

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA
ESCUELA DE INGENIERÍA AMBIENTAL



TESIS DE GRADO

Previo la obtención del título de:

INGENIERA AMBIENTAL

*Caracterización florística del Jardín Botánico Amazónico del
Campus de la Universidad Estatal Amazónica*

AUTORA

JENNIFFER ADRIANA DUQUE VERA

DIRECTORA

Mercedes Asanza, M.Sc.

PASTAZA-ECUADOR

2012-2013

MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

Pablo Lozano, Ph.D.
PRESIDENTE

Eduardo Ruiz, M.Sc.

Ruth Arias, M.Sc.

AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento a Dios por darme fortaleza y sabiduría para seguir adelante a pesar de las adversidades de la vida.

A mi amado esposo Christian Córdova por su apoyo incondicional en la lucha diaria camino a este gran sueño.

Un agradecimiento especial a quien hizo posible hoy culminar una etapa importante de mi vida, Aideé Vera, muchas gracias mami por tu sacrificio, tu apoyo, tu aliento y por estar en todo momento a mi lado. Así como a mis queridas hermanas Dalia y Jessica.

A Mercedes Asanza, M.Sc. por guiarme con sapiencia en la elaboración del proyecto, en el desarrollo de la investigación, en la preparación del presente documento, y en especial por compartir sin celo sus saberes.

A David Neill, Ph.D. Director de Investigación de la UEA, Darwin Viáfara, Ing. Coordinadora del Laboratorio de Química y Suelos, Deysy Changoluisa, Ing. Coordinadora del Laboratorio de Biología, Leo Rodríguez, Ing. Responsable del Proyecto Laboratorio Móvil y Ruth Arias, M.Sc. Docente de la UEA, por sus aportes en la realización de este trabajo.

A la Universidad Estatal Amazónica y sus docentes que sembraron una simiente de conocimiento en el transcurso de mi formación profesional.

DEDICATORIA

A mi querido hijo Elian Córdova Duque,
dedico el esfuerzo y sacrificio demandados
para la realización de este trabajo.

RESPONSABILIDAD

Jenniffer Adriana Duque Vera declara bajo juramento que el contenido de esta Tesis de Grado es de su autoría; que no ha sido previamente presentada para ningún grado o calificación profesional; y que ha consultado y anotado las referencias bibliográficas que se incluyen en el documento, acorde a las normas establecidas en la “Revista Científica Ciencia y Tecnología” de la UEA.

Es derecho de la Universidad Estatal Amazónica el uso del presente documento de investigación.

Jenniffer Duque

CONTENIDO

1. Introducción.....	1
2. Objetivos e Hipótesis.....	3
2.1. Objetivo General.....	3
2.2. Hipótesis.....	4
3. Revisión de Literatura.....	4
3.1. Reseña Histórica de los Jardines Botánicos.....	4
3.2. Los Jardines Botánicos.....	5
3.3. Red de Jardines Botánicos.....	7
3.4. Políticas y Legislaciones para Jardines Botánicos.....	9
3.5. Conservación <i>Ex Situ</i>	12
3.6. Herbarios.....	13
3.7. Herbarios del Ecuador.....	15
3.8. Características Químicas y Naturales de los Suelos en el Desarrollo de Especies Vegetales.....	16
4. Materiales y Métodos.....	19
4.1. Localización de la Investigación.....	19
4.2. Condiciones Meteorológicas.....	22
4.3. Factores de Estudio.....	22
4.4. Diseño y Manejo de la Investigación.....	23
4.5. Mediciones de la Investigación.....	36
5. Resultados y Discusión de la Investigación.....	37
5.1. Inventario Florístico.....	37
5.2. Características Químicas del Suelo.....	42
5.3. Descripciones Botánicas.....	43
6. Conclusiones.....	95
7. Recomendaciones.....	96
8. Literatura Citada.....	97
9. Apéndices.....	100

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Herbarios del Ecuador. III Congreso Ecuatoriano de Botánica.....	15
Tabla 2.	Soluciones Normalizadas para Determinación de Fósforo.....	30
Tabla 3.	Indicadores de la Tesis “Caracterización Florística del Jardín Botánico Amazónico de la Universidad Estatal Amazónica”.....	35
Tabla 4.	Registro de Especies Leñosas del Jardín Botánico Amazónico de la Universidad Estatal Amazónica.....	38
Tabla 5.	Familias Representativas del Jardín Botánico Amazónico.....	41
Tabla 6.	Grado de Conservación de las Especies Endémicas del Jardín Botánico Amazónico.....	41
Tabla 7.	Detalle de Resultados de Análisis de Laboratorio del Suelo del Jardín Botánico Amazónico.....	45
Tabla 8.	Análisis Comparativo de Parámetros Químicos del Suelo del Jardín Botánico Amazónico.....	45

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Localización Geográfica del Jardín de la UEA, Pastaza, Ecuador.....	19
Figura 2.	Características Naturales y Físicas del Área del Jardín Botánico Amazónico de la UEA.....	21
Figura 3.	Mapa del Jardín Botánico Amazónico de la UEA a escala 1:1.200.....	22
Figura 4.	Espacios donde se Desarrolló la Investigación.....	23
Figura 5.	Inventario Florístico.....	26
Figura 6.	Muestras de Suelo en el Campo.....	27
Figura 7.	Molido de Muestras de Suelo.....	28
Figura 8.	Determinación de pH.....	29
Figura 9.	Determinación de Materia Orgánica.....	32
Figura 10.	Montaje de Especímenes Botánicos.....	35
Figura 11.	Características Generales del Área de Estudio y Georeferenciación de Especies Leñosas y Muestras de Suelo.....	44

Resumen

La Caracterización Florística de las especies leñosas que se encuentran en el Jardín Botánico Amazónico del Campus de la Universidad Estatal Amazónica, a 2 ½ Km de Puyo en Pastaza comprende un inventario de las especies con su respectiva descripción botánica, una descripción de las características químicas del suelo en donde crecen las especies leñosas del Jardín, y los registros georeferenciados del suelo y de los individuos de las especies leñosas encontradas. Los resultados indican la presencia de 66 especies en 60 géneros de 37 familias botánicas que corresponden a 117 números de colección de la autora, en 331 duplicados. 53 especies corresponden a Dicotyledoneae de 30 familias, 7 especies de Monocotyledoneae de 4 familias, y 6 especies de Pteridophytade 3 familias. Las familias más representativas fueron Ericaceae (4 spp.), Euphorbiaceae (6 spp.), Fabaceae (4 spp.), Arecaceae (3 spp.) y Polypodiaceae (4 spp.). Un descubrimiento novedoso fue la presencia de especies endémicas (4 spp.) de *Saurauia* cf. *herthae* Sleumer, *Macrocarpaea pringleana* J.R. Grant consideradas como especies en peligro de preocupación menor (LC) según la UICN, *Sobralia persimilis* Garay considerada como casi amenazada (NT) y *Astrocaryum urostachys* Burret que afortunadamente no registra peligro de extinción. Las especies leñosas crecen felizmente en un suelo con características ácidas y déficit en nutrientes y nitrógeno total, que son condiciones suficientes para el desarrollo natural de las especies nativas del Jardín. Además se generó un catálogo con las 66 especies botánicas identificadas, un mapa con la ubicación geográfica de las áreas verdes y las instalaciones del Jardín, 117 registros botánicos y 15 registros de suelo, y 331 duplicados botánicos o repeticiones preparados acorde a normas internacionales para especímenes botánicos de la flora vascular y reposan en los archivos del Herbario Amazónico ECUAMZ de la Universidad Estatal Amazónica.

Summary

The thesis titled “Floristic Characteristics of Woody Plants in the Amazon Botanical Garden of the Campus of the Amazon State University, 2½ kilometers from Puyo in Pastaza Province” includes an inventory of species with their respective botanical descriptions, a description of the chemical characteristics of the soil in which they grow, and georeferenced citations of the herbarium specimens and soil data. The results indicate the presence of 66 species of woody plants in 60 genera of 37 botanical families, corresponding to 117 botanical collection numbers of the author with a total of 331 duplicate specimens. The dicotyledonous plants in the survey comprise 53 species in 30 families, the monocots with 7 species in 3 families, and the pteridophytes with 6 species in 3 families. The families with greatest number of species are Euphorbiaceae (6 species), Ericaceae (4 species), Fabaceae (4 species), Polypodiaceae (4 species), and Arecaceae (3 species). Four species endemic to Ecuador were encountered, two of which, *Saurauia herthae* Sleumer and *Macrocarpaea pringleana* J.R. Grant are registered in the category “Least Concern” (LC) according to the IUCN Red List of Endangered Species; *Sobralia persimilis* Garay in the IUCN category “Near Threatened” (NT) and *Astrocaryum urostachys* Burret, fortunately, not recorded as endangered. The native woody plant species grow very well in the highly acidic, nutrient-deficient soil at the site with very low levels of total nitrogen; despite the low fertility of the soil, conditions are sufficient for the natural development of species native to the Garden. The thesis includes a catalog of the 66 plant species identified, a map showing the location of the Garden, the 117 botanical records and 15 soil records. The herbarium specimens were prepared, labeled and mounted according to international standards, and presented to the Amazon Herbarium ECUAMZ of the Amazon State University.

1. Introducción

La necesidad de realizar estudios básicos de carácter florístico es tarea fundamental de la conservación. A nivel global la conservación de recursos enfrenta una perentoria necesidad de conocer qué es lo que existe en una localidad, más si tenemos en cuenta las tasas de declive de biodiversidad que se están produciendo (Prina y Alfonso, 2002), por lo que los estudios florísticos representan la piedra angular sobre la que se cimentan los conocimientos básicos de la biodiversidad, y por consiguiente, sobre la que se desarrollan las estrategias de conservación (Prina y Alfonso, 2002).

El Jardín Botánico “ÑUCANCHIK KAWSAY” (Nuestra Vida) de la Universidad Estatal Amazónica (UEA) se compone de un área ubicada en el Centro de Investigación, Posgrado y Conservación (CIPCA), y la otra ubicada en el campus de la Universidad Estatal Amazónica al que se llamará **Jardín Botánico Amazónico** para efectos de este trabajo de investigación. El Jardín del CIPCA se localiza desde Puyo a cuarenta y cinco minutos por la vía Puyo-Tena, Km 44, junto a la desembocadura de los ríos Piatúa y Anzu, en los cantones Santa Clara y Arosemena Tola de las provincias de Pastaza y Napo, respectivamente. Tiene un área aproximada de 2.000 hectáreas de Bosque Nativo, dentro del cual se tienen destinadas 25 hectáreas para ecosistemas simulados. El Jardín del Campus de la Universidad se localiza a 2½ km de Puyo, presenta un sendero eco-turístico de aproximadamente 1.764,12 m (Ing. For. Wagner Ramírez, com. pers.), y junto a las áreas verdes del Campus ubican el área de estudio de la investigación. El Proyecto del Jardín Botánico Amazónico junto a las edificaciones propias del campus se asienta sobre áreas verdes y un bosque secundario (79,5%) con relieve en varios niveles de escorrentías, arroyos naturales, donde se observan especies en regeneración, introducidas, nativas y autóctonas, predominando los espacios abiertos dominados por gramalote y áreas en proceso de rehabilitación y/o recuperación (Franco Flores, 2008).

La propuesta del proyecto estructurado del Jardín Botánico “ÑUCANCHIK KAWSAY” involucra un área de Manejo y Conservación con zonas de viveros frutales, medicinales, ornamentales, entre otros. Zonas de jardinería paisajística y zonas verdes vinculadas a las edificaciones. Esta área pretende conservar ejemplares de especies vegetales endémicas, raras, amenazadas o en vías de extinción de la región, así como mantener colecciones de especies que controlan la estabilidad o recuperación del ecosistema (Franco Flores, 2008; Ramírez, 2012); un

área de Investigación, que busca analizar temas asociados a la propagación y cultivo de especies nativas así como los usos tradicionales de las plantas y sus connotaciones culturales (Ramírez, 2012). Un área Turística–Cultural para establecer espacios de recreatividad, cabañas que semejen las casas ancestrales de las nacionalidades autóctonas de la región, mejoramiento de senderos para apreciar diversas especies de hábitos herbáceos, arbustivos, semiarbustivos y arbóreos (Ramírez, 2012); y un área para la Educación, con programas de capacitación y aplicación de técnicas de observación, para explicar temas relacionados al manejo de cultivos, manejo del bosque y conservación de áreas naturales a estudiantes secundarios, universitarios, agricultores (Ramírez, 2012), visitantes prescolares, escolares, la ciudadanía de Pastaza y de diferentes lugares de Ecuador y del mundo.

Actualmente, el Jardín Botánico Amazónico comprende aproximadamente diez hectáreas; donde se ubican un Sendero Eco-turístico de aproximadamente 1.764,12 metros y las instalaciones administrativas y académicas de la Universidad, aunque existen diez zonas determinadas para rehabilitación en este Jardín (Franco Flores, 2008), no existe documentación precisa sobre estudios florísticos de las áreas verdes del Campus de la Universidad, por lo que se desconocen los elementos del medio florístico, tales como especies ornamentales, medicinales, exóticas, acuáticas, suculentas, amenazadas, útiles, bambusales, helechos, epífitas, arbustivas y arbóreas, siendo una limitante en la conformación del Jardín Botánico “ÑUCANCHIK KAWSAY” junto con las actividades investigativas, recreativas y académicas. Con respecto a los elementos del medio físico existe un Levantamiento Cartográfico del área de estudio (Franco Flores, 2008).

Ante estos requerimientos resulta urgente para la Institución de Educación Superior conocer las especies florísticas que componen la vegetación y la importancia de ellas. Los estudios florísticos determinan los tipos de ecosistemas, caracterizan la conformación del bosque e identifican los estratos horizontales que lo componen, para estudiar el endemismo, el grado de amenaza, la utilidad de las plantas y el tipo biológico, así como tienen una gran importancia en la planificación del manejo de especies vegetales. Además, constituyen una actualización del conocimiento sobre la composición florística del área de estudio, y definen áreas de protección por la presencia de especies endémicas y en peligro de extinción (Ing. Agr. Ricardo Abril, com. pers.).

En el presente trabajo se propone una caracterización florística del área de estudio, para establecer el tipo de vegetación, lo cual incluye un inventario como un registro de todas las plantas de interés, realizado de una manera organizada y precisa, así como determinar los rasgos distintivos o característicos para contribuir al conocimiento de la flora existente en el Jardín Botánico Amazónico de la Universidad Estatal Amazónica.

Por lo expuesto se evidencia que en el Jardín Botánico Amazónico de la Universidad se desconoce su historia natural, sus hábitats, y los grupos de especies más atractivos para los visitantes y turistas, y por tanto no existen programas de conservación *in situ* para las especies de plantas y animales, así como la estética paisajística de ese ecosistema.

2. Objetivos e Hipótesis

2.1. Objetivo General

Caracterizar florísticamente las especies leñosas nativas e introducidas, con sus registros georeferenciados y el análisis del suelo en el área del Jardín Botánico Amazónico del Campus de la Universidad Estatal Amazónica en la Provincia de Pastaza.

Objetivos Específicos

Realizar un inventario florístico de las especies vasculares leñosas nativas e introducidas del área de estudio.

Describir información relevante de las especies seleccionadas en las áreas verdes del Jardín.

Describir las características químicas del suelo en el que crecen las especies leñosas nativas e introducidas, e ilustrar los registros georeferenciados del suelo y los especímenes botánicos encontrados en el Jardín Botánico Amