógeno</p>	<p><b>Medicina:</b> tratamiento como: cáncer de mama, gastritis, problemas digestivos y afecciones dérmicas.</p> <p><b>Farmacéutica:</b> Elaboración de cremas, ungüentos, jarabes y lociones desinfectantes para la piel.</p> <p>(Sandoval et al., 2021)</p>
---------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Tabla 108 Propiedades y usos de los alcaloides de las especies de la familia *Malpighiaceae*

Alcaloide	Propiedades	Usos
Harmina	Antidepresivo, alucinógeno, está en fases experimentales pero presenta alto potencial.	<p><b>Medicina:</b> para tratar la depresión, puede ser adictiva por lo que su uso debe ser controlado.</p> <p><b>Farmacología:</b> efecto similar a la DMT,</p> <p>(Bais et al., 2002)</p>
Tetrahydroharmina	Antitumoral, alucinógeno, utilizado en rituales shamánicos.	<p><b>Alimentos:</b> en brejajes, debe ser con acompañamiento.</p> <p><b>Medicina:</b> efectivo contra ciertas líneas celulares,</p> <p>(Herraiz et al., 2010)</p>



Tabla 109 Propiedades y usos de los alcaloides de las especies de la familia *Araceae*

<b>Alcaloide</b>	<b>Propiedades</b>	<b>Usos</b>
Hiosciamina	Revisar la familia Solanaceae.	Revisar la familia Solanaceae.
Escopolamina	Revisar la familia Solanaceae.	Revisar la familia Solanaceae.
Atropina	Revisar la familia Solanaceae.	Revisar la familia Solanaceae.

Tabla 110 Propiedades y usos de los alcaloides de las especies de la familia *Coriariaceae*

<b>Alcaloide</b>	<b>Propiedades</b>	<b>Usos</b>
Coriamirtina	Afecta gravemente al sistema nervioso, puede generar convulsiones, puede ser utilizado como veneno.	<b>Alimentos:</b> no se debe consumir. <b>Medicina:</b> estimulante del sistema respiratorio y circulatorio. (de Haro et al., 2005)
Tutina	Afecta gravemente al ser humano, desde mareos, vómitos, desorientación.	No se recomienda su consumo. (Valle Vega, 1991)

Tabla 111 Propiedades y usos de los alcaloides de las especies de la familia *Ephedraceae*

<b>Alcaloide</b>	<b>Propiedades</b>	<b>Usos</b>
Efedrina	Estimula los vasos sanguíneos, se utiliza para problemas cardíacos.	<b>Medicina:</b> vasoconstrictor, broncodilatador, estimula la respiración y la presión arterial, analgésico poco potente. <b>Farmacología:</b> anestesia local.

		(Martínez-Quintana & Rodríguez- González, 2013).
--	--	--------------------------------------------------

Tabla 112 Propiedades y usos de los alcaloides de las especies de la familia *Bixaceae*

Alcaloide	Propiedades	Usos
Causina	No presenta propiedades individuales.	<b>Alimentos:</b> no existe efectos reportados de consumo. (Zequeria Álvarez et al., 2020).

Tabla 113 Propiedades y usos de los alcaloides de las especies de la familia *Fabaceae*

Alcaloide	Propiedades	Usos
Bufotenina	Antidepresores Estimulante del ritmo y la fuerza de la contracción cardíaca. Neurotransmisor Regular el estado de ánimo, apetito y sueño.	<b>Medicina:</b> tratamientos relacionados con depresión, náuseas y migraña. Regula la función intestinal. <b>Farmacéutica:</b> Elaboración de fármacos para tratamientos sobre depresión. (Pérez, Speranza & Ormaechea, 2016)
Esparteína	Actividad epileptiforme. Antiarrítmico Anticonvulsivo	<b>Medicina:</b> tratamiento de enfermedades del sistema cardiovascular.

	<p>Ayuda a bajar los niveles de la severidad de la conducta convulsiva.</p> <p>Bloqueador ganglionar</p> <p>Bloqueadores neuromusculares.</p> <p>Disminuir la neurodegeneración.</p>	<p><b>Farmacéutica:</b> elaboración de medicamentos antidepressivos, bloqueadores ganglionares y bloqueadores neuromusculares.</p> <p>(Villalpando et al., 2019)</p>
Lupinina	<p>Antidiabéticas</p> <p>Cicatrizante</p> <p>Emolientes</p> <p>Diuréticas</p>	<p><b>Alimentos:</b> no recomendado</p> <p><b>Agricultura:</b> insecticida de insectos</p> <p><b>Medicina:</b> agente antiglicación.</p> <p>(Fernández, 2017)</p>
Lupanidina	<p>Analgésicas</p> <p>Anticancerígenas</p> <p>Antiinflamatorias</p> <p>Antimicrobianas</p> <p>Antioxidantes</p>	<p><b>Agricultura:</b> plaguicidas naturales y bioinsecticidas</p> <p><b>Medicina: tratamientos como:</b> disminución del índice glicémico, cálculos renales, cáncer de colon, y reducción de los niveles de azúcar en sangre.</p> <p><b>Farmacéutica:</b> laxante</p> <p><b>Adicionales:</b> favorece en el control de parásitos y ectoparásitos intestinales de los animales.</p> <p>(Fernández, 2017)</p>

Tabla 114 Propiedades y usos de los alcaloides de las especies de la familia *Aquifoliaceae*

Alcaloide	Propiedades	Usos
Cafeína	Adyuvante analgésico Antiinflamatorio Antidepresivo Ansiolítico Neuroprotector Estimulante sobre el sistema nervioso central. Diurético Estimulante sobre el corazón. Vasodilatadora Mejora la capacidad de trabajo muscular Mejora la función pulmonar	<p><b>Alimentos:</b> Elaboración de bebidas alcohólicas, energizantes y refrescos.</p> <p><b>Agricultura:</b> plaguicidas naturales</p> <p>Inductor de crecimiento vegetal.</p> <p><b>Medicina:</b> tratamientos como: apnea en recién nacidos, cefaleas y migrañas.</p> <p><b>Farmacéutica:</b> elaboración de píldoras, fármacos intramusculares o intravenosos.</p> <p>(Tavares &amp; Sakata, 2012)</p>
Teobromina	Estimulantes cardíacos Estimulante sobre el sistema nervioso central. Diurético Vasodilatadora	<p><b>Alimentos:</b> barras de chocolate negro, extractos para infusiones, bebidas.</p> <p><b>Agricultura:</b> plaguicidas naturales.</p> <p><b>Medicina:</b> tratamientos como: problemas circulatorios, hipertensión arterial, arteriosclerosis, enfermedades vascular y angina en el pecho.</p> <p><b>Farmacéutica:</b> Enjuague bucales.</p> <p>(López &amp; García, 2013)</p>

Tabla 115 Propiedades y usos de los alcaloides de las especies de la familia *Phyllanthaceae*

Alcaloide	Propiedades	Usos
Filantina	Actividad antihiperuricémica Antiinflamatorio Antihepatotóxico Diurética Inhibidores de la leucemia mieloide crónica. Inhibidores de la reverso transcriptasa del VIH.	<b>Alimentos:</b> elaboración de extractos para infusiones. <b>Medicina:</b> tratamientos como: afecciones renales, hepatitis B, leucemia mieloide crónica y VIH. <b>Farmacéutica:</b> Infusiones del extracto seco para el aumento de leche materna en cesarías. Jarabes.  (Gutiérrez, 2011)
Filnirurina	Propiedades similares a filantina.	Usos similares a los de filantina.
Filocrisina	Estimula el sistema nervioso central, antiinflamatorio, analgésico.	<b>Medicina:</b> sirve para desinflamar, calmar el dolor, no es adictivo.  (Radcliffe-Smith, 2014)
Nirurina	Antioxidante natural, retrasa el envejecimiento, ayuda con problemas renales.	<b>Alimentos:</b> infusiones de plantas que contengan este alcaloide, en especial en chanca piedra. <b>Medicina:</b> evita fallos renales, alivia los dolores de cálculos renales.  (De Oliveira et al., 2019)

Tabla 116 Propiedades y usos de los alcaloides de las especies de la familia *Lamiaceae*

Alcaloide	Propiedades	Usos
Rosmaricina	Digestivo Diurético Anti inflamatorio Antiespasmódico Tónico hepático Antimicrobiano Anti oxidante	<b>Alimentos:</b> usado para aliñar carnes y diferentes vegetales. <b>Agricultura:</b> elaboración de insecticidas y fungicidas <b>Medicina:</b> para curar problemas reumáticos, circulatorios, amenorrea, oligomenorrea y dismenorrea. <b>Farmacéutica:</b> Fabricación de pomadas, ungüentos, tónicos, cremas y diferentes productos de uso tópico. <b>Adicionales:</b> Se usa como incienso y rituales espirituales.  (Cañigueral, 1998), (Peris, 1995)

Tabla 117 Propiedades y usos de los alcaloides de las especies de la familia *Monimiaceae*

Alcaloide	Propiedades	Usos
Boldina	Antioxidantes Antialérgico Analgésico	<b>Alimentos:</b> usado en la elaboración de harina de pescado.

