



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA
INDOAMÉRICA**

FACULTAD DE CIENCIAS DEL MEDIO AMBIENTE

CARRERA DE BIODIVERSIDAD Y RECURSOS GENÉTICOS

TEMA:

**USO MEDICINAL, RITUAL, ARTESANAL Y MEDIOAMBIENTAL DE CUATRO
GÉNEROS DE PLANTAS NATIVAS DEL ECUADOR: *Cyathea*, *Dennstaedtia*,
Cecropia y *Erythrina*.**

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Ingeniero en Biodiversidad y Recursos Genéticos

Autora

Santillán Vásquez Carolina Isabel

Tutora

PhD. Salazar Cotugno Laura Inés

AMBATO (QUITO) – ECUADOR

2022

**AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA,
REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL
TRABAJO DE TÍTULACIÓN**

Yo, Santillán Vásconez Carolina Isabel declaro ser autor del Trabajo de Titulación con el nombre “USO MEDICINAL, RITUAL, ARTESANAL Y MEDIOAMBIENTAL DE CUATRO GÉNEROS DE PLANTAS NATIVAS DEL ECUADOR: *CYATHEA*, *DENNSTAEDTIA*, *CECROPIA* Y *ERYTHRINA*.”, como requisito para optar al grado de Ingeniero en Biodiversidad y Recursos Genéticos y autorizo al Sistema de Bibliotecas de la Universidad Tecnológica Indoamérica, para que con fines netamente académicos divulgue esta obra a través del Repositorio Digital Institucional (RDI-UTI).

Los usuarios del RDI-UTI podrán consultar el contenido de este trabajo en las redes de información del país y del exterior, con las cuales la Universidad tenga convenios. La Universidad Tecnológica Indoamérica no se hace responsable por el plagio o copia del contenido parcial o total de este trabajo.

Del mismo modo, acepto que los Derechos de Autor, Morales y Patrimoniales, sobre esta obra, serán compartidos entre mi persona y la Universidad Tecnológica Indoamérica, y que no tramitaré la publicación de esta obra en ningún otro medio, sin autorización expresa de la misma. En caso de que exista el potencial de generación de beneficios económicos o patentes, producto de este trabajo, acepto que se deberán firmar convenios específicos adicionales, donde se acuerden los términos de adjudicación de dichos beneficios.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Quito, a los siete días del mes de abril de 2022 firmo conforme:

Autor: Carolina Santillán Vásconez

Firma:



Número de Cédula: 1716607088

Dirección: Pichincha, Quito, Belisario Quevedo, Las Casas.

Correo Electrónico: coco.cs@hotmail.com

Teléfono: 0987938299

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Titulación “USO MEDICINAL, RITUAL, ARTESANAL Y MEDIOAMBIENTAL DE CUATRO GÉNEROS DE PLANTAS NATIVAS DEL ECUADOR: *CYATHEA*, *DENNSTAEDTIA*, *CECROPIA* Y *ERYTHRINA*” presentado por Carolina Isabel Santillán Vásquez, para optar por el Título de Ingeniera en Biodiversidad y Recursos Genéticos,

CERTIFICO

Que dicho trabajo de investigación ha sido revisado en todas sus partes y considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del Tribunal Examinador que se designe.

Quito, 07 de abril del 2022

LAURA INES
SALAZAR
COTUGNO

Firmado digitalmente
por LAURA INES
SALAZAR COTUGNO
Fecha: 2022.04.13
11:47:53 -05'00'

PhD. Salazar Cotugno Laura Inés

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Quien suscribe, declaro que los contenidos y los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación, como requerimiento previo para la obtención del Título de Ingeniero en Biodiversidad y Recursos Genéticos, son absolutamente originales, auténticos y personales y de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor

Quito, 07 de abril del 2022



.....
Carolina Isabel Santillán Vásquez.
1716607088

APROBACIÓN DE LECTORES

El trabajo de Titulación, ha sido revisado, aprobado y autorizada su impresión y empastado, sobre el Tema: USO MEDICINAL, RITUAL, ARTESANAL Y MEDIOAMBIENTAL DE CUATRO GÉNEROS DE PLANTAS NATIVAS DEL ECUADOR: *Cyathea*, *Dennstaedtia*, *Cecropia* y *Erythrina*, previo a la obtención del Título de Ingeniero en Biodiversidad y Recursos Genéticos, reúne los requisitos de fondo y forma para que el estudiante pueda presentarse a la sustentación del trabajo de titulación.

Quito, 07 de abril del 2022



Firmado electrónicamente por:
IBON TOBES SESMA

.....
Ibon Tobes Sesma, PhD.
LECTOR 1



Firmado electrónicamente por:
NATASHA
ALEXANDRA BAER
GUEVARA

.....
Natasha Baer Guevara, M.Sc.
LECTOR 2

DEDICATORIA

Mis papas que me han apoyado tanto en todo mi proceso,

Mis abuelitos y bisabuelita que han sido luces en mi camino

El arte y sentido de la diversidad de vida en todos sus significados que se pueden explicar
y expresar desde la ciencia y más allá.

La energía inmaterial.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, a mis papás, abuelitos, hermanos y cuñados por ser mi centro de apoyo sin condiciones no solo para el desarrollo de este trabajo sino en mi carrera y también en mi desarrollo personal.

A mi tutora Laura Salazar por su esfuerzo, paciencia y guía en este proceso. Sin ella no hubiera podido aterrizar mis ideas de manera ordenada.

A mi otra tutora Patricia Salerno por su comprensión, guía y comentarios.

A Jesús, porque confío en él, me ha motivado a luchar y aportar en algo desde mi nicho y es parte de mi grupo de apoyo también.

A mis tíos, primas y sobrinos que han estado pendientes en ayudarme.

Al agua, cedrón, ficus, guayusa, pino, higo, perros y música por ayudarme a seguir

Al resto de mi familia y amigos por estar presentes y pendientes.

A Mónica Salazar por permitirme y motivarme a descubrir esta carrera.

A Sheika Aragundi por ser una persona que admiro y que ha aportado a mi aprendizaje, sin darme cuenta en su momento.

A la natura con énfasis a las plantas y árboles

Guarumo, uno de árboles más nobles que conozco

INDICE DE CONTENIDOS

PORTADA	i
AUTORIZACIÓN PARA EL REPOSITORIO DIGITAL	ii
APROBACIÓN DEL TUTOR.....	iii
RESUMEN EJECUTIVO	xi
ABSTRACT.....	xii

CAPITULO I

1. INTRODUCCIÓN	1
° Importancia de la biodiversidad vegetal y su estado actual	2
° Estado de la biodiversidad de la flora y su conservación en Ecuador.....	4
° Géneros de estudio propuestos, importancia y usos generales.....	6
1.1. Importancia de la investigación.....	10
1.2. Objetivos.....	11

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA	12
2.1. Evaluación de la información bibliográfica sobre los usos medicinal, ritual, artesanal y medioambiental de los géneros <i>Cyathea</i> , <i>Dennstaedtia</i> , <i>Cecropia</i> y <i>Erythrina</i> en el Ecuador	12
° Búsqueda y recopilación de información sobre los usos.....	12

◦ Organización de la información recopilada.....	14
◦ Análisis de los usos de las especies de los géneros <i>Cyathea</i> , <i>Dennstaedtia</i> , <i>Cecropia</i> y <i>Erythrina</i>	17
2.2 Estrategias de conservación y aprovechamiento de las especies de los géneros <i>Cyathea</i> , <i>Dennstaedtia</i> , <i>Cecropia</i> y <i>Erythrina</i> en el Ecuador.....	18
2.3 Evaluación de especies de los géneros <i>Cyathea</i> , <i>Dennstaedtia</i> , <i>Cecropia</i> y <i>Erythrina</i> potenciales para su aplicación en la conservación y restauración de ecosistemas.....	19

CAPÍTULO III

3. RESULTADOS PREELIMINARES.....	21
3.1 Usos medicinal, ritual, artesanal y medioambiental de los géneros <i>Cyathea</i> , <i>Dennstaedtia</i> , <i>Cecropia</i> y <i>Erythrina</i> en el Ecuador.....	21
3.2. Estrategias de conservación y aprovechamiento de las especies de los géneros <i>Cyathea</i> , <i>Dennstaedtia</i> , <i>Cecropia</i> y <i>Erythrina</i> en el Ecuador.....	27
◦ Estrategias de conservación y restauración de las especies escogidas	30
3.3. Especies de los géneros <i>Cyathea</i> , <i>Dennstaedtia</i> , <i>Cecropia</i> y <i>Erythrina</i> que se pueden aplicar para conservar y restaurar ecosistemas.....	36

CAPITULO IV

4. DISCUSIÓN.....	42
-------------------	----

CAPITULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	49
--	----

LITERATURA CITADA.....	54
------------------------	----

ANEXOS.....	66
-------------	----

Tabla N. 3 Base de datos de los usos de <i>Cyathea</i> , <i>Dennstaedtia</i> , <i>Cecropia</i> y <i>Erythrina</i>	66
---	----

Tabla N. 4 Artículos que mencionan usos de especies de <i>Cyathea</i> , <i>Dennstaedtia</i> , <i>Cecropia</i> , <i>Erythrina</i>	73
--	----

INDICE DE TABLAS

Tabla N. 1. Plantilla de la base de datos sobre los usos de diferentes especies correspondientes a los géneros <i>Cyathea</i> , <i>Dennstaedtia</i> , <i>Cecropia</i> y <i>Erythrina</i>	15
--	----

Tabla N. 2. Especies que presentaron más de un uso o con uno solo uso correspondiente a dos categorías (artesanal y ritual).....	24
--	----

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Porcentaje de especies por género con algún tipo de uso.....	22
--	----

Figura 2. Porcentaje de usos en función a su tipo o categoría (medicinal, ritual, artesanal y medioambiental)	26
---	----

Figura 3. Tipos de uso de los géneros <i>Cyathea</i> , <i>Dennstaedtia</i> , <i>Cecropia</i> y <i>Erythrina</i>	26
---	----

Figura 4. Determinación de origen y endemismo.....	28
--	----

Figura 5. Categoría de conservación.	29
---	----

Figura 6. Extracto de la lista de especies de helechos arborescentes de Colombia evaluadas de acuerdo con el Sistema de la UICN. Tomado de Cárdenas et al., 2019.	37
--	----

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA
FACULTAD DE CIENCIAS DEL MEDIO AMBIENTE.
CARRERA DE BIODIVERSIDAD Y RECURSOS GENÉTICOS.

TEMA: USO MEDICINAL, RITUAL, ARTESANAL Y MEDIOAMBIENTAL DE CUATRO GÉNEROS DE PLANTAS NATIVAS DEL ECUADOR: *Cyathea*, *Dennstaedtia*, *Cecropia* y *Erythrina*.

AUTOR: Carolina Isabel Santillán Vásconez

TUTOR: Dra. Laura Salazar

RESUMEN EJECUTIVO

La alta diversidad de flora neotropical y el ritmo en que disminuye ha impulsado el aumento de estudios interdisciplinarios enfocados en la conservación. Una alternativa es realizar estudios etnobotánicos para conocer los usos de las especies para promover su aprovechamiento sostenible. Por tanto, este trabajo se centra en evaluar la información sobre el uso medicinal, ritual, artesanal y medioambiental de cuatro géneros de plantas nativas de Ecuador para promover su conservación y aprovechamiento. Se escogieron las especies de los géneros *Cyathea*, *Dennstaedtia*, *Cecropia* y *Erythrina* porque varias de estas especies poseen una amplia distribución en el país y poseen usos medioambientales favorables para los ecosistemas. Se realizó una búsqueda bibliográfica sobre los usos de estas especies y estrategias de conservación. Con esta información se elaboró una estrategia de conservación y aprovechamiento sostenible para algunas especies clave de cada género.

DESCRIPTORES.: *Cecropia*, conservación, *Cyathea*, *Dennstaedtia*, Ecuador, etnobotánicos, *Erythrina*, usos.

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA
FACULTAD DE CIENCIAS DEL MEDIO AMBIENTE.
CARRERA DE BIODIVERSIDAD Y RECURSOS GENÉTICOS.

THEME: MEDICINAL, RITUAL, HANDMADE AND ENVIRONMENTAL USE OF FOUR GENERA OF PLANTS NATIVE TO ECUADOR: *Cyathea*, *Dennstaedtia*, *Cecropia* y *Erythrina*.

AUTHOR: Carolina Isabel Santillán Vásquez

TUTOR: Dr. Laura Salazar

ABSTRACT

The high diversity of neotropical flora and the rate at which it is declining has fueled the rise of interdisciplinary studies focused on conservation. An alternative is to carry out ethnobotanical studies to learn about the uses of the species to promote their sustainable use. Therefore, this work focuses on evaluating the information on the medicinal, ritual, artisanal and environmental use of four genera of native plants of Ecuador to promote their conservation and use. Species of the genera *Cyathea*, *Dennstaedtia*, *Cecropia* and *Erythrina* were chosen because several of these species have a wide distribution in the country and have favorable environmental uses for ecosystems. A bibliographic search on the uses of these species and conservation strategies was carried out. With this information, a conservation and sustainable use strategy was developed for some key species of each genus.

KEYWORDS: *Cecropia*, conservation, *Cyathea*, *Dennstaedtia*, Ecuador, ethnobotanical, *Erythrina*, uses.

CAPÍTULO 1

1. INTRODUCCIÓN

La biodiversidad en los trópicos es muy alta y comparativamente mayor a la de los ecosistemas de distintas latitudes (Perfecto y Vandermeer, 2008). El origen y las razones evolutivas de sus patrones de distribución han causado un gran interés y son un tema controvertido desde hace más de cien años (Rull, 2014). Por eso, por los recursos, los servicios que ofrece y más, la biodiversidad tropical ha motivado la investigación, entendimiento de problemas y búsqueda de soluciones en variadas temáticas ambientales (Perfecto y Vandermeer, 2008). En este sentido, existe una multitud de estudios abordados desde las ciencias biológicas y ecológicas, proyectándose desde ámbitos específicos como la taxonomía, la evolución y la biogeografía (Pérez, 2013). Las mismas han tenido tal trayectoria que han sentado las bases teóricas para el diagnóstico y entendimiento de la biota, aunque aún falten muchas variedades, especies y comunidades biológicas por investigar o descubrir (Pérez, 2013; Piñero et al., 2008).

Por otro lado, existen estudios provenientes de las ciencias sociales que, desde sus perspectivas, incluyen aportes importantes para el conocimiento de elementos de la biodiversidad, permitiendo profundizar y desarrollar su investigación (Bravo, 2014; Cerón, 2002).

Desde el siglo XX, la riqueza tropical se está perdiendo a ritmos nunca vistos (Lugo, 2001). Hoy en día, esto ha servido como impulso para desarrollar estudios interdisciplinarios entre las ciencias biológicas/ecológicas y las ciencias sociales a partir de ramas como la biología de la conservación, la agroecología y la etnobiología. Estas son importantes porque involucran a los seres humanos de manera más directa con el ambiente, enmarcándolos no solo como sujetos inherentes y pertenecientes a la biosfera sino como corresponsables de sus acciones y conscientes de la interdependencia que tienen con la misma. La biología de la conservación relaciona el aporte y la pérdida de biodiversidad con la salud y bienestar

humano. Además, sirve para determinar de manera preventiva las consecuencias de las actividades humanas, la valoración ambiental hacia distintos ecosistemas y permite generar proyectos o estrategias para proteger y aprovechar de manera sostenible los recursos (Naciones Unidas, 1992). La etnobotánica (rama de la etnobiología) estudia el conjunto complejo de interacciones entre diferentes especies de plantas y el humano, fundamentándose en metodologías procedentes de la botánica y la antropología principalmente (Gerique, 2006; Regalado, 2020). Para abordar en su estudio, se analizan las relaciones del conocimiento y uso de especies en el día a día de las personas, y como esto se vincula con el desarrollo cultural y humano. Desde la etnobotánica se entiende como el uso de la diversidad de flora local en una comunidad humana a lo largo de la historia genera un lazo estrecho que vuelve a estos recursos naturales, y a la historia y cultura interdependientes e inseparables (Moreno et al., 2021). Es por eso que, esta se vincula inminentemente con la sostenibilidad. Una característica innata que, junto a la crisis ambiental de estos tiempos, lleva a que el enfoque de varios estudios etnobotánicos modernos o de uso de especies en amplias dimensiones territoriales (sin un enfocarse en un grupo humano particular), se centren en la conservación (Gerique, 2006; Regalado, 2020). Este es justamente el enfoque que pretende abordar este estudio. Para lograr conjugar la conservación y el uso de las especies de *Cyathea*, *Dennstaedtia*, *Cecropia* y *Erythrina*, se requiere primero exponer el contexto general de la realidad actual en la que se encuentran.

Importancia de la biodiversidad vegetal y su estado actual

El Convenio de la Diversidad Biológica (1992) define a la biodiversidad como “la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otras cosas, los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas”. Esto quiere decir que toma en cuenta la variabilidad de vida, de ecosistemas y también aquella genética o genómica responsable de la creación de

variedades o razas de cada especie, permitiendo la adaptabilidad y derivación de procesos evolutivos (Piñero et al., 2008). En este estudio se emplea la escala de biodiversidad a nivel de especies, misma que se desarrolla y examina en las siguientes secciones.

Partiendo de este enfoque, se puede generalizar al decir que el medio moldeó a las diferentes especies y que la coexistencia entre ellas las enlazó tanto que dio forma a su historia de vida y hasta cierto punto dirigió la evolución que tendrían (Robinson y Redford, 1986). Por ejemplo, la coexistencia entre herbívoros y plantas acondicionó los mecanismos de defensa de las plantas (creando espinas, alcaloides o tóxicos) o los de polinización específica, donde una planta y animal particular adaptan su morfología acorde a la del otro (Ramírez y Mendoza, 2010). Algo similar pasa en la relación entre los humanos y las plantas, en el sentido en que ambos aportaron mucho a la evolución del otro. La evidencia derivada de la genética, morfología, arqueología, etnología e historia condujo a la hipótesis sostenida de que el maíz actual se originó a partir de una forma silvestre de maíz en vaina (Mangelsdorf, 1947). Un individuo de maíz cultivado actual tiene la forma característica de una mazorca rodeada por granos mayores en tamaño, y por mucho, en cantidad, con respecto a su antecesor silvestre. Se estima que estas características son producto de factores naturales como la hibridación y de otro que es la domesticación, debido al continuo uso e importancia de esta especie para la alimentación de los indígenas de América del Sur (Mangelsdorf, 1947).

Los beneficios de estas relaciones para las personas se han manifestado en la concepción, cognición y evolución de la salud humana, en la alimentación y tradiciones culinarias, así como en varios aspectos económicos, medioambientales, arquitectónicos, ornamentales, recreativos y más (González, 2014).

Como se vio en el ejemplo del maíz, varias especies de flora se beneficiaron incrementando su éxito de dispersión y han evolucionado considerablemente. A pesar de esto, el manejo y consumo a gran escala de ciertas plantas que demandan las sociedades industrializadas modernas ha favorecido a algunas especies y ha generado altos costos para muchas otras. A menudo, este tipo de manejo o producción ha alcanzado a destruir comunidades naturales y grandes ecosistemas también. Por ejemplo, la siembra en masa que prioriza la

productividad de una especie reemplaza a la vegetación nativa con un monocultivo, por lo que deja de lado a todo el resto de las plantas que no se conocen o interesan en similar magnitud, y consecuentemente pasa lo mismo con los ecosistemas (Perfecto y Vandermeer, 2008). Los animales silvestres también se ven perjudicados, pues los bosques y las especies vegetales son su hábitat y medio de sustento (Perfecto y Vandermeer, 2008).

