

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA
FACULTAD CIENCIAS DE LA VIDA
CARRERA DE BIOLOGÍA



TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

TEMA:

**INVENTARIACIÓN, DESCRIPCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LAS
PLANTAS MEDICINALES EN LA REGIÓN AMAZÓNICA DEL ECUADOR.
REVISIÓN DOCUMENTAL.**

AUTOR(ES):

Damarys Dayanara Guerrero Estrada
Karina Gissela Tamayo Celi

DOCENTE - TUTOR:

PhD. Hernán Alberto Uvidia Cabadiana

Nueva Loja – Sucumbíos - Ecuador

2022

FORMATO 4
APROBACIÓN DE LOS TRABAJOS DE INTEGRACIÓN CURRICULAR
(Uno por cada evaluador)

Inventariación, descripción y caracterización de las plantas medicinales en la región amazónica del Ecuador. Revisión documental		
Criterios	Puntaje	Argumentos de la calificación
1. TÍTULO		
El título es conciso e informativo de la idea principal del escrito. Genera expectativas de lectura que se cumplen.	4/5	Se sugiere mejorar el título, colocando algo como: "Revisión documental / Revisión sistemática de plantas medicinales en la región (...) amazónica del Ecuador" ya que las palabras utilizadas como inventariación descripción y caracterización podrían engañar al lector al pensar que es experimental y en su metodología declaran que es documental.
2. RESUMEN		
Entrega información necesaria que oriente al lector a identificar de qué se trata la investigación y su relevancia. Incorpora los objetivos, metodología, principales hallazgos y conclusiones.	5/5	
3. INTRODUCCION		
Entrega información sobre la temática a tratar. Describe la relevancia del tema dentro de las temáticas de investigación, vinculación y docencia. Presentación del problema y objetivos del problema del artículo de manera clara y concisa.	20/20	
4. MARCO TEÓRICO		
Marco teórico coherente y articulado con los objetivos. Entrega conceptos de términos que son empleados en el estudio. Sustenta el referente conceptual con adecuadas fuentes de autoridad.	13/15	Se sugiere que aquí se desarrolle las relaciones del tipo de planta con el suelo que menciona en el texto, ya que dependiendo del tipo de suelo se generan condiciones edáficas que probablemente estén relacionadas –junto con las condiciones climáticas- en el desarrollo de las diferentes plantas medicinales. Se muestra como cosas separadas cuando es importante la interrelación
5. METODOLOGIA		

Describe el tipo de investigación a desarrollar. Expone con claridad el procesamiento de la información y obtención de los datos. Plantea los criterios de análisis con que se abordó la información.	15/15	
--	-------	--

6. ANÁLISIS DE RESULTADOS		
Entrega los resultados de manera organizada a partir del problema planteado, objetivos específicos, etc. Los cuadros y figuras son pertinentes y están claramente representados. El texto no repite información entregada en los cuadros y figuras.	23/25	Faltó hacer un poco más de énfasis en éste aspecto. Existe alguna relación entre los suelos y el desarrollo vegetativo de cada área?. Pareciera que son variables independientes. Si establece la relación con las características climáticas se sugiere argumentar hacia el componente de suelos
7. CONCLUSIONES		
Las conclusiones deben ser claras y precisas, acorde a los objetivos trazados. Discute, reflexiona sobre los resultados obtenidos.	10/10	
8. REFERENCIAS		
Atiende las normas APA en las citas, fuentes y referencias. Las referencias bibliográficas tienen la fuente en el texto y viceversa.	5/5	
VALORACIÓN TOTAL	95	

DICTAMEN

Marque la casilla correspondiente a su criterio de evaluación respecto al documento revisado.

Recomendación	Marque con X
Aprobar	X
No Aprobar	
CALIFICACIÓN	95

Atentamente,



Firmado electrónicamente por:
ELIZABETH DEL
CARMEN RAMIREZ
IGLESIAS

Ramírez-Iglesias E., PhD

Dado en la ciudad de Puyo, a los 21 días del mes de febrero de 2022

FORMATO 4
APROBACIÓN DE LOS TRABAJOS DE INTEGRACIÓN CURRICULAR
(Uno por cada evaluador)

En el siguiente cuadro se detalla un conjunto de criterios a evaluar con un total de cien (100) puntos.		
Criterios	Puntaje	Argumentos de la calificación
1. TÍTULO		
El título es conciso e informativo de la idea principal del escrito. Genera expectativas de lectura que se cumplen.	5/5	SI CUMPLE
2. RESUMEN		
Entrega información necesaria que oriente al lector a identificar de qué se trata la investigación y su relevancia. Incorpora los objetivos, metodología, principales hallazgos y conclusiones.	5/5	SI CUMPLE
3. INTRODUCCION		
Entrega información sobre la temática a tratar. Describe la relevancia del tema dentro de las temáticas de investigación, vinculación y docencia. Presentación del problema y objetivos del problema del artículo de manera clara y concisa.	20/20	SI CUMPLE
4. MARCO TEÓRICO		
Marco teórico coherente y articulado con los objetivos. Entrega conceptos de términos que son empleados en el estudio. Sustenta el referente conceptual con adecuadas fuentes de autoridad.	15/15	SI CUMPLE
5. METODOLOGIA		
Describe el tipo de investigación a desarrollar. Expone con claridad el procesamiento de la información y obtención de los datos. Plantea los criterios de análisis con que se abordó la información.	15/15	SI CUMPLE

6. ANÁLISIS DE RESULTADOS		
Entrega los resultados de manera organizada a partir del problema planteado, objetivos específicos, etc. Los cuadros y figuras son pertinentes y están claramente representados. El texto no repite información entregada en los cuadros y figuras.	25/25	SI CUMPLE
7. CONCLUSIONES		
Las conclusiones deben ser claras y precisas, acorde a los objetivos trazados. Discute, reflexiona sobre los resultados obtenidos.	10/10	SI CUMPLE
8. REFERENCIAS		
Atiende las normas APA en las citas, fuentes y referencias. Las referencias bibliográficas tienen la fuente en el texto y viceversa.	5/5	SI CUMPLE
VALORACIÓN TOTAL	100	

DICTAMEN

Marque la casilla correspondiente a su criterio de evaluación respecto al documento revisado.

Recomendación	Marque con X
Aprobar	X
No Aprobar	
CALIFICACIÓN	

Atentamente,



Firmado electrónicamente por:
DEISY VALERIA
QUEVEDO AMAY

DEISY VALERIA QUEVEDO
AMAY

Dado en la ciudad de Puyo, a los 24 días del mes de febrero de 2022.



UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA VIDA
CARRERA DE BIOLOGÍA

Puyo, 31 de enero del 2022

Por medio del presente CERTIFICO que:

El Trabajo de Integración Curricular correspondiente a la estudiante: Damaris Dayanara Guerrero Estrada, con C.I. 2101197438, con el Tema: “Inventariación, descripción y caracterización de las plantas medicinales en la región amazónica del Ecuador”, de la carrera de Biología. Docente-tutor del Trabajo de Integración Curricular, Dr. Hernán Alberto Uvidia Cabadiana, ha sido revisado mediante el sistema antiplagio URKUND, reportando una similitud del 3%, Informe generado con fecha 31-01-2022 por parte del director conforme archivo adjunto.

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes

Atentamente,



Firmado electrónicamente por:
HERNAN ALBERTO
UVIDIA
CABADIANA

Dr. Hernán Alberto Uvidia Cabadiana, PhD.

Docente-tutor del Trabajo de Integración Curricular

Document Information

Analyzed document	Artículo Científico Guerrero-Tamayo.docx (D126672813)
Submitted	2022-01-31T17:25:00.0000000
Submitted by	Hernan Uvidia
Submitter email	huvidia@uea.edu.ec
Similarity	3%
Analysis address	huvidia.uea@analysis.arkund.com

Sources included in the report

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA / Artículo Inventariación, caracterización y descripción de plantas medicinales en la región amazónica de l Ecuador.docx

SA	Document Artículo Inventariación, caracterización y descripción de plantas medicinales en la región amazónica de l Ecuador.docx (D125545906) Submitted by: lbg2017052@uea.edu.ec Receiver: huvidia.uea@analysis.arkund.com		2
W	URL: http://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/2795/1/PROYECTO%20TITULACION%20DA%20YANA%20GUERRERO%20BAQUE.pdf Fetched: 2022-01-31T17:25:45.6130000		1
W	URL: https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7153092.pdf Fetched: 2020-07-21T01:03:40.8500000		1
SA	UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA / P Tesis.docx Document P Tesis.docx (D109904447) Submitted by: jp.moyond@uea.edu.ec Receiver: jp.moyond.uea@analysis.arkund.com		2



UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA VIDA
CARRERA DE BIOLOGÍA

Puyo, 31 de enero del 2022

Por medio del presente CERTIFICO que:

El Trabajo de Integración Curricular correspondiente a la estudiante Karina Gissela Tamayo Celi, con C.I. 2100992284, con el Tema: “Inventariación, descripción y caracterización de las plantas medicinales en la región amazónica del Ecuador”, de la carrera de Biología. Docente-tutor del Trabajo de Integración Curricular, Dr. Hernán Alberto Uvidia Cabadiana, ha sido revisado mediante el sistema antiplagio URKUND, reportando una similitud del 3%, Informe generado con fecha 31-01-2022 por parte del director conforme archivo adjunto.

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes

Atentamente,



Firmado electrónicamente por:
HERNAN ALBERTO
UVIDIA
CABADIANA

Dr. Hernán Alberto Uvidia Cabadiana, PhD.
Docente-tutor del Trabajo de Integración Curricular

Document Information

Analyzed document	Artículo Científico Guerrero-Tamayo.docx (D126672813)
Submitted	2022-01-31T17:25:00.0000000
Submitted by	Hernan Uvidia
Submitter email	huvidia@uea.edu.ec
Similarity	3%
Analysis address	huvidia.uea@analysis.arkund.com

Sources included in the report

	UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA / Artículo Inventariación, caracterización y descripción de plantas medicinales en la región amazónica de l Ecuador.docx	
SA	Document Artículo Inventariación, caracterización y descripción de plantas medicinales en la región amazónica de l Ecuador.docx (D125545906) Submitted by: lbg2017052@uea.edu.ec Receiver: huvidia.uea@analysis.arkund.com	 2
W	URL: http://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/2795/1/PROYECTO%20TITULACION%20DA YANA%20GUERRERO%20BAQUE.pdf Fetched: 2022-01-31T17:25:45.6130000	 1
W	URL: https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7153092.pdf Fetched: 2020-07-21T01:03:40.8500000	 1
	UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA / P Tesis.docx	
SA	Document P Tesis.docx (D109904447) Submitted by: jp.moyond@uea.edu.ec Receiver: jp.moyond.uea@analysis.arkund.com	 2



UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA VIDA
Trabajo de Integración Curricular

Inventariación, descripción y caracterización de las plantas medicinales en la región amazónica del Ecuador. Revisión documental.

Damarys D. Guerrero Estrada¹
lblg2017052@uea.edu.ec

Karina G. Tamayo Celi¹
lblg2017117@uea.edu.ec

Dr. Hernán Uvidia, PhD²
huvidia@uea.edu.ec

¹Universidad Estatal Amazónica. Facultad de Ciencias de la Vida, Carrera de Biología.

Resumen

La investigación etnobotánica cada vez se encuentra más extendida en diferentes partes del mundo. Esto hace que el estudio de plantas medicinales sea una parte fundamental para indagar en función de solventar las necesidades médicas en las comunidades rurales. Por consiguiente, el objetivo de esta revisión proporcionó una descripción general de las especies de plantas amazónicas que son originarias de la región oriental ecuatoriana a las que se le atribuye alguna propiedad medicinal. En cuanto a la región amazónica del Ecuador cuenta con un clima variado, precipitación anual media 3500 mm con temperatura anual promedio de 24°C, humedad relativa cercana al 100% evapotranspiración 952 mm y heliofanía 1200 h. Se identificaron 7 tipos de suelos ubicados geográficamente en la región oriental reportados en la bibliografía, donde predominaron los Inceptisoles estando presente en las 6 provincias de la Amazonia. Para el levantamiento bibliográfico de plantas medicinales reportadas en la Amazonia del Ecuador se recolectaron 42 familias y 93 especies distintas distribuidas por todo el territorio. La familia de piperácea se le atribuyó el mayor número de especies nativas predominantes en la Amazonia. Estas 10 especies poseen diversos usos medicinales a las que se le atribuyen propiedades antiinflamatorias, antioxidantes, y cicatrizantes. Le subsiguen en mayor número 9 especies pertenecientes a la familia solanácea que han sido reportadas con características antimicrobianas utilizadas como antibiótico y antihistamínico por diversas comunidades rurales

Palabras Clave: Amazonia, Ecuador, plantas medicinales, descripción, caracterización.

Inventory, description and characterization of medicinal plants in the Amazon region of Ecuador. Documentary review.

Abstract

Ethnobotanical research is increasingly widespread in different parts of the world. This makes the study of medicinal plants a fundamental part to investigate to solve the medical needs in rural communities. Therefore, the objective of this review provided a general description of the Amazonian plant species that are native to the eastern Ecuadorian region to which some medicinal property is attributed. As for the Amazon region of Ecuador, it has a varied climate, average annual precipitation 3500 mm with an average annual temperature of 24 ° C, relative humidity close to 100% evapotranspiration 952 mm and heliophany 1200 h. Seven types of soils located geographically in the eastern region reported in the bibliography were identified, where inceptisols predominated, being present in the 6 provinces of the Amazon. For the bibliographic survey of medicinal plants reported in the Amazon of Ecuador, 42 families and 93 different species distributed throughout the territory were collected. The piperácea family was attributed the largest number of predominant native species in the Amazon. These 10 species have various medicinal uses to which anti-inflammatory, antioxidant, and healing properties are attributed. It is followed in greater number by 9 species belonging to the *solanaceous* family that have been reported with antimicrobial characteristics used as antibiotics and antihistamines by various rural communities.

Keywords: Amazonia, Ecuador, medicinal plants, description, characterization



UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA VIDA

Trabajo de Integración Curricular

1. INTRODUCCIÓN

Las plantas con propiedades medicinales son ampliamente utilizadas en diversas partes del mundo y están en dependencia de la flora y fauna de cada región (Inga & Zavala, 2020). Según la literatura, mundialmente existen cerca de 30.000 plantas utilizadas para fines curativos y que han sido empleadas desde la antigüedad por todas las culturas del mundo (Barnes et al., 2018). Conforme a lo establecido por la Organización mundial de la Salud, en países subdesarrollados, aproximadamente el 80% de los habitantes utilizan plantas medicinales como fuente primaria de atención médica, al ser el único tratamiento a disposición (Escalona-Cruz, et al., 2015)

Por su parte, el Ecuador es uno de los países más conocidos por su biodiversidad y un enfoque de riqueza ancestral (Bailon-Moscoso et al., 2015). El país continental, cuenta con cuatro regiones, Costa, Sierra, Amazonia u Oriente por lo que muchos lo consideran megadiverso en flora y fauna por la multiplicidad de especies.

El uso continuo de especies originarias de la región amazónica ha generado un gran aporte significativo a la salud de las personas de diversas comunidades rurales del país (Moncayo et al. 2006; Angulo et al. 2012). Esto hace que el empleo de plantas con propiedades medicinales en la Amazonia ecuatoriana se sitúe entre lo más altos de Sur América, sumada a la limitada gestión y acceso a la atención medica convencional (Paniagua-Zambrana et al., 2015) y que a menudo corresponden a alternativa económicamente viable (Bussmann & Sharon, 2006).

Diversas investigaciones han reportado más de 3118 especies de plantas medicinales pertenecientes a 206 familias (De la Torre et al., 2008); lo cual es evidencia de la multiplicidad de especies curativas en el país. Esto permite que, en la actualidad, el uso de plantas medicinales sea común y de fácil acceso por las comunidades amazónicas.

El objetivo de la investigación es realizar una descripción general del medio abiótico en que se desarrolla la vegetación y proveer información verificada sobre las principales familias y especies de plantas con propiedades medicinales nativas de la Amazonia del Ecuador.

2. MATERIALES Y MÉTODOS/METODOLOGÍA

La orientación de la investigación consta de un enfoque documental no experimental; el mismo que consiste en la recolección y selección de información bibliográfica por medio de la lectura analítica de artículos, reportes y libros de carácter científico. Con el fin de recopilar información verificable e indagar en nuevos conocimientos se desarrolló un método de tipo exploratorio de orden secundario. Para el alcance de los objetivos se realizó un levantamiento bibliográfico de datos reportados en los últimos 10 años de fuentes documentadas en libros, artículos científicos, documentos web, artículos de pregrado, postgrado y artículos doctorales indexados en el catálogo Latindex y Scopus. Continuamente, se realizó una revisión crítica del material consultado antes, posteriormente se clasificó y se ordenó las cifras para finalmente documentar de forma explícita las diferentes familias y tipos de plantas medicinales encontradas en el territorio amazónico por medio de tablas y diagramas establecidos.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Condiciones climáticas en la Amazonia

Por su relieve, el Ecuador presenta climas variados en la totalidad de su territorio, como son climas tropicales, subtropicales, temperado, subtemperados y de páramo (Cedeño & Donoso, 2010). Se expande desde la cordillera andina oriental hacia al oeste en la frontera con Colombia y al este con Perú, con una extensión de 120000 kilómetros cuadrados. Su distribución geográfica se clasifica en dos partes: la llanura amazónica menor a los 1000 metros de altura y la sierra alta que se encuentra mayor a los 1000 metros de altura (Neill & Jørgensen et al., 1999). Consecuentemente, los datos climáticos reportados en la Amazonía se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1. Condiciones Climáticas de la Amazonia del Ecuador

Datos climáticos	Valor	Referencia
Precipitación anual (mm)	3000-4000	(Portilla Farfan, 2018).
Humedad Relativa (%)	90	(Sanjuán et al., 2001)
Temperatura (°C)	22 -26	(Portilla Farfan, 2018).
Evapotranspiración (mm)	952	(OAS, 2000)
Heliofanía (h)	1000-1400	(Portilla Farfan, 2018).