	<p>Tónico</p> <p>Depurador</p> <p>Antibiótico</p> <p>Expectorante</p>	<p><b>Medicina:</b> reduce el colesterol, depura la bilis del hígado, previene la formación de cálculos, ayuda con la congestión del pecho.</p> <p><b>Farmacéutica:</b> elaboración de jarabes expectorantes, pomadas antiinflamatorias, te antioxidante.</p> <p><b>Adicionales:</b> elaboración de tónicos faciales para eliminación de impurezas.</p> <p>(Biogenesis, 1993)</p>
--	-----------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Tabla 118 Propiedades y usos de los alcaloides de las especies de la familia *Passifloraceae*

Alcaloide	Propiedades	Usos
beta-carbolina	<p>Ansiolítico Antidepresivo</p> <p>Antioxidante</p> <p>Antimicrobiano</p> <p>Anticancerígeno</p> <p>Antiparasitario</p> <p>Antitrombótico</p> <p>Antitumoral Antiviral</p> <p>Neuroactivo</p>	<p><b>Alimentos:</b> Usado para potenciar la acción de un conservante y antioxidante.</p> <p><b>Agricultura:</b> Empleado en plaguicidas naturales Inhibidor de crecimiento de bacterias perjudiciales.</p> <p><b>Medicina:</b> Empleado en la medicina ancestral con el fin de potenciar y prolongar los efectos</p>

		<p>psicotrópicos propios de las preparaciones.</p> <p><b>Farmacéutica:</b> Formas farmacéuticas sólidas y líquidas con acción farmacológica contra la depresión y ansiedad</p> <p>Adicionales: Se emplea en preparaciones para rituales espirituales (ayahuasca).</p> <p>(Maisuls, Wolcan, Cabrerizo &amp; Ruiz, 2014), (Ochaíta, 2008)</p>
Harmana	<p>Analgésico</p> <p>Antidepresivo</p> <p>Antiparasitario</p>	<p><b>Medicina:</b> Empleado en la medicina ancestral como uno de los impulsores de los efectos psicotrópicos propios de las preparaciones.</p> <p><b>Farmacéutica:</b> Se estima como controvertido el empleo comercial, siendo casi nula su presencia en formulaciones que se encuentran en el mercado. Su presencia en formulaciones farmacéuticas deriva de la acción terapéutica contra la leishmaniasis (<i>L. donovani</i>).</p> <p><b>Adicionales:</b> Es empleado</p>



		<p>rituales espirituales en la preparación de la ayahuasca.</p> <p>(Jiménez-Arellanes, Alamilla-Fonseca &amp; Gutiérrez-Rebolledo, 2021),</p>
Harmalina	<p>Anticancerígeno</p> <p>Antioxidante</p> <p>Antiinflamatorio</p> <p>Antiparasitario</p> <p>Antiprotozoaria</p> <p>Neuroprotector</p>	<p><b>Medicina:</b> Uso en el tratamiento de enfermedades neurodegenerativas como el Parkinson empleado en la medicina ancestral para prolongar los efectos alucinógenos propios de las preparaciones.</p> <p><b>Farmacéutica:</b> Se emplea en la formulación de diferentes preparados farmacéuticos, nutracéuticos, cosmecéuticos destinados al tratamiento de enfermedades neurodegenerativas, cáncer y paludismo (antiplasmodium).</p> <p><b>Adicionales:</b> puede emplearse en tratamientos dermatológicos contra la calvicie.</p> <p>(Herraiz et al., 2009), (Escobar, 2021)</p>

<p>Harmina</p>	<p>Anticancerígeno  Antidepresivo  Antiinflamatorio  Antimicrobiano  Antiparasitario  Antitumoral</p>	<p><b>Agricultura:</b> Empleado en la elaboración de plaguicidas naturales.  <b>Medicina:</b> Se emplea en el tratamiento de enfermedades neurodegenerativas como el Parkinson, diferentes tipos de cáncer como el de pulmón y de mama.  <b>Farmacéutica:</b> Se emplea en la formulación de diferentes preparados farmacéuticos, nutracéuticos y cosmeceúticos.  <b>Adicionales:</b> Ensayos clínicos se encuentran analizando los efectos neurobiológicos significativos para el estudio de la drogodependencia.  (Hamsa &amp; Kuttan, 2010)</p>
<p>Harmol</p>	<p>Anticancerígeno  Inducción de muerte Celular  Disminuye la ansiedad</p>	<p><b>Medicina:</b> Tratamientos experimental de cáncer de pulmón.  Ayuda en problemas de adicción a drogas.  <b>Farmaceutica:</b> Su uso es controvertido siendo casi nula su presencia en formulaciones</p>

		comerciales. (Abe & Kokuba, 2013)
Harmalol	Anticancerígeno Disminuye la ansiedad Antidepresivo Estupefaciente	<b>Medicina:</b> tratamiento contra el Parkinson, controla la ansiedad y depresión. <b>Farmacéutica:</b> formulación de antidepresivos, medicamentos estimuladores de dopamina. <b>Adicionales:</b> Usado en rituales ancestrales amazónicos. (Escobar, 2015)

### Controversia en el uso de alcaloides

Los alcaloides tienen distintas propiedades y se encuentran en muchas especies de plantas, siendo utilizadas desde la antigüedad, pero esto mismo ha ocasionado que ciertas clases de alcaloides sean utilizados de manera recreativa, en especial utilizando las propiedades alucinógenas y narcóticas.

Alcaloides como harmina, harmalina y tetrahydroharmina están presentes en la ayahuasca, que es un ritual ancestral amazónico, estos presentan efectos alucinógenos que son aprovechados por el shamán y los participantes para explorar el subconsciente, pero una mala aplicación puede traer intoxicaciones o daños neurológicos, (Beyer, 2012).

Estas prácticas son mal vistas por las autoridades, debido a la peligrosidad que representan, además que pueden iniciar o mantener en el consumo de drogas más fuertes.

La cocaína es uno de los problemas más graves que se tiene en el campo de las drogas, al existir una gran producción y distribución de este alcaloide, al ser una sustancia muy adictiva y relacionada al narcotráfico y violencia en ciertos países, las autoridades tienen una lucha constante contra esta sustancia, pero se considera consumir esta sustancia el

camino final (o transitorio) que inicia con sustancias más accesibles como las de la ayahuasca, (Cancelo Martínez & López Durán, 2005).

Las plantas que contienen cocaína son muy controladas por los gobiernos, siendo posible utilizar solo aquellas que tienen este alcaloide neutralizado, mientras que otras plantas tienen también restricciones. La investigación de las especies como de los alcaloides se ve limitada por las restricciones impuestas, requiriendo permisos y trámites que toman mucho tiempo y cambian las propiedades de las plantas, por lo que los resultados obtenidos no son adecuados (Peruga, 2015).

Por otro lado, la propiedad adictiva de varios alcaloides es contraproducente para los consumidores, que van requiriendo una mayor cantidad para mantener un nivel de dopamina adecuado o episodios de abstinencia, por lo que, se puede aprovechar sus otras propiedades, pero deben ser utilizadas en períodos cortos o en bajas cantidades para evitar esta dependencia, en especial los antidepresivos como harmina o cafeína deben ser controlados (Trujillo Segre, 2019).

Otros alcaloides están presentes comúnmente en la vida, como la cafeína, teobromina, son de uso normalizado, pero traen problemas de salud como la adicción, tics nerviosos, irritabilidad, cambios de humor, daños en el sistema nervioso; no se tiene en cuenta todos los alcaloides que son consumidos en la dieta, y la alta exposición lleva a los problemas en el sistema nervioso, y otras afecciones como daños hepáticos, renales, musculares (Mariné Font & Vidal Carou, 2011).

Las principales controversias con los alcaloides se resumen en:

- Dificultad para acceder a la investigación de especies con estas sustancias
- Adicción a varios alcaloides en uso recreativo y medicinal
- Alto control de las autoridades sobre las especies vegetales con alcaloides
- Desconocimiento del grado de consumo de alcaloides en la dieta
- Consumo progresivo de alcaloides hasta llegar a drogas fuertes

### 3.2. Discusión

Las especies vegetales endémicas de Ecuador son una fuente de metabolitos que puede ser aprovechada en varias industrias, como la alimenticia, farmacéutica y agrícola, luego de realizado la búsqueda bibliográfica se encontró alcaloides en plantas nativas que son usados en todas estas industrias en distintos grados.

Se encontraron 29 familias con 81 especies, pertenecientes a las monocotiledóneas: 2 familias, y a las dicotiledóneas: 27 familias, siendo un número muy bajo para las 4500 especies endémicas, debido a que no se ha realizado un correcto estudio de identificación de alcaloides en las especies nativas, dejando varias sin información acerca de su potencial (Clavijo & Yanez, 2017).

Las especies vegetales con alcaloides se aprovechan principalmente como medicina natural, mayormente en infusiones y emplastos, ejemplo de esto es el matico, la sangre de grado, la chanca-piedra y la guayusa si bien de varias especies de uso generalizado se ha estudiado su composición de otras todavía falta hacerlo. Esto sumado al alto peligro que corren por verse amenazado su habitat, indica que en pocos años el potencial de investigación en Ecuador decaería enormemente y habría el riesgo de perder especies con alcaloides que pueden servir contra el cáncer, enfermedades mentales o tener atractivo económico. Es urgente que se recurra a políticas de protección de estos hábitats, un mayor estudio de estas especies a nivel fitoquímico que complemente al saber ancestral para preservar estas especies hacia un futuro donde se requiera (Macías-Echeverri, 2019).

La selva ecuatoriana es llamada un laboratorio vivo, como se ha demostrado tiene gran cantidad de especies con beneficios, pero la falta de recursos e interés hace que no se estudie lo suficiente, sumado a la controversia que conlleva trabajar con alcaloides, se origina un vórtice donde estos estudios quedan a medias o no llegan a su industrialización por la dificultad que esto implica, repitiéndose en otras regiones del país y dejando retrasado en términos de ciencia frente a otras naciones que pueden tener incluso menos diversidad (Bomnin Hernández, 2021).

Finalmente, uno de los motivos importantes por el cual se ha visto que las fuentes vegetales se están perdiendo también es la falta de conocimiento de como tratar a estas plantas que contienen alcaloides muy importantes para el ser humano, por lo que es

necesario generar técnicas de explotación sostenible que no permitan que se pierdan en su totalidad las especies y puedan conservarse en su ecosistema (Papadakis, 2016).