En este sentido, aunque los trópicos y particularmente América Latina y El Caribe concentran entre el 60 y el 70% de todas las formas de vida terrestre del mundo (ONU Medio ambiente, 2016), sufren cada vez más perturbaciones debido al incremento continuo de las actividades extractivas e industriales a gran escala. El mayor problema de la producción industrial y explotación a gran escala en estos lugares es que esparcen la deforestación y degradación del suelo, agua y aire, esto además se agrava sin un manejo riguroso y oportuno acorde al medio (ONU Medio ambiente, 2016; IUCN, 2019). En relación a esto, se presume que más de la tercera parte de los bosques tropicales ya se perdieron en el año 2011 (ONU Medio ambiente, 2016; Giam, 2017). Los contaminantes desechados deliberadamente también son un problema (ONU Medio ambiente, 2016). Si la pérdida de biodiversidad y su deterioro continúa a este ritmo, en Sudamérica habrá grandes desgracias e implicaciones socioambientales. En consecuencia, actualmente existen varios esfuerzos y acciones que surgen de las necesidades de proteger en primer lugar las fuentes de agua, la tierra y recursos abióticos, y en segundo lugar la biodiversidad (ONU Medio ambiente, 2016).

Estado de la biodiversidad de la flora y su conservación en Ecuador

En el mundo existen 17 países megadiversos y uno de ellos es Ecuador (CBD COP14, 2018). Ecuador es además particularmente interesante en este aspecto ya que, a pesar de no ser extenso en tamaño, contiene posiblemente la mayor cantidad de especies en reducidas unidades de superficie. Se divide en cuatro regiones naturales según el tipo de clima y geología: región litoral o costera, región de la sierra andina, región amazónica y región

insular. Aquí se han identificado a más de 17. 000 especies de plantas vasculares, lo que permite concebir la diversidad de paisajes que se pueden ver al recorrer pocos kilómetros (De la Torre et al., 2008).

Sin embargo, varios ecosistemas, como los bosques húmedos tropicales costeros, se están perdiendo o afectando a ritmos veloces debido a la deforestación, urbanización, minería y otros factores (De la Torre et al., 2008). Esto ha llevado a tener muchas especies amenazadas y otras extintas sin haberlas conocido, mucho menos haber concebido su soporte y contribución dentro de su medio natural ni los aportes para los humanos (Rull, 2014).

Por otro lado, la valoración ambiental aumenta poco a poco, y existen esfuerzos y acciones de conservación más fuertes, motivados por algunos estragos causados por el cambio climático y la pérdida o deterioro generalizado de los recursos.

Se puede contribuir al fomento de las acciones de conservación desde el plano biótico a partir de varias perspectivas. Una de ellas es documentar las interacciones y usos que han existido entre diferentes especies y culturas vivas a lo largo de los años, demostrando así su potencial y beneficios para los humanos (De la Torre et al., 2008). Esto da a la flora un valor agregado a parte del que ya posee intrínsecamente en su medio. Además, los conocimientos tradicionales vinculados a las especies se reconocen cada vez más en la ciencia, porque evidencian una correlación positiva del ser humano hacia la biodiversidad, jugando un papel determinante para su constitución actual (Regalado, 2020). Por lo tanto, es importante tomar en cuenta a las 14 nacionalidades indígenas y afroamericanas, que han convivido, manipulado, o cuidado a los ecosistemas en diferente grado (De la Torre et al., 2008). Se encuentran, por ejemplo, en la costa los Awá, Espera y Cachi en Esmeraldas, y T'sachi/ Tsachila o Colorados en Santo Domingo. En la sierra, la nacionalidad Kichwa conformada por 12 pueblos indígenas como los Karanky, Kayamby, Kitukara (Pichincha e Imbabura), Panzaleo (Cotopaxi), Wankara (Bolívar), Puruhaes (Chimborazo), y Cañarís (provincias del sur). La Amazonía es rica en dialectos y culturas, acogiendo a comunidades como los Cofán, Siona y Secoya en Sucumbíos, Zápara, Kandwash, Shiwiari y Achuar en Pastaza, y los Shuar, Wao y Kichwa del Oriente o Yumbos en varias provincias. Finalmente, hay que reconocer a algunos segmentos de la población rural mestiza y

Afroecuatoriana del Ecuador que también han tenido una relación estrecha con la biodiversidad o con su entorno, conociéndolo y aprendiendo destrezas desde la práctica para manejarlo sin generar disturbios que sobrepasen su capacidad de carga (De la Torre et al., 2008).

Géneros de estudio propuestos, importancia y usos generales.

En este documento, se revisarán y examinarán los usos de cuatro géneros de plantas representativos de las cuatro regiones del país.

Los dos primeros (*Cyathea* y *Dennstaedtia*) se encuentran dentro del grupo de los helechos, conocido como Pteridofita. Las especies dentro de este taxón son muchas veces denominadas “fósiles vivientes” debido a que son las primeras plantas vasculares existentes y poseen un modo de reproducción único. Se los encuentra en todo el mundo y son componentes importantes dentro de los bosques tropicales y templados, con un rol significativo tanto en el dosel como en el suelo del bosque (Balkrishna, Arya and Kushwaha, 2020; Asanza et al., 2012). La reproducción se realiza a través de esporas agrupadas en el envés de hojas no verdaderas o frondes, y las verdaderas hojas son elementos vegetativos que no poseen funciones reproductivas (Díez et al., 2011). Normalmente, prefieren crecer en zonas húmedas y sombrías, pero, debido a que tienen paredes protectoras que les recubren, son tolerantes también a ambientes secos. De las de 12 mil o más especies conocidas en el mundo, existe alrededor de un 12 % que se encuentran en Ecuador (Asanza et al., 2012). Específicamente, esto representa a más de 1.420 especies (180 endémicas) habitando a alturas que varían entre 0 y 4500 msnm (Neill., 2012; Navarrete et al., 2006). Ocupan gran cantidad de hábitats en las cuatro regiones del país, siendo las de la sierra las que más usos documentados tienen, seguidos de la amazonía y, por último, la costa y las islas (Asanza et al., 2012). La mayoría de las especies se encuentran en bosques nublados, pero también son diversos en los bosques tropicales y páramos. Tienen una importancia ecológica destacable como especies pioneras por su

habilidad para colonizar espacios que han sufrido disturbios, rescatando y modificando los ciclos del nitrógeno, fósforo y otros (Asanza et al., 2012).

Existen pocos estudios etnobotánicos enfocados en la división Pteridophyta en Ecuador, mucha información está disgregada en publicaciones más generales, pero a breves rasgos se sabe que estas han reportado varios usos por especie y numerosos usos medicinales seguidos de los medioambientales (Navarrete et al., 2006; De la Torre et al., 2008). Este último uso es conocido más allá de las regiones de donde son oriundos los diferentes helechos, por lo que muchas especies se han empleado en ciudades (Navarrete et al., 2006). Su aprovechamiento mayoritario reportado a nivel mundial y latinoamericano es de carácter extractivo (Navarrete et al., 2006).

El género *Cyathea* está compuesto por helechos arborescentes (helechos con apariencia de árboles por su tamaño natural) provenientes de la familia Cyatheaceae del orden Cyatheaales, con 7 familias y 10 géneros en total (Ruiz, 2020). La familia Cyatheaceae apareció en el Jurásico Superior y contiene tres géneros con 500 especies generalmente de gran tamaño que pueden llegar a media hasta 20 m de altura, aunque no es una característica exclusiva de este grupo y orden (Ruiz, 2020; Balkrishna, Arya, and Kushwaha, 2020). Muchas veces se han extraído sus raíces, y el tallo, de tamaño y aspecto similar a un tronco (sin una estructura leñosa propia de los árboles) (Ruiz, 2020). Esto se debe al uso material destinado a la construcción, en mayor nivel a los usos artesanales y ornamentales al extraerse como plantas en jardines y más, pero esencialmente a que el organismo o el extracto de sus raíces sirven como sustrato de orquídeas ornamentales que son altamente cotizadas (Ruiz, 2020; Kholia, 2010).

Cyathea spp. se propagan a través de esporas, o estolones (“tallo que crece paralelo al suelo y que enraíza cada cierto trecho, bien sea por encima del suelo o enterrado”) (Canals, Peralta y Zubiri, 2019). Las esporas tienen un pequeño tiempo de viabilidad en suelos minerales y difícilmente prosperan en sustratos orgánicos. La distancia de su dispersión no es lejana (Cárdenas et al., 2019). Las especies de este género crecen principalmente cerca de lugares húmedos y moderadamente sombreados, pero se observan varios individuos en lugares secos, con sombra profunda o áreas perturbadas de bosque (Balkrishna, Arya, and

Kushwaha, 2020). Según un estudio realizado en India del Journal of Tropical Forest Science (Balkrishna, Arya and Kushwaha, 2020), las especies de *Cyathea* se encontraron mezcladas con árboles, arbustos y angiospermas trepadoras. Además, se registraron helechos arborescentes en lugares más cercanos al bosque y menos a los hábitats humanos (Balkrishna, Arya and Kushwaha, 2020). La mayoría de las especies de esta familia están listadas en el CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres) debido a la amenaza en la que se encuentran por su comercialización irregular y por habitar en bosques mesófilos montanos que en muchos lugares están amenazados (Ruiz, 2020). Hay pocos estudios que determinan el estado de conservación de los helechos arborescentes a nivel internacional (Mishra y Behera, 2020). Ecuador tiene ocho especies incluidas en la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, que se encuentran dentro de alguna categoría una de riesgo (IUCN, 2021).

El género *Dennstaedtia* pertenece a la familia Dennstaedtiaceae del orden Polypodiales (Trópicos.org, 2022). La nomenclatura de *Dennstaedtia* continúa siendo ampliamente debatida, pero se ha aclarado cada vez más y se han incorporado nuevas especies que originalmente se reconocían como *Polypodium* u otros géneros (Tryon, 1960). Las frondas suelen ser grandes y complejas, presentando entre una y cuatro láminas pinnadas (nerviación en la que del nervio principal surgen hacia a los lados varios nervios secundarios) (Canals, Peralta y Zubiri, 2019; Yañez et al., 2014). En algunas ocasiones las frondas se cuelgan o apoyan en sus alrededores, pues pueden crecer más de 3,5 m de largo (Cobb, Farnsworth and Lowe, 2005; Tryon 1960;). Esto se debe al grado de ramificación y largo del rizoma que permite a los organismos alcanzar tales dimensiones y cubrir extensas áreas (Yañez et al., 2014).

Se han reconocido 70 especies en las áreas tropicales y subtropicales de América y Asia (Cobb, Farnsworth and Lowe, 2005). Estudios más recientes (2000-2004) estiman que existe entre 20 y 22 especies americanas (Yañez et al., 2014). En los trópicos son más frecuentes en bosques, pero también crecen a lo largo de los márgenes de los bosques, o en claros y otros. En América muchas tienen las puntas de las venas estériles agrandadas y

otras como *Dennstaedtia sprucei* y *D. wercklei* tienen características únicas. Las especies mencionadas se encuentran fundamentalmente en Ecuador, Perú, Costa Rica y Colombia (Tryon, 1960). No se encontraron estudios sobre usos generales en el país, pero en una revisión breve de varios resúmenes, se observaron algunas tesis o trabajos en Latinoamérica asociados a técnicas de propagación (incluidos aquellos con fines de conservación, en Brasil) y sobre usos o potenciales usos ornamentales externos.

El género *Erythrina*, presente en forma de árboles con floración generalmente naranja o roja y arbustos, es y parte de las angiospermas pertenecientes al orden Fabales y a la familia Fabaceae (Pontificia Universidad Católica del Ecuador, 2022; Ulloa y Jørgensen, 1993.). Contiene alrededor de 130 especies distribuidas mundialmente, varias de ellas pioneras y más de 12 en el país (Fahmy et al., 2019; Trópicos, 2021). Habitualmente tienen ramas espinosas, las hojas alternas, flores solitarias o en racimos de pocas flores en un cáliz estipulado o campanulado (Ulloa y Jørgensen, 1993).

Al estar presentes alrededor del mundo, muchas sociedades humanas han tenido interacciones con estas, reflejándose en varios usos tradicionales o ancestrales. A pesar de no haber mucha información disponible sobre las generalidades de sus usos no alimenticios en Ecuador, si la hay en varios países latinoamericanos. Se las utiliza normalmente de manera medicinal, alimenticia, mágico-religiosa, tóxica, ornamental, para colorantes y forrajes, etc. En el tema ambiental, algunas especies se usan con fines medioambientales-ornamentales, para dar sombra al suelo de los jardines. En áreas rurales, por ejemplo, se sabe que es un género valioso ambientalmente porque puede producir una gran cantidad de biomasa continuamente, mejorando la estructura del suelo. Además, suma el contenido de nitrógeno a este, algo que permite aumentar la fertilidad de la tierra y reducir la erosión (Velásquez et al., 2019).

En cuanto a *Cecropia* spp., son árboles pioneros muchas veces conocidos como “Guarumos” o “Yarumos”, con frutos pequeños muchas veces confundidos con semillas (Pepinoza, 2020). Pertenecen a las angiospermas, al orden Rosales y la familia Urticaceae (Pontificia Universidad Católica del Ecuador, 2022). En Latinoamérica hay entre 70 y 80

especies, aunque en el país se han identificado 30 en tierras bajas y dos en zonas que superan los 2600 m de altitud (vía entre Loja y Zamora) (Ulloa y Jørgensen, 1993). Estos ofrecen igualmente estimables servicios ambientales que benefician tanto al suelo como a las especies que se relacionan con ellos. Sirven como hospederos y alimento a varias especies animales, particularmente en las estribaciones andinas donde se los puede encontrar con facilidad (Pepinoza, 2020). Se utilizan en agroecología, además, hay reportes muestran su utilización potencial para ecosistemas que han sufrido erosión por prácticas agrícolas y ganaderas intensivas. Muchos tienen también importantes cualidades medicinales que han sido aprovechadas, pero también olvidadas (Berg, Rosselli y Davidson, 2005).

1.1 Importancia de la investigación

Todos los géneros mencionados han jugado un papel importante en la historia del ser humano, desde épocas precolombinas. Aunque también presenten algunos usos alimenticios, no se escogieron en este estudio porque al revisar brevemente la literatura se asumió que este tipo de uso es más conocido y difundido, dado que se examina no solo desde la etnobotánica para la conservación, sino desde otras ciencias afines como la agroecología. Además, aparentemente estos géneros presentan una mayor cantidad de usos ligados a otros ámbitos, a excepción de *Erythrina*, cuyos usos alimenticios pueden ser equiparables o ligeramente superiores a las categorías rituales y artesanales juntas.

A partir de toda esta información y las razones mencionadas que justifican este estudio, se proponen dos preguntas de investigación que permite resumir la dirección del estudio:

¿Qué estrategias se pueden aplicar en la conservación de las especies de los géneros de plantas nativas de Ecuador: *Cyathea*, *Dennstaedtia*, *Cecropia* y *Erythrina*? y ¿Qué especies de estos géneros se pueden aplicar para conservar y restaurar ecosistemas?

1.2 Objetivos

Objetivo general

Evaluar la información sobre el uso medicinal, ritual, artesanal y medioambiental de cuatro géneros de plantas nativas de Ecuador: *Cyathea*, *Dennstaedtia*, *Cecropia* y *Erythrina* para promover su conservación.

Objetivos específicos

- Evaluar la información bibliográfica de los usos medicinal, ritual, artesanal y medioambiental de los géneros *Cyathea*, *Dennstaedtia*, *Cecropia* y *Erythrina* en el Ecuador.
- Proponer estrategias de conservación y aprovechamiento de las especies de los géneros *Cyathea*, *Dennstaedtia*, *Cecropia* y *Erythrina* en el Ecuador.
- Evaluar qué especies de estos géneros se pueden aplicar para conservar y restaurar ecosistemas.

CAPÍTULO II

2. METODOLOGÍA

2.1 Evaluación de la información bibliográfica sobre los usos medicinal, ritual, artesanal y medioambiental de los géneros *Cyathea*, *Dennstaedtia*, *Cecropia* Y *Erythrina* en el Ecuador.

El procedimiento para la evaluación y recuperación de información sobre los diferentes usos mencionados se explicará en las diferentes secciones a continuación.

- **Búsqueda y recopilación de información sobre los usos.**

La principal fuente para recoger información sobre los usos fue la Enciclopedia de Plantas Útiles del Ecuador, publicada por De la Torre et al. (2008). La misma recoge información sobre los usos alimenticios, medicinales, rituales, medioambientales, artesanales, combustibles y materiales de las plantas; clasificados por etnias y regiones del Ecuador.

Para asegurarse de que la literatura de investigación sea más reciente y recurrir a fuentes menos conocidas que también puedan aportar información importante, se consultaron también otros documentos. Se seleccionaron así artículos, libros y otros documentos relacionados a los usos medicinales, rituales, artesanales y medioambientales de los géneros *Cyathea*, *Dennstaedtia*, *Cecropia* y *Erythrina* utilizando fundamentalmente el motor de búsqueda de Google Scholar. Se agilitó la búsqueda utilizando la herramienta “Connected Papers”, la cual permite visualizar a través de un gráfico a tiempo real documentos de determinado campo científico que, por su título y contenido, se asemejan, examinando las citas y referencias superpuestas. Así, selecciona algunas docenas de artículos en una

especie de mapa o gráfico organizados por cercanía en su similitud al artículo de origen. (Tarnavsky, Smolyansky y Knaan).

En la búsqueda se colocaron los siguientes términos clave: “uso” “Ecuador” o “etnobiología/ etnobotánica en Ecuador” y en inglés “uses Ecuador” o “Etnobotany” junto a “Ecuador”, seguido del nombre de cada género. Una vez revisado el resumen y resultados de la literatura, se unificó la nomenclatura científica. En otras palabras, hay casos donde se utilizaron los nombres comunes de algunas especies identificadas con diferente nomenclatura en otras épocas (sinonimia taxonómica). Cabe destacar que se corroboró la sinonimia en Trópicos.

Otro motor importante de búsqueda fue la Red de Repositorios de Acceso Abierto del Ecuador (RRAAE), es útil para encontrar diferentes hallazgos o estudios académicos y principalmente tesis. Esta es una red donde participan los miembros de CEDIA (Corporación Ecuatoriana para el Desarrollo de la Investigación y la Academia) y otras instituciones académicas. Su fin es facilitar la gestión, organización y acceso a los contenidos digitales abiertos generados por la comunidad académica. Desde el 2016, participan 24 universidades e instituciones, como la Pontificia Universidad Católica, la Escuela Superior Politécnica del Litoral, la Universidad Amazónica y el Senescyt. Contiene 117. 734 o más publicaciones de cuatro tipos: tesis de grado, de maestría, doctorales y artículos científicos (Campus, 2016).

Finalmente, a través de la cuenta institucional de la Universidad Tecnológica Indoamérica, se accedió a los motores de búsqueda E-libro y Scopus (<https://www.elibro.com/>, <https://www.scopus.com>). Se utilizó el primero fundamentalmente para buscar libros u otros documentos diferentes a artículos y tesis. El segundo sirvió para realizar todo tipo de búsquedas.

En todos los buscadores se incluyeron los idiomas: español, inglés y portugués.

Para tener un registro de todo material examinado, se utilizó la herramienta “LINNEX”. Cuando esta se instala, se posiciona automáticamente como extensión, apareciendo alado de la barra de búsqueda en la de la ventana del navegador. Su función más importante es subrayar partes de un documento en línea sin necesidad de descargarlo, permitiendo, en una

lectura posterior, visualizar únicamente las partes de interés (LINNÉ, 2021). Cuando se decide a subrayar un archivo, el título del mismo se almacena automáticamente en la ventana de la aplicación en la mayoría de casos. Si no ocurría esto automáticamente, se lo hacía mano. Además, se subrayó el año y autor o autores, para facilitar el conteo y la identificación posterior de archivos relativos a la búsqueda de usos.

En lo que respecta al contenido, no se subrayaron datos relativos a los usos, en este caso se descargó el documento para poder examinarlo mejor. Si no se encontraban usos nuevos, en otro color se demarcaban aspectos relacionados a la nomenclatura científica, algunos aportes ecológicos, a diferentes etnias, a los nombres comunes y las categorías de conservación relativas a las especies.