Fuente: Elaboración Propia



UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA VIDA
Trabajo de Integración Curricular

La región amazónica posee climas semejantes a la costa interna, es decir, cálido-ardiente-húmedo, además, de ser un área sujeta a abundante precipitación con más de 3000 mm anuales (Portilla Farfan, 2018). Según lo expuesto en la Tabla 2, el clima de Oriente se caracteriza por una precipitación media anual de 3500 mm; esto se debe a que la región amazónica pertenece a una de las zonas más lluviosas en el año; lo que la convierte en la región más húmeda del país (Varela & Ron, 2018).

Según los reportes climáticos, la temperatura media anual varía entre los 24°C y 25°C con temperaturas extremas que inusualmente superan los 36°C o bajan a menos de los 14 °C en diversos meses del año (Portilla Farfan, 2018). En cuanto a la temperatura en las laderas de los Andes es baja y la pluviosidad promedio en la región amazónica también muestra un fuerte gradiente de este a oeste, con un promedio decreciente hacia el este (Varela & Ron, 2018).

Por otro lado, existe variación en el porcentaje de Humedad Relativa en la Amazonia, reportes medioambientales indican que los meses más altos son febrero y abril (88%); y el mes con la humedad relativa más baja es Septiembre (77%). No obstante, diversas investigaciones afirman que la humedad relativa de la región oriental es cercana al 100% (Sanjuán et al., 2001; Portilla Farfan, 2018).

En cuanto al balance hídrico reportado en la región, la evapotranspiración varía en dependencia de la altura y la temperatura del medio. Existen reportes de diferentes valores de evapotranspiración en la altura amazónica Papallacta a 3 150 msnm con 589 mm, y en la llanura amazónica a 1 400 mm alcanza los 300 msnm; sin embargo, como se mostró en la tabla 2 se tomó el valor de 952 mm reportado del Puyo que está a una altura intermedia (OAS, 2000).

Por teoría, se conoce que la Heliofanía registra el tiempo en que se recibe la luz solar directa en horas. A pesar de la limitada cuantificación de datos de heliofanía en la Amazonia, se estima que al año existe un promedio 1200 horas al año según lo reportado por (Portilla Farfan, 2018).

3.2. Características de los suelos en la Amazonia

La Amazonia cuenta con una amplia variedad de suelos según su taxonomía; de los 10 suelos identificados en el Mapa de Órdenes de Suelos del Ecuador, se han encontrado 7 en la región oriental. No obstante, se diferencian al estar distribuidos en mayores

cantidades de provincias según su localización geográfica. En la Tabla 2 se presentan los tipos de suelos diferenciados en la Amazonia ecuatoriana referidos en una secuencia jerárquica de fines taxonómicos.

Tabla 2. Suelos reportados en la Amazonia Ecuatoriana

Tipo	Suelos	Derivación	Connotación
1	Histosol	Histos, tejido	Turba, suelo orgánico
2	Andisol	Ando, negro	Propiedades ándicas y suelos volcánicos
3	Oxisol	Oxide, oxido	Suelos ácidos, endependión óxico
4	Ultisol	Ultimus, último	Suelos ácidos, con horizontes argilico o kándico
5	Alfisol	Pedalfer, Al, Fe	Horizonte argílico o nártico.
6	Inceptisol	Inceptum	Grado de desarrollo incipiente o pobre
7	Entisol	(Recent, reciente)	Perfil poco desarrollado

Fuente: Adaptado de (SIGTIERRAS, 2017)

El suelo sujeto a las condiciones climáticas del ecosistema suministra los nutrientes necesarios para su función. Por consecuencia, el estatus nutricional del suelo condiciona o limita el crecimiento de plantas. Los suelos Oxisoles e Histosoles reflejan una baja distribución en la región oriental según el Mapa de Órdenes de Suelos del Ecuador constan en una de las seis provincias amazónicas (SIGTIERRAS, 2017). Los Oxisoles son suelos minerales que poseen una limitada fertilidad natural de las zonas tropicales cálidas y húmedas que han sufrido longevos procesos de meteorización (FAO, 2015). Este suelo está localizado en provincia de Morona Santiago y es de color rojo o amarillo debido a la alta concentración de Fe (III) y óxidos e hidróxidos de aluminio.

Por su parte, los Histosoles están distribuidos en la provincia de Zamora Chinchipe y tienen características boscosas y pastizales. La mayoría de estos suelos se han formado en condiciones saturadas, donde el suelo se encuentra saturado o casi saturado de agua la mayor parte del año; por lo que se conocen como pantanos, páramos, turba o lodos (Britannica, 2011). La vegetación que se encuentra en Histosoles van desde hierbas, juncias, y también se apresura a arbustos y árboles, todos los cuales son por lo general son



UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA VIDA
Trabajo de Integración Curricular

tolerantes al agua (FAO, 2015).

En cuanto a los suelos Andisoles tienen una evolución discreta y presentan un contenido perceptible de alófana o complejos de humus-aluminio; por lo general es de color negro y se forma a partir de depósitos volcánicos o de materiales piroclásticos (Britannica, 2011). Estas se encuentran distribuidos en cinco de las seis provincias amazónicas; este tipo de suelo generalmente se encuentra distribuido en las elevaciones andinas, como las cimas de las cordilleras occidental y se encuentran cubiertos por vegetación arbustiva de altura o páramo.

Los Ultisoles, comúnmente conocidos como suelos de arcilla roja, están situados en gran parte al noreste de la región amazónica. Existen reportes que se encuentran en las seis provincias de la Amazonia en relieves producto de una intensa meteorización química (SIGTIERRAS, 2017). En el Ecuador, la gran mayoría se encuentran cubiertos por bosques húmedos ubicados en las zonas de conservación y protección amazónica; como son las colinas en media naranja orientales y occidentales de la Amazonia Periandina.

Los Alfisoles se localizan al sur de la Amazonia ecuatoriana, particularmente en las provincias de Morona Santiago y Zamora Chinchipe (SIGTIERRAS, 2017). Este tipo de suelo se forman en áreas semiáridas a húmedas, típicamente bajo una cubierta forestal de frondosas. Tienen un subsuelo enriquecido con arcilla y una fertilidad nativa relativamente alta. "Alf" se refiere a aluminio (Al) y hierro (Fe). Debido a su productividad y abundancia, los Alfisoles representan uno de los órdenes de suelo más importantes para la producción de alimentos y fibras (FAO, 2015).

Los inceptisoles son suelos de origen relativamente nuevos y se caracterizan por tener solo la apariencia más débil de horizontes, o capas, producidos por factores formadores del suelo (Britannica, 2011). Según (SIGTIERRAS, 2017) son los más abundantes del Ecuador por lo que su entorno geográfico varía ampliamente, desde los deltas de los ríos hasta los bosques de las tierras altas y los entornos de la tundra y se encuentran distribuido en las seis provincias de la Amazonia. Por lo general, se encuentran con material parental subyacente resistente a la intemperie (por ejemplo, cuarcita o arenisca silícea) o en entornos topográficos propicios para la erosión del suelo o el anegamiento (FAO, 2015).

Por su parte, los entisoles son suelos definidos por la ausencia de horizontes (capas)

que reflejan claramente los procesos de formación del suelo (Britannica, 2011). Estos han sido localizados en cinco de las seis provincias del oriente ecuatoriano (SIGTIERRAS, 2017). En cuanto a los entornos geográficos típicos incluyen áreas de erosión o deposición activa (es decir, pendientes pronunciadas o llanuras aluviales), áreas de lecho de roca de cuarcita o arena de cuarzo y humedales (FAO, 2015).

3.3. Plantas medicinales en la Amazonia

En la Tabla 3 se muestra el listado de familias y número de especies con características medicinales reportadas en la región amazónica.

Tabla 3. Plantas medicinales nativas de la Amazonia Ecuatoriana

Familia	Número de Especies	Referencias
<i>Acanthaceae</i>	2	(Leal et al., 2017; Andrade-Yucailla et al., 2019)
<i>Amaranthaceae</i>	4	(Andrade-Yucailla et al., 2019; Shah & Khan, 2017; Lalama-Aguirre et al., 2016)
<i>Aquifoliaceae</i>	1	(Andrade-Yucailla et al., 2019)
<i>Araceae</i>	4	(Andrade-Yucailla et al., 2019; Doyle et al., 2019)
<i>Aspleniaceae</i>	1	Andrade-Yucailla et al., 2019
<i>Asteráceas</i>	3	(Andrade-Yucailla et al., 2019; Doyle et al., 2017)
<i>Begoniaceae</i>	1	(Doyle et al., 2019)
<i>Bignoniáceas</i>	3	(Grovas Llamocca et al., 2018; Mendoza-Cifuentes et al., 2018)
<i>Bixaceae</i>	1	(Chen et al., 2009; Fernández-Calienes et al., 2019)
<i>Boraginaceae</i>	2	(Saltos et al., 2016) (Andrade-Yucailla et al., 2019)
<i>Crassulaceae</i>	2	(Andrade-Yucailla et al., 2019)
<i>Campanulaceae</i>	1	(Andrade-Yucailla et al., 2019)
<i>Capparaceae</i>	1	(Doyle et al., 2019)
<i>Commelinaceae</i>	1	(Andrade-Yucailla et al., 2019)
<i>Costaceae</i>	1	(Andrade-Yucailla et al., 2019)
<i>Cyperaceae</i>	1	(Saltos et al., 2016)
<i>Dryopteridaceae</i>	1	(Doyle et al., 2019)
<i>Fabaceae</i>	4	(Doyle et al., 2019; Andrade-Yucailla et al., 2019)
<i>Gramíneas</i>	1	(Andrade-Yucailla et al., 2019)
<i>Gesneriaceae</i>	4	Doyle et al. (2019); Ricaurte Ortiz (2021)
<i>Labiatae</i>	1	(Andrade-Yucailla et al., 2019)
<i>Lamiaceae</i>	3	(Sam et al., 2002; Andrade-Yucailla et al., 2019)



UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA VIDA

Trabajo de Integración Curricular

<i>Lauraceae</i>	1	(Andrade-Yucailla et al., 2019)
<i>Lecythidaceae</i>	1	(Andrade-Yucailla et al., 2019)
<i>Leguminosae</i>	1	(Doyle et al., 2019)
<i>Malpighiaceae</i>	2	(Doyle et al., 2017; Politi et al., 2021)
<i>Malvaceae</i>	3	Xu & Deng (2017) & Andrade-Yucailla et al., 2019)
<i>Melastomataceae</i>	1	(Andrade-Yucailla et al., 2019)
<i>Menispermaceae</i>	1	(Andrade-Yucailla et al., 2019)
<i>Moraceae</i>	2	(Rimachi-Taricuarima et al., 2019; Andrade-Yucailla et al., 2019)
<i>Myrtaceae</i>	1	(Rodríguez et al., 2013)
<i>Phytolaccaceae</i>	1	Bennett, & Alarcón, (2015).
<i>Piperaceae</i>	10	(Doyle et al., 2019; Puertas-Mejía et al., 2009; Valdivia-Avila et al., 2018; Andrade-Yucailla et al., 2019)
<i>Plantaginaceae</i>	2	(Gallegos-Zurita & Gallegos-Z, 2017; Andrade-Yucailla et al., 2019)
<i>Primulaceae</i>	1	(Doyle et al., 2019)
<i>Rubiaceae</i>	5	(Sandoval et al., 2002; Garzón et al., 2019; Doyle et al., 2019; Pfannes & Baier, (2002)
<i>Solanáceae</i>	9	(Mutlu et al., 2012; Andrade-Yucailla et al., 2019; Pérez Jackson et al., 2010)
<i>Theophrastaceae</i>	1	(Doyle et al., 2019)
<i>verbenáceas</i>	5	(Elizabeth Silverio-Calderón, 2019; Montanari et al., 2011; Justil G et al., 2015)
<i>Xanthorrhoeaceae</i>	1	(Sahu et al., 2013)
<i>Zingiberaceae</i>	1	(Clapé Laffita & Alfredo Castillo, 2012)
<i>Umbelíferas</i>	1	(Jaramillo & Duarte, 2011)

Fuente: Elaboración propia

Acanthaceae es una familia de hierbas, arbustos y árboles. Estas especies reportadas por (Leal et al., 2017; Andrade-Yucailla et al., 2019) son de características arbustivas y van desde los 1.5 metros hasta los 5 metros de altura a las cuales se les atribuyen propiedades antiinflamatorias y relajantes. La familia *Araceae* son herbáceas que van desde los 30 a 100 cm de altura; a la cual se le atribuyen efectos antiofídicos como propiedad medicinal (Doyle et al., 2019).

En cuanto a la familia *Amaranthaceae* son mayormente herbáceas o subarborescentes y que difícilmente llegan a un metro de altura; estas plantas poseen propiedades medicinales de características antifibrinolíticas y antiinflamatorias según lo reportado por (Lalama-Aguirre et al., 2016; Shah & Khan 2017).

La familia *Aquifoliaceae* generalmente son arbóreas pequeños, y llegan hasta los 3

metros de altura, a las cuales se le atribuyen propiedades estimulantes naturales (Andrade-Yucailla et al., 2019). Mientras que la familia Bignoniácea es arbustiva que alcanzan desde 1 a 3 metros de altura y son comúnmente utilizadas para tratar la gripe y como antiinflamatorio (Grovas Llamocca et al., 2018; Mendoza-Cifuentes et al., 2018).

Bixaceae es una familia arbustiva que mantiene propiedades analgésicas e hipoglucemiantes según lo establecido por (Chen et al., 2009; Fernández-Calienes et al., 2019). Mientras que la familia *Boraginaceae* están compuesto por árboles que alcanzan hasta los dos metros de altura (Saltos et al., 2016). Esta familia posee compuestos activos con propiedades antimicrobianas, antitumorales, antivirales, antiinflamatorios y anticancerígenos según lo reportado por (Sharma et al., 2009).

La familia *Crassulaceae* son herbáceas que van desde los 15 a 50 cm de altura, según lo establecido por (Biswas et al., 2011) a esta familia se le atribuyen propiedades antimicrobianas; mientras que (Andrade-Yucailla et al., 2019) reporta que se utiliza como antiinflamatorio, y para tratar dolores estomacales.

La familia *Fabaceae* son plantas herbáceas perennes o arbustivas que van desde los 0.5 hasta 5 metros de altura. Estas especies tienen su uso ancestral para calmar diarreas, tos y otros malestares (Andrade-Yucailla et al., 2019); mientras que según lo establecido por (Doyle et al., 2019) tienen propiedades analgésicas que ayudan a calmar dolores musculares. Por su parte, *Gesneriaceae* es una familia herbácea fanerógamas que tiene propiedades cicatrizantes, bactericidas y antiinflamatorias según lo reportado en la literatura (Doyle et al., 2019; Ricaurte Ortiz, 2021).

En cuanto a las *Piperaceae* corresponde a la familia más numerosa con 10 especies encontradas en el territorio amazónico. Estas plantas son de tipo arbustivas que tienen de uno a dos metros altura. En cuanto a sus propiedades medicinales, estas especies tienen un uso ancestral y son utilizadas para calmar los dolores y la diarrea según lo establecido por (Andrade-Yucailla et al., 2019); incluso se le han atribuido propiedades antiinflamatorias y antiespasmódicas (Doyle et al., 2019; Puertas-Mejía et al., 2009). Consecuentemente, se le han descubierto diversas propiedades antimicrobianas según lo reportado por (Salleh, Ahmad & Yen, 2014; Valdivia-Ávila et al., 2018).

Por su parte, la familia *Rubiaceae* conforma las plantas más tradicionales de la Amazonia; generalmente son plantas herbáceas, aunque en la familia predominan las



UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA VIDA
Trabajo de Integración Curricular

arbusivas. Su tamaño va desde los 10 a 40 centímetros, a la cual se le han reportado diversas propiedades medicinales como citostáticas, anticonceptivas y antiinflamatorias (Sandoval et al., 2002; Garzón et al., 2019). En cuanto la familia de las *solanáceas* es la segunda familia que cuenta con más especies nativas de la Amazonia; para lo cual se encontraron 9 especies involucradas en la región. Estas especies poseen características antimicrobianas según lo reportado por (Mutlu et al., 2012; Pérez Jackson et al., 2010) y son utilizadas como antibiótico y antihistamínico por diversas comunidades rurales (Andrade-Yucailla et al., 2019).

Por último, las *verbenáceas* son una familia de plantas arbusivas, árboles o hiervas. En la Amazonia predominan las arbóreas 3 a 5 metros de alto y se caracterizan por sus propiedades antiinflamatoria, anticonceptiva y antipirética (Montanari et al., 2011) aunque a su vez también se le han adjudicado efectos hipoglicemiantes según lo descrito por (Justil et al., 2015).

4. CONCLUSIONES

Se describió las condiciones geográficas, edáficas y climáticas en las que se desarrolla la vegetación en la región oriental; además de las características físicas de las plantas junto con las propiedades medicinales que se le atribuyen a cada especie nativa.