### **3.3. Comprobación de hipótesis**

La presencia de 104 alcaloides en las 81 especies vegetales es un número significativo para su uso en alimentación, farmacología, medicina y agricultura por lo que se acepta la hipótesis nula, además la posible presencia de alcaloides en otras especies aumenta el potencial de los alcaloides en el país

## **CAPITULO IV.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **4.1. Conclusiones**

Se analizó y encontró que 81 especies vegetales endémicas de Ecuador contienen algún grado de alcaloides con usos beneficiosos para el ser humano, siendo un número bajo para la cantidad de especies existentes en el país, pero un reflejo de la poca investigación que se ha realizado en este aspecto.

Se registró 104 alcaloides presentes en las especies vegetales endémicas, los cuales van desde sustancias no reguladas hasta estupefacientes, siendo un alto número de sustancias que podrían servir para uso comercial y científico, y abriendo la posibilidad a organismos nacionales y extranjeros tener un laboratorio y fábrica de metabolitos y realizar la biodiversidad local.

Se identificó que los alcaloides presentaron propiedades alimenticias, medicinales, farmacológicas, agrícolas que fueron nutritivas, relajantes, antitumorales, anticonvulsivas, para control de la presión arterial, plaguicida, aunque otros tuvieron propiedades negativas actuando como venenos o sustancias adictivas, por que lo que el uso debe tener un alto grado de responsabilidad.

Se clasificó las especies con alcaloides en 29 de familias, con 2 monocotiledóneas y 27 dicotiledóneas, además las especies estuvieron repartidas en las 24 provincias del Ecuador, colocando el hábitat de cada una de ellas y así tener un identificativo para su búsqueda y cultivo.

## **4.2. Recomendaciones**

Las especies vegetales requieren una base de datos donde se detalle adecuadamente su ubicación, características, descripción y composición fitoquímica, por ello se recomienda empezar este estudio para dar a conocer al mundo el potencial botánico que se encuentran en el país.

Se debe extender un estudio de alcaloides en hongos, briofitas y algas para explorar sus características y estado actual sobre las especies endémicas del país.

Es necesario digitalizar información de herbarios y museos para acceder a información sobre especies endémicas, ya que puede existir limitaciones geográficas o de movilidad que no permitan utilizar esta información.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abdel-Fattah, M., Matsumoto, K., Tabata, K., Takayama, H., Kitajima, M., Aimi, N., & Watanabe, H. (2000). Effects of *Uncaria tomentosa* Total Alkaloid and its Components on Experimental Amnesia in Mice: Elucidation Using the Passive Avoidance Test. *Journal Of Pharmacy And Pharmacology*, 52(12), 1553-1561. <https://doi.org/10.1211/0022357001777612>
- Abe, A., & Kokuba, H. (2013). Harmol induces autophagy and subsequent apoptosis in U251MG human glioma cells through the downregulation of survivin. *Oncology Reports*, 29(4), 1333-1342. <https://doi.org/10.3892/or.2013.2242>
- Águila Gil, B., Meneses Castillo, R., González Mata, L., Madrigal Lesxay, E., & Fernández Fernández, D. (2000). Extracto acuso de escoba amarga: estudio preliminar de sus propiedades. Retrieved 15 July 2021, from [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1028-47962000000300011](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-47962000000300011)
- Aguirre, Z., & Betancourt, Y. (2017). Estado de conservación de los bosques secos de la provincia de Loja, Ecuador. *Arnaldoa*, 24(1). <https://doi.org/10.22497/arnaldoa.241.24107>
- Aguoru, C., Omoigui, L., & Olasan, J. (2015). Molecular Characterization of Solanum Species (*Solanum aethiopicum* complex; *Solanum macrocarpon* and *Solanum anguivi*) Using Multiplex RAPD primers. *Journal Of Plant Studies*, 4(1). <https://doi.org/10.5539/jps.v4n1p27>
- Aliño, M. (2015). *Ayahuasca farmacología, efectos agudos, potencial terapéutico y rituales*. Drogodependencia , 75.
- Alvares, C., Stape, J., Sentelhas, P., de Moraes Gonçalves, J., & Sparovek, G. (2013). Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, 22(6), 711-728. <https://doi.org/10.1127/0941-2948/2013/0507>
- Aman, M., Mahmoud, A., & Sinha, A. (2017). Postoperative Analgesia in Morbid Obesity: An Overview of Multimodal Analgesia and Complimentary Therapies. *Nutritional Modulators Of Pain In The Aging Population*, 171-180. doi: 10.1016/b978-0-12-805186-3.00014-x
- Arcila, J., Valencia, N., & Bernal, M. (2006). Evaluación del extracto del trompeta (*Bocconia frutescens* L.) en el manejo de problemas fitosanitarios de interés agrícola. *Cultura Y Droga*, 13, 175-210.
- Ardila, A., Moreno Benavides, C., & Ardila Gómez, S. (2006). Intoxicación por escopolamina ('burundanga'): pérdida de la habilidad para tomar decisiones. *Revista De Neurología*, 42(02), 125. <https://doi.org/10.33588/rn.4202.2005030>
- Asbaghi, O., Ghanbari, N., shekari, M., Reiner, Ž., Amirani, E., & Hallajzadeh, J. et al. (2020). The effect of berberine supplementation on obesity parameters, inflammation and liver function enzymes: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Clinical Nutrition ESPEN*, 38, 43-49. <https://doi.org/10.1016/j.clnesp.2020.04.010>

- Asociación Española de Pediatría. (2015). *Quinidina*. Madrid: AEP.
- Ávalos, A., & Pérez, E. (2009). Metabolismo secundario de planta. *Reduca*, 2(3), 119-145.
- Avila Murillo, M., Albarracin Melo, L., Cuca Suárez, L., Patiño Ladino, O., Guzman Vasquez, J., Mchugh, T., & Begum, N. (2017). Alcaloides aporfínicos con actividad antituberculosa aislados de *Ocotea discolor* Kunth (Lauraceae). *Revista Colombiana De Química*, 46(3), 22-27. <https://doi.org/10.15446/rev.colomb.quim.v46n3.62963>
- Bacher, N., Tiefenthaler, M., Sturm, S., Stuppner, H., Ausserlechner, M., Kofler, R., & Konwalinka, G. (2006). Oxindole alkaloids from *Uncaria tomentosa* induce apoptosis in proliferating, G0/G1-arrested and bcl-2-expressing acute lymphoblastic leukaemia cells. *British Journal Of Haematology*, 132(5), 615-622. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2141.2005.05907.x>
- Bais, H., Park, S., Stermitz, F., Halligan, K., & Vivanco, J. (2002). Exudation of fluorescent  $\beta$ -carboline alkaloids from *Oxalis tuberosa* L. roots. *Phytochemistry*, 61(5), 539-543. [https://doi.org/10.1016/s0031-9422\(02\)00235-2](https://doi.org/10.1016/s0031-9422(02)00235-2)
- Baldeón, V. (2018). *Evaluación de la actividad inhibitoria del extracto alcaloidal de Phaedranassa glauciflora sobre acetilcolinesterasa y butirilcolinesterasa*. Riobamba: ESPOCH.
- Baldeón, V. (2018). *Evaluación de la actividad inhibitoria del extracto alcaloidal de Phaedranassa glauciflora sobre acetilcolinesterasa y butirilcolinesterasa*. Riobamba: ESPOCH.
- Barragán, M., & Aro, J. (2018). *Antocianinas, compuestos fenólicos y capacidad antioxidante del mio-mio (Coriaria ruscifolia L.)*. Scielo. Retrieved 27 July 2021, from [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S2313-29572018000400005&lng=es&nrm=is&tlng=en](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2313-29572018000400005&lng=es&nrm=is&tlng=en).
- Barrales, H., & Soto, M. (2011). Bioquímica de los taxoides utilizados contra el cáncer. *REB*, 30(1).
- Beltrán Dávalos, A., Rosero Erazo, C., Cargua Catagña, F., & Echeverría, M. (2019). Potencial de *Zantedeschia aethiopica* L. para la rehabilitación de suelos contaminados con cromo hexavalente en zonas alto andinas de Ecuador. *Acta Agronómica*, 68(2), 92-98. <https://doi.org/10.15446/acag.v68n2.77859>
- Bertol, G., Franco, L., & de Oliveira, B. (2011). HPLC Analysis of Oxindole Alkaloids in *Uncaria Tomentosa*: Sample Preparation and Analysis Optimisation by Factorial Design. *Phytochemical Analysis*, 23(2), 143-151. <https://doi.org/10.1002/pca.1335>
- Beyer, S. (2012). Special Ayahuasca Issue Introduction: Toward a Multidisciplinary Approach to Ayahuasca Studies. *Anthropology Of Consciousness*, 23(1), 1-5. <https://doi.org/10.1111/j.1556-3537.2012.01053.x>
- Bienvenu, M., Marcel, A., & ., A. (2014). Evaluation of Proximate, Mineral and Phytochemical Compositions of *Carapa procera* (Family Meliaceae). *Pakistan Journal Of Nutrition*, 13(6), 359-365. <https://doi.org/10.3923/pjn.2014.359.365>

Biogenesis. (1993). *Diseño De Métodos De Produccion De Boldina Y Glaucina A Partir Del Boldo*. Santiago de Chile: FONTEC.

Bomnin Hernández, A. (2021). *La selva ecuatoriana*. Index, Revista De Arte Contemporáneo, (11), 171-178. doi: 10.26807/cav.vi11.407

Bonilla Rivera, P., & Pareja Pareja, B. (2001). Flavonoides de *Ephera americana* (pinco pinco), Acción biológica sobre el sistema inmunológico (IgE). *Ciencia E Investigación*, 4(1), 57-77. <https://doi.org/10.15381/ci.v4i1.3398>

Botero, C., Real, A., & Naranjo, E. (2015). *POTENCIAL DE REGENERACIÓN DE Psychotria Ipecacuanha (Rubiaceae) A PARTIR DE CAPAS DELGADAS DE CÉLULAS*. Retrieved 15 July 2021, from [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-548X2015000300015](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-548X2015000300015)

Bouquet, J., Rivaud, M., Chevalley, S., Deharo, E., Jullian, V., & Valentin, A. (2012). Biological activities of nitidine, a potential anti-malarial lead compound. *Malaria Journal*, 11(1), 67. <https://doi.org/10.1186/1475-2875-11-67>

Brand, P. (2010). Compromiso del insight en la adicción a cocaína: evidencias de laboratorio y su efecto en el comportamiento de búsqueda de cocaína. *Neurología Argentina*, 2(2), 130. [https://doi.org/10.1016/s1853-0028\(10\)70036-7](https://doi.org/10.1016/s1853-0028(10)70036-7)

Bravo, L. (1971). Las especies argentinas de *Spigelia* (Loganiaceae). *Darwiniana*, 16(3/4), 562-590. Recuperado el 21 de julio 2021 desde <http://www.jstor.org/stable/23213895>

Brown, T. (2017). *A Physician's Attempt to Self-Medicate Bipolar Depression with N,NDimethyltryptamine (DMT)*. Estados Unidos: Taylor & Francis.

Burneo, J., Benítez, Á., Calva, J., Velastegui, P., & Morocho, V. (2021). Soil and Leaf Nutrients Drivers on the Chemical Composition of the Essential Oil of *Siparuna muricata* (Ruiz & Pav.) A. DC. from Ecuador. *Molecules*, 26(10), 2949. <https://doi.org/10.3390/molecules26102949>

Bustos Fernandez, L. (2020). Síndrome de intestino irritable: La importancia de los antiespasmódicos. *Revista Colombiana De Gastroenterología*, 35(3), 338-344. <https://doi.org/10.22516/25007440.523>

Cancelo Martínez, J., & López Durán, A. (2005). ¿Son tan diferentes los pacientes de cocaína? Análisis diferencial de las variables sociodemográficas y toxicológicas de los pacientes de cocaína y de heroína. *Trastornos Adictivos*, 7(2), 80-89. [https://doi.org/10.1016/s1575-0973\(05\)74512-8](https://doi.org/10.1016/s1575-0973(05)74512-8)

Cañigual, s. (1998). *Plantas medicinales y drogas vegetales para infusión y tisanas*. Milán: OEMF Internacional.

Carrillo, D. (2018). *Evaluación de la actividad inhibitoria de acetilcolinesterasa y butirilcolinesterasa del extracto de alcaloides de Eucrosia mirabilis*. Riobamba: ESPOCH.

- Carrillo, D. (2018). *Evaluación de la actividad inhibitoria de acetilcolinesterasa y butirilcolinesterasa del extracto de alcaloides de Eucrosia mirabilis*. Riobamba: ESPOCH.
- Carvajal, A. (2012). *Presencia de Alcaloides en Plantas Medicinales*. Consultado el 10 de abril del 2021. Disponible en: <http://plantasmedicinalesyalcaloides.blogspot.com/2012/04/alcaloides.html>.
- Carvajal-Larenas, F., Linnemann, A., Nout, M., Koziol, M., & van Boekel, M. (2015). *Lupinus mutabilis: Composition, Uses, Toxicology, and Debittering*. *Critical Reviews In Food Science And Nutrition*, 56(9), 1454-1487. <https://doi.org/10.1080/10408398.2013.772089>
- Castro, A., Ramos, N., Juárez, J., Inostroza, L., Ponce, J., & Choquesillo, F. et al. (2016). *Efecto de la ingestión de Banisteriopsis caapi y Psychotria viridis 'Binomio ayahuasca' en el hipocampo del cerebro de ratas*. Scielo. Retrieved 21 July 2021, from <http://www.scielo.org.pe/pdf/afm/v77n4/a04v77n4.pdf>.
- Cheng, G., Cai, X., Zhang, B., Li, Y., Gu, J., & Bao, M. et al. (2014). *Cinchona Alkaloids from Cinchona succirubra and Cinchona mutisii*. *Planta Medica*, 80(02/03), 223-230. <https://doi.org/10.1055/s-0033-1360279>
- cienfuegos, E. (2007). *Harmina*. Habana: WMC.
- Clavijo, J., & Yanez, P. (2017). *Plantas frecuentemente utilizadas en zonas rurales de la Región Amazónica centro occidental de Ecuador*. *INNOVA*, 2(6), 9-21. doi: 10.33890/innova.v2.n6.2017.180
- Codoni, J. (2013). *Investigación de alcaloides en hojas, cortezas y maderas de especies forestales Argentinas*. Argentina: Ministerio de Agricultura de la Nación.
- Cohen, P., Travis, J., Keizers, P., Boyer, F., & Venhuis, B. (2018). *The stimulant higenamine in weight loss and sports supplements*. *Clinical Toxicology*, 57(2), 125-130. <https://doi.org/10.1080/15563650.2018.1497171>
- Colque, R., Viladomat, F., Bastida, J., & Codina, C. (2002). *Micropropagation of the rare Eucrosia stricklandii(Amaryllidaceae) by twin-scaling and shake liquid culture*. *The Journal Of Horticultural Science And Biotechnology*, 77(6), 739-743. <https://doi.org/10.1080/14620316.2002.11511566>
- Colque, R., Viladomat, F., Bastida, J., & Codina, C. (2002). *Micropropagation of the rare Eucrosia stricklandii(Amaryllidaceae) by twin-scaling and shake liquid culture*. *The Journal Of Horticultural Science And Biotechnology*, 77(6), 739-743. <https://doi.org/10.1080/14620316.2002.11511566>
- Correa, D., Pastene-Navarrete, E., Bustamante, L., Baeza, M., & Alarcón-Enos, J. (2020). *Isolation of Three Lycorine Type Alkaloids from Rhodolirium speciosum (Herb.) Ravenna Using pH-Zone-Refinement Centrifugal Partition Chromatography and Their Acetylcholinesterase Inhibitory Activities*. *Metabolites*, 10(8), 309. <https://doi.org/10.3390/metabo10080309>

- Cuellar, N., & Luján, M. C. (2012). *Argemone Subfusiformis* (Papaveraceae), especie nativa de interés etnomédico: Su anatomía y aplicación en el control de calidad. Córdoba de Haro, L., Pommier, P., Tichadou, L., Hayek-Lanthois, M., & Arditti, J. (2005). Poisoning by *Coriaria myrtifolia* Linnaeus: a new case report and review of the literature. *Toxicon*, 46(6), 600-603. <https://doi.org/10.1016/j.toxicon.2005.06.026>
- De Leo, M., Saltos, M., Puente, B., De Tommasi, N., & Braca, A. (2010). Sesquiterpenes and diterpenes from *Ambrosia arborescens*. *Phytochemistry*, 71(7), 804-809. <https://doi.org/10.1016/j.phytochem.2010.02.002>
- De Oliveira, V., De Oliveira, V., De Oliveira, T., Damasceno, A., De Sousa, C., & Nogueira, T. et al. (2019). Aspectos atuais sobre a utilização da *Phyllanthus niruri* (quebra-pedra) no tratamento da litíase renal. *Revista Eletrônica Acervo Saúde*, 11(15), e1386. doi: 10.25248/reas.e1386.2019
- Deanna, R., González, S., & Barboza, G. (2014). Four new species and eighteen lectotypifications of *Larnax* from Ecuador and Peru and a new synonym of *Deprea orinocensis* (Solanaceae: Solanoideae, Physalideae). *Phytotaxa*, 167(1), 1. <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.167.1.1>
- Denise Otsuka, R., Henrique Ghilardi Lago, J., Rossi, L., Carlos Fernandes Galduroz, J., & Rodrigues, E. (2010). Psychoactive Plants Described in a Brazilian Literary Work and their Chemical Compounds. *Central Nervous System Agents In Medicinal Chemistry*, 10(3), 218-237. <https://doi.org/10.2174/1871524911006030218>
- Dewitt, H. (2003). *A blockade of cocaine reinforcement in rats with dopamine receptor blocker pimozide but not with the noradrenergic blockers phentolamine or phenoxybenzamine*. Estados Unidos: Psychol.
- Dominguez, G. (2012). Compendium of botanicals reported to contain naturally occurring substances of possible concern for human health when used in food and food supplements. *EFSA Journal*, 10(5), 2663. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2012.2663>
- dos Santos, A., Pires, C., Marques, F., Lobão, A., & Maia, B. (2017). Isoquinoline alkaloids isolated from three *Guatteria* species. *Biochemical Systematics And Ecology*, 73, 1-2. <https://doi.org/10.1016/j.bse.2017.05.002>
- dos Santos, A., Pires, C., Marques, F., Lobão, A., & Maia, B. (2017). Isoquinoline alkaloids isolated from three *Guatteria* species. *Biochemical Systematics And Ecology*, 73, 1-2. <https://doi.org/10.1016/j.bse.2017.05.002>
- Dull, U., Ortiz, D., & López, P. (2005). *Caracterización morfológica de tres procedencias de boldo (Peumus boldus) en una plantación joven de 6 años*. Scielo. Retrieved 17 July 2021, from [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0717-92002005000300005&lng=es&nrm=i](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0717-92002005000300005&lng=es&nrm=i).
- ELIKA. (2015). *Presencia de alcaloides de pirrolizidina en alimentos – EFSA 2015*. Londres: EFSA.