- **Organización de la información recopilada**

La información extraída de la literatura se organizó en una base de datos diseñada en el programa Excel. Para esto se separaron los datos de cada especie en una tabla, con columnas clasificadas de la siguiente manera: género, especie y sinonimia, nombre común, categoría de vulnerabilidad, estado de su origen en el medio (nativa, endémica), tipo de uso (medicinal, ritual, artesanal o medioambiental), descripción del uso y la o las fuentes bibliográficas de donde se obtuvo esta información (Tabla 1). En la base de datos resultante (Anexo 1) se registraron los usos con los acrónimos explicados en la sección de clasificación de uso.

Tabla 1. Plantilla de la base de datos sobre los usos de diferentes especies correspondientes a los géneros *Cyathea*, *Dennstaedtia*, *Cecropia* y *Erythrina*.

Uso de <i>Cyathea</i> spp, <i>Dennstaedtia</i> spp., <i>Cecropia</i> spp. y <i>Erythrina</i> spp.							
Género	Especie	Nombre común	Estado de origen en el medio (nativo o endémico)	Categoría de vulnerabilidad	Tipo de uso (medicinal, ritual, artesanal y medioambiental)	Descripción del uso	Fuente/s Bibliográfica/s

Clasificación de los usos

Los tipos de uso se adaptaron de la clasificación dada en la Enciclopedia de plantas útiles del Ecuador (De la torre et al., 2008), se los interpretó de la siguiente manera:

- **Medicinal:** Especies de plantas usadas para curar, tratar o prevenir enfermedades. A esta se le ha añadido una subcategoría: Uso veterinario.

Acrónimo: M.

Subcategoría Veterinaria: Plantas con usos medicinales destinados a animales.

Acrónimo: MV.

- **Ritual:** Especies de plantas utilizadas para actividades sociales o rituales. Las actividades tienen un propósito cultural o espiritual para una etnia o nacionalidad específica.

Acrónimo: RT.

- **Artesanal:** Especies de plantas que sirven como materia prima para la fabricación de ornamentos, artesanías, fibras, recipientes o utensilios útiles

relacionados a las representaciones simbólicas identitarias. Estos permiten materializar elementos de la identidad cultural y pueden destinarse o no a la comercialización.

Acrónimo: A.

- **Medioambiental:** Especies de plantas utilizadas con propósito de proteger, mantener o mejorar el estado de salud de un ecosistema natural que ha sido transformado en mayor o menor grado (zonas rurales, espacios verdes o biodiversos donde habitan comunidades).

Se utilizan comúnmente con fines agroecológicos, en cultivos sostenibles que ofrecen servicios de protección a suelos y cuerpos de agua contra la erosión de ecosistemas transformados. También permiten mejorar el estado de estos ecosistemas (fertilidad, calidad, estabilidad) y aportan al desarrollo saludable de otras especies cultivadas o domésticas (sombra, soporte para la apicultura). Por último, permiten establecer barreras o límites entre predios agroecológicos (cercas vivas).

Acrónimo: MA.

Subcategoría Ornamental-ecológico: Usos reportados dentro de ambientes periurbanos o urbanos. Decorativos al mismo tiempo que purificadores, descontaminantes y provisos de servicios para la calidad del aire (oxigenación, almacenamiento de carbono). Acrónimo: MAO.

Determinación del origen y endemismo

Para determinar si las especies con algún tipo de uso son endémicas, nativas o cultivadas se identificó su origen en el medio por medio de herramientas como el Libro rojo de plantas endémicas del Ecuador, La Enciclopedia de Plantas útiles del Ecuador y las plataformas Bioweb y Trópicos (León Yáñez et al., 2019; De la torre et al., 2008; Pontificia

Universidad Católica del Ecuador, 2022; Trópicos.org., 2022). Además, el estar cultivadas fue una característica determinada como favorable para su conservación.

Categoría de conservación

La información sobre grado de vulnerabilidad o conservación de una especie se evaluó a partir de la Lista Roja de especies amenazadas de la IUCN (2021). La búsqueda se realizó en la plataforma web de la organización. Se seleccionó y filtró uno a uno los géneros y la región de interés (Ecuador). Una vez que se completó la selección, se creó una cuenta en la plataforma para poder guardar y descargar la lista de especies en distintas categorías de vulnerabilidad. Se utilizaron los acrónimos determinados por la UICN, que tienen siglas oficiales en el idioma inglés.

La clasificación fue la siguiente:

Preocupación menor (LC).
Casi amenazado (NT)
Vulnerable (VU)
En peligro de extinción (EN)
En peligro Crítico (CR)
Sin datos
(UICN, 2012)

- **Análisis de los usos de las especies de los géneros *Cyathea*, *Cyathea*, *Dennstaedtia*, *Cecropia* y *Erythrina*.**

En primer lugar, se analizaron los géneros que más usos presentaban, ya sea en una o en varias categorías. Para esto, se realizó una tabla en Excel. En la primera columna se colocó el nombre del género, en la siguiente la cantidad de especies que reportaban usos, y en la última se calculó el porcentaje de ocurrencia de estas. En base a esta tabla se realizó un

gráfico de pastel que determinaba la cantidad de especies empleadas por las personas (Figura 1). Luego se averiguó el tipo de uso más común dentro de los cuatro géneros. Al tabular esta información, se observó que había algunas especies que presentaban más de un uso o tenían alguna peculiaridad en la cantidad o la combinación de los tipos de usos, por lo que se elaboró una tabla en el programa Word para ser presentada.

Posteriormente, si no se reportaban usos en una categoría se puso 0, y en la última fila se hizo una sumatoria de estos. Los resultados fueron expuestos en un gráfico de columnas apiladas que se denominó “tipos de uso por género”. También se analizaron las especies que presentaron más de un tipo de uso o aquellas que mostraban alguna peculiaridad. Se evaluó el tipo de uso y de manera explicativa, los datos importantes encontrados en las descripciones de los usos.

2.2 Estrategias de conservación y aprovechamiento de las especies de los géneros *Cyathea*, *Dennstaedtia*, *Cecropia* y *Erythrina* en el Ecuador.

Partiendo de la base de datos obtenida en los pasos anteriores, se analizó la determinación del origen y endemismo, la categoría de conservación y los usos más viables para ser aplicados en la conservación y aprovechamiento sostenible de estas especies.

Se tabuló la información relativa a la determinación de origen y endemismo. La primera columna contenía el nombre del género y de la segunda a la cuarta la clasificación de origen y endemismo (nativa, endémica, nativa- cultivada y endémica-cultivada), en la última fila se hizo una sumatoria de cada uno de estos campos. El gráfico se presentó en forma de barras agrupadas. Este mismo procedimiento se realizó para el análisis de la categoría conservación. En la primera columna se colocó el género y para este caso, en las seis siguientes la categoría a la que correspondía cada especie (preocupación menor, casi amenazada y las otras). Se sumaron estos valores por campo y se presentaron en un gráfico de barras apiladas.

Luego se seleccionaron las especies que tengan mayor importancia sociocultural y ambiental, también las más vulnerables y aquellas que sean endémicas y cultivadas. En otras palabras, se escogieron entre una y tres especies por género, basándose en el endemismo y categoría de amenaza junto a la importancia y potencialidades de los usos.

En base a esto y a la información revisada de la introducción junto a otras consultas más específicas conforme se avanzaba, se idearon estrategias para la conservación y aprovechamiento sostenible de las especies.

2.3 Evaluación de especies de los géneros *Cyathea*, *Dennstaedtia*, *Cecropia* y *Erythrina* potenciales para su aplicación en la conservación y restauración de ecosistemas.

Para determinar las potencialidades de conservación con estas especies, se realizó una revisión bibliográfica de datos ecológicos de especies de *Cyathea*, *Dennstaedtia*, *Cecropia* y *Erythrina* relativos al cuidado, protección, sustentabilidad y restauración de ecosistemas. Estos permitirán determinar la importancia ecosistémica y social basada en las observaciones de varios autores. La búsqueda se limitó a lugares en Sudamérica. Se utilizó la plataforma Google Scholar o la Red de Repositorios de Acceso Abierto del Ecuador (RRAAE) (Campus, 2016). Los términos o palabras clave empleadas para la búsqueda fueron: “potencial ecosistémico/ecológico”, y “recuperación del ecosistema” “protección” seguidos de las palabras “árbol/es”, “helechos”, “Pteridophyta” o los nombres de los géneros de interés. También se buscaron estos términos en idioma inglés.

Luego, basándose en la revisión se describieron las especies y los usos o potenciales usos ecológicos de estos géneros, enfatizando preferiblemente en aquellas que se escogieron en la selección del anterior apartado.

CAPÍTULO III

3. RESULTADOS PRELIMINARES

3.1 Usos medicinal, ritual, artesanal y medioambiental de los géneros *Cyathea*, *Dennstaedtia*, *Cecropia* y *Erythrina* en el Ecuador.

Se consultaron 41 documentos en Google Scholar y 11 en RAEE, apoyándose de las herramientas “Conected Pappers” y “LINNERN” (Campus, 2016; LINNERN,2021; Tarnavsky, Smolyansky y Knaan). De estos, se halló información de interés en 21 sitios. Se tomó información sobre los usos de 14 artículos, tesis y otras investigaciones. Los datos sobre la categoría de vulnerabilidad y, en algunos casos, el origen y endemismo, se determinaron de cinco compendios o listas de internet, encontrados en los buscadores Trópicos, GBIF, Dataweb (Bioweb), lista roja de la UICN y el International Plant Names Index (Tropicos, 2022; GBIF, 2021; Pontificia Universidad Católica del Ecuador, 2022; IUCN, 2021; IPNI,2021.). La base de datos de la evaluación bibliográfica se encuentra en el Anexo1.

Se encontraron artículos, tesis y otras investigaciones con información etnobotánica relevante para este estudio, cuatro fueron para *Cyathea*, dos para *Dennstaedtia*, cinco para *Cecropia* y nueve para *Erythrina*. Como se manifestó en la metodología, el documento en el que más se apoyó este estudio (Enciclopedia de Plantas útiles del Ecuador, desarrollado por De la Torre et al. en 2008) fue el que aportó la mayor parte de información para construir la base de datos. Mismo que está descrito de manera más detallada en la sección de búsqueda y recopilación de información sobre los usos (apartado 2.1).

El resto de los documentos presentaban información descriptiva o evidencia más relativa a las características biológicas o las propiedades físico- químicas de las especies. Así mismo, muchas especies se encontraban subyugadas a descripciones o datos generales relativos a sus familias, orden, clase o una división taxonómica superior. En lo que respecta a los usos

no siempre tenían descripciones, iban acompañados del nombre común de la especie o incluso no tenían una categoría de utilización. Estos últimos fueron excluidos.

Las descripciones no se manifiestan de manera homogénea. Hay autores que hablan mucho sobre la metodología del uso de la especie y otros que apenas mencionan el tipo de uso y la etnia que lo aplica. Para esto se resumieron los métodos o procedimientos de uso y se mencionaron a las etnias en la sección de descripciones de la base de datos resultante. Los vacíos de información de los nombres comunes se resolvieron buscándolos en otros documentos no relativos a los usos de estas especies.

La enciclopedia de Plantas útiles del Ecuador (De la Torre et. al, 2008) tiene un catálogo con un total de 5172 especies utilizadas de diferentes familias entre las cuales se encuentran las de nuestros géneros de interés con un total de 46 especies. De ellas, 35 fueron seleccionadas, que son las que contenían los tipos de uso relevantes para nuestro estudio.

De este y del resto de documentos seleccionados para extraer información se encontraron 45 especies en total. Once de ellas de *Cyathea*, tres de *Dennstaedtia*, diecisiete de *Cecropia* y catorce de *Erythrina* utilizadas para medicina, ritos, artesanías o para el cuidado y sostenibilidad medioambiental (Figura 1).

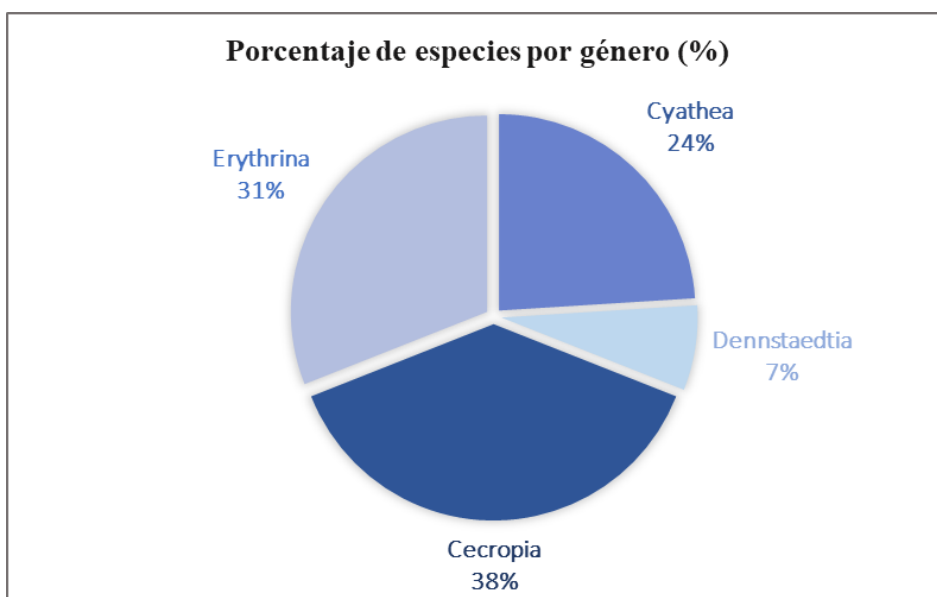


Figura 1. Porcentaje de especies por género con algún tipo de uso.

Las categorías de uso medicinal, ritual, artesanal y medioambiental se identificaron con las siglas o abreviaciones explicadas en la metodología (M; A; RT; MA). Se anotaron también los distintivos para las subcategorías (MV/MAO). En total, todas las especies de interés tienen 83 usos para varias comunidades mestizas, afrodescendientes o indígenas del Ecuador. Cabe aclarar que se presentan más usos que especies, debido a que existen especies que se emplean de varias maneras. Esto ocurre con *Cecropia* (17 especies y 30 usos múltiples) y *Erythrina* (14 especies y 40 usos múltiples). También hay casos particulares como el de *Cyathea aterrima*, que tiene dos clasificaciones de uso (ritual y artesanal) vinculadas a un solo uso (elaboración de arreglos navideños) (Tabla 2).

La especie más empleada es *Erythrina velutina* conocida también como capué, pepito colorado o porotillo por diferentes etnias de Guayas, El Oro y Manabí, con ocho usos (dos medicinales, uno ritual, uno artesanal y cuatro medioambientales). *Cecropia angustifolia*, *C. engleriana*, *C. ficifolia*, *C. herthae*, *C. latiloba*, *C. marigunalis*, *C. membranacea*, *C. obtusifolia*, *C. peltata*, *C. putumayonis*, *C. reticulata*, y *C. sciadophylla* presentan dos o más usos, cada uno en diferente categoría. Solo tres especies de *Erythrina* (*E. megistophylla*, *E. schimpffii* y *E. ulei*) no reportan más de un uso. Los usos múltiples de todas las especies de *Cecropia*, menos *C. herthae*, presentan al menos un tipo de uso medicinal. Para *C. herthae* (3 usos), tenemos las categorías artesanal y medioambiental. *C. sciadophylla* reporta usos en todas las categorías menos la ritual, lo mismo sucede con *E. amaezónica* y *E. edulis*. La mayoría de las especies de *Erythrina* con usos múltiples presentan uno o a veces varios usos medicinales mezclados con otros tipos de uso (Tabla 2).

Tabla 2. Especies que presentaron más de un uso o con uno solo uso correspondiente a dos categorías (artesanal y ritual). *: un solo uso en dos categorías.

Especies con más de un uso o con uno solo uso correspondiente a dos categorías						
Especies	Medicinal	Veterinario	Artesanal	Ritual	Medioambiental	Total de usos múltiples
<i>Cecropia</i> ; <i>Etythrina</i> ; <i>Cyathea</i>						
<i>C. angustifolia</i>		1			1	2
<i>C. engleriana</i>	1				1	2
<i>C. ficifolia</i>	1				1	2
<i>C. herthae</i>			1		2	3
<i>C. latioba</i>	1				1	2
<i>C. marginalis</i>	1				1	2
<i>C. membranacea</i>	1				1	2
<i>C. obtusifolia</i>	2		1			3
<i>C. peltata</i>	1		1			2
<i>C. putumayonis</i>	1		1			2
<i>C. reticulata</i>			1		1	2
<i>C. sciadophylla</i>	1		1		1	3
<i>E. amazonica</i>	1		1		1	3
<i>E. berteriana</i>					3	3
<i>E. edulis</i>	2				3	5
<i>E. fusca</i>					2	2
<i>E. peruviana</i>	1				1	2
<i>E. poeppigiana</i>	3		2			5
<i>E. smithiana</i>					2	3
<i>E. variegata</i>	2				2	4
<i>E. velutina</i>	2		1	1	4	8
<i>Cyathea</i> <i>aterrima</i> *				1		1
<i>E. smithiana</i> *				1		1
<i>Total</i>	21	1	10 (+2)	1 (+2)	28	64

En la Figura 2 se puede observar que, de los 83 usos totales, el uso más común es el medioambiental (41%) de los cuales dos de ellos son usados como ornamentales (MAO). Le siguen los medicinales, 40%, siendo dos de estos preventivos o curativos para animales (MV ~5% del total de medicinales).

De la categoría medioambiental, *Dennstaedtia* es la única que no presenta aportes y la que más usos tiene es *Erythrina*. *Cyathea* tiene dos dentro de la subcategoría ornamental, *Cecropia* tiene 10 especies y 10 usos, y de todos los géneros, *Erythrina* es la que más contribuye, con 11 especies de las 14 totales y 22 usos. Hay que destacar el aporte de este género dado que es el que más usos múltiples tiene, aportando con 40 usos en todas las categorías. En cuanto a la categoría medicinal, casi todas las especies presentan usos y en algunos casos una sola especie reporta hasta cuatro usos medioambientales. Si se relaciona la cantidad de usos ambientales totales (34) y el aporte de este género (22 usos), se concluye que el 65% de *Erythrina* spp. son empleadas para fines medioambientales. Es decir, más del doble de la cantidad de especies que reporta y más que la suma de los usos ambientales de las otras especies (12 usos) (Figura 3).

En la categoría medicinal, todos los géneros reportan usos y solamente *Dennstaedtia* no presenta más de un uso. Tomando en cuenta que siete de las once *Cyathea* spp., dos de las tres *Dennstaedtia* spp y doce de las diecisiete *Cecropia* spp., son empleadas medicinalmente, se evidencia que el 50% o más de las especies de cada género se utilizan medicinalmente a excepción de *Erythrina* spp (Figura 3). *Erythrina* tiene catorce especies útiles y de estas seis son medicinales, el 43%. Si trasladamos esto a la cantidad de usos que reporta (34) sería equivalente al ~32%.

La categoría artesanal tiene 14 usos (tomando en cuenta los dos casos que correspondían tanto a la categoría ritual como a la artesanal), representa el 14,7% del total de usos (Figura 3). Tres de los géneros (*Cyathea*, *Cecropia* y *Erythrina*) se utilizan con este propósito.

El uso menos común fue el ritual, con cuatro usos totales (4,8%), dos de ellos también posicionados dentro de la categoría artesanal (Figura 3). *Cecropia* no reporta especies utilizadas en esta categoría.

Para fines ilustrativos, se añadió la categoría ritual y artesanal. *Cyathea aterrima* y *Erythrina smithiana* tienen un solo uso que puede ser clasificado en las dos categorías. Esto se debe a que el mundo ritual y artesanal está ligado, y estos casos cumplen con las características requeridas para formar parte de ambas categorías (explicadas en la sección de organización de información de la metodología).

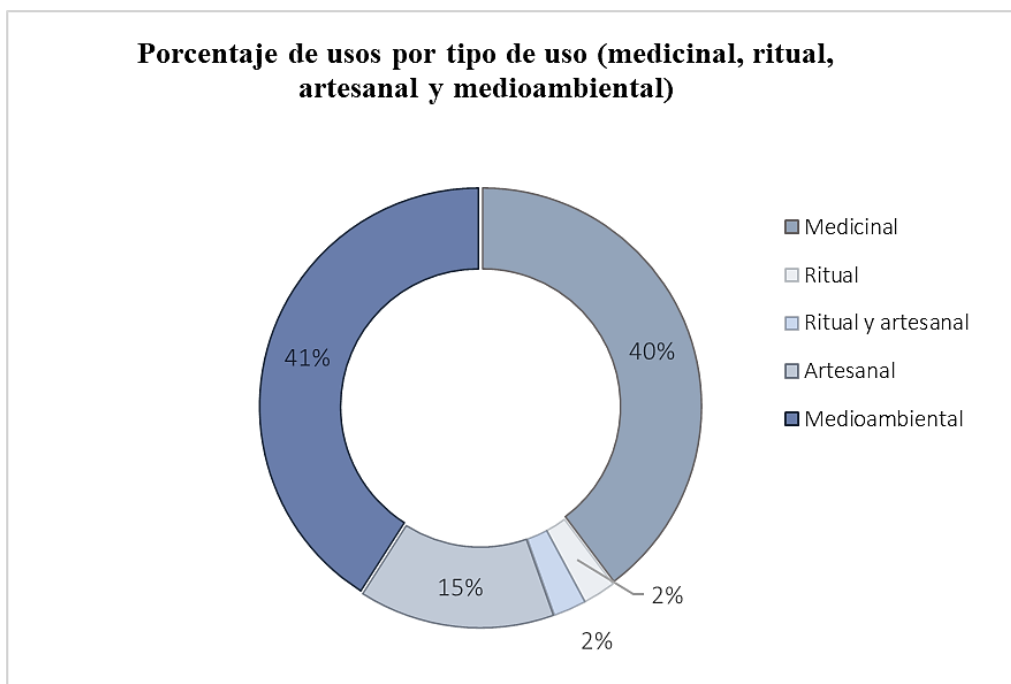


Figura 2. Porcentaje de usos en función a su tipo o categoría (medicinal, ritual, artesanal y medioambiental).

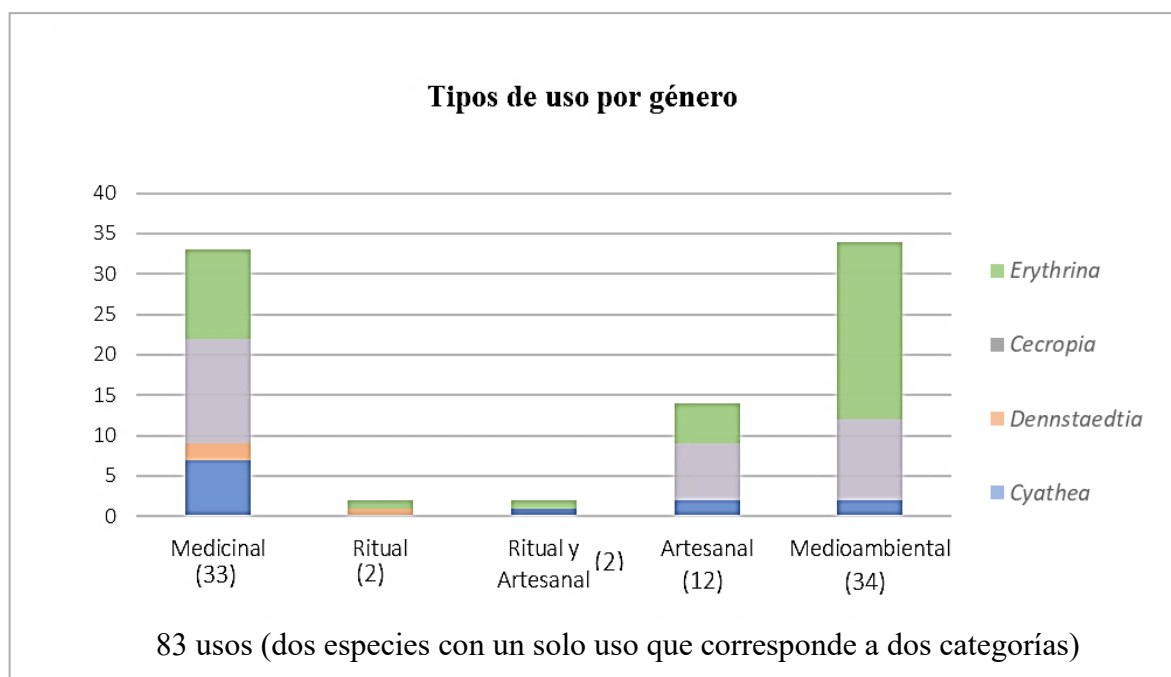


Figura 3. Tipos de uso de los géneros *Cyathea*, *Dennstaedtia*, *Cecropia* y *Erythrina*.

En las descripciones de uso se incluyeron datos relativos a las partes de la planta y la etnia o nacionalidad a la que pertenecían las personas que la emplearon. Los métodos de uso varían mucho según el tipo o categoría de uso, las características favorables conocidas de la especie y la etnia. La clasificación de las subcategorías se extrajo mayoritariamente de aquí.

Los nombres de los usos se encontraban en diferentes idiomas. En ocasiones, no se sabía el nombre de la lengua, por lo que se prescindió de este para la base de datos. Se colocó al menos un nombre común por idioma identificado, y si no se disponía de datos se puso “no hay datos”.

3.2 Estrategias de conservación y aprovechamiento de las especies de los géneros *Cyathea*, *Dennstaedtia*, *Cecropia* y *Erythrina* en el Ecuador.

El análisis de los usos permitió determinar la cantidad de especies que se aprovechan con distintos fines no alimenticios, de importancia para el Ecuador. En esta sección se analizaron los aspectos ecológicos tabulados y se los relacionó a los usos de las especies.

A través del origen, endemismo e información de vulnerabilidad y amenaza se escogieron las especies que requieren estrategias urgentes de conservación.

Determinación de origen y endemismo

La base de datos, además, muestra información sobre la “determinación de origen y endemismo” que no es más que el endemismo de una especie y su condición en el ambiente (existiendo de manera natural (silvestre) o natural y cultivada). La gran mayoría de especies son nativas (33 especies, que representan el 73% de la población), dos de ellas endémicas (*Cyathea bipinnata*, el “lechu” y *Erythrina schimpffii*, “haba de montaña, ashipa, porotillo”), seis son nativas y cultivadas, y dos son endémicas y cultivadas (*E. megistophylla*, “porotillo” y *E. smithiana*, a’tolon purutu, caraca, pepito colorado, porotillo,

capuello tchalo). El 63.5 % de las especies de *Erythrina* (7 spp.) ya sean endémicas o nativas también son cultivadas en chacras u otro tipo de sembríos (Figura 4).

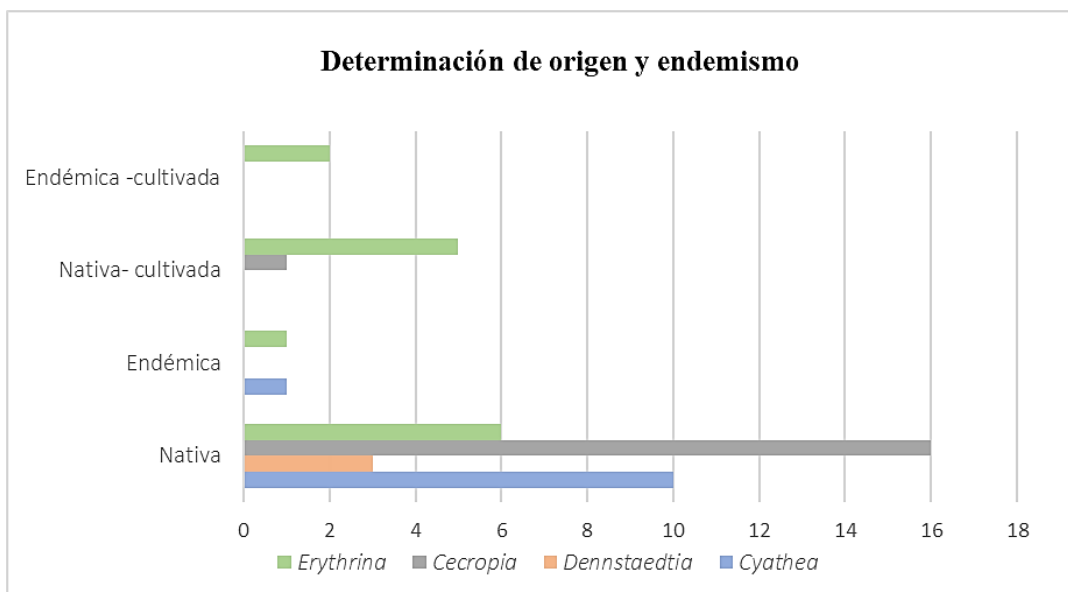


Figura 4. Determinación de origen y endemismo.

Categoría de conservación

La búsqueda resultante de la plataforma web de la IUCN (2021) arrojó datos relativos a dos clasificaciones y, debido a que algunas especies no reportaron información, se añadió la categoría “sin datos”. La mayoría de las especies (29 spp.) se encuentran en la categoría de preocupación menor. *Cyathea bipinnata* misma que es endémica, se encuentra en la categoría de especies vulnerables (VU). *Cyathea guentheriana* (endémica) y *Cyathea halonata* (nativa) se encuentran en peligro (EN). *Erythrina smithiana* (endémica y cultivada) se encuentra en peligro (EN) y *Erythrina schimpffii* (endémica) está casi amenazada (NT). Finalmente, se encontraron dos especies de *Cyathea*, dos de *Dennstaedtia*, dos de *Erythrina* y cuatro de *Cecropia* sin datos en la IUCN y en los otros buscadores (Trópicos 2021, Dataweb: Pontificia Universidad Católica del Ecuador, 2022). Mucha información de varias especies de *Cyathea* se tomó del Libro de Cárdenas et al. (2019).

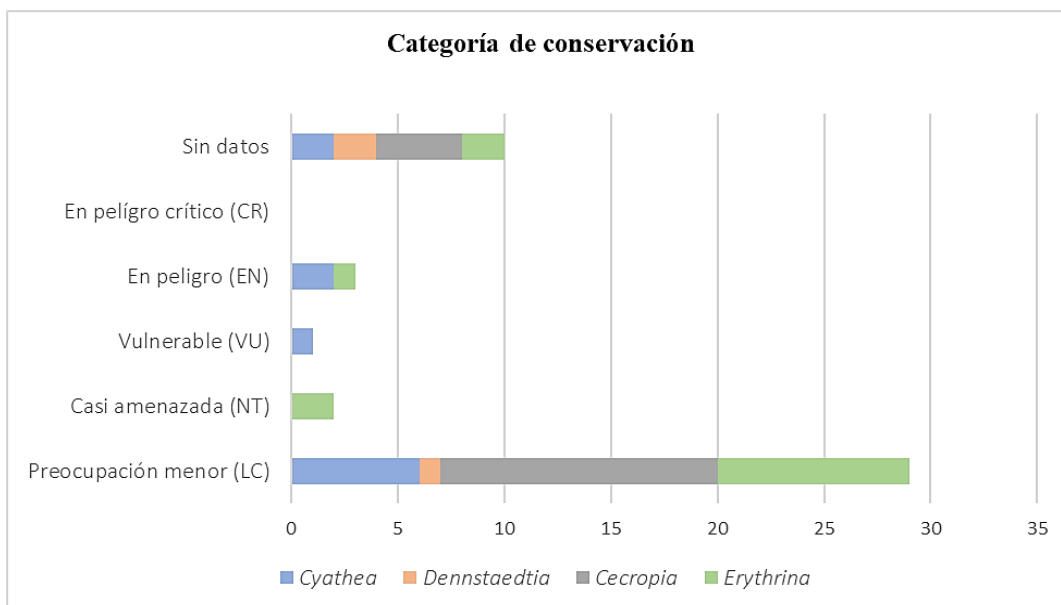


Figura 5. Categoría de conservación.

A continuación, se mencionarán las especies que se escogieron para conservarse.

Se seleccionaron estas especies porque son las más vulnerables a desaparecer debido a que solo se encuentran en un ecosistema específico dentro de un país (endemismo), y por su determinación de origen (si son cultivadas o no) dado que puede ser una característica favorable para su multiplicación. Otro de los factores críticos para la selección fue su estado de conservación, que cuando es conocido permite determinar su condición de amenaza en el país, y cuando se desconoce, puede representar del mismo modo un peligro para la especie. Se tomó en cuenta también las partes extraídas de la especie que más puedan comprometer la vida de un individuo para un fin específico incluyendo el medioambiental. Finalmente se escogieron especies más valiosas para las comunidades por tener varios usos y se destacan a aquellas que se utilicen para fines medioambientales. De esta manera, pueden ser viables para conservarse mediante el aprovechamiento sostenible.

1. *Cyathea guentheriana*: endémica y se encuentran en peligro (EN).

2. *Cyathea bippinnata*.: endémica y en estado de conservación vulnerable (VU). Representa a su grupo con el uso medicinal, dado que este género tiene numerosos usos de ese tipo.
3. *Dennstaedtia dissecta*: nativa, no se tiene registro ni de su nombre común ni de su estado de conservación. Presenta un tipo de uso ritual.
4. *Cecropia andina*: nativa, sin datos sobre su estado de conservación, el tallo se extrae para artesanías.
5. *Cecropia herthae*: nativa, sin datos sobre su estado de conservación, tiene varios usos y se utiliza medioambientalmente para proteger a los cultivos como empalizada.
6. *Erythrina megistophylla*: “Porotillo”, endémica y cultivada., casi amenazada (NT).
7. *Erythrina smithiana*: endémica y cultivada, se encuentra en peligro (EN).
8. *Erythrina velutina*: nativa, en estado de preocupación menor (LC). Especie más utilizada.

° **Estrategias de conservación y restauración de las especies escogidas.**

I. Siembra de especies en chacras o en cultivos, permitiendo el mejoramiento o la transición de sistemas autóctonos hacia la agroecología.

Las chacras son sistemas de producción que utilizan varias especies vegetales por lo que se las considera como cultivos biodiversos. La siembra de estas especies en estos lugares permite la difusión y el nacimiento o aumento de los saberes y valores ancestrales (Quishpe, 2013).

De la misma manera los cultivos agroecológicos ponen énfasis en el bienestar del sistema vivo cultivado y el suelo sin sobreexplotarlo, intercalando o mezclando especies. En ambos sistemas se toman en cuenta características como la fenología y los beneficios mutuos que comparten varias especies al juntarse (Quishpe, 2013).

Especies: *Erythrina smithiana*, *E. megistophylla*, *E. velutina*

Todas estas especies presentan usos medioambientales, dos son endémicas y se encuentran en alguna categoría de amenaza (*E. megistophylla* y *E. smithiana*). Se utilizan como forraje, cerca viva y sombra para ganado. *E. velutina* y *E. megistophylla* presentan también usos artesanales, rituales y medicinales. Además, son útiles para fertilizar y mejorar las condiciones del suelo por eso que la siembra de estas es una estrategia útil tanto para su conservación como para el mejoramiento del agroecosistema. Aquí se recoge una estrategia que se pudo obtener a partir del conocimiento de su uso por parte de algunas comunidades.

La distribución de estas se encuentra en la sierra y costa ecuatoriana entre 0 y 1500 msnm (Trópicos, 2021). Así, se pueden encontrar en Loja, Zamora Bolívar, Chimborazo, Cotopaxi, Galápagos (*E. velutina*), Guayas, Manabí y Pichincha en bosques litorales húmedos y bosques secos pluviestacionales. En el caso de las especies endémicas amenazadas al ser cultivadas como cercas vivas, son más abundantes en algunos lugares de Santo Domingo, aunque estén en grave riesgo en otro (León et al., 2019). Esto demuestra que la conservación es efectiva a través del aprovechamiento sostenible, pues los T'sachis la utilizan como cerca viva. En la chacra andina no siempre son utilizadas a pesar de su efectividad porque no se conocen tanto o porque hay otras especies que empleadas normalmente que son frutales, sin embargo, estas también podrían aprovecharse no solo medioambientalmente sino de manera medicinal, artesanal e incluso ritual.

Específicamente se propone que se utilicen como cercas vivas en chacras u otros cultivos andinos, con especial énfasis en Loja y Manabí debido a que son zonas secas que requieran de especies que brinden sombra a otras, o que retengan humedad y nutran los suelos al mismo tiempo (Cárdenas, 2012). Al mismo tiempo, se podrían aprovechar de diferente manera acorde a los otros tipos de uso que presentan (Anexo 1).

Siembra:

Son árboles versátiles, duraderos y que no requieren mayores cuidados (Cárdenas, 2012). Las semillas son livianas, marrones y de alrededor de cinco centímetros. Es preferible realizar la siembra cuando comienza la época de lluvia a nivel superficial, dado que sus semillas son muy buenas germinando en agua (Cárdenas, 2012).

Cabe destacar que, al aumentar la débil fertilidad de los suelos, pueden aumentar las plagas, por lo que hay que tener precauciones. Otra precaución en el caso de *E. velutina* es que contiene un alcaloide que podría causar convulsiones (Aguirre, Z. 2012.).

Por último, aquí se destaca la importancia de la siembra incluso pudiendo realizarse también en zonas de bosque secundario o intervenido no orientadas al aprovechamiento, dado que no necesitan controles rigurosos y poseen algunos pájaros frugívoros, que pueden contribuir con su propagación (Cárdenas, 2012).

II. Enseñanza basada en el conocimiento vivencial etnobotánico de estas especies.

Especies: *Cyathea guentheriana*, *Cyathea bippinnata*, *Dennstaedtia dissecta*, *Cecropia andina*, *Cecropia herthae*.

Estas son especies que se distribuyen en los bosques montanos andinos, algunos de estos occidentales, y en los bosques siempreverdes de la amazonía (*Cecropia herthae*, *Cecropia andina*). Se pueden ver, por lo tanto, en Napo, Zamora Chinchipe, Pichincha, Tungurahua y Carchi en bosques primarios o secundarios. Algunas se las puede encontrar en las orillas de las quebradas o en bosques disturbados (León et al., 2019).

Las especies de estos ecosistemas comenzarán a presentar más amenazas debido al cambio climático, que eventualmente provocará la disminución en su población (Dataweb-Pontificia Universidad Católica del Ecuador, 2022). Esta es una amenaza que se vuelve mayor al no saber su estado de conservación, o al existir casos como el de *Cyathea*

guentheriana (endémica y en peligro de extinción) y *Cyathea bipinnata* que es endémica y a la vez se encuentra en estado de vulnerabilidad. Es por eso que es urgente conocer más sobre estas plantas para luego poder tomar medidas más específicas en contra de su desaparición. Por lo que se propone una estrategia de difusión de conocimientos sobre estas especies, con ayuda de la educación, esperando a su vez que esto permita estimular más la investigación de las mismas. El objetivo es instaurar enseñanzas etnobotánicas aplicadas en universidades, colegios y escuelas rurales cercanas o ubicadas en los ecosistemas relativos a las especies, como recurso en la educación.

Esta idea se llevó a cabo con el aporte de Aurrecoechea en su tesis de “Uso de la etnobotánica como recurso educativo en secundaria” (2016). Propone que la etnobotánica sea parte del currículo de las materias de biología y ciencias geológicas en secundaria. Para tener conocimientos etnobotánicos, se ha necesitado una larga historia basada en la experiencia. A su vez, los colegios se pueden considerar como lugares de recuperación de saberes populares que permitan desarrollar destrezas y pensamiento para enfrentar los desafíos de la sociedad actual relativos a la conservación. Esto se puede lograr a través de esta ciencia, tomando en cuenta que otras ciencias no pueden hacer lo mismo con la misma soltura y fuerza (Aurrecoechea, 2016.).