Se cuantificó las plantas reportadas en la Amazonia ecuatoriana por familia. En este sentido, se determinó que la familia *piperaceae* es la que contiene mayor número de especies predominantes con 10 especies originarias. Estas especies, derivan su crecimiento por medio de las condiciones abióticas en la región específicamente a factores edáficos donde los Ultisoles se desarrollan sobre zonas boscosas de coníferas y bajo condiciones de clima tropical húmedo.

Seguidamente, se documentaron 9 especies nativas pertenecientes a la familia *Solanaceae* con en la región; teóricamente, su distribución se encuentra en climas templados y tropicales. Estas especies se desarrollan en condiciones edáficas pertenecientes suelos ligeros de textura franca a arenosa, profundos y con alto contenido en materia orgánica como los Ultisoles y Andisoles reportados mayoritariamente en esta investigación.

5. REFERENCIAS

- Andrade-Yucailla, S., Vargas-Burgos, J., González-Rivera, V., Romero-Herrera, M., & Andrade-Yucailla, V. (2019). Uso de plantas medicinales en comunidades indígenas asentadas en un bosque siempre verde piemontano del cantón Santa Clara, Amazonía Ecuatoriana. *Revista Amazónica Ciencia y Tecnología, My.-Ag*, 8(2), 235–243. http://revistas.proeditio.com/revistamazonica*www.uea.edu.ec
- Akerele, Olayiwola. (1993). Las plantas medicinales: un tesoro que no debemos desperdiciar / Olayiwola Akerele. *Foro mundial de la salud 1993; 14(4): 390-395* <https://apps.who.int/iris/handle/10665/47707>
- Angulo, A., Rosero, R. y González, M. (2012). Estudio etnobotánico de las plantas medicinales utilizadas por los habitantes del corregimiento de Genoy, Municipio de Pasto, Colombia. *Rev. Universidad y Salud*. 14(2):168-185.
- Arias-Arroyo, G. (2011). Biodiversidad. *Ciencia E Investigación*, 14(1), 8. <https://doi.org/10.15381/ci.v14i1.3885>
- Bailon-Moscoso, N., Romero-Benavides, J y Tinitana-Imaicela, F. (2015). Medicinal plants of Ecuador: a review of plants with anticancer potential and their chemical composition. *Med Chem Res* 24, 2283–2296. <https://doi.org/10.1007/s00044-015-1335-7>
- Bennett, B. C., & Alarcón, R. (2015). Hunting and hallucinogens: The use psychoactive and other plants to improve the hunting ability of dogs. *Journal of ethnopharmacology*, 171, 171-183.
- Biswas, S. K., Chowdhury, A., Das, J., Karmakar, U. K., & Shill, M. C. (2011). Assessment of cytotoxicity and antibacterial activities of ethanolic extracts of *Kalanchoe pinnata* Linn. (Family: Crassulaceae) leaves and stems. *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*, 2(10), 2605.
- Bravo-Velásquez, E. (2014). *La biodiversidad en el Ecuador*. Abya-Yala/UPS. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/6788/1/La%20Biodiversidad.pdf>
- Britannica, T. Editors of Encyclopaedia (2011). *Entisol*. Encyclopedia Britannica. <https://www.britannica.com/science/Entisol>
- Bussmann, R.W., Sharon, D. Traditional medicinal plant use in Loja province, Southern Ecuador. *J Ethnobiology Ethnomedicine* 2, 44 (2006). <https://doi.org/10.1186/1746-4269-2-44>
- Cedeño, J., Donoso, M. (2010). *Atlas pluviométrico del Ecuador*. Programa hidrológico internacional de la UNESCO para América Latina y el Caribe 21: 1–86. Guayaquil, Ecuador.
- Chen, F., Al-Ahmad, H., Joyce, B., Zhao, N., Köllner, T. G., Degenhardt, J., & Stewart, C. N. (2009). Within-plant distribution and emission of sesquiterpenes from *Copaifera officinalis*. *Plant Physiology and Biochemistry*, 47(11–12), 1017–1023. <https://doi.org/10.1016/j.plaphy.2009.07.005>
- Clapé Laffita, O., & Alfredo Castillo, A. (2012). Avances en la caracterización farmacotóxica de la planta medicinal *Curcuma longa* Linn. *MEDISAN*, 16(1).
- De la Torre, L y Macía M. (2008). *La etnobotánica en el Ecuador*. Enciclopedia de las Plantas Útiles del Ecuador. Herbario QCA & Herbario AAU. Quito & Aarhus: 13–27
- De la Torre, L., Navarrete, P., Muriel, M. y Macía, H. (2008). *Enciclopedia de Plantas*



UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA VIDA

Trabajo de Integración Curricular

- útiles del Ecuador*. Herbario QCA de la Escuela de Ciencias Biológicas de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador y Herbario AAU del Departamento de Ciencias Biológicas de la Universidad de Aarhus, Quito
- Dominguez Suárez, A., & Bacallao, M. (2002). Actividad antiinflamatoria de extracto fluido de hojas de siempreviva (*Bryophyllum pinnatum*). *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, 21(2).
- Doyle, B., Asiala, C., & Fernández, D. (2017). Relative importance and knowledge distribution of medicinal plants in a Kichwa community in the Ecuadorian Amazon. *Ethnobiology Letters*, 8(1), 1-14.
- Doyle, B., Fernández, D., King, H., Svobodny, G., Brewer, J., Huffman, C., Asiala, C., Patiño, J. (2019). *Medicina de Payamino: una guía de plantas medicinales de la comunidad kichwa San José de Payamino, Orellana, Ecuador*.
- Duque, A., Duivenvoorden, J., Cavelier, J., Sánchez, M., Polanía, C., & León, A. (2005). Ferns and Melastomataceae as indicators of vascular plant composition in rain forests of Colombian Amazonia. *Plant Ecology*, 178(1), 1-13.
- Escalona Cruz, L., Tase Aguilar., Estrada Martínez, A., & Almaguer Mojena, M. (2015). Uso tradicional de plantas medicinales por el adulto mayor en la comunidad serrana de Corralillo Arriba. Guisa, Granma. *Revista Cubana de Plantas Medicinales*, 20(4)
- FAO- IUSS Working Group WRB (2015). World Reference Base for Soil Resources 2014, Update 2015. *World Soil Resources Reports 106*, FAO, Rome.
- FAO. (2015). Los suelos constituyen la base de la vegetación que se cultiva u ordena para la producción de piensos, fibras, combustibles y productos medicinales. <https://www.fao.org/3/i4666s/i4666s.pdf>
- Fernández-Calienes, V., Mendiola Martínez, J., Acuña Rodríguez, D., Scull Lizama, R., & Gutiérrez Gaitén, Y. (2011). Actividad antimalárica de un extracto hidroalcohólico de *Bixa orellana* L. *Revista Cubana de Medicina Tropical*, 63(2), 181-185
- Flores, A. U. (2015). Hierbas medicinales utilizadas en la atención de enfermedades del sistema digestivo en la ciudad de Taxco, Guerrero, México. *Revista de Salud Pública*, 17(1), 85–95. <https://doi.org/10.15446/rsap.v17n1.42235>
- Gallegos-Zurita, M., & Gallegos-Z, D. (2017). Plantas medicinales utilizadas en el tratamiento de enfermedades de la piel en comunidades rurales de la provincia de Los Ríos-Ecuador. *An Fac Med*, 78(3), 315–321. <https://doi.org/10.15381/ana>
- Garzón, L. P. (2019). Usos Medicinales Asociados A La Uña De Gato (*Uncaria tomentosa* (Willd. Exroemer & Schultes) Dc Y *Uncaria guianensis* (Aublet) Jf Gmel) En Comunidades Tikuna Del Sur De La Amazonia Colombiana. *Ethnoscintia: Revista Brasileira de Etnobiología e Etnoecología*.
- Grijalva, G; Arévalo, V; Wood, C. 2004. *Expansión y trayectorias de la ganadería en la Amazonía*. Editorial Tecnigrava. 185 p.
- Grovas Llamocca, J. E., Cuyubamba, E. A. C., Collantes Díaz, I. E., & Reyna Pinedo, V. M. (2018). Esteroles Presentes En El Extracto Apolar De Las Raíces De Ajo Sacha *Mansoa alliacea* Sterols Present In The Apolar Extract Of Garlic Roots Of Garlic Sacha *Mansoa alliacea*. *In Rev Soc Quím Perú* (Vol. 84, Issue 4).
- Grupo de trabajo de IUSS WRB (2015). "Base de referencia mundial para los recursos del

- suelo 2014, actualización de 2015" (PDF). Informes sobre los recursos mundiales del suelo 106, FAO, Roma.
- Inga Huilca, S & Zavala Calahorrano, A. (2020). Uso de plantas medicinales en las mujeres de la Sierra Centro, Ecuador durante el postparto. *Vive Revista de Salud*, 3(9), 198-212.
- Jaramillo, B., & Duarte, I. (2011). Composición química volátil del aceite esencial de *Eryngium foetidum* L. colombiano y determinación de su actividad antioxidante Volatile chemical composition of the essential oil from colombian *Eryngium foetidum* L. and determination of its antioxidant activity. *In Revista Cubana de Plantas Medicinales* (Issue 2). <http://scielo.sld.cu>
- Justil G, C., Angulo H, P., Justil G, H., & Arroyo A, J. (2015). Assessment of hypoglycemic activity of the aqueous extract of *Abuta grandifolia* (Mart.) in diabetic rats induced by alloxan. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú (RIVEP)*, 26(2), 206-212.
- Jørgensen y León-Yáñez. (1999). *Catalogue of the Vascular Plants of Ecuador*. Monographs in Systematic Botany from The Missouri Botanical Garden 75: 1- 1181
- Jørgensen, P.M. y C. Ulloa Ulloa (1995). *A floristic analysis of the high Andes of Ecuador*. En: De la Torre L. y Macía M. La etnobotánica en el Ecuador. Enciclopedia de las Plantas Útiles del Ecuador. Herbario QCA & Herbario AAU. Quito & Aarhus. 2008: 13–27
- Killian, C., Johnson, S. L., Ma, H., McKeown, B., McDougall, L., Hurta, R., ... & Seeram, N. P. (2020). Celosiadines A and B, unusual guanidine alkaloids from *Iresine diffusa*. *Natural Product Research*, 1-5.
- Lalama-Aguirre, J., Montes-Cruz, S., & Zaldumbide-Verdezoto, M. (2016). Etnobotánica de plantas medicinales en el cantón Tena, para contribuir al conocimiento, conservación y valoración de la diversidad vegetal de la región Amazónica. *Dominio de las Ciencias*, 2(2), 26-52. <http://dx.doi.org/10.23857/dc.v2i2.147>
- Figueroa, J. (2005). Valoración de la biodiversidad: Perspectiva de la economía ambiental y la economía ecológica. *Interciencia*, 30(2), 103-107.
- Leal, L., Silva, H., & Viana, G. (2017). Justicia pectoralis, a coumarin medicinal plant have potential for the development of antiasthmatic drugs? *Revista Brasileira de Farmacognosia*, 27, 794-802.
- Maldonado, F. 2006. Proyecto de manejo integrado y sostenible de recursos hídricos transfronterizos en la cuenca del río Amazonas (en línea). Quito, Ecuador. 144 p. Informe Final. Disponible en <http://iwlearn.net/iw-projects/2364/reports/amazon-basin-vision/RelatorioFinalFaustoMadonaldoVisaoEcuador.pdf>
- Martínez-Meyer, E., Sosa-Escalante, J. y Álvarez, F. (2014). El estudio de la biodiversidad en México: ¿una ruta con dirección? *Revista mexicana de biodiversidad*, vol 85, S01-S09. <https://doi.org/10.7550/rmb.43248>
- Mendoza-Cifuentes, Humberto, & Córdoba-Sánchez, Mireya P.. (2018). Catálogo de la flora de los Parques Nacionales Naturales de Colombia: Parque Nacional Natural El Tuparro. *Biota colombiana*, 19(Suppl. 1), 45-59. <https://doi.org/10.21068/c2018.v19s1a05>
- Moncayo, N., Zambrano, J., Patiño, A. (2006). Plantas medicinales empleadas por los campesinos de los corregimientos de Casabuy, Hato Viejo y Sánchez del municipio de



UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA VIDA

Trabajo de Integración Curricular

- Chachagüí. *Rev. Centro de Estudios en Salud* 1(7):15-3
- Montanari, R., Barbosa, L. C., Demuner, A., Silva, C., Carvalho, L., & Andrade, N. (2011). Chemical composition and antibacterial activity of essential oils from Verbenaceae species: Alternative sources of (E)-caryophyllene and germacrene-D. *Química Nova*, 34, 1550-1555.
- Mutlu, E., Birinci Yildirim, A., & Uçar Türker, A. (2012). In vitro micropropagation, antibacterial and antitumor activity of bitter-sweet (*Solanum dulcamara* L.). *New Biotechnology*, 29, S174–S175. <https://doi.org/10.1016/j.nbt.2012.08.486>
- Neill, D. A., Jørgensen, P. M. 1999. Pp. 8-13. En: Jørgensen, P. M., León-Yáñez, S. (eds.). *Catalogue of the vascular plants of Ecuador*. Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 75: i-viii, 1–1182.
- Núñez, I., González-Gaudio, É., & Barahona, A., (2003). La biodiversidad: historia y contexto de un concepto. *Interciencia*, 28(7), 387-393.
- OAS (2000). Comisión Mixta de Cooperación Amazónica - ecuatoriano - colombiana -Plan de Ordenamiento y Manejo de las Cuencas de los Ríos San Miguel y Putumayo. ISBN 0-8270-2691-9. <https://www.oas.org/usde/publications/Unit/oea32s/oea32s.pdf>
- Paniagua-Zambrana, N., Cámara-Leret, R. & Macía, M. (2015). Patterns of Medicinal Use of Palms Across Northwestern South America. *Bot. Rev.* 81, 317–415 <https://doi.org/10.1007/s12229-015-9155-5>
- Pérez Jackson, L., Alfonso Castillo, A., Fong Lores III., Betancourt Hernández, J., Salas, H., Puente Zapata, E., Wawoe Díaz VII., & Mora Tassé VII. (2010). Toxicidad a dosis repetida de la decocción de *Solanum torvum* Sw. (prendejera) en ratas Toxicity by repeated doses of *Solanum torvum* Sw. decoction (prendejera) in rats. *In Revista Cubana de Plantas Medicinales* (Vol. 15, Issue 2). <http://scielo.sld.cu51>
- Pfannes, K., & Baier, A. (2002). “Devil’s Gardens” in the Ecuadorian Amazon-Association of the allelopathic tree *Duroia hirsuta* (Rubiaceae) and its “gentle” ants. *Revista de biología tropical*, 293-301.
- Politécnica Salesiana Ecuador Radice, U. (n.d.). LA GRANJA. *Revista de Ciencias de la Vida*. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=476047390002>
- Politi, M., Friso, F., Saucedo, G., & Torres, J. (2021). Traditional use of *Banisteriopsis caapi* alone and its application in a context of drug addiction therapy. *Journal of Psychoactive Drugs*, 53(1), 76-84.
- Portilla Farfan, F. (2018). Introducción. In: *Agroclimatología del Ecuador*. Quito: Editorial AbyaYala, pp. 17-40. ISBN: 978-9978-10-492-7. <https://doi.org/10.7476/9789978104927.0001>.
- Puertas-Mejía, M. A., Luisa Gómez-Chabala, I. ; Benjamín, I. ; Iii, R., & Sáez-Vega, J. A. (2009). *Revista Cubana de Plantas Medicinales*. 2009; 14(2). *In Revista Cubana de Plantas Medicinales* (Vol. 14, Issue 2). <http://scielo.sld.cu>
- Ricaurte Ortiz, P. S. (2021). Utilización del extracto de las hojas del frutipan (*Artocarpus altilis*) en la elaboración de un gel cicatrizante para su industrialización. <https://hdl.handle.net/20.500.12672/16458>
- Rimachi-Taricuarima, M., Pérez-Gardini, J., Tirado-Herrera, E., Zárate-Gómez, R., & Mozombite-Pinto, L. F. (2019). Plantas consumidas por *Lagothrix lagotricha lagotricha* Humboldt, 1812 en la Amazonía peruana. *Ciencia Amazónica (Iquitos)*, 7(1), 93-110.

- Rodríguez, R., Ariadna, A. ; Prada, L., Liana, ;, & Rondón, P. (2013). Hojas de Psidium guajava L Psidium guajava L. leaves. *In Revista Cubana de Farmacia* (Vol. 47, Issue 1).
- Ruíz, M., & Mejía, F. (2020). Plants Used in Traditional Medicine For Viral Respiratory Conditions. *Rebiol*, 40(1), 109–130. <https://doi.org/10.17268/rebiol.2020.40.01.12>
- Sahu, P., Giri, D., Singh, R., Pandey, P., Gupta, S., Shrivastava, A. K., & Pandey, K. D. (2013). Therapeutic and medicinal uses of Aloe vera: a review. *Pharmacology & Pharmacy*, 4(08), 599.
- Salleh, W., Ahmad, F., & Yen, K. (2014). Chemical compositions and antimicrobial activity of the essential oils of Piper abbreviatum, P. erecticaule and P. lanatum (Piperaceae). *Natural product communications*, 9(12), 1934578X1400901235.
- Salto, R. V. A., Vásquez, T. E. R., Alonso Lazo, J., Banguera, D. V., Guayasamín, P. D. R., Vargas, J. K. A., & Peñas, I. V. (2016). Uso de plantas medicinales por populações rurais da província de Pastaza, na Amazônia equatoriana. *Acta Amazonica*, 46(4), 355–366. <https://doi.org/10.1590/1809-4392201600305>
- Salto, R., Vásquez, T., Lazo, J., Banguera, D., Guayasamín, R., Vargas, A., & Peñas, V. (2016). The use of medicinal plants by rural populations of the Pastaza province in the Ecuadorian Amazon. *Acta Amazonica*, 46(4), 355-366.
- Sanjuan, T., Amat, G., & Henao, L. G. (2001). Anamorfos y cepas del hongo entomopatógeno Cordyceps en hormigas del bosque húmedo tropical. *Revista Colombiana de Entomología*, 27(1-2), 79-86.
- Sam, O., De la Luz, M., Barroso, L., & Sam, C. (2002). Caracterización Anatómica De Las Hojas De La Albahaca Blanca (Ocimum basilicum L.). *In Cultivos Tropicales* (Vol. 23, Issue 2).
- Sandoval, M., Okuhama, N. N., Zhang, X.-J., Condezo, L. A., Lao, J., Angeles, F. M., Musah, R. A., Bobrowski, P., & Miller, M. J. S. (2002). Anti-inflammatory and antioxidant activities of cat's claw (Uncaria tomentosa and Uncaria guianensis) are independent of their alkaloid content. *Phytomedicine*, 9(4), 325–337. <https://doi.org/10.1078/0944-7113-00117>
- Shah, H., & Khan, A. A. (2017). Phytochemical characterisation of an important medicinal plant, Chenopodium ambrosioides Linn. *Natural product research*, 31(19), 2321-2324.
- Sharma, R. A., Singh, B., Singh, D., & Ch, P. (2009). Ethnomedicinal, pharmacological properties and chemistry of some medicinal plants of Boraginaceae in India. *Journal of medicinal plants research*, 3(13), 1153-1175.
- SIGTIERRAS, (2017). Mapa de Órdenes de Suelos del Ecuador. Escala 1:4 300.000. Quito, Ecuador. http://metadatos.sigtierras.gob.ec/pdf/MEMORIA_MAPA_DE_ORDENES_DE_SUELOS_MAG_SIGTIERRAS.pdf
- Silverio-Calderón, C. (2019). Ciencias de la Salud. 5(1), 667–691. *Dom. Cien.*, ISSN: 2477-8818 Vol. 5, núm. 1, pp. 667-691. <https://doi.org/10.23857/dc.v5i1.1068>
- UNEP. (2013). Proposed medium-term strategy for the period 2014–2017 Governing Council of the United Nations Environment Programme.
- Valdivia-Avila, A., Rubio Fontanills, Y., Camacho Campos, C., Brea Maure, O., Matos Trujillo, M., Sosa del Castillo, M., & Pérez Hernández, Y. (2018). Propiedades



UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA VIDA
Trabajo de Integración Curricular

fitoquímicas y antibacterianas de *Piper auritum* Kunth. *Revista de Investigación y Difusión Científica Agropecuaria*, 22(1), 77–89.

Varela, L., Ron, S. (2018). *Geografía y clima del Ecuador*. BIOWEB. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <https://bioweb.bio/geografiaClima.html>.

W.H.O. World Health Organization (2013). *Traditional Medicine Strategy 2014–2023*. World Health Organization, Geneva.

Xu, Z., & Deng, M. (2017). Malvaceae. In *Identification and Control of Common Weeds: Volume 2* (pp. 717-735). Springer, Dordrecht.

Anexos

1. Biodiversidad

La biodiversidad refiere a todas las formas en que la vida se manifiesta en la Tierra (Martínez-Meyer et al., 2014, p.2). Este concepto agrupa todo tipo de organización biológica, desde los genes hasta las comunidades y sus componentes estructurales, funcionales y de composición, así como las escalas de tiempo y espacio.

Emblemáticamente es un patrimonio natural de la humanidad, tiene un valor infinito, y que es un factor fundamental para alimentación, salud y bienestar de la población (Arias-Arroyo et al., 2011, p. 8). Según lo establecido por (Arias-Arroyo et al., 2011) el 90% de los alimentos en el mundo provienen de plantas domesticadas, cuatro especies vegetales constituyen el 60% de la alimentación mundial, 75% de la población depende de las plantas como fuente de medicamentos, 50% de los fármacos útiles en el mundo contienen algún componente o derivado vegetal.

Sin embargo, a pesar de la importancia que posee la biodiversidad a nivel mundial, la situación actual muestra una creciente degradación y agotamiento de los sistemas biológicos y de su diversidad (Núñez et al., 2003). En los últimos años, la atención mundial al desarrollo racional de los recursos naturales y ambientales ha aumentado significativamente; sin embargo, la implementación de planes de estabilización y reformas económicas ha tenido y continuará con impactos negativos sobre la biodiversidad y los recursos biológicos (Figueroa, 2005).

América Latina está diversificada de una múltiple cantidad de plantas, animales y formas de vida. De hecho, América Latina es una de las regiones con mayor biodiversidad del mundo. Según las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), alrededor del sesenta por ciento de la vida terrestre global y diversa agua dulce y marinas, puede ser encontradas dentro de América Latina y el Caribe. Por consiguiente, se considera que proteger la biodiversidad de América Latina es clave para cumplir con los objetivos climáticos globales (UNEP, 2013).

En cuanto a la región amazónica solo alberga 10% de la biodiversidad del mundo. Y estas son solo las especies conocidas; Los investigadores estiman que hay al menos tres veces más especies de plantas en la Amazonía de las que se conocen actualmente. Mientras



UNIVERSIDAD ESTADAL AMAZÓNICA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA VIDA

Trabajo de Integración Curricular

que la Amazonía es quizá el punto de acceso más obvia de la biodiversidad, el resto de América Latina, desde las montañas escarpadas de la Patagonia, o los pastizales del desierto chihuahuense son de suma importancia para la biodiversidad global.

Por su parte, el Ecuador es considerado como uno de los países con mayor biodiversidad del planeta. Esta biodiversidad no se limita al número de especies por unidad de área, también incluyen los distintos tipos de ambientes naturales o ecosistemas que existen en el país (Bravo-Velásquez, 2014, p.13). Según lo reportado por (Bravo-Velásquez, 2014, p. 13) en 1999 un grupo de científicos hicieron una caracterización de los tipos de vegetación existente en el Ecuador, e identificaron 71 formaciones botánicas para las tres regiones naturales del Ecuador continental: 29 formaciones en la Costa, 31 en la Sierra y 11 en el Oriente.

2. Amazonía

También llamada cuenca del Amazonas es la parte de América del Sur drenada por el río Amazonas y sus afluentes. La cuenca de drenaje del Amazonas cubre un área de alrededor de 6.300.000 kilómetros cuadrados o alrededor del 35.5 % del continente sudamericano donde se encuentra en los países de Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Guyana, Perú, Surinam y Venezuela (Goulding et al., 2003). Se conoce que un 20% de las especies mundiales de plantas están localizadas en la selva amazónica

2.1. Amazonía Ecuatoriana

Geográficamente, un tercio oriental del Ecuador continental abarca la parte occidental de la cuenca del río Amazonas, la mayor parte del territorio continental, que se encuentra entre los principales ríos, no es una planicie plana sin fisonomía, sino una penillanura con una complicada micro topografía de colinas bajas, frecuentemente con pendientes inclinadas (Neill, & Jørgensen, 1999). Al norte del río Napo, la Amazonía ecuatoriana es verdaderamente una. Las áreas mal drenadas están ocupadas por pantanos y lagos oligotróficos de aguas negras (Neill, & Jørgensen, 1999). Por su parte la región está dividida por seis provincias de norte a sur: Sucumbíos, Napo, Orellana, Pastaza, Morona Santiago y Zamora Chinchipe. Cabe destacar, que esta región comprende un área aproximada de 120 000 km² y representa el 43% del Ecuador continental.

2.1.1. Flora

Se estima Un 20% de las especies mundiales de plantas se encuentra en la selva amazónica. Esto se debe a que gran parte del sector es una selva pluvial de exhaustiva vegetación con multiplicidad de especies; aproximadamente más de 3000 en su mayoría arbustivas, con diversas utilidades como medicinales, industriales, resinas, gomas o maderas para la construcción. No obstante, la vegetación dentro es heterogénea por la existencia de ciertos parajes secos e inundaciones en el curso de los ríos donde generalmente se localizan zonas pantanosas y asociaciones de plantas higrófilas.

2.1.2. Clima de la región

El clima de la región se encuentra principalmente bajo la influencia de las masas de aire tropical continental, las mismas que se originan en la Amazonía central y que gran parte del año actúan como perturbaciones tropicales; no obstante, aunque sea en forma limitada, también se observa una ligera recesión de las precipitaciones a fines de diciembre y en Enero (Portilla Farfan, 2018).

Por su parte, la temperatura anual promedio fluctúa entre los 25 y 26 °C. La tercera cordillera, en esta región, se ubica al Este y en sentido paralelo a la Cordillera Real, con separación de unos 40 km. Gran parte de su bosque tropical lluvioso contiene los hábitats vegetales y animales más ricos y complejos del mundo. Esta particularidad, le confiere una existencia de prolífica flora y fauna junto a inigualables variaciones de macro y microambientes que son características esenciales de la región

La Amazonía ecuatoriana, la precipitación es relativamente constante durante todo el año (Neill, & Jørgensen, 1999). Los extensos bosques de la cuenca amazónica reciclan la humedad a través de la evapotranspiración y la humedad relativa de la atmósfera sobre los bosques amazónicos se mantiene alta durante todo el año. Los efectos convectivos y orográficos producen las lluvias, a veces en forma de tormentas vespertinas y nocturnas y, ocasionalmente, lloviznas persistentes que pueden durar varios días (Neill, & Jørgensen, 1999).

2.1.3. Tipos de Suelo y su vegetación

- *Histosol*

Histosol es un suelo que consiste principalmente en materiales orgánicos. Se definen como aquellos que tienen 40 centímetros o más de material de suelo orgánico en



UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA VIDA
Trabajo de Integración Curricular

los 80 centímetros superiores. El material orgánico del suelo tiene un contenido de carbono orgánico en peso de 12% a 18%, dependiendo del contenido de arcilla del suelo. Estos materiales incluyen estiércol, turba fangosa o material de suelo fibrico donde se requieren condiciones acuosas o drenaje artificial (FAO, 2015).

- ***Andisol***

Son suelos formados en cenizas volcánicas y definidos como suelos que contienen altas proporciones de vidrio y materiales coloidales amorfos, incluidos alofán, imogolita y ferrihidrita. Debido a que generalmente son bastante jóvenes, los andisoles suelen ser muy fértiles, excepto en los casos en que el fósforo se fija fácilmente (esto ocurre a veces en los trópicos). Los Andisoles fósiles se conocen en áreas alejadas de la actividad volcánica actual y, en algunos casos, datan del Mesoproterozoico hace 1500 millones de años (FAO, 2015).

- ***Oxisol***

Los Oxisoles son un orden de suelos en la taxonomía de suelos del USDA, más conocidos por su presencia en bosques tropicales húmedos dentro de los 25 grados al norte y al sur del Ecuador. En la Base Mundial de Referencia para los Recursos del Suelo (WRB), pertenecen principalmente a los Ferralsoles, pero algunos son Plintsoles o nitisoles. Algunos Oxisoles han sido previamente clasificados como suelos de laterita (FAO, 2015). Se caracterizan por su índice bajo de fertilidad donde se resaltan las reservas nutrientes muy bajas por la baja capacidad de intercambio catiónico. Este tipo de suelo tiene una amplia representación en países tropicales, siendo en Sudamérica

- ***Utilisol***

Son suelos forestales ácidos fuertemente lixiviados con una fertilidad nativa relativamente baja. Se encuentran principalmente en áreas tropicales y templadas húmedas del mundo, típicamente en paisajes más antiguos y estables. Se ha producido una intensa meteorización de los minerales primarios y mucho Ca, Mg y K se han lixiviado de estos suelos. Los ultisoles tienen un horizonte subsuperficial en el que se han acumulado arcillas, a menudo con fuertes colores amarillentos o rojizos como resultado de la presencia de óxidos de Hierro (FAO, 2015).

- ***Alfisol***

Los alfisoles son suelos moderadamente lixiviados que tienen una fertilidad nativa relativamente alta. Estos suelos se han formado principalmente bajo bosques y tienen un horizonte subsuperficial en el que se han acumulado arcillas. Los alfisoles se encuentran principalmente en regiones templadas húmedas y subhúmedas del mundo. La combinación de clima generalmente favorable y alta fertilidad nativa permite que los Alfisoles sean suelos muy productivos tanto para uso agrícola como silvícola (FAO, 2015).

- ***Inceptisol***

Se encuentran en una amplia gama de ambientes e incluyen una variedad de suelos. Ocurren en climas fríos a muy cálidos y húmedos a subhúmedos, desde el ártico hasta los trópicos. En áreas templadas con regímenes de humedad del suelo ústicos o údicos, los Inceptisoles tienden a caracterizarse por una meteorización débil del suelo, suficiente para un desarrollo moderado del suelo. Esto a menudo se expresa como una alteración del material de su condición original en la medida en que se forman arcillas de silicato, se liberan óxidos o se forma la estructura del suelo. Los inceptisoles a menudo ocurren en depósitos ricos en cuarzo más resistentes donde la velocidad y el grado de meteorización son algo retardados (Palmer, 2005, p. 248). Por su parte, muchos de estos suelos tienen procedencia vegetación forestal, pero algunos soportan arbustos o plantas herbáceas.

- ***Entisol***

Incluye los suelos de ambientes inestables, como llanuras aluviales, dunas de arena o los que se encuentran en pendientes pronunciadas. Los suelos Entisol también ocurren en áreas donde un clima muy seco o frío limita el desarrollo del perfil del suelo. El potencial de productividad de los Entisoles varía ampliamente, desde suelos aluviales muy productivos que se encuentran en llanuras aluviales, hasta suelos de baja fertilidad/productividad.

Relación del suelo con la vegetación

Teóricamente, los suelos y la vegetación mantienen relaciones recíprocas. Por su parte, la vegetación, la cubierta arbórea y los bosques previenen la degradación y desertificación de los suelos al estabilizar el suelo, mantener el ciclo del agua y los nutrientes, y reducir la erosión hídrica y eólica (FAO, 2015).



UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA VIDA
Trabajo de Integración Curricular

Los suelos de carácter arcilloso, conocidos en la agricultura como suelos húmedos y pesados, son idóneos para el cultivo de plantas medicinales o aromáticas que tengan raíces alargadas y fuertes, que sean capaces de penetrar en capas profundas; como por ejemplo la menta. Además, existe una relación positiva con los suelos arenosos, limosos y margosos.

En este sentido, la región amazónica reporta tipologías de suelo con origen volcánico, formado de depósitos de ceniza y materiales fragmentados (Maldonado, 2006). Así mismo, se localizan suelos menos fértiles que poseen bajos niveles de ceniza volcánica, características físicas, altos niveles de aluminio y bajos contenidos de fósforo (Grijalva et al. 2004).

3. Plantas medicinales

Son aquellas plantas que pueden utilizarse para tratar enfermedades de personas, animales o para curar lesiones. La acción terapéutica (alivio o mejora), se debe a sustancias químicas llamadas principios activos. Se pueden utilizar partes enteras o por partes específicas; sin embargo, dado que una sola planta contiene diversos compuestos fitoquímicos, los efectos del uso de una planta completa como medicamento resultan diversos (Ahn, 2017).

Las plantas medicinales, se han descubierto y utilizado en prácticas de medicina tradicional desde tiempos prehistóricos (Ahn, 2017). Según lo reportado por (Akerle, 1993) aproximadamente el 80% de los seres humanos del planeta cubren principalmente con medicamentos tradicionales sus necesidades de atención primaria de salud. En diversas zonas, especialmente en las regiones tropicales, la abundancia de plantas medicinales permite disponer de productos seguros y eficaces para prevenir y tratar enfermedades mediante la automedicación (Akerle, 1993). Económicamente, el mercado global es prometedor para extractos botánicos y medicamentos por lo que han sido valorados en varios cientos de miles de millones de dólares (Ahn, 2017).

3.1. Plantas medicinales en la región

Existen más de 17000 especies de plantas vasculares en el Ecuador según lo reportado por (Jørgensen y León-Yáñez 1999, Ulloa, & Neill, 2005). Estas, son el resultado de una historia de adaptaciones a medios diversos, de coevolución con otros organismos y de la dinámica de la superficie terrestre (Lalama-Aguirre et al., 2016).

La medicina tradicional tiene sus orígenes en la salud de las diversas comunidades

que son parte de un legado de pueblos indígenas y mestizos del Ecuador (Lalama-Aguirre et al., 2016). A lo largo del tiempo, el uso de plantas medicinales se sustenta por su uso ancestral como patrimonio y una cultura incorporando diversas matrices de otras culturas adaptándolas a su sistema. Así también, existen plantas provenientes de las zonas templadas de los hemisferios boreal y austral, incluso de las regiones frías del elemento austral, como la subantártica y antártica y de plantas cosmopolitas. Jørgensen y Ulloa Ulloa (1995). A esta biodiversidad se le adjudica cierta responsabilidad a la acción humana, pues el hombre ha sido promotor de la reproducción de plantas útiles (Lalama-Aguirre et al., 2016).

Por su parte, en la región amazónica viven la mayor cantidad de grupos indígenas del Ecuador; en los diversos estudios etnobotánicos realizados en estas comunidades, se enfatiza la investigación comparativa de los usos tóxicos, alucinógenos, estimulantes, contraceptivos, y los medicinales de contravenenos, vermífugos, antimicóticos, odontológicos y oftálmicos, que dan a las plantas los grupos humanos que habitan en tierras bajas del Ecuador (De la Torre et al., 2008).