- Elizondo-Luévano, J., Hernández-García, M., Pérez-Narváez, O., Castro-Ríos, R., & Chávez-Montes, A. (2020). Berberina, curcumina y quercetina como potenciales agentes con capacidad antiparasitaria. *Revista De Biología Tropical*, 68(4). <https://doi.org/10.15517/rbt.v68i4.42094>
- El-Tawil, S., Al Musa, T., Valli, H., & Lunn, M. (2015). *Quinina para los calambres musculares*. Dubai: Neuromuscular Group.
- Erazo, C. (2019). *Evaluación de la actividad inhibitoria del extracto de alcaloides de Phaedranassa viridiflora sobre acetilcolinesterasa y butirilcolinesterasa*. Riobamba: ESPOCH.
- Erazo, C. (2019). *Evaluación de la actividad inhibitoria del extracto de alcaloides de Phaedranassa viridiflora sobre acetilcolinesterasa y butirilcolinesterasa*. Riobamba: ESPOCH.
- Escobar, G. (2015). *Las propiedades farmacocinéticas del ayahuasca*. Lima: Liberatid.
- Escobar, G. (2021). Las propiedades farmacocinéticas del ayahuasca. *Liberabit*, 21(2).
- Fasman, G. (2015). *CRC Handbook of biochemistry and molecular biology*. Cleveland: CRC Press.
- Fechine, I., Lima, M., Navarro, V., Cunha, E., Silva, M., Barbosa-Filho, J., & Maia, J. (2002). Alcalóides de *Duguetia trunciflora* Maas (Annonaceae). *Revista Brasileira De Farmacognosia*, 12. <https://doi.org/10.1590/s0102-695x2002000300009>
- Fechine, I., Lima, M., Navarro, V., Cunha, E., Silva, M., Barbosa-Filho, J., & Maia, J. (2002). Alcalóides de *Duguetia trunciflora* Maas (Annonaceae). *Revista Brasileira De Farmacognosia*, 12. <https://doi.org/10.1590/s0102-695x2002000300009>
- Fernández Fresneda, M. (2017). *Nuevas aportaciones experimentales a la microquímica alcaloidea en medicina legal* (9th ed.). Valencia: Secretariado de Publicaciones, Intercambio Científico y Extensión Universitaria.
- Fernández, E. (2017). *Determinación del contenido de antinutrientes en tres variedades de chocho (Andino INIAP 450, Guaranguito INIAP 451 y Criollo)*. Quito: PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR.
- Fletcher, D. (2011). Farmacología de los opioides. *EMC - Anestesia-Reanimación*, 37(2), 1-24. [https://doi.org/10.1016/s1280-4703\(11\)71031-3](https://doi.org/10.1016/s1280-4703(11)71031-3)
- Flores-Villegas, M., González-Laredo, R., Prieto-Ruíz, J., Pompa-García, M., Ordaz-Díaz, L., & Domínguez-Calleros, P. (2019). Eficiencia del extracto vegetal de *Datura stramonium* L. como insecticida para el control de la mosca sierra. *Madera Y Bosques*, 25(1). <https://doi.org/10.21829/myb.2019.2511642>
- Fresquet, J., & Blanquer, G. (2001). Inventario de las plantas medicinales de uso popular en la ciudad de Valencia. *Medicina Y Ciencias Sociales*, 13.
- Friedman, M. (2008). Potato Glycoalkaloids and Metabolites: Roles in the plant and in the diet. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 8655-8681.

- Friedrich, C., & Von domarus, C. (2010). ChemInform Abstract: Carl Friedrich Wilhelm Meissner (1792-1853) - Pharmacist and Alkaloid Scientist. *Cheminform*, 29(16). doi: 10.1002/chin.199816273
- Fuller, M., & Sajatovic, M. (2014). *Manual informativo sobre medicamentos psicotropicos*. Chappaqua, N.Y.: Media Luna.
- Geissman, T. (2013). *Principios de Química orgánica* (4th ed.). Reverté.
- Ghedira, K., & Goetz, P. (2012). Quinquina rouge : Cinchona lucumifolia Pav. ex Klotsch. *Phytothérapie*, 10(5), 319-323. <https://doi.org/10.1007/s10298-012-0731-4>
- Godoy P., A., Rose L., C., & Maldonado R., J. (2010). Efectos cardiorrespiratorios de una combinación de sulfato de atropina, propionilpromazina y xilacina como premedicación en equinos. *Avances En Ciencias Veterinarias*, 1(2). <https://doi.org/10.5354/0716-260x.1986.4448>
- González, A. (2007). *Actividad antibacteriana de extractos de Annona diversifolia Safford y Annona purpurea Mociño & Sessé ex Dunal*. Chiapas: Lajas Maciel.
- Griesel, W. (2006). Initiation of Floral Primordia in *Cestrum diurnum* and *Cestrum nocturnum* in Response to Various Photoperiodic Patterns. *Plant Physiology*, 40(2), 268-273. <https://doi.org/10.1104/pp.40.2.268>
- Guerrero Bonilla, D., Granda-Albuja, M., Guevara, M., Iturralde, G., Jaramillo-Vivanco, T., Giampieri, F., & Alvarez-Suarez, J. (2019). Bioactive compounds and antioxidant capacity of Chuquiraga jussieui J.F.Gmel from the highlands of Ecuador. *Natural Product Research*, 34(18), 2652-2655. <https://doi.org/10.1080/14786419.2018.1548450>
- Gutiérrez, Y. (2011). *Estudio Farmacognóstico de Phyllanthus orbicularis HBK, especie endémica de Cuba*. La Habana: Universidad de la Habana.
- Guzmán V., Dominguez J., & Cuca S, Enriquez E., (2008). *Metabolitos secundarios aislados de la corteza de Dugandiodendron argyrotichum lozano (Magnoliaceae)*. *Revista Colombiana de Química*, 37(3),275-286. [fecha de Consulta 21 de Julio de 2021]. ISSN: 0120-2804. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=309026679003>
- Hamsa, T., & Kuttan, G. (2010). Harmine inhibits tumour specific neo-vessel formation by regulating VEGF, MMP, TIMP and pro-inflammatory mediators both in vivo and in vitro. *European Journal Of Pharmacology*, 649(1-3), 64-73. <https://doi.org/10.1016/j.ejphar.2010.09.010>
- Herraiz, T., González, D., Ancín-Azpilicueta, C., Arán, V., & Guillén, H. (2010).  $\beta$ -Carboline alkaloids in *Peganum harmala* and inhibition of human monoamine oxidase (MAO). *Food And Chemical Toxicology*, 48(3), 839-845. <https://doi.org/10.1016/j.fct.2009.12.019>
- Herraiz, T., Guillen, H., Arán, V., & González, D. (2009). Procedure for obtaining the active alkaloids of the *Peganum harmala* medicinal plant and its use. Spain.
- Hickman, E. (2016). Aconitina. *The Lancet*, 38(986), 577. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(02\)85405-8](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(02)85405-8)

- Huamán, L., Albán, J., & Chilquillo, E. (2021). *Aspectos taxonómicos y avances en el conocimiento del estado actual del árbol de la quina (Cinchona officinalis L.) en el norte de Perú*. *Ecología Aplicada*. Recuperado desde <https://revistas.lamolina.edu.pe/index.php/eau/article/view/1333>.
- Huamaní, M., & Ruiz, J. (2005). *Determinación de la actividad antifúngica contra Candida Albicans y Aspergillus Niger de 10 plantas medicinales de 3 departamentos del Perú* (p. 40). Lima: UNMSM.
- INAVIO. 2019. Guías de plantas de Ecuador. Consultado el 10 de abril del 2021. Disponible en: <http://www.biodiversidad.gob.ec/1917-2/#:~:text=En%20las%20gu%C3%ADas%20interactivas%20se,como%20las%205.700%20especies%20end%C3%A9micas>.
- Inca, S. (2017). *Determinación de la actividad inhibitoria de acetilcolinesterasa y butirilcolinesterasa del extracto de alcaloides de Phaedaranassa dubia*. Riobamba: ESPOCH.
- Itoh, A., Tanahashi, T., & Nagakura, N. (1991). Six tetrahydroisoquinoline-monoterpene glucosides from *Cephaelis ipecacuanha*. *Phytochemistry*, 30(9), 3117-3123. [https://doi.org/10.1016/s0031-9422\(00\)98265-7](https://doi.org/10.1016/s0031-9422(00)98265-7)
- Iturri, J., & Rodrigo, G. (2018). Damsina, coronopilina y santamarina, esquiterpenlactonas que manifiestan actividad citotóxica, capacidad de daño del ADN y capacidad de apoptosis en células cancerosas líneas a549, HeLa y Panc-1. *Revista Boliviana De Química*, 35(1).
- Jiménez-Arellanes, M., Alamilla-Fonseca, L., & Gutiérrez-Rebolledo, G. (2021). *Las plantas medicinales de México como fuente de compuestos activos contra la leishmaniasis*. Retrieved 28 July 2021, from [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1870-01952014000200003#f6](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-01952014000200003#f6)
- Junikka, L. (2007). Anatomical structure of barks in Neotropical genera of Annonaceae. *Annales Botanici Fennici*, 44, 79.
- Junikka, L. (2007). Anatomical structure of barks in Neotropical genera of Annonaceae. *Annales Botanici Fennici*, 44, 79.
- Katzung, B., Masters, S., & Trevor, A. (2010). *Farmacología básica y clínica (11a. ed.)*. Distrito Federal: McGraw-Hill Interamericana.
- Khan, H., & Nabavi, S. (2019). Passiflora (*Passiflora incarnata*). *Nonvitamin And Nonmineral Nutritional Supplements*, 361-366. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-812491-8.00049-7>
- Knapp, S., y Peralta, I. (2016). *The tomato (Solanum lycopersicum L. Solanaceae) and its botanical relatives*. *The Tomato Genome, Compendium of plant genomes*, DOI: 10.1007/978-3-662-53389-5\_2



- Kuete, V. (2014). Health Effects of Alkaloids from African Medicinal Plants. *Toxicological Survey Of African Medicinal Plants*, 611-633. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-800018-2.00021-2>
- Kumari, A., & Kohli, R. (2000). Autotoxicity of Ragweed Parthenium (Parthenium hysterophorus). *Weed Science*, 35(5), 629-632. <https://doi.org/10.1017/s0043174500060690>
- Labriola, Rafael A. (1965). Estudio de los alcaloides presentes en la Bocconia Pearcei Hutchinson (Papaveraceae). Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires. [http://digital.bl.fcen.uba.ar/Download/Tesis/Tesis\\_1267\\_Labriola.pdf](http://digital.bl.fcen.uba.ar/Download/Tesis/Tesis_1267_Labriola.pdf)
- Lago, J., Brochini, C., & Roque, N. (2002). Terpenoids from Guarea guidonia. *Phytochemistry*, 60(4), 333-338. [https://doi.org/10.1016/s0031-9422\(02\)00089-4](https://doi.org/10.1016/s0031-9422(02)00089-4)
- Lavedán, A. (2010). *Tratado de los usos, abusos, propiedades y virtudes del tabaco, café, té y chocolate*. Mairena del Aljarafe, Sevilla: Extramuros.
- León, K., Inca, A., Tallini, L., Osorio, E., Robles, J., Bastida, J., & Oleas, N. (2021). Alkaloids of *Phaedranassa dubia* (Kunth) J.F. Macbr. and *Phaedranassa brevifolia* Meerow (Amaryllidaceae) from Ecuador and its cholinesterase-inhibitory activity. *South African Journal Of Botany*, 136, 91-99. <https://doi.org/10.1016/j.sajb.2020.09.007>
- León, K., Inca, A., Tallini, L., Osorio, E., Robles, J., Bastida, J., & Oleas, N. (2021). Alkaloids of *Phaedranassa dubia* (Kunth) J.F. Macbr. and *Phaedranassa brevifolia* Meerow (Amaryllidaceae) from Ecuador and its cholinesterase-inhibitory activity. *South African Journal Of Botany*, 136, 91-99. <https://doi.org/10.1016/j.sajb.2020.09.007>
- Li, H., Li, W., Wu, H., & Chen, C. (2012). Alkaloids from *Cinnamomum Philippinense*. *Natural Product Communications*, 7(12), 1934578X1200701. <https://doi.org/10.1177/1934578x1200701209>
- Lindorf, H. (2005). Bark and Wood Anatomy of *Uncaria Guianensis* and *Uncaria Tomentosa* ("Cat's claw"). *IAWA Journal*, 26(2), 239-251. <https://doi.org/10.1163/22941932-90000114>
- Livshultz, T., Kaltenegger, E., Straub, S., Weitemier, K., Hirsch, E., & Koval, K. et al. (2018). Evolution of pyrrolizidine alkaloid biosynthesis in Apocynaceae: revisiting the defence de-escalation hypothesis. *New Phytologist*, 218(2), 762-773. <https://doi.org/10.1111/nph.15061>
- López, E., & García, R. (2013). Chocolate, café, té y otros estimulantes: bebidas energéticas avant la lettre (I). *Servicio De Farmacia. HUP*, 32(2).
- López, O., & DeKosky, S. (2003). Neuropatología de la enfermedad de Alzheimer y del deterioro cognitivo leve. *Revista De Neurología*, 37(02), 155. <https://doi.org/10.33588/rn.3702.2002441>
- López, S., Caicedo, M., Gil, A., López, A., & Pazos, A. (2018). Morphometry of fruit and seed of *Bixa orellana* L. "achiote". *SCIÉENDO*, 21(2), 213-216. <https://doi.org/10.17268/sciendo.2018.022>

- Ludena C, T., & Naranjo N, C. (2016). *Incidencia del abuso de las drogas en la juventud, estudio químico de algunas fuentes de alcaloides*. Ecuador: Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- Machado da Rosa, J., Carissimi Boff, M., Gonçalves, P., Boff, P., & Zanelato Nunes, M. (2016). *Andiroba oil (Carapa guianensis Aubl) in the capture of the fruit fly (Anastrepha fraterculus Wiedemann) in Feijoa (Acca sellowiana (Berg) Burret)*. Scielo.
- Macías-Echeverri, E. (2019). *Conservación de la Agrobiodiversidad*. Journal Of The Selva Andina Biosphere, 7(2), 71-72. doi: 10.36610/j.jsab.2019.070200071
- Maisuls, I., Wolcan, E., Cabrerizo, F., & Ruiz, G. (2014). *Síntesis y evaluación de las propiedades fotoquímicas y fotosensibilizadoras de complejos de transición con beta-carbolinas como ligando*. Investigación Joven, 1(2).
- Manzano Santana, P., Quijano-Avilés, M., Chóez-Guaranda, I., Barragán Lucas, A., Viteri Espinoza, R., & Martínez, D. et al. (2018). Effect of drying methods on physical and chemical properties of Ilex guayusa leaves. *Revista Facultad Nacional De Agronomía Medellín*, 71(3), 8617-8622. <https://doi.org/10.15446/rfnam.v71n3.71667>
- Mardirossian, Z., Kiryakovt, H., Ruder, J., & MacLean, D. (1983). Alkaloids of fumaria officinalis. *Phytochemistry*, 22(3), 759-761. [https://doi.org/10.1016/s0031-9422\(00\)86978-2](https://doi.org/10.1016/s0031-9422(00)86978-2)
- Mariné Font, A., & Vidal Carou, M. (2011). Seguridad y riesgo de toxicidad de los alimentos: un debate actual. *Arbor*, 168(661), 43-63. <https://doi.org/10.3989/arbor.2001.i661.822>
- Marrero Delange, D., Morales Rico, C., & Gutiérrez Cuesta, R. (2017). Composición química del extracto de Scutellaria havanensis. *Biocencia*, 19(3), 40-44. <https://doi.org/10.18633/biocencia.v19i3.448>
- Martínez, M. (2009). Medicinal plants with alkaloids in the Province of Jaén. *Boletín Del Instituto De Estudios De Gienneses*, 200, 125-163.
- Martínez-Quintana, E., & Rodríguez- González, F. (2013). Adicción a la efedrina en los trastornos psiquiátricos. *Adicciones*, 25(1), 89. <https://doi.org/10.20882/adicciones.76>
- Massaro, E. (2003). *Manual de neurotoxicología*. Estados Unidos: Human Press.
- Mathew, B., & Lewis, G. (2006). 557. Eucrosia Mirabilis. *Curtis'S Botanical Magazine*, 23(2), 157-162. <https://doi.org/10.1111/j.1355-4905.2006.00525.x>
- Mathew, B., & Lewis, G. (2006). 557. Eucrosia Mirabilis. *Curtis'S Botanical Magazine*, 23(2), 157-162. <https://doi.org/10.1111/j.1355-4905.2006.00525.x>
- Minga, D., Ulloa Ulloa, C., Oleas, N., & Verdugo, A. (2015). A new species of Phaedranassa (Amaryllidaceae) from Ecuador. *Phytotaxa*, 192(1), 50. <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.192.1.6>
- Minga, D., Ulloa Ulloa, C., Oleas, N., & Verdugo, A. (2015). A new species of Phaedranassa (Amaryllidaceae) from Ecuador. *Phytotaxa*, 192(1), 50. <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.192.1.6>

- Mintegi, S. (2020). *Ipecacuana*. *Pediamecum*, 1(3).
- Mizuta, M., & Kanamori, H. (1985). Mutagenic activities of dictamnine and  $\gamma$ -fagarine from *Dictamni radiceis cortex* (rutaceae). *Mutation Research Letters*, 144(4), 221-225. [https://doi.org/10.1016/0165-7992\(85\)90054-5](https://doi.org/10.1016/0165-7992(85)90054-5)
- Monteiro, J., de Almeida, C., de Albuquerque, U., de Lucena, R., Florentino, A., & de Oliveira, R. (2006). *Journal Of Ethnobiology And Ethnomedicine*, 2(1), 6. <https://doi.org/10.1186/1746-4269-2-6>
- Montero, E. (2018). *Evaluación de la actividad inhibitoria de acetilcolinesterasa y butirilcolinesterasa del extracto alcaloidal de Phaedranassa tunguraguae*. Riobamba: ESPOCH.
- Montero, E. (2018). *Evaluación de la actividad inhibitoria de acetilcolinesterasa y butirilcolinesterasa del extracto alcaloidal de Phaedranassa tunguraguae*. Riobamba: ESPOCH.
- Mosquera, T., Peña, S., Álvarez, P., & Noriega, P. (2020). Changes in Skin Elasticity and Firmness Caused by Cosmetic Formulas Elaborated with Essential Oils of *Aristeguetia glutinosa* (matico) and *Ocotea quixos* (ishpingo). A Statistical Analysis. *Cosmetics*, 7(4), 95. <https://doi.org/10.3390/cosmetics7040095>
- Mostacero, J. (2005). *Características edafoclimáticas y fitogeográficas de las plantas medicinales del dominio andino noroccidental del Perú, durante 1976 al 2004*. Trujillo: UNT.
- Nagatsu, T. (1997). Isoquinoline neurotoxins in the brain and Parkinson's disease. *Neuroscience Research*, 29(2), 99-111. [https://doi.org/10.1016/s0168-0102\(97\)00083-7](https://doi.org/10.1016/s0168-0102(97)00083-7)
- Nakatani, N. (2000). Phenolic antioxidants from herbs and spices. *Biofactors*, 13(1-4), 141-146. <https://doi.org/10.1002/biof.5520130123>
- Naranjo, P., Kijjoa, A., Giesbrecht, A., & Gottlieb, O. (2018). *Ocotea quixos*, American cinnamon. *Journal Of Ethnopharmacology*, 4(2), 233-236. [https://doi.org/10.1016/0378-8741\(81\)90038-6](https://doi.org/10.1016/0378-8741(81)90038-6)
- Nascimento, O., Espírito-Santo, R., Opretzka, L., Barbosa-Filho, J., Gutierrez, S., Villarreal, C., & Soares, M. (2016). Pharmacological Properties of Riparin IV in Models of Pain and Inflammation. *Molecules*, 21(12), 1757. <https://doi.org/10.3390/molecules21121757>
- Negreiros, N. (2015). *Alcaloides de pirrolizidina; Crotalaria retusa; Crotalaria pallida; monocrotalina; pallidina; T. vaginalis; síntesis de derivados*. Natal: Universidad Federal de Rio Grande do Norte.
- Neira, M., & Velastegui, R. (2012). *Uso de extractos vegetales para control de plagas y enfermedades* (3rd ed.). Bogotá: Reverté.
- Novellas y Roig, A. (2011). *Las bases orgánicas vegetales (los alcaloides)* (4th ed.). Barcelona: Marín.

- Ochaíta, J. (2008). *Actividad antioxidante y antinitrosante de compuestos indólicos y beta-carbolinas presentes en alimentos*. España: Universidad Autónoma de Madrid.
- Ochoa, F. (2010). *Lo que todos los jóvenes deben saber sobre las drogas*. Buenos Aires: Instituto Politécnico Nacional.
- Oleas, N. (2012). Actualización del Estado de Conservación de la Ashpa cebolla (*Phaedranassa schizantha*), una Especie Endémica de la Sierra Central del Ecuador. *Cienciamérica*, 1(1), 29-36.
- Oleas, N. (2012). Actualización del Estado de Conservación de la Ashpa cebolla (*Phaedranassa schizantha*), una Especie Endémica de la Sierra Central del Ecuador. *Cienciamérica*, 1(1), 29-36.
- Oleas, N., & Pitman, N. (2003). *Eucrosia dodsonii*. *IUCN Red List Of Threatened Species*. <https://doi.org/10.2305/iucn.uk.2003.rlts.t42806a10753962.en>
- Oleas, N., & Pitman, N. (2003). *Eucrosia dodsonii*. *IUCN Red List Of Threatened Species*. <https://doi.org/10.2305/iucn.uk.2003.rlts.t42806a10753962.en>
- Oleas, N., Meerow, A., & Francisco-Ortega, J. (2013). Molecular Markers and Conservation of Plant Species in the Latin-America: The Case of *Phaedranassa viridiflora* (Amaryllidaceae). *The Botanical Review*, 79(4), 507-527. <https://doi.org/10.1007/s12229-013-9125-8>
- Oleas, N., Meerow, A., & Francisco-Ortega, J. (2013). Molecular Markers and Conservation of Plant Species in the Latin-America: The Case of *Phaedranassa viridiflora* (Amaryllidaceae). *The Botanical Review*, 79(4), 507-527. <https://doi.org/10.1007/s12229-013-9125-8>
- Oleas, N., Meerow, A., & Francisco-Ortega, J. (2013). Molecular Markers and Conservation of Plant Species in the Latin-America: The Case of *Phaedranassa viridiflora* (Amaryllidaceae). *The Botanical Review*, 79(4), 507-527. <https://doi.org/10.1007/s12229-013-9125-8>
- Oleas, N., Meerow, A., & Francisco-Ortega, J. (2013). Molecular Markers and Conservation of Plant Species in the Latin-America: The Case of *Phaedranassa viridiflora* (Amaryllidaceae). *The Botanical Review*, 79(4), 507-527. <https://doi.org/10.1007/s12229-013-9125-8>
- Oleas, N., Meerow, A., & Ortega, J. (2005). Genetic structure of *Phaedranassa tunguraguae* Ravenna (Amaryllidaceae), an endangered species of Ecuador. *Botany*, 2(5).
- Oleas, N., Meerow, A., & Ortega, J. (2005). Genetic structure of *Phaedranassa tunguraguae* Ravenna (Amaryllidaceae), an endangered species of Ecuador. *Botany*, 2(5).
- Ortega, A., & Devesa, J. (2004). Sobre el tratamiento de *Galium* L. (Rubiaceae) en Flora Iberica. *Acta Botanica Malacitana*, 29, 241-253. <https://doi.org/10.24310/abm.v29i0.7233>
- Padrón, Y. (2004). *Caracterización tecnológica y analítica de los sólidos pulverulentos y granulados del Parthenium hysterophorus Linn.*. Las villas: Universidad Central de las Villas.

Retrieved from

<https://dspace.uclv.edu.cu/bitstream/handle/123456789/593/Q05014.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Papadakis, J. (2016). *Ecología y manejo de cultivos, pasturas y suelos*. Buenos Aires: Albatros.

Paré, A. (2012). *Quinidina*. Buenos Aires: IQB.

Peña, I., Vidal, F., Del Toro, A., & Hernández, A. (2017). Empleo del Sulfato de Vincristina, Vía Subcutánea, para el Control del Tumor Venéreo Transmisible Canino: Estudio Retrospectivo de Siete Casos en Camagüey, Cuba. *Revista De Investigaciones Veterinarias Del Perú*, 28(3), 750. <https://doi.org/10.15381/rivep.v28i3.13363>

Pérez, M. (2014). *Alcaloides*. Universidad Central de Venezuela facultad de Farmacia Farmacognosia y Medicamentos Herbarios. <http://saber.ucv.ve/bitstream/123456789/7967/1/7.%20ALCALOIDES%202013-2014.pdf>.

Pérez, V., Speranza, N., & Ormaechea, G. (2016). Perfil de riesgo de los antidepresivos inhibidores selectivos de la recaptación de bufotenina y serotonina. *Rev. Urug. Med. Interna.*, 3(1).

Peris, J. (1995). *Fitoterapia aplicada*. Valencia: MICOF.

Peruga, A. (2015). Políticas de control de consumo de alcohol, tabaco y otras drogas en América Latina. *Adicciones*, 13(4), 367. <https://doi.org/10.20882/adicciones.550>

Pineda, D. (2012). Compendium of botanicals reported to contain naturally occurring substances of possible concern for human health when used in food and food supplements. *EFSA Journal*, 10(5), 2663. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2012.2663>

Pio, I., Lavor, A., Damasceno, C., Menezes, P., Silva, F., & Maia, G. (2019). Traditional knowledge and uses of medicinal plants by the inhabitants of the islands of the São Francisco river, Brazil and preliminary analysis of *Rhaphiodon echinus* (Lamiaceae). *Brazilian Journal Of Biology*, 79(1), 87-99. <https://doi.org/10.1590/1519-6984.177447>

*Prednisolona: MedlinePlus medicinas*. Medlineplus.gov. (2021). Recuperado el 17 de julio de 2021, desde <https://medlineplus.gov/spanish/druginfo/meds/a615042-es.html>.

Prieto, V., & Morales, A. (2013). Eficacia y seguridad de la quercetina como complemento alimenticio. *Revista De Toxicología*, 30(2). Retrieved 23 July 2021, from.

Quevedo U., M., Lescano G., J., & Sato Sato, A. (2021). *Uso de «Chancapiedra» (Phyllanthus niruri) como Terapia para la Urolitiasis por Estruvita en un Conejo (Oryctolagus cuniculus) Mascota*. Scielo. Retrieved 16 July 2021, from <http://www.scielo.org.pe/pdf/rivep/v26n3/a20v26n3.pdf>.

Radcliffe-Smith, A. (2014). Notes on African Euphorbiaceae: XI: *Margaritaria discoidea*: A Re-Appraisal. *Kew Bulletin*, 36(2), 219. doi: 10.2307/4113603

Raffauf, R. (2016). *A handbook of alkaloids and alkaloid-containing plants* (6th ed.). New York: Wiley-Interscience.

- Ramírez, J. (2020). *Quinina*. *Pediamecum*, 1(4).
- Rang, H., Dale, M., Ritter, J., Flower, R., & Henderson, G. (2012). *Farmacología*. Barcelona: Elsevier Health Sciences Spain.
- Reinoso, A. (2019). *Etnobotánica y etnofarmacología de Uncaria guianensis en Amazonía: uso de “uña de gato” en la medicina Kichwa*. Tena: IKIAM.
- Restrepo, A., Saenz, J., Jara-Muñoz, W., & Calixto-Botía, E. (2019). Erythroxyllum in Focus: An Interdisciplinary Review of an Overlooked Genus. *Molecules*, 24(20), 3788. <https://doi.org/10.3390/molecules24203788>
- Rigby, J., Cavezza, A., & Heeg, M. (1998). Total Synthesis of (±)-Tazettine. *Journal Of The American Chemical Society*, 120(15), 3664-3670. <https://doi.org/10.1021/ja974317j>
- Robles, J. (2018). *Determinación de la actividad inhibitoria de la fracción alcaloidal de Phaedranassa brevifolia, sobre las enzimas acetilcolinesterasa y butirilcolinesterasa*. Riobamba: ESPOCH.
- Robles, J. (2018). *Determinación de la actividad inhibitoria de la fracción alcaloidal de Phaedranassa brevifolia, sobre las enzimas acetilcolinesterasa y butirilcolinesterasa*. Riobamba: ESPOCH.
- Rodríguez, A., & Ortiz-Catedral, L. (2013). Echeandia lehmannii and E. crudeniana (Anthericaceae): Two new species from western Mexico. *Brittonia*, 65(3), 345-350. <https://doi.org/10.1007/s12228-012-9293-6>
- Rodríguez, A., & Ortiz-Catedral, L. (2013). Echeandia lehmannii and E. crudeniana (Anthericaceae): Two new species from western Mexico. *Brittonia*, 65(3), 345-350. <https://doi.org/10.1007/s12228-012-9293-6>
- Romo Avilés, N., & Gil García, E. (2013). Género y uso de drogas. De la ilegalidad a la legalidad para enfrentar el malestar. *Trastornos Adictivos*, 8(4), 243-250. doi: 10.1016/s1575-0973(06)75130-3
- Rosa, A., Lobo, A., Branco, P., Prabhakar, S., & Sá-da-Costa, M. (1997). New syntheses of the amaryllidaceae alkaloids vasconine assoanine, oxoassoanine, pratosine and ismine by radical cyclisation. *Tetrahedron*, 53(1), 299-306. [https://doi.org/10.1016/s0040-4020\(96\)00985-4](https://doi.org/10.1016/s0040-4020(96)00985-4)
- Rosales López, M., Muñoz-Arrieta, R., & Abdelnour-Esquivel, A. (2020). *Emetine and cephaeline content in plants of Psychotria ipecacuanha in Costa Rica*. Retrieved 19 July 2021, from [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-28042020000200018](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-28042020000200018)
- Sahraei, H., Shams, J., Faghih-Monzavi, Z., Zardooz, H., Pashaei-Rad, S., & Pourmotabbed, A. et al. (2007). Effects of Papaver rhoeas. Extract on the Development and Expression of Tolerance to Morphine-Induced Locomotor Activity in Mice. *Pharmaceutical Biology*, 45(6), 475-480. <https://doi.org/10.1080/13880200701389359>