Aquí se pretende algo parecido desde un enfoque menor debido a que lo orientamos a especies particulares, pero a su vez, lo trasladamos no únicamente a colegios sino a escuelas y a universidades. La enseñanza se desarrollaría en forma de talleres y optativas para los estudiantes de biología, ecoturismo o afines en universidades. Además de esto, en las universidades se podrían realizar eventos etnobotánicos relacionados a estas especies para estudiantes interesados, para que aprendan sobre estas examinándolas en campo. Las materias afines a este modelo de estudio basado en la experiencia son la biología o afines para estudiantes de colegio y las ciencias de la vida para los menores.

Se propone un taller dividido en tres secciones sobre estas especies, como aporte en las materias de ciencias naturales. Para utilizar la etnobotánica como recurso es necesario realizar en lo posible salidas a zonas locales rurales para conocer sobre estas plantas, su

valor y su uso, después de que se hayan revisado teóricamente ciertas características botánicas básicas y su estado de amenaza.

Las zonas propuestas para esto se encuentran en Napo, Zamora Chinchipe, Pichincha, Tungurahua y Carchi, mismas que poseen estas especies. En colegios y escuelas se hace énfasis en las salidas de campo locales o en zonas aledañas cercanas y en zonas donde se concentran estas prácticas de uso con especial atención a las comunidades que estén perdiendo sus conocimientos sobre las especies y sus costumbres en general, por problemas como la migración. Esta, puede darse debido a la aculturación y pérdida de recursos para la subsistencia, recurriendo a la búsqueda de trabajos en otros lugares.

Para universidades y cursos superiores de colegios, las salidas pueden ser más lejanas, realizando estudios de caso sobre estas y otras especies que se encuentren también en estado de amenaza. En este caso se pueden realizar recorridos y prácticas con las comunidades o también salidas de identificación de estas especies con ayuda de la botánica.

Desarrollo del taller:

1. Después de revisar en clase aspectos fundamentales de botánica (acordes a la edad y curso de los estudiantes) y de las sociedades en general, se examinan las características fundamentales de estas plantas particulares. Es decir, sus nombres, su identificación, su significado, los aspectos ecológicos favorables para el ecosistema y algunas relaciones interespecíficas, usos y amenazas. También es necesario aprender sobre la cultura de estas comunidades y su valor, fomentando el respeto entendimiento y hacia estas. Todo esto puede ser realizado en un intervalo de entre tres y cinco días.
2. Una vez que se conocen en teoría todas esas características generales de estas especies y de la gente que las utiliza, se realiza la primera salida en campo (de uno a cuatro días). Es importante aquí que exista una guía por parte de algún antropólogo, sociólogo o de una autoridad de la comunidad que conozca la práctica con estas

especies. Aquí, los estudiantes se vinculan con la comunidad y colaboran en las prácticas de aprovechamiento de estas especies, experimentando y aprendiendo directamente sobre sus beneficios. Esto para algunas especies, por ejemplo, no se podrá realizar con *Cyathea bipinnata* o las que requieran extracción del tronco o de alguna parte que comprometa a la vida del organismo.

3. Si por este u otros motivos, no se puede colaborar en el proceso práctico de uso de la especie, se pueden realizar entrevistas o encuestas a la comunidad evaluando la frecuencia de uso, y la abundancia general de la especie a lo largo de los años. Para las especies que menos usos tengan o que se observen con menor frecuencia, se propone una búsqueda en campo e intento de identificación de estas con la ayuda de biólogos o lugareños conocedores.
4. Luego de haber explorado de manera vivencial los usos de las especies y su identificación, se propone la ilustración botánica en campo de una especie escogida como trabajo final. Anotando en el dorso de esta hoja o en otras hojas datos sobre las experiencias relativas al uso de estas especies, su nombre científico y común, su ubicación, estado de conservación, características ecológicas generales fundamentales e interacciones en el ecosistema, y como punto más importante, un resumen sobre su estado de amenaza actual o el desconocimiento de su estado de conservación. La duración prevista es de uno o dos días en campo para la ilustración.

Si no se pudo colaborar en la utilización activa de una especie, la entrevista sirve en este caso como trabajo final. Si no se encontraron las especies y se utilizó el enfoque botánico de identificación no se requeriría una ilustración, pero si una especie de guía de identificación de la o las especies escogidas y un video o presentación visual sobre el transcurso de la salida.

3.3 Especies de los géneros *Cyathea*, *Dennstaedtia*, *Cecropia* y *Erythrina* que se pueden aplicar para conservar y restaurar ecosistemas.

Se encontraron testimonios, explicaciones de manejo y propuestas relativas a la restauración y conservación. La información principal se extrajo de 10 documentos. No se encontraron datos suficientes que permitan relacionar las especies de los usos con la ecología del género *Dennstaedtia* en particular, pero tomando en cuenta que este tiene unas pocas especies arborescentes, se entiende que este puede presentar ventajas para la conservación similares a las de *Cyathea*.

A partir de aquí se seguirá con la revisión de la literatura relacionada a los valores ecológicos que tienen las especies de estos géneros en los ecosistemas. Al mismo tiempo, se destacarán las especies que se han analizado en los usos etnobotánicos, mismas que pueden ser aprovechadas también para estos fines. Esto permitirá resaltar más la importancia de estas plantas.

Cyahtea

Los helechos arborescentes son especies con beneficios relativos a sus condiciones de vida y su capacidad de supervivencia, dependiendo del grupo al pertenezca cada especie (grupos separados en 4 categorías). Se revisó y profundizó sobre cada grupo y sus características ecológicas favorables a través de la información proporcionada por el volumen 7 (helechos arborescentes) del Libro rojo de las plantas de Colombia (Cárdenas et al., 2019). En este, documentaron 140 especies de helechos arborescentes amenazados en Colombia, muchos de los cuales también se pueden encontrar en el país. En el estudio los registros se mostraban en una tabla que relacionaba a cada especie con su grupo y las estrategias de vida, siempre y cuando este se encontrara bajo una categoría de amenaza en peligro, crítica o vulnerable (Figura 6).

Lista de especies de helechos arborescentes de Colombia evaluadas de acuerdo con el Sistema de la UICN.

Especie	Categoría
<i>Alsophila cuspidata</i> (Kunze) D.S. Conant	LC
<i>Alsophila engelii</i> R.M. Tryon	LC
<i>Alsophila erinacea</i> (H. Karst.) D.S. Conant	LC
<i>Alsophila esmeraldensis</i> R.C. Moran	VU D2
<i>Alsophila firma</i> (Baker) D.S. Conant	LC
<i>Alsophila imrayana</i> (Hook.) D.S. Conant	VU B1ab(iii)
<i>Alsophila incana</i> (H. Karst.) D.S. Conant	VU B1ab(iii)
<i>Alsophila paucifolia</i> Baker	VU D2
<i>Alsophila polystichoides</i> Christ	LC
<i>Alsophila rupestris</i> (Maxon) G.J. Gastony & R.M. Tryon	CR B2ab(ii,iii)
<i>Cyathea acutidens</i> (Christ) Domin	VU B1ab(iii)
<i>Cyathea aemula</i> Lehnert	CR B2ab(ii,iii)
<i>Cyathea alstonii</i> R.M. Tryon	LC
<i>Cyathea andaquiensis</i> Lehnert, F. Giraldo & W. Rodríguez	LC
<i>Cyathea andicola</i> Domin	LC
<i>Cyathea andina</i> (H. Karst.) Domin	LC
<i>Cyathea antioquiensis</i> A. Rojas	CR B2ab(ii,iii)

Figura 6. Extracto de la lista de especies de helechos arborescentes de Colombia evaluadas de acuerdo con el Sistema de la UICN. Tomado de Cárdenas et al., 2019.

El primer grupo (Especies Colonizadoras) se refiere a las colonizadoras de amplia distribución desde su sucesión temprana, es decir, pueden subsistir en suelos con alta concentración de minerales y sin sombra, necesitando recibir el sol directamente desde que son plántulas. En el segundo grupo (Especies formadoras de dosel) encontramos las especies que tienen la capacidad de germinar y crecer debajo de un dosel cerrado, pero el costo que tienen por ello es su esterilidad. Las especies del sotobosque, que corresponden al tercer grupo, crecen fértiles bajo el dosel, pero a su vez son sensibles a los disturbios cuando el bosque de alrededor se tala. Al hacer esto, hay que tomar en cuenta de que crecen lentamente antes de llegar al dosel. El último grupo (Especialistas), corresponde a helechos muy adaptados a su sustrato y microclimas específicos. Por esto, son especies raras y las más vulnerables (Cárdenas et al., 2019).

Las colonizadoras del primer grupo se determinaron como aptas para reforestación incluidas las áreas abiertas por deslizamientos de tierra, dado que estas son pioneras, confieren protección al suelo y ayudan a que crezcan otras plantas. Encontramos aquí a

especies del Neotrópico como *Cyathea arborea*, *C. conjugata* y *C. poeppigii* y otras enlistadas en el libro, tomadas en cuenta para distinguir el grupo y tipo de aprovechamiento ecosistémico de las especies de nuestra base de datos (Figura 6, Anexo 1). Con esto, se determinaron las especies que ofrezcan aportes para la conservación y remediación ecológica. Las especies formadoras de dosel, al igual que este grupo, pueden resistir disturbios y no tienen grandes diferencias en la disponibilidad de agua cuando les llega la luz directamente (*C. squamipes*, *C. caracasana*, *C. caracasana* var. *caracasana*). Resisten medianamente al fuego debido a una capa ancha de peciolos y raíces adventicias. En ambos grupos hay algunas que incluso pueden encontrarse cerca de carreteras. Esto demuestra su resistencia frente a las condiciones hídricas cuando hay cambios en la estructura del bosque. La mayoría de las especies arbóreas se encuentran en este grupo (*Cyathea squamipes*, *C. conjugata*, *C. poeppigii*, *C. phalaenolepis* y *C. lindeniana*) (Cárdenas et al., 2019).

C. pungens y *C. lasiosora* son ejemplos de especies de amplia distribución de las especies del sotobosque. Estas junto a las Especialistas que son las más vulnerables, se cosechan para fines ornamentales, pero también son las explotadas para extraer el manto de raíces (“manique”) y así albergar orquídeas. Encontramos especies adaptadas a los páramos como *C. serpens* y a afloramientos rocosos como *C. aterrima* que se encuentra en nuestra base de datos de los usos. La mayoría de las Especialistas son endémicas del Chocó- Darén y podemos encontrar especies como *c* también se incluyen en esta categoría (Cárdenas et al., 2019).

Se pudo averiguar sobre más especies en la tesis doctoral de Vázquez-D. sobre los helechos de Veracruz (2011). Con los nombres de las especies, se buscó su ocurrencia en Ecuador en la Bioweb (Pontificia Universidad Católica del Ecuador, 2022).

A partir de todo esto, se determina que el género *Cyathea* es apto para la conservación ecosistémica basada en la recuperación o remediación ambiental, pudiendo utilizarse de preferencia las siguientes especies con técnicas de propagación: *Cyathea squamipes*, *C.*

conjugata, *C. poeppigii*, *C. divergens*, *C. lindeniana*, *C. pungens*, *C. lasiosora* y *C. aterrima*.

En Ecuador, existen lugares degradados de áreas abiertas dentro de los bosques montanos tropicales húmedos en el este del país (1000–1560 m). Se puede realizar la propagación de *Cyathea* spp. a partir de sus esporas, por medio de los procedimientos sugeridos en el libro “Propagación de Helechos arbóreos a partir de esporas”, publicado por Giraldo et al., en el año 2003. En este se detallan la metodología partiendo desde la colección de germoplasma hasta la caracterización y selección de sustratos, utilizando ensayos in vitro en el proceso.

Erythrina

En el testimonio y explicaciones de funcionamiento de las chacras secoyas en la Amazonía (Cerón et al., 2011; De la Torre et al., 2008; Híliaro, 2010) se observaron algunas especies de la familia Fabaceae con características similares a *Erythrina*. Por ejemplo, el género *Inga* muchas veces es utilizado como fruto comestible y alimento de animales, y se sabe que los Secoya y Siona utilizan *Inga alata* en las chacras (De la Torre et al., 2008). Este comparte características ecológicas similares a *Erythrina*, como el hecho de tener árboles pioneros y otras como la fijación de nitrógeno (Peña y Arias, 2009; Hilario, 2010). También se encontró que *Erythrina ulei* es usada por Secoyas artesanalmente en Perú (Cerón et al., 2011) por lo tanto, está asociado a la misma comunidad de estudio que habita en la Amazonía, lo que sugiere que se asocia también a los mismos lugares o ecosistemas que en el caso de las chacras. En un estudio etnobotánico de De la Torre et al. (2007) sobre las chacras de los Secoyas y la pérdida de especies para la alimentación, se determinó que la diversidad de especies vegetales usadas tiene una correlación positiva con la conservación (De la Torre et al., 2008). Eso debido no solo a aspectos culturales de la comunidad sino a que se consumen menos cantidad de individuos por especie, lo cual reduce la presión sobre la misma. Este estudio sirve como testimonio importante y se relaciona con la primera estrategia de conservación propuesta, destinada a especies particulares y al aprovechamiento del agroecosistema, pero que también puede ser aplicada

para proteger ecosistemas de transición en Ecuador. En este sentido, en la revisión, otras especies determinadas como efectivas fueron *E. amazónica*, *E. berteriana*, *E. edulis* y *E. fusca* (Peña y Arias, 2009).

Cecropia

El género *Cecropia* contiene especies leñosas y pioneras con una distribución que comienza en el sur de México y termina en Argentina. El 80% de estas especies son mirmecofitas (árboles hospederos de hormigas y subsecuentes asociaciones mutualistas). *Cecropia* spp presentan un rango de distribución equiparable en al de las hormigas Azteca con las cuales tienen asociaciones simbióticas, lo que sugiere que tanto estas como las mirmecófitas han tenido un papel importante en su diversidad evolutiva. Los árboles atraen por sus características morfológicas (tallos ahuecados) y de alimentación a las hormigas y a su vez, estas les brindan defensas contra herbívoros o enredaderas invasoras (Berg, Rosselli y Davidson, 2005). Los Stenodermatinae (murciélagos frugívoros que se alimentan de frutos de este género) y los filostómidos, grupo de murciélagos diversos considerados como indicadores de hábitats degradados, basan su dieta en *Cecropia*. Por razones como esta es que este género tiene especies con rangos tan amplios de distribución (Salas, 2008). El hecho de que este segundo grupo de murciélagos prolifere extensamente, puede indicar que los hábitats están degradados en distintos niveles, pues estos basan su alimentación en especies pioneras y de sucesión secundaria que resisten las transformaciones ecosistémicas. En relación a esto, se ha determinado que la mayoría de *Cecropia* spp. son de sucesión secundaria temprana, por lo que una presencia mayor de estas especies y de estos murciélagos puede tomarse como una asociación indicadora de la transformación de un hábitat (Salas, 2008; Aules, 2014).

Pero las que se examinaron hasta ahora no son las únicas asociaciones importantes de estas especies. La mayor parte de estos árboles son pioneros y no tienen altos requerimientos nutricionales y su hojarasca aporta numerosos beneficios relacionados al contenido de materia orgánica, a la capacidad de retener agua y a la diversidad de organismos útiles en el

suelo. Es por esto que es considerado como un género propicio para la recuperación de terrenos, dado que aporta los nutrientes que a su vez necesitan otras especies primarias (Aules, 2014).

Finalmente, estas especies tienen otra cualidad muy valiosa: son fitoremediadoras. Se conoce que los pastos son el grupo más aprovechado con estos fines, pero aquí se ha visto también otros beneficios que aportan estos árboles en los ecosistemas o paisajes (ecosistemas seminaturales transformados por humanos) (Aules, 2014; Vidal, 2010). Disminuyen la concentración de mercurio en tierras degradadas con presencia este metal por el desarrollo de actividades mineras auríferas u otras. En el estudio de Vidal et al. (2010) se determinó la capacidad de *Cecropia peltata* para absorber mercurio en suelos contaminados. Los resultados fueron alentadores, pues esta especie acumula cantidades considerables de Hg en diferentes partes y específicamente en la raíz. Según Vidal et al. (2010), “La capacidad de acumulación en las raíces está relacionada con el mayor grado de contaminación de los suelos y esta se va incrementando a través del tiempo de crecimiento del guarumo”.

En este sentido las estribaciones orientales y occidentales de los andes y específicamente en el Chocó andino del Ecuador se pueden utilizar para la fitorremediación *in situ* de lugares colindantes a la explotación minera, especialmente de oro. Se pueden implementar mecanismos de biosorción (interacciones metal-microorganismo), bioacumulación y biomineralización. *Cecropia spp.* funciona mejor basándose en la fitoextracción (captación de metales por la raíz) (Medina, 2018). Como se mencionó antes, *Cecropia peltata* es una especie de particular interés en este aspecto. Por lo tanto, se la puede sembrar en estas zonas, pero antes se recomienda caracterizar las condiciones del suelo: su cantidad de agua, fósforo, de nitrógeno total, de materia orgánica total y medir su pH en el agua. Así mismo, se debería determinar la conductividad de este (Medina, 2018). Aunque esta es, tal vez, la especie que mejores resultados ha mostrado, se puede replicar esto también con *C. herthae*, *C. hispidissima*, *C. latiloba*, *C. litoralis*, *C. marginalis*.

CAPITULO IV

4. DISCUSIÓN

De los 52 documentos consultados, la información sobre los usos medicinales, rituales, artesanales y medioambientales fue relevante en 21 sitios de interés. Los buscadores Trópicos, GBIF, Dataweb-Bioweb, lista roja de la UICN y el International Plant Names Index fueron útiles para hallar datos faltantes o comprobar información botánica relativa a las especies que fueron usadas por distintas comunidades (Trópicos, 2022; GBIF, 2022; Pontificia Universidad Católica del Ecuador, 2022; IPNI, 2021; IUCN, 2021).

El tipo de datos botánicos que se consultaron aquí, fueron los mismos que se colocarían en la base de datos recopilando todos los usos y las descripciones etnobotánicas de las especies (Anexo 1). Para ser más precisos, fueron los relativos a los siguientes campos:

1. Sinonimia de la especie: este campo no estaba considerado al inicio, sin embargo, fue necesario para no repetir especies en la tabulación. Se decidió esto cuando se realizó la búsqueda de usos en diferentes artículos, que presentó complicaciones porque muchas especies de los helechos (*Cyathea* y *Dennstaedtia*) tenían distintos nombres asociados a una sola especie. Se lo solventó mediante una consulta de la sinonimia en Trópicos.
2. Origen y endemismo: no hubo problemas en este aspecto. El origen se refiere a los organismos cultivados o aquellos silvestres cuyos frutos, semillas, madera, hojas, tallos o raíces fueron recogidos. El cultivo fue una característica positiva porque son especies nativas que no se están extrayendo del medio y que sirven fundamentalmente para la subsistencia.
3. Pertenencia a una determinada categoría de conservación: especies en distintos niveles de amenaza según la UICN. Cuando no se encontraron datos en la UICN, se procedió a buscar en los otros lugares mencionados, Trópicos, Bioweb, GBIF e IPNI. Además, en el caso de *Cyathea* se encontraron algunos datos relativos a esto

para alrededor de cinco especies en el Libro rojo de plantas de Colombia (Cárdenas et al., 2019).

En algunas ocasiones, se encontraron otros nombres comunes, por lo que añadió esta información a la base de datos de usos.

Se obtuvo información principalmente de la Enciclopedia de plantas útiles del Ecuador con 35 especies y usos relevantes para nuestro estudio. En la búsqueda se observaron más especies de estos géneros, pero no poseían los tipos de uso de interés para esta investigación. Además, se quiso dar protagonismo a estas categorías de usos no alimenticios ni materiales (excepto por los artesanales), porque se consideró que su enfoque hacia la conservación está más difundido y analizado no solo desde la etnobotánica sino desde otras ciencias. A modo de aclaración, la categoría material se refiere a especies para la construcción y la fabricación de herramientas, sustancias relacionadas a actividades del día a día; ambos, sin tener un componente identitario cultural importante a diferencia del uso artesanal, además, en el tipo de uso material no necesariamente hay una fabricación. Por ejemplo, se observaron dos especies de los géneros de interés a las que se les quitaban las hojas como juguete para los niños, y esto no implicaba un proceso de fabricación o modificación de ellas (De la torre et al., 2008).