- Salama, A., Hinestrosa, A., & Chaves R, M. (2012). *Fito y bioanálisis de algunas plantas utilizadas en medicina popular con posible actividad farmacológica* (3rd ed.). Valparaíso: UDP.
- Salamanca, G. (2017). *Origen, naturaleza, propiedades fisicoquímicas y valor terapéutico de los alcaloides*. Tolima: Sello Editorial Universidad del Tolima.
- Salazar, C. (2017). *Determinación de actividad inhibitoria de acetilcolinesterasa y butirilcolinesterasa del extracto de alcaloides de Phaedranassa cinerea*. Riobamba: ESPOCH.
- Salazar, C. (2017). *Determinación de actividad inhibitoria de acetilcolinesterasa y butirilcolinesterasa del extracto de alcaloides de Phaedranassa cinerea*. Riobamba: ESPOCH.
- Sánchez, B., Bort, A., Mora-Rodríguez, J., de Miguel, I., Mateos-Gómez, P., & Díaz-Laviada, I. (2020). La capsaicina activa AMPK a través de LKB1 en células tumorales de próstata. *Dianas*, 9(1). <https://doi.org/10.37536/dianas.2020.9.1.61>
- Sandoval, M., Ayala, S., Oré, R., Loli, A., Huamán, Ó., Valdivieso, R., & Béjar, E. (2013). Capacidad antioxidante de la sangre de grado (*Croton palanostigma*) sobre la mucosa gástrica, en animales de experimentación. *Anales De La Facultad De Medicina*, 67(3), 199. <https://doi.org/10.15381/anales.v67i3.1300>
- Sandoval, M., Ayala, S., Oré, R., Loli, A., Huamán, Ó., Valdivieso, R., & Béjar, E. (2021). Capacidad antioxidante de la sangre de grado (*Croton palanostigma*) sobre la mucosa gástrica, en animales de experimentación. Retrieved 14 July 2021, from [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1025-55832006000300002](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-55832006000300002)
- Santay, N., & Leonardo, M. (2014). *Caracterización farmacobotánica de tres piperaceas de uso medicinal en Guatemala*. Guatemala: Universidad de San Carlos.
- Sharef, A., Aziz, F., & Adham, A. (2020). The protective effect of *Fumaria officinalis* against the testicular toxicity of fluoxetine in rat. *Zanco Journal Of Medical Sciences*, 24(1), 117-131. <https://doi.org/10.15218/zjms.2020.015>
- Silva, D. (2019). *Avaliação da atividade leishmanicida de constituintes químicos dos galhos de Angostura alipes (Nees & Mart.) Kallunki (Rutaceae)*. Jeju: Universidad estatal del sur de Bahía.
- Siskind, D., Robert, C., & Crawford, S. (2014). *Cestrum parqui* and psychosis. *Australasian Psychiatry*, 22(3), 305-306. <https://doi.org/10.1177/1039856214531082>
- Slanina, P. (1990). Solanine (Glycoalkaloids) in potatoes Toxicological evolution. *Food Chemical Toxicology*, 759-761.
- Soares, D., Duarte, L., & Cavalcanti, A. (2017). *Psychotria viridis*: Chemical constituents from leaves and biological properties. *Anais Da Academia Brasileira De Ciências*, 89(2), 927-938. <https://doi.org/10.1590/0001-3765201720160411>

- Sodelli, M. (2019). Uso de drogas y Fenomenología. *Revista Psicopatología Fenomenológica Contemporánea*, 8(2), 35-52. doi: 10.37067/rpfc.v8i2.953
- Sola, M. (2015). *Los Beneficios De La Cinchona Los Beneficios De La Cinchona Los Beneficios De La Cinchona*. UPS: Quito.
- Souto, A., Tavares, J., da Silva, M., Diniz, M., de Athayde-Filho, P., & Barbosa Filho, J. (2011). Anti-Inflammatory Activity of Alkaloids: An Update from 2000 to 2010. *Molecules*, 16(10), 8515-8534. <https://doi.org/10.3390/molecules16108515>
- Steinbrecher, T., Speck, T., & Gallenmüller, F. (2011). Effects of staking and shading on the facultative climber *Solanum dulcamara* L. and the leaf-angle climber *Galium aparine* L. *Plant Diversity And Evolution*, 129(2), 139-158. <https://doi.org/10.1127/1869-6155/2011/0129-0043>
- Stote, M. (2020). *Los Beneficios De La Cinchona*. Estados Unidos: CGMP.
- Tavares, C., & Sakata, R. (2012). Cafeína para el Tratamiento del Dolor. *Rev Bras Anesthesiol*, 62(3).
- Timm, C., & Riet-Correa, F. (2010). Plantas tóxicas para suínos. *Ciência Rural*, 27(3), 521-528. <https://doi.org/10.1590/s0103-84781997000300027>
- Toapanta, S. (2017). Las especies del género *Iochroma* Benth. (Solanaceae) que habitan en la región La Libertad, y un nuevo taxón del norte del Perú. *Arnaldoa*, 24(1). <https://doi.org/10.22497/arnaldoa.241.24105>
- Trujillo Segrera, M. (2019). La adicción y sus diferentes conceptos. *Centro Sur*, 3(1), 15-26. <https://doi.org/10.31876/cs.v3i1.18>
- Valencia, L., Muñoz, D., Robledo, S., Echeverri, F., Arango, G., Vélez, I., & Triana, O. (2011). Actividad tripanocida y citotóxica de extractos de plantas colombianas. *Biomédica*, 31(4), 552. <https://doi.org/10.7705/biomedica.v31i4.426>
- Valle Vega, P. (1991). *Toxicología de alimentos*. Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud,.
- Vélez T., P., & Pilaquina F., M. (2016). Extracción e identificación de la solanina obtenida del fruto de la berenjena (*Solanum melongena* L.). *Infoanalítica*, 4(1), 21-32. <https://doi.org/10.26807/ia.v4i1.8>
- Vidal, D. (2013). *Aislamiento, caracterización y actividad biológica de metabolitos secundarios a partir de la especie Piper peltatum*. Loja: Universidad Católica de Loja.
- Vilanova, J. (2012). Revisión bibliográfica del tema de estudio de un proyecto de investigación. *Radiología*, 54(2), 108-114. doi: 10.1016/j.rx.2011.05.015
- Villalpando, F., Medina, L., & Rodríguez, S. (2019). Esparteína y Lupanina como fitoterapias anticonvulsivas alternativas. *E Cuba*, 6(11).
- Vinueza, Á. (2014). *Tamizaje fitoquímico e identificación de alcaloides de Phaedranassa schizantha baker*. Riobamba: ESPOCH.



Vinueza, Á. (2014). *Tamizaje fitoquímico e identificación de alcaloides de Phaedranassa schizantha baker*. Riobamba: ESPOCH.

Wang, H., Chen, C., & Wu, P. (2014). Isophilippinolide A Arrests Cell Cycle Progression and Induces Apoptosis for Anticancer Inhibitory Agents in Human Melanoma Cells. *Journal Of Agricultural And Food Chemistry*, 62(5), 1057-1065. <https://doi.org/10.1021/jf403730z>

Winkler, W., & Awe, W. (2008). Zur Struktur eines aus Papaver Rhoëas isolierten Rhoëadin-Isomeren. *Archiv Der Pharmazie*, 294(5), 301-306. <https://doi.org/10.1002/ardp.19612940508>

Yu, X., Gao, X., Zhu, Z., Cao, Y., Zhang, Q., Tu, P., & Chai, X. (2014). Alkaloids from the Tribe Bocconieae (Papaveraceae): A Chemical and Biological Review. *Molecules*, 19(9), 13042-13060. <https://doi.org/10.3390/molecules190913042>

Zequeria Álvarez, M., González López del Castillo, R., Salas Fuentes, H., & Matos Sánchez, Y. (2020). Evaluación económica ambiental para el uso consuntivo del pino de Australia (*casuarina equisetifolia*) en el sector Amigos del Mar de la playa Santa Lucía de Camagüey, Cuba. *Ecociencia*, 7(1), 1-19. <https://doi.org/10.21855/ecociencia.71.302>

Zhang, J., Chen, Z., Huang, X., Shi, W., Zhang, R., & Chen, M. et al. (2019). Insights on the Multifunctional Activities of Magnolol. *Biomed Research International*, 2019, 1-15. doi: 10.1155/2019/1847130