Los artículos y textos no exponían sus descripciones de manera homogénea dado que algunos se enfocaron en las características botánicas, otros en las físico-químicas y otros en las sociales o antropológicas. En varios casos se tuvo que complementar la información en algunos lugares y si no se la encontraba, se colocaba en la tabla únicamente la información general hallada. Se excluyeron datos etnobotánicos cuando el nombre científico completo de la especie o su sinonimia no acompañaba a la información de los usos y cuando solo se mencionaba que la especie era útil sin determinar o poder derivar de las descripciones una de las categorías de interés.

En total 45 especies de estos géneros se emplean en Ecuador de acuerdo a los datos obtenidos de la búsqueda. *Cecropia* con 17 especies, es el género con mayor ocurrencia (38%), seguido de *Erythrina*, *Cyathea* y luego *Dennstaedtia*, con solo tres especies.

Se identificaron 83 usos, siendo los medioambientales los más destacados (41%), seguidos por los medicinales (40%), los artesanales (15%) y finalmente los rituales (~4%).

Dennstaedtia no presenta usos medioambientales ni artesanales, pues solo presenta tres usos correspondientes a tres especies, dos en las categorías medicinal y una en la ritual. Esto tiene que ver directamente con la poca presencia de esta especie en este estudio, algo que puede estar relacionado a la cantidad de sinonimia que presenta, a las dificultades de su identificación para los botánicos o afines no especialistas en helechos y en la colecta, dado que la amplitud de sus frondas y su fragilidad es conocida por fragmentarse en el herbario (Rojas y Tejero, 2002). Estos resultados concuerdan con otros estudios etnobotánicos de Pteridophytas en Ecuador, donde normalmente se identifican menos especies útiles (Navarrete, 2001; Navarrete et al., 2006).

La categoría más importante para *Cyathea* es la medicinal, con siete usos y especies, y reporta dos usos medioambientales-ornamentales y dos artesanales. Tiene además un uso que es artesanal y ritual al mismo tiempo, particularidad que se desarrollará en las siguientes secciones. Para *Cecropia*, el uso medicinal también es el más común (14 usos en 10 especies), además 10 usos medioambientales, siete artesanales y uno ritual. *Erythrina* tiene 22 usos medioambientales, 11 medicinales, también uno ritual y cinco artesanales y 40 usos totales para sus 14 especies. Con esto se puede determinar primero que las especies menos frecuentes, aunque valiosas medicinalmente, corresponden a los dos géneros de Pteridophytas (*Cyathea* y *Dennstaedtia*). Esto se puede deber a las dificultades o confusiones en su identificación taxonómica y a que la etnobotánica de los helechos es menos difundida, algo que ya evidenciaron Navarrete, León, Lecaro y otros en un estudio etnobotánico de los helechos del Ecuador (2006). Luego, se presume que los árboles de *Cecropia* son los más conocidos y valorados en el país con respecto a los otros géneros, y esto puede deberse a su gran adaptabilidad y a su abundancia en el país (32 o más) (Ulloa y Jørgensen, 1993). Así mismo, se vincula con sus muchos aportes medicinales, que tal vez junto a los alimenticios son los más importantes para la gente del país (De la Torre et al., 2008).

Por otro lado, estos datos evidencian la importancia de *Erythrina* como aporte medioambiental a los cultivos, dado que estos árboles son utilizados en algunas chacras u

otros cultivos como cercas vivas (Aguirre Z., 2016). También son empleados como portadores de sombra para otras especies o para forraje. A veces una sola especie se usa para todas estas cosas, por ejemplo *E. velutina*, que se utiliza medicinal, artesanal, ritual (ocho usos totales) y solo medioambientalmente reporta cuatro aplicaciones en la costa. Sirve para alimentar al ganado y cabras, para delimitar cultivos como cerca viva, para dar sombra a los cafetales y para ralentizar la velocidad del viento disminuyendo el riesgo de erosión en parcelas agropecuarias (De la Torre et al., 2008; Aguirre Z., 2016; Faustino, 1998.).

En este sentido, se evidencia a rasgos generales, que la cantidad de usos de cada género no tiene que ver únicamente con la cantidad de especies encontradas (Tabla 2). Hay más casos donde *Cecropia* sp. y *Erythrina* sp. presentaban más de un uso y más de una categoría. Esto es interesante, debido a que permite entender la importancia social que puede tener una especie para diferentes fines y no solo eso, sino la diversidad de usos que todavía pueden descubrir las comunidades a futuro si se conservan los ecosistemas donde habitan. Además, pueden describirse, analizarse y difundirse por parte de etnobiólogos, antropólogos o botánicos. Otra particularidad en esta misma línea es la de *Cyathea aterrima* en la que los Awá del Carchi elaboran sus arreglos navideños. Algo similar sucede con *Erythrina smithiana*. De acuerdo a las definiciones de cada categoría de uso (sección 2.1), se lo pudo haber tabulado dentro de una u otra categoría por igual, pero esto se solucionó estableciendo una nueva categoría para ritual y artesanal. Es interesante porque muestra cómo se correlacionan estas dos categorías, dado que ambas se entremezclan en la cultura. Esto se debe a que son dos mundos relacionados nada más y nada menos que a las expresiones de la identidad (Bermúdez, 2010).

Para la sección de estrategias de conservación y aprovechamiento de las especies se analizaron también la categoría de conservación y la determinación de origen y endemismo. En total, se reportaron usos de cuatro especies endémicas, tres de *Erythrina* y una de *Cyathea*. En cuanto a su estado de conservación o amenaza en el país, la mayoría de especies útiles se catalogaron en un estado de preocupación menor, pero hay un considerable número de especies de las que no se sabe su estado (10 especies) y todos los géneros presentan al menos una de este tipo.

Estos resultados vinculados a los de origen y endemismo arrojaron algunos datos, que, aunque no se hayan corroborado estrictamente, ofrecen un panorama alentador. Si los relacionamos con la cantidad de los usos por especie (Tabla 2) sugiere una correlación no proporcional entre la cantidad de usos de una especie y su vulnerabilidad. Para explicar esto se puede analizar el caso de *Erythrina*, ya que todas sus especies tienen más de un uso, y a su vez, categorías de alta vulnerabilidad, pero por una baja presencia en muchos lugares del Ecuador y no en donde se las emplea. Es decir, tiene menor amenaza a desaparecer en los lugares donde se usa y frecuentemente se cultivada. De esto podría inferirse que el uso sostenible favorece a la conservación de las especies de estos géneros. Sin embargo, se sugiere precaución, pues la cantidad de usos analizados podrían referirse particularmente a estas especies y comunidades.

En cuanto a las estrategias, pueden ser varias, pero aquí se profundizaron y desarrollaron dos que se consideraron importantes para la sostenibilidad y conservación. Se escogió al menos una especie de cada género amenazada en diferentes niveles, seleccionando preferiblemente a aquellas endémicas y cultivadas. Para esto se utilizó el enfoque de conservación *in situ*. La estrategia de siembra de especies en chacras o en otros cultivos que transiten hacia la agrobiodiversidad puede partir con plantas que tengan una mayor cantidad de usos múltiples, como en este caso el de *Erythrina*. Al caracterizar estas especies en su entorno, se entendió mejor sus posibles aplicaciones y métodos de aprovechamiento que les permitan continuar dispersándose y existiendo. Estas no requieren grandes cuidados, pero sí aportan mucho valor para los humanos y para otras especies. Por lo tanto, se pueden cultivar en zonas andinas o secas de Manabí o Loja como cercas vivas. Se siembran mediante semillas, y no se requiere mucho trabajo porque pueden germinar desde la superficie siempre y cuando se tome en cuenta el inicio de la temporada lluviosa, pues en esta primera etapa necesitan estar en contacto constante con el agua.

Otra estrategia diferente se plantea para especies de *Cecropia*, *Cyathea* y *Dennstaedtia*. Se propone una enseñanza etnobotánica basada en el aprendizaje vivencial. Es importante difundir el conocimiento sobre estas especies porque, particularmente en el caso de los helechos, solo existen en el Ecuador (*Cyathea guentheriana*, *Cyathea bipinnata*), no tienden a cultivarse y se encuentran bajo una amenaza que aumentará con el cambio

climático. Los aprendizajes se desarrollarán teóricamente como primer paso, pero fundamentalmente a través de salidas en zonas locales rurales para que los estudiantes conozcan sobre estas plantas, su valor ecológico, social y cultural. Como producto final se debe entregar un reporte acorde a la escolaridad de los alumnos que contenga evidencias sobre las salidas y las especies, y una ilustración de una de estas plantas que se haya escogido. Si bien no es una estrategia rápida o que funcione directamente en la conservación de las especies, puede ser útil para aumentar la investigación y valoración con las especies. Esto con *Cecropia*, *Dennstaedtia* u otras de las que no se sabe su estado de conservación, pero si su adaptabilidad y a breves rasgos, abundancia, por lo que puede influir en el aumento de su uso sostenible. En *Cyathea* se puede utilizar el enfoque desde la identificación botánica o la entrevista, y así favorecer a que se encuentren y cuiden estas especies.

Finalmente, se pudieron dimensionar los aportes y potencialidades que ofrecen estos géneros para la conservación y restauración de ecosistemas, evaluando esto por medio de la revisión de literatura.

Los helechos arborescentes, como *Cyathea* son trascendentes para favorecer la sucesión ecológica, para eso se requiere primero diferenciar a los grupos de helechos toleran, los que toleran a mediana escala y las especialistas menos tolerantes que son a su vez amenazadas, los disturbios. Cada grupo se relaciona con características particulares que además de resistir o no impactos, proveen beneficios ecológicos. Las colonizadoras y las especies formadoras de dosel, de los dos primeros grupos fueron descritas como pioneras y útiles reforestar áreas abiertas por proteger al suelo y favorecer con ello al desarrollo de otras especies. Ejemplos encontrados fueron *C. poeppigii*, *C. conjugata* *C. caracasana* y *C. squamipes*. Por otra parte, se debe tener precaución con *C. pungens*, *C. lasiosora*, *C. aterrima* y *C. bipinnata*, de amplia distribución o especialistas. Estas últimas son las de mayor endemismo, especialmente en el Chocó andino, las más vulnerables y a su vez las que más se tienden a extraer para el cultivo de orquídeas (razón por la cual se han enlistado en CITES).

Erythrina se recomienda sembrar en ecosistemas de transición o lugares destinados al manejo agronómico por su capacidad de fijar nitrógeno en el suelo y por ser pioneras en los paisajes del campo. Especies recomendadas son *E. amazónica*, *E. berteroana*, *E. edulis* y *E. fusca*.

Cecropia spp. son pioneras con relaciones importantes favorables con otras especies como las hormigas aztecas o murciélagos. Su alta presencia puede ser indicadora de ecosistemas degradados, por lo tanto, sirven también para favorecer la sucesión, aportando con biomasa y nutrientes al suelo. Otra cualidad de estas es que son fitorremediadoras, pudiendo de esta manera absorber el mercurio de la tierra, recomendándose particularmente *Cecropia peltata* por sus altas capacidades.

CAPITULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Los árboles y plantas estudiados reportan 45 especies y 83 usos, recogidos principalmente de la Enciclopedia de Plantas Útiles del Ecuador. En la búsqueda hubo problemas con la sinonimia, solucionados con consultas en Trópicos. La mayoría de las especies utilizadas pertenecen al género *Cecropia* (38%) y solo tres a *Dennstaedtia* (7%). Los dos géneros correspondientes al taxón Pteridoohyta son menos utilizados, dado que en esta se estima que la etnobotánica es menos estudiada y difundida para este grupo en Ecuador. Otra razón es la problemática sobre en la nomenclatura y en la colecta.
- Hay dos reportes de categoría de uso ritual que también se considera como artesanal en *Cyathea aterrima* y *Erythrina smithiana*, dado que estos dos tipos de uso presentan características complementarias. Esta categoría (ritual) es poco reportada. Se encontraron 12 usos artesanales (15%), fundamentalmente para *Cecropia*. La mayoría de los usos son medioambientales (41%), especialmente vinculados con *Erythrina*. Luego medicinales (40%), reportados en todos los géneros de interés. *Cyathea*, *Cecropia* y *Dennstaendia* son más valiosos medicinalmente.
- Las especies de los géneros *Cecropia* y *Erythrina* se utilizan de múltiples maneras, algo que demuestra el valor de uso social de estas plantas. *Erythrina* reporta 40 usos, 22 de ellos medioambientales. En este sentido, *Erythrina velutina* es la especie con más usos reportados (ocho) que se distribuyen en las categorías medicinal, ritual, artesanal y medioambiental.

- En el proceso de selección de especies donde se desarrollaron las estrategias de conservación y aprovechamiento sostenible, se encontró que la mayoría de las plantas son nativas y se encuentran dentro de la categoría de Preocupación menor de la UICN. Cabe recalcar que en todos los géneros hay especies en estado de conservación desconocido (10 especies), fundamentalmente para *Cyathea*. Todas las especies endémicas útiles se reportaron en *Cyathea* y *Erythrina*, y en este último género algunas se cultivan. Existen especies como *Cyathea bipinnata*, que son endémicas y al mismo tiempo vulnerables.
- Se evidenció favorablemente para las especies amenazadas según su categoría de conservación, que su uso sostenible y cultivo aumenta su abundancia. Es decir, tienen menor riesgo a desaparecer en los lugares donde se usa y frecuentemente y por lo tanto su uso está directamente vinculado a la conservación de la misma.
- Cabe aclarar que debido a la presente pandemia de COVID-19, no se pudo realizar un estudio de campo, para realizar visitas, entrevistas, encuestas y reuniones con varios actores de diversas comunidades y etnias que usen estas especies de manera sustentable. Sin embargo, se encontró y evaluó la información en una búsqueda exhaustiva, debido a que el tipo de uso y las especies son difíciles de hallar.
- Las estrategias de conservación se relacionan con el uso y el conocimiento de las especies, efectivizándose en el aprovechamiento sostenible y la valoración socioambiental de las mismas. Para su desarrollo, se seleccionaron ocho especies de todos los géneros de interés que se determinan con mayor urgencia para su conservación, basándose principalmente en los resultados del origen y endemismo, y de las categorías de la UICN.
- La estrategia de siembra de plantas en chacras o cultivos que transiten hacia la agrobiodiversidad se desarrolla con especies de *Erythrina*, mismas que reportan

múltiples usos además de que aportan nutrientes y fertilidad a los suelos. Esto puede aplicarse en zonas secas como Manabí o Loja, y que las personas no conocedoras las utilicen como cercas vivas en primera instancia. La siembra es simple, se utilizan semillas al inicio de la temporada lluviosa.

- Para *Cecropia*, *Cyathea* y *Dennstaedtia*, se propone la enseñanza etnobotánica basada en un aprendizaje vivencia, con el fin de que influya en la valoración y motive a la investigación. Se desarrolla como un taller mayoritariamente en campo, utilizando especies directamente con la/s comunida/des (*Cecropia*, *Dennstaedtia*) e ilustrándose *in situ*. Como alternativa alterna se propone buscarlas e identificándolas desde la botánica o caracterizarlas desde entrevistas o encuestas, esto particularmente con *Cyathea guentheriana*, *Cyathea bipinnata* para no ponerlas en riesgo, además de que pueden ser difíciles de encontrar.
- Las funciones que tienen especies de estos géneros en los ecosistemas son variadas y muy valiosas, por lo tanto, estas se pueden aprovechar también para la conservación y restauración ecológica. La mayoría de las especies son pioneras, y presentan ventajas como la fijación de nitrógeno, la nutrición de los suelos y su estabilidad vinculada a sus bajos requerimientos de agua. *Cecropia*, no solo favorece los suelos y a las especies circundantes a través de sus interacciones, también sirve como fitorremediador, absorbiendo mercurio de suelos contaminados.

Recomendaciones

Se recomiendan hacer varios estudios y descripciones etnobotánicas sobre estas especies, que han demostrado tener valiosas utilidades y la mayoría no requiere prácticas extractivas que comprometan la vida del organismo. Entonces, pueden ser muy ventajosas, por su viabilidad, valor social y valores ecológicos, para un aprovechamiento sosteniblemente que incentive su cuidado y al mismo tiempo conserve espacios de paisaje. Se recomienda

también desarrollar más prácticas de recuperación y conservación de ecosistemas con estas plantas, particularmente con *Cecropia* y *Eythrina* que demuestran varias potencialidades para esto y no son difíciles de sembrar o de adaptarse.

También se recomienda aplicar actividades como la ilustración o la etnobotánica para orientadas a estudiantes para especies susceptibles de estos u otros géneros, algo que favorecerá su valoración de una manera creativa y experimental.

Cuando se buscaron las estrategias de conservación etnobotánicas, se encontraron testimonios, metodologías e información agroecológica interesantes. Una recomendación importante de Albuquerque (2014) es tomar en cuenta la oralidad. La transmisión de los conocimientos etnobotánicos que recoge usos sostenibles de las especies, por lo general se hace de manera oral. Las entrevistas, testimonios registrados y otras metodologías que incentiven la memoria sobre los elementos naturales, paisajes y anécdotas relacionadas a esto, pueden arrojar información importante para desarrollar estrategias de conservación (Albuquerque, 2014). Con esto, se entiende que la manera de coleccionar la información, aunque sea un tema orientado a la disciplina social de la etnobotánica, permite recoger mayor cantidad de información que luego será útil para el cuidado ambiental. Consideramos que la manera más efectiva para cumplir con esto es analizando esta información con las metodologías y en focos de la ecología para determinar las especies que mejores aptitudes ambientales tienen, sin desvalorizar o dejar a un lado la parte social. Una vez que se obtengan estos resultados, se pueden relacionar con los resultados sobre interés de una comunidad hacia distintas especies (manifestados también en la cantidad de uso).

Se recomienda entonces utilizar los métodos más efectivos de transmisión oral para la recopilación de información sobre los usos de las especies que varían según el lugar de estudio y la comunidad de interés. Estos deben ser sustentados y realizados desde las disciplinas sociales entre las que destaca principalmente la antropología. Es decir, apoyándose en el conocimiento pleno sobre el funcionamiento y dinámicas de los grupos

sociales. En resumen, los métodos orales deben apoyarse en el conocimiento previo de la cultura de la comunidad entrevistada y el medio, su ecología y la diversidad del mismo, que influyen directamente en estas comunidades.

6. LITERATURA CITADA

- Aguirre Z. (2012). *Especies forestales de los bosques secos del Ecuador*. Guía dendrológica para su identificación y caracterización. Proyecto Manejo Forestal Sostenible ante el Cambio Climático. MAE/FAO. Subsecretaría de Patrimonio Natural. 130 p. ISSN: 333.75/A94e/.
- Albuquerque, U. P., Cunha, L. V. F. C., De Lucena, R. F. P., y Alves, R. (2014). Methods and techniques in ethnobiology and ethnoecology (Eds.).
- Asanza M., Reyes D., Carrillo L. y Cruz G. (2012). Etnobotánica de helechos del nororiente ecuatoriano. *Revista Amazonica: Ciencia y Tecnologia* 1(3): 186-209.
- Aules Tipán, J. A. (2014). Estudio comparativo del contenido nutrimental de los suelos bajo cecropia y economía de sus hojas [Tesis de grado]. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/3300>
- Aurrecoechea, L., J. (2016). Uso de la etnobotánica como recurso educativo en secundaria. Propuesta didáctica para la asignatura de Biología y Geología de 3º de ESO [Tesis de Maestría]. <https://reunir.unir.net/handle/123456789/3593>
- Balkrishna, A., Arya, V., and Kushwaha, A. (2020). Population structure, regeneration status and conservation measures of threatened *Cyathea* spp. *Journal of Tropical Forest Science*, 32(4), 414–421. Campus (2016). Repositorios digitales instituciones-RRAAE. Revista digital de CEDIA N°1. <https://www.jstor.org/stable/26940731>.

- Beltran M., A. (2019). MANEJO AGRONÓMICO DE LA ERYTHRINA AMARILLA (*Erythrina variegata*) [Tesis]. Universidad Agraria Del Ecuador- Tecnología En Banano Y Frutas Tropicales.
- Berg, C. C., Rosselli, P. F., y Davidson, D. W. (2005). Cecropia. *Flora Neotropica*, 1-230. <https://www.jstor.org/stable/4393938>
- Bermúdez Currea, C. (2010). Caracterización de grupos indígenas y afro a nivel nacional [Informe técnico] <https://repositorio.artesantiasdecolombia.com.co/handle/001/2849>
- Bravo V., E. (2014). La biodiversidad en el Ecuador. Abya-Yala. ISBN:9789978101681. <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/6788>.
- Camino, A., y Johns, T. (1988). Laki-laki (*Dennstaedtia glauca*, Polypodiaceae): a green manure used in traditional Andean agriculture. *Economic Botany*, 42(1), 45-53.
- Campus (2016). Repositorios digitales instituciones- RRAAE. Revista digital de CEDIA N°1.
- Canals, R., Peralta, J. y Zubiri, E. (2019). Estolón, pinnada. Herbario de la Universidad Pública de Granada. Glosario Botánico. Recogido el 10 de febrero del 2022 de: https://www.unavarra.es/herbario/pratenses/htm/glosario_bot.htm.
- Cárdenas, L. D., Rodríguez N. W.; García, S. Sua, M. Lehnert y Giraldo, F. (2019). Libro rojo plantas de Colombia. Vol. 7. Helechos arborescentes. Serie libros rojos de especies amenazadas de Colombia. Bogotá, Colombia. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI – Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. 194 pp. ISBN 978-958-5427-19-8.

- Cárdenas, S. E. (2012). El Pajuro (*Erythrina edulis*) alimento andino en extinción. *Investigaciones sociales*, 16(28), 97-104.
<https://doi.org/10.15381/is.v16i28.7389>
- Cayuela, L., Granzow-de la Cerda, I. (2012). Biodiversidad y conservación de bosques neotropicales. *Ecosistemas* 21(1-2):1-5.
- CDB, COP14 (2018). United Nations Biodiversity Conference Draft Report of the Business and Biodiversity Forum at COP 14, 14-15 November 2018, Sharm El-Sheikh, Egypt.
<https://www.cbd.int/conferences/2018/cop-14/documents>.
- Cerón, C. (2002). La etnobotánica en el Ecuador. *Cinchonia*, 3(1), 1-16. Herbario QAP.
ISSN: 1390-1516
- Cerón, C., Montalvo, C., y Calazacón, A. (2004). Etnobotánica Tsáchila, Pichincha-Ecuador. *Cinchonia*, 5(1), 109-194.
- Cerón, C., Reyes, C., y Yépez, P. (2011). Mil y más plantas de la Amazonia ecuatoriana utilizadas por los Secoyas. *Cinchonia*, 11(1), 13-205.
- CITES (s.f) sitio web. FAO y el Cuadro Especial de Expertos para la evaluación de la propuesta de modificación de los Apéndices de la CITES. FI Institutional Websites. Texto de Vasconcellos M., Cardia F. Departamento de Pesca y Acuicultura de la FAO. Roma. Recuperado el 9 de febrero del, 2022 de: <http://www.fao.org/fishery/>
- Cobb, Farnsworth and Lowe (2005). Ferns of Northeastern and Central North America. Second Edition. *American Fern Journal*. 96(3):100-102. ISSN: 00028444.
<https://www.jstor.org/stable/4496859>

- De la Torre, L., Navarrete, H., Muriel, P., Macía, M., Balslev, H. (2008). Enciclopedia de las Plantas Útiles del Ecuador. ISBN: 978-9978-77-135-8.
- Díez, D., J. D., Torres, D., A., Mickel, J. T., Mehlreter, K. V., y Krömer, T. (2011). Helechos y licopodios. Conabio. La biodiversidad en Veracruz, estudio de estado, 2, pp.97-115.
- Elibro. (1998): elibro. <https://elibro.com/acerca/>. Recuperado 20 de enero de 2022, de <https://elibro.net/es/lc/utiec/inicio>
- Fahmy N., M., Al-Sayed, E., El-Shazly M. and Nasser, A., S. (2019): Alkaloids of genus *Erythrina*: An updated review, Natural Product Research, <https://doi.org/10.1080/14786419.2018.1564300>
- Faustino, J. (1998). Cortinas rompevientos. *Apuntes de clase del curso corto: sistemas agroforestales*, (32), 203.
- Fernandez H., R., (2010). Importancia y ventajas de *Erythrina* sp. en sistemas agroforestales. Xilema. 23(1), 54-55.
- GBIF.org (2022), Página de Inicio de GBIF. Disponible en: <https://www.gbif.org> [13 de enero de 20].
- Gerique, Andrés. (2006). An Introduction to ethnoecology and ethnobotany. Theory and Methods - Integrative assessment and planning methods for sustainable agroforestry in humid and semiarid regions. Advanced Scientific Training [Technical report].

- Giam, X. (2017). Global biodiversity loss from tropical deforestation. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 114(23), 5775-5777. <https://doi.org/10.1073/pnas.1706264114>
- Giraldo G., Mejía P., Álvaro P., Callejas P., Colorado Giraldo, Correa, González, Rincón, Guerra G., y Giraldo F., G. (2003). Propagación de Helechos arbóreos a partir de esporas [Libro].
- González Barrera, J. E. (2014). Preservación de la Biodiversidad y Provisión de Servicios Hidrológicos en la Cuenca del Arroyo Guadalupe, Baja California [Tesis de Maestría.] Colegio de la Frontera Norte. <http://colef.repositorioinstitucional.mx/jspui/handle/1014/189>
- Gray Herbarium of Harvard University, 187, 23–52. <http://www.jstor.org/stable/41764824>
- Hilario, R., F. (2010). Importancia y ventajas de *Erythrina* sp. en sistemas agroforestales. *Xilema*, 23(1), ág-51. <https://doi.org/10.21704/x.v23i1.690>
- Huttel, C. (1986). Zonificación bioclimatológica y formaciones vegetales en las Islas Galápagos. Actas del coloquio "Ecuador 1986". Revista del Banco Central del Ecuador Cultura. Vol III, N 24 a, pp.221-233. ISSN 0252-8657. <https://doi.org/10.1073/pnas.1706264114>
- IPNI (2021). International Plant Names Index. Published on the Internet, The Royal Botanic Gardens, Kew, Harvard University Herbaria and Libraries and Australian National Botanic Gardens. [Accessed on 30-12-2021]. <http://www.ipni.org>
- IUCN (2019). Informe de la UICN para la República del Ecuador: 2017 – 2018. Oficina regional para América del Sur. CID: 20.500.12592/7mfhf4

IUCN. (2021). *The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2021-3*. <https://www.iucnredlist.org>. Accessed on [19-01-2022].

Kholia, B.s. (2010). International Year of Biodiversity - Adopting innovative measures for conservation. *NeBIO*. 1. 55-61.

León Yáñez, S., R. Valencia Reyes, N. C. A. Pitman, L. Endara, C. Ulloa y H. Navarrete (2011). Libro Rojo Plantas. Endémicas. Ecuador, 2 ed. 1–957. Herbario QCA, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito.

León-Yáñez, S., R. Valencia, N. Pitman, L. Endara, C. Ulloa Ulloa y H. Navarrete (Eds). 2019. Libro Rojo de Plantas Endémicas del Ecuador. Publicaciones del Herbario QCA, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito. <<https://bioweb.bio/floraweb/librorojo>>.

LINNER, 2021. Highlighter for Web. Aurum Planet Co., Ltd. <https://getliner.com>

López, J., y Erazo, M. R. (2015). Identificación y usos de las principales especies Forestales y Agrícolas del Resguardo Indígena Inga Yurayaco.

Lugo, A. E. (2001). El manejo de la biodiversidad en el Siglo XXI. *Interciencia*, 26(10), 484-490. ISSN: 0378-1844. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=33906111>.

Macía, M.J. 2004. A comparison of useful pteridophytes between two Amerindian groups from Amazonian Bolivia and Ecuador. *Amer. Fern J.* 94(1): 39-46.

Maldonado, M. C., Ibarra, L. V., y Curiel, E. G. (2006). Avances sobre el uso actual de las pteridofitas en la zona metropolitana de Guadalajara.

Mangelsdorf, P. C. (1947). The origin and evolution of maize. In *Advances in genetics* (Vol. 1, pp. 161-207). Academic Press. *Methods and techniques in ethnobiology and ethnoecology*. Springer.
[https://doi.org/10.1016/S0065-2660\(08\)60486-1](https://doi.org/10.1016/S0065-2660(08)60486-1)

Medina, J., E. (2018). Desarrollo de una metodología de recuperación de suelos altamente contaminados con metales pesados utilizando remediación fisicoquímica y fitorremediación [Tesis]. Universidad Andrés Bello.
<http://repositorio.unab.cl/xmlui/handle/ria/7954>.

Mishra, N. y Behera, S. K. (2020). Tree ferns and giant ferns in India: Their significance and conservation. Springer, Singapore. Environmental Concerns and Sustainable Development, 45-62. https://doi.org/10.1007/978-981-13-6358-0_3

Moreno, Rojas, Romero, Reyes, Torres, Rangel, Rivero, Xochit, Mitzi, Casas, Hernández, del Val y Katchu (2021). Organización Sauanes. Agrosilviculturas en territorios semiáridos de Puebla, México. *Etnobiología*. 19(3), 6-28. ISSN 2448-8151.
<https://revistaetnobiologia.mx/index.php/etno/article/download/451/420/>.

Naciones Unidas (1992). Convenio sobre la diversidad biológica. *Treaty Series*, vol. 1760, p. 79.

- Naranjo, P., y Escaleras, R. (1995). La medicina tradicional en el Ecuador: memorias de las Primeras Jornadas Ecuatorianas de Etnomedicina Andina. *Universidad Andina Simón Bolívar*, 1-192.
- Navarrete, H. (2001). Helechos Comunes de la Amazonia Baja Ecuatoriana. Editorial Simbioe-Ed.1. 015756. ISBN: 9978-42-0088.
- Navarrete, H., León, B., Lecaro, Gonzáles, J., Aviles D., K., Salazar J. L., S., Mellado, F., Alban, J., y Øllgaard, B. (2006). Helechos. *Botánica Económica de los Andes Centrales*. Herbario QCA, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Universidad Mayor de San Andrés: 385-411.
- Neill, D. A. (2012). ¿Cuántas especies hay en Ecuador? Universidad Estatal Amazónica. *Revista Amazónica: Ciencia y Tecnología* 1(1): 71-83. ISSN-e 1390-5600.
- ONU Medio Ambiente (2016). GEO-6 ALC. Evaluación regional para América Latina y el Caribe. Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Panamá. <https://wedocs.unep.org/20.500.11822/7688>.
- Peña-Venegas, C. P., y Arias, J. C. (2009). Las leguminosas amazónicas y su importancia en la recuperación de suelos. *Revista Colombia Amazónica*, 2(10), 161-172.
- Pepinoza Tarapues, S. A. (2020). Diagnóstico dendrológico y etnobotánico de especies forestales del sector El Pailón, parroquia El Chical, Noroccidente del Ecuador [Tesis de pregrado]. Universidad Técnica del Norte. Recuperado de: <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/10377>

- Pérez, M., R. (2013). Concepciones de biodiversidad: una mirada desde la diversidad cultural. *Magis. Revista Internacional de Investigación en Educación*, 6(12),133-151.
<https://doi.org/10.11144/Javeriana.m6-12.cbmd>
- Perfecto, I., y Vandermeer, J. (2008). Biodiversity conservation in tropical agroecosystems: a new conservation paradigm. *Ann. N.Y.Acad.Sci.*,1134,173-200.
<https://doi.org/10.1196/annals.1439.011>
- Piñero, D., Caballero-Mellado, J., Cabrera-Toledo, D., Canteros, C., Casas, A., Castañeda-Sortibrán, A., Castillo, A., Cerritos, R., Chassin-Noria, O., Colunga-Garcia M., P., Díaz-Jaimes, P., Eguiarte, L., Escalante, A., Espinoza, B., Fleury, A., Flores-Ramirez, S., Fragoso, G., González A. y Zúñiga, G. (2008). La diversidad genética como instrumento para la conservación y el aprovechamiento de la biodiversidad: estudios en especies mexicanas. *Capital natural de México*, 1, pp. 437-494.
- Polo, J. Maldonado, G. Cuesta, F. Pinto, E. Paredes, S. 2017. Los Árboles Patrimoniales de Quito. 2da edición. Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, CONDESAN. ISBN: 978-9942-8662-1-9.
- Pontificia Universidad Católica del Ecuador (2022). Base de datos de las biocolecciones. Bioweb- Dataweb. Versión 2022.0. Recogido 5 de febrero del 2022 de:
<https://bioweb.bio/portal/>.
- Quishpe, S., A. (2013). Diagnóstico del estado actual de las chakras andinas de la comuna de pueblo Viejo, parroquia San Lucas cantón Loja, para generar una propuesta modelo de los sistemas de cultivos. Repositorio Universidad Nacional de Loja. Cedia- RAAE. <http://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/7216>

- Ramírez, M., D., y Mendoza, E. (2010). El papel funcional de la interacción planta-mamífero en el mantenimiento de la diversidad tropical. *Biológicas*, 12(1), 8-13.
- Regalado, J. (2021). Etnoecología de la Chakra Kichwa para la conservación de las prácticas tradicionales y el fomento del turismo comunitario. Limoncocha, Sucumbíos, Ecuador [Tesis]. Universidad Tecnológica Indoamérica.
- Ríos, M. y Borgtoft Pedersen, H., B. (1994). *Las Plantas y el Hombre: Memorias del Primer Simposio Ecuatoriano de Etnobotánica y Botánica Económica* (No. 581.508 R5).
- Ríos, M., Koziol, M. J., Pedersen, H. B., y Granda, G. (2007). Plantas útiles del Ecuador: aplicaciones, retos y perspectivas/Useful plants of Ecuador: Applications, challenges, and perspectives. Corporación Sociedad para la Investigación y Monitoreo de la Biodiversidad Ecuatoriana (Simbioe). 652 pp. *del Ecuador*.
- Robinson, J. y Redford, K. (1986). Body Size, Diet, and Population Density of Neotropical Forest Mammals. *American Naturalist*. 128. 665-680. <https://doi.org/10.1086/284596>.
- Rojas-A., Fco., y Tejero-D., J. Daniel. (2002). Una especie nueva de *Dennstaedtia* (Filicales: Dennstaedtiaceae) para México. *Revista de Biología Tropical*, 50(3-4), 1007-1012. http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-77442002000300018&lng=en&tlng=en.
- Rosete Blandariz, S., Sáenz Véliz, R., S., y Pinargote Vélez, H. S. (2018). Especies silvestres de interés para el turismo en Manabí y Guayas, Ecuador. *Revista Cubana de Ciencias Forestales.*, 6(1), 80-90
- Ruiz, C., F. (2020). Distribución y estado de conservación de helechos arborescentes (Cyatheaceae) del estado de Veracruz, México [Tesis]. Centro de Investigaciones Tropicales- Universidad de Veracruzana.

Rull, V. 2014. Biodiversity, mountains and climate change. *Collectanea Botanica* 33: e006.
<https://doi.org/10.3989/collectbot.2013.v33.006>

Salas, J. (2008). Murciélagos del bosque protector Cerro Blanco (Guayas Ecuador). *Chiroptera Neotropical*, 14(2), 397-402.

Schwartsburd, P. B. (2017). Flora of Espírito Santo: Dennstaedtiaceae. *Rodriguésia*, 68, 1559-1575. 10.1590/2175-7860201768504.

Tarnavsky Smolyansky, Knaan Perets (s.f.). ODC-BY licence.
<https://www.connectedpapers.com>

Tejedor Garavito, N., Álvarez Dávila, E., Caro, S. A., Murakami, A. A., Baldeón, S., Beltrán, C. Blundo, T.E., Boza Espinoza, A. Fuentes Claros, J. Gaviria, N. Gutiérrez, S. Khela, B. León, M.A. La Torre Cuadros, R. López Camacho, L. Malizia, B. Millán, M. Moraes R., A.C. Newton, S. Pacheco, C. Reynel, C. Ulloa Ulloa, O. Vacas Cruz y Vacas Cruz, O. (2014). *A Regional Red List of Montane Tree Species of the Tropical Andes: Trees at the top of the world*. Botanic Gardens Conservation International.

Tropicos.org. (2022). Base de Datos, Missouri Botanical Garden [en línea]. Versión 3.3.2.
<<http://www.tropicos.org/Name/21300053>>.

Tryon, R. (1960). A review of the Genus *Dennstaedtia* in America. *Contributions from the Gray Herbarium of Harvard University*, 187, 23-52. ISSN: 0195-6094

- UICN. (2012). Categorías y Criterios de la Lista Roja de la UICN: Versión 3.1. Segunda edición. Gland, Suiza y Cambridge, Reino Unido: UICN. vi + 34pp. Originalmente publicado como IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1. Second edition. (Gland, Switzerland and Cambridge, UK: IUCN, 2012).
- Ulloa, C. y Jørgensen P. (1993). Árboles y arbustos del Ecuador. Aarhus University Press. AAU Reports 30: 1-264., 2nd ed. 1995, Abya-Yala, Quito. www.eFloras.org
- Vázquez, D. O. (2011). Tree ferns of Central Veracruz: harvest and conservation implications [Doctoral dissertation].
- Vázquez, M. T., Bye, R., López, L., Pulido, M. T., P., McClung, E., y Koch, S. D. (2014). Etnobotánica de la cultura Teotihuacana. *Botanical Sciences*, 92(4), pp. 563-574. <https://doi.org/10.17129/botsci.118>
- Velásquez Holguín, L. F., Montoya Yepes, D. F., Jimenez Rodriguez, A. A., Murillo Arango, W. y Méndez Arteaga, J. J. (2019). Género *Erythrina*: Actualidad en la investigación y perspectivas de desarrollo científico. Ibagué: Sello Editorial Universidad del Tolima.
- Vidal Durango, J. V., Marrugo Negrete, J. L., Jaramillo Colorado, B., y Perez Castro, L. M. (2010). Remediación de suelos contaminados con mercurio utilizando guarumo (*Cecropia peltata*). *Ingeniería y desarrollo*, (27), 113-129. ISSN: 0122-3461. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=85215207007>
- Yañez, A., Arana M., D., Marquez J., y Oggero A. (2014). The genus *Dennstaedtia* Bernh. (Dennstaedtiaceae) in Argentina. Universidad Nacional de Río Cuarto. ISSN 1179-3163. <http://dx.doi.org/10.11646/phytotaxa.174.2.1>

ANEXO 1.

Tabla 3. Base de datos de los usos de *Cyathea*, *Dennstaedtia*, *Cecropia* y *Erythrina*.

Abajo del nombre de la especie, en paréntesis, se colocaron hasta 5 sinónimos encontrada en el proyecto “Catálogo de plantas Vasculares del Ecuador” de la plataforma Tropicos.org. Para tipo de usos, A significa artesanal, MA: medioambiental y MAO: subcategoría para usos ornamentales-ambientales, M: medicinal y MV: subcategoría medicinal- veterinario, RT: ritual. Debajo de los nombres comunes, se incluyeron en paréntesis idiomas diferentes del kichwa y castellano.

Género	Especie	Nombre común	Origen y endemismo	Categoría-conservación	Tipo de uso	Descripción del uso	Fuente/s Bibliográfica/s
<i>Cyathea</i>	<i>aterrima</i> (<i>Sphaopteris aterrima</i> , <i>Alsophila aterrima</i>).	Sin datos	Nativa	Preocupación menor (LC)	A y RT (1)	Awa (Charchi), A y RT.: elaboración de arreglos navideños	De la Torre et. al, 2008; Trópicos, 2022; UICN 2021.
<i>Cyathea</i>	<i>bipinnata</i> (<i>Trichipteris bipinnata</i>)	Lechu.	Endémica	Vulnerable (V)	M.	Awa (Charchi), hojas son cocidas para bañarse y tratar el dolor de espalda	De la Torre et. al, 2008; Trópicos, 2021; UICN 2021.
<i>Cyathea</i>	<i>bipinnatifida</i> (<i>pubens</i> , <i>Alsophila bipinnatifida</i> , <i>Trichipteris pubescens</i>).	Quensinsé (a'ingae)	Nativa	Preocupación menor (LC)	M.	Cofanes (Sucumbios), las escamas sirven para curar infecciones de la piel.	De la Torre et. al, 2008; Trópicos, 2022; UICN 2021.
<i>Cyathea</i>	<i>caracasana</i> var. <i>caracasana</i> (<i>fulva</i> , <i>sodiroi</i>)	Pichichik.	Nativa	Sin datos	M.	Kichwas (Oriente). “El cayado es utilizado para tratar tumores y afecciones de los riñones” (De la Torre et al., 2008)	De la Torre et. al, 2008; Trópicos, 2022; UICN 2021.
<i>Cyathea</i>	<i>guenteriana</i> . (<i>meridensi</i>)	Helecho arborescente	Nativa	En peligro de extinción (EN)	MAO	Mestizos (DMQ), planta patrimonial de bosques montanos del DMQ útil para la conservación de suelos montanos.	Cárdenas et al., 2019; Polo et al., 2017; Trópicos, 2022.

Cyathea	<i>halonata</i> (<i>pallenscens</i>)	Sin datos.	Nativa.	En peligro de extinción (EN)	A.	Etnia-Pichincha, tronco usado en artesanías.	Teiedor et al., 2014; Trópicos, 2022; UICN, 2021.
Cyathea	<i>lasiosora</i> (<i>primaeva</i> , <i>Alsophila lasiosora</i> , <i>A. nigra</i> .)	Toyoba, toyoto, (wao tededo)	Nativa	Preocupación menor (LC)	M.	Wao (Orellana), la savia del tallo basal de la hoja y ápice del tallo se extrae para el dolor de muelas.	Cárdenas et al., 2019; De la Torre et al., 2008 Trópicos, 2022.
Cyathea	<i>nigripes</i> (<i>Alsophila melanopus</i> , <i>A. nigripes</i> , <i>Trichipteris nigripes</i> .)	Sin datos	Nativa	Preocupación menor (LC)	M.	Wao (Oriente), para el dolor de muelas.	Cárdenas et al., 2019; De la Torre et al., 2008; Trópicos, 2021.
Cyathea	<i>phalaenolepis</i> (<i>Alsophila phalaenolepsis</i> , <i>Trichipteris phalaenolepsi</i> .)	Helecho	Nativa	Preocupación menor (LC)	M.	Awá (Esmeraldas), para tratar infecciones.	De la Torre et al., 2008; Trópicos, 2022; UICN 2021.
Cyathea	<i>pungens</i> (<i>willdenowiana</i> , <i>Trichipteris procera</i> , <i>Alsonhila pastazensis</i> , <i>A. procera</i> , <i>Polypodium pungens</i>)	Pesijeca, toyoba, toyowe (wao tededo).	Nativa	Sin datos	M.	Wao (Orellana), la savia del tallo basal que sostiene a la hoja se extrae para el dolor de muelas.	De la Torre et al., 2008; Trópicos, 2022; UICN 2021.
Cyathea	<i>poepigii</i> . (<i>Alsophila auitensis</i> , <i>A. elongata</i> , <i>A. sprucei</i> , <i>Sphaeropteris elongata</i> .)	Helecho arborescente	Nativa	Preocupación menor (LC)	MAO.	Mestizos (DMQ), tronco sirve como sustrato ornamental de crecimiento de orquídeas y otras epítifas. (Protegida por el CITES).	Cárdenas et al., 2019; Polo et al., 2017; Trópicos, 2022.
Dennstaedtia	<i>cicutaria</i> (<i>Dicksonia cicutaria</i> .)	Llupu des tape (chafi'ki).	Nativa	Preocupación menor (LC)	M.	Awá, Cachi y Afroecuatorianos (Costa), hojas hervidas y colocadas en la frente para tratar desmayos por fiebre alta.	De la Torre et al., 2008; Trópicos, 2022; UICN 2021.
Dennstaedtia	<i>coronata</i> (<i>divaricata</i> , <i>Dicksonia coronata</i> , <i>D. divaricata</i>)	Sin datos	Nativa	Sin datos	M.	Uso medicinal sin especificar (etnia sin especificar).	Navarrete et al., 2006; Trópicos, 2022; UICN, 2021.

<i>Dennstaedtia</i>	<i>dissecta</i> (<i>Dicksonia dissecta</i> , <i>Polypodium dissectum</i>).	Sin datos	Nativa	Sin datos	RT.	Uso ritual, RT, sin especificar (etnia sin especificar)	Navarrete et al., 2006; Trópicos, 2022; UICN 2021.
<i>Cecropia</i>	<i>andina</i> (<i>Hemitelia andina</i> .)	Guarumo	Nativa	Sin datos	A.	Etnia-Napo, A.: tallo sirve para encofrados.	De la Torre et al., 2008; Trópicos, 2022; UICN 2021.
<i>Cecropia</i>	<i>angustifolia</i> (<i>caucana</i> , <i>hachensis</i>).	Sin datos	Nativa	Preocupación menor (LC)	MV. (1) MA. (1)	Etnia-Oriente, MV.: preparado junto a otras especies, desinflamante de ubres de vacas (1). Etnia-Pichincha, MA.: tallo para hábitat de hormigas (2).	De la Torre et al., 2008; Trópicos, 2022; UICN 2021.
<i>Cecropia</i>	<i>distachya</i>	Sin datos	Nativa	Preocupación menor (LC)	MA.	Etnia-Sucumbíos, MA.: para poder cazar o encontrar monos, murciélagos, tucanes y pavas, dado que sus frutas son consumidas por estos animales.	De la Torre et al., 2008; Trópicos, 2021; UICN 2021.
<i>Cecropia</i>	<i>engleriana</i> (<i>concolor</i> var. <i>engleriana</i>)	Tuntu, guarumo. Dondofa (a'ingae).	Nativa	Preocupación menor (LC)	M. (1); MA. (1)	Kichwas (Oriente), M.: la corteza y el cogollo sirven para madurar los tumores externos (abscesos con pus) (1). Cofán (Sucumbíos), MA.: los frutos son comidos por palentones y otras aves, que cazan o sirven para otros fines (2).	De la Torre et al., 2008; Trópicos, 2022; UICN 2021.
<i>Cecropia</i>	<i>ficifolia</i>	Chilla, turu tuntu, yura guarumo	Nativa-cultivada	Preocupación menor (LC).	M. (1) MA. (1)	Kichwas (Oriente), M.: muelen la corteza y la mezclan con tabaco para aplicar en heridas y tumores (1). Kichwas (Oriente), MA.: flor usada como alimento de animales (2).	De la Torre et al., 2008; Trópicos, 2022; UICN 2021.
<i>Cecropia</i>	<i>gabrielis</i> (<i>diguensis</i> , <i>monostachya</i>)	Guarumo	Nativa	Sin datos	A.	Mestizos (andes occidentales), A: elaboración de instrumentos musicales.	Terán et al., 2018. Trópicos, 2022; UICN 2021.

<i>Cecropia herthae</i>	Chilla, tuntu, urku tuntu. Sarahuaquë (pai coca), mamebe, mankawemen (wao tededo)	Nativa	Sin datos	A. (1); MA. (2)	Secoya (Oriente), A.: peciolo para artesanía (1). Kichwas (Oriente), MA.: tallo para empalizadas (2). Secoya, Kichwas (Oriente-Sucumbíos), MA.: flores y frutos como alimento de animales (3).	De la Torre et al., 2018; Trópicos, 2021, UICN 2021.
<i>Cecropia hispidissima</i>	Bocino, guarumo	Nativa	Preocupación menor (LC)	M.	Mestizos (Pichincha), las hojas se preparan en infusión o maceradas para lavar heridas y tratar infecciones de la piel.	De la Torre et al., 2008; Ríos y Borgtoft, 1994; Trópicos, 2022; UICN 2021.
<i>Cecropia latiloba</i>	Chilca, guarumo	Nativa	Preocupación menor (LC)	M. (1); MA (1)	Kichwas (Oriente), M.: la corteza sirve para tratar afecciones indeterminadas (1). Kichwas (Oriente), MA.: fruto como alimento de animales (2).	De la Torre et al., 2008; Ríos et al., 2007; Trópicos. 2022; UICN 2021.
<i>Cecropia litoralis</i>	Chaguarquer, bocino, guarumo, hormigero	Nativa	Sin datos	MV.	Etnia-Loja, MV: meristemo apical y hojas sirven para lavar heridas infectadas en animales.	De la Torre et al., 2008; Trópicos, 2022. UICN 2021.
<i>Cecropia marginalis</i>	Chakra tuntu, tuntu.	Nativa	Preocupación menor (LC)	M. (1); MA. (1)	Kichwas (Oriente), M.: hojas se usan para tratar la picadura de la raya (1). Kichwas (Oriente), MA.: fruto como alimento de animales (2).	De la Torre et al., 2008; Trópicos, 2022; UICN 2021.
<i>Cecropia membranacea</i>	Huaquë, sarahuaquë (pai coca). Kokanta (wao tededo) Guarumo	Nativa	Preocupación menor (LC)	M. (1); MA. (1)	Secoya (Sucumbíos), MA: fruto como alimento de animales (1). Secoya (Sucumbíos), Kichwa (Oriente), M.: humo o vapor de hojas quemadas o hervidas sirve para tratar la picadura de rayas (2).	De la Torre et al., 2008; Ríos et al., 2007; Trópicos, 2022; UICN 2021.
<i>Cecropia obtusifolia</i> (burriada, <i>obtusifolia</i> subsp. <i>burriada</i>)	Kuanamt ainki, putam ainki (awapit). Guarumo	Nativa	Preocupación menor (LC)	A. (1); M. (2)	Awa (Carchi), A.: corteza sirve para realizar bolsos (1). Tsa'chi (Pichincha), M.: hojas útiles para bajar el nivel de colesterol (2) y raíz para la limpieza de ojos, si la vista es oscura y hay mucho lagrimeo (3).	De la Torre et al., 2008; Trópicos, 2022; UICN 2021.

<i>Cecropia peltata</i>	Guarumo	Nativa	Preocupación menor (LC)	M. (1); A (1)	Etnia Guayas, Los Ríos, M: infusión con hojas para el tratamiento del asma. Kichwa (Oriente), A: realización de artesanías.	De la Torre et al., 2008; López y Erazo, 2015.; Trópicos, 2021; UICN 2021.
<i>Cecropia putumayonis</i>	Dondofa, timbamba, (a'ingae), monkawe (wao tededo) Guarumo.	Nativa	Preocupación menor (LC)	A (1); M. (1)	Wao (Napo), A.: maceración de brácteas florales para jabón de baño (1). Cofán (Sucumbíos), M.: yema apical es utilizada en té frío para apresurar la labor de parto en las mujeres (2).	De la Torre et al., 2008; Trópicos, 2021; UICN 2021. .
<i>Cecropia reticulata</i>	Putmu ainki, yarumpu (awapit), Cosedera.	Nativa	Preocupación menor (LC)	A. (1); MA (1)	Awa (Esmeraldas), MA.: semillas como alimento de animales (1). Awa (Carchi), A.: con la corteza se elaboran Bolsos (2).	De la Torre et al., 2008; Trópicos, 2021.; UICN 2021.
<i>Cecropia sciadophylla</i> ,	Dondofa, pattaga (a'ingae), manwibe (wao tededo). Hormiguero, uvilla.	Nativa	Preocupación menor (LC)	A. (1); M. (1); MA. (1)	Secoya (Sucumbíos), A.: pecíolo sirve para realización de artesanías (1). Cofán (Sucumbíos), M.: humo de las hojas quemadas es útil para tratar el sarampión (2). Mestiza (Loja), MA.: sirve como sombra al ganado y los cultivos (3).	De la Torre et al., 2008; Trópicos, 2022; UICN 2021.
<i>Erythrina amazonica</i>	Chuku purutu, urku chutu, wayruru, peq. mambra, porotillo. Chipiri shetu (a'ingae), pilinga (desconocida).	Nativa	Preocupación menor (LC)	A. (1); M (1); MA. (1)	Kichwas (Oriente), Cofán (Sucumbios) y Etnia-Sucumbios, A: semillas organizadas en collares (1). Kichwas (Oriente), M.: hojas en infusión para calmar el dolor de apéndice (2). Kichwas (Oriente, Etnia-Sucumbios), MA.: como cerca viva (3).	De la Torre et al., 2008; Trópicos, 2022; UICN 2021.
<i>Erythrina berteriana</i>	Porotillo	Nativa	Sin datos	MA. (3)	Mestiza (Loja), se usa como forraje de animales (1), como cerca viva (2), y para dar sombra al ganado y a cultivos (3).	De la Torre et al., 2008; Trópicos, 2022; UICN 2021.
<i>Erythrina edulis</i>	Cañaro, fréjol de monte, guato, poroto,	Nativa-cultivada	Preocupación menor (LC)	MA (2).; MAO. (1); M.	Etnia-Loja, MA: en apicultura, las abejas visitan sus flores. (1). Mestizos (Loja), MA: como cerca viva y	De la Torre et al., 2008; Polo et al., 2017; Ríos et

		canrabo, pashul.			(2)	para dar sombra al ganado. (2) Mestizos (Quito), MAO: árbol patrimonial de la ciudadanía, por su antigüedad, aporte frente a la contaminación y belleza. Kichwas (Sierra), M: flor macerada para tratar las “recaídas” y planta para eliminar las lombrices intestinales (3). En infusión, para tratar los nervios (4).	al., 2007; Trópicos, 2021.; UICN 2021.
Erythrina	<i>fusca</i> (<i>glauca</i>).	Palo prieto	Nativa-cultivada	Preocupación menor (LC).	MA. (2)	Mestizos (Guayas), MA: hojas sirven de forraje del ganado vacuno y otros cuadrúpedos (1). Mestizos (Guayas) y Etnia-Los Ríos, MA: como cerca viva (2).	De la Torre et al., 2008; Trópicos, 2022; UICN 2021.
Erythrina	<i>megistophylla</i>	Porotillo.	Endémica-cultivada	Casi amenazada (NT)	MA.	Tsa'chi (Santo Domingo), MA: como cerca viva en chacras, potreros y jardines.	Rosete. Sáenz v Pinargote, 2018; Trópicos, 2022; UICN 2021.
Erythrina	<i>peruviana</i>	Etse (shuar chicham). Porotillo.	Nativa-cultivada	Sin datos.	M. (1); MA (1)	Etnia -Morona Santiago, M: tratamiento de afecciones indeterminadas (1) Shuar (Zamora Chinchipe), Etnia-Zamora Chinchipe, MA: como cerca viva (2).	De la Torre et al., 2008; Trópicos, 2021.; UICN 2022.
Erythrina	<i>poepigiana</i> (<i>Micropteryx poepigiana</i> .)	Chuku, chuku yura, shetu (a'ingae). Yuma, yumá (shuar y achuar chicham). Bombón, cachaco, caraca, mambla.	Nativa-cultivada	Preocupación menor (LC)	A. (2); M (3)	Etnia -Los Ríos, Esmeraldas, Manabí; Afroecuatorianos (Esmeraldas), A.: tallo maderable, útil en encofrados y la elaboración de cajones y embalajes (1). Cofán (Sucumbios): las semillas tienen una coloración castaña, sirven para hacer collares (2). Achuar (Pastaza), M.: corteza útil para el tratamiento de enfermedades de la piel (3). Etnia -Los Ríos, Esmeraldas, Manabí, M: corteza útil para luxaciones y contusiones (4). Shuar (Pastaza), M: “para tratar afecciones indeterminadas” (5).	De la Torre et al., 2008; Trópicos, 2022; Velásquez et al., 2019.
Erythrina	<i>schimpffii</i>	Ashipa. Haba de montaña, porotillo.	Endémica	Casi amenazada (NT)	MA.	Etnia -Bolívar, MA.: alimento de guatusas (<i>Dasyprocta fuliginosa</i>) y saínos (Tayassuidae).	De la Torre et al., 2008; Trópicos, 2022; UICN 2021.

Erythrina	<i>smithiana</i>	A'tolon (tsafi'ki). Purutu (kichwa). Caraca, pepito colorado, porotillo, Capuello, tchalo (no especificada)	Endémica-cultivada	En peligro (EN)	A y RT. (1); MA. (2).	Tsa'chi (Santo Domingo), MA: hojas para forraje de Conejos (1). Tsa'chi (Santo Domingo), A y RT: semillas colectadas para collares y pulseras de niños, impide que se les "ojeen" (2). Mestizos (Guayas), Tsa'chi (Santo Domingo) y Etnia-El Oro, Pichincha; MA.: como cerca viva (3).	De la Torre et al., 2008; León et al., 2011; Trópicos, 2021.
Erythrina	<i>ulei</i>	Tucu.	Nativa	Preocupación menor (LC)	A.	Secoya (Sucumbíos), A: semillas utilizadas en varias artesanías (acopladas a los muebles realizados, ect.).	De la Torre et al., 2008; Trópicos, 2022; UICN 2021.
Erythrina	<i>variegata</i> (<i>alba</i> , <i>boninensis</i> , <i>lobulata</i>)	Arbol de Coral y <i>Erythrina</i> amarilla.	Nativa-cultivada	Preocupación menor (LC)	MA (2); M (2)	Mestizos, MA.: como cerca viva, barrera rompe vientos, fuentes de agua, y al mejoramiento de suelos al ser fijadora de nitrógeno (1). Forraje del ganado bovino (2). Metizos, M.: actividad antibacteriana, antiviral (3), hojas para la malaria y antifúngicas (4).	Beltrán, 2019; Trópicos, 2022; UICN 2021.
Erythrina	<i>velutina</i> (<i>splendida</i>).	Pepito colorado, porotillo. Capué (lengua no especificada).	Nativa.	Preocupación menor (LC).	MA (4); A (1); M (2); RT (1).	Etnia -Guayas, MA.: comida para el ganado y cabras (1). Mestiza (Manabí, El Oro), Etnia- Manabí, RT.: tanto ramas como la flor sirven para curar "hechizos" a través de limpias (2). Etnia-Guayas, M.: apaciguar los síntomas del parto (3). Etnia- Ecuador (pobl. Rural no especificada), A.: el tronco o madera, sirve para artesanías (4). M.: frutos se usan para curar los flujos menstruales (5). MA.: como cercas vivas (6), sombra a cafetales (7) o cortinas rompevientos (8).	De la Torre et al., 2008; Aguirre Z., 2012; Trópicos, 2022; UICN 2021.

ANEXO 2.

Tabla 2. Artículos que mencionan usos de especies de *Cyathea*, *Dennstaedtia*, *Cecropia*, *Erythrina*.

Fuente bibliográfica	Especies				Total de menciones por género
	<i>Cyathea</i>	<i>Dennstaedtia</i>	<i>Cecropia</i>	<i>Erythrina</i>	
De la Torre et al., 2008.	8	1	26	24	58
Polo et al., 2017.	3		1		4
Cárdenas et al., 2019.	3				3
Ríos et al., 2007.			2	2	4
Navarrete et al., 2006.		2			2
Velásquez et al., 2019.				2	2
Terán, et al., 2018.			2		2
Ríos y Borgtoft, 1994.			1		1
López y Erazo, 2015.			1		1
Rosete, Sáenz y Pinargote, 2018.				1	1
Tejedor et al., 2014.	1				1
León et al., 2011.				1	1
Beltrán, 2019.				1	1
Aguirre et al., 2016.				2	2
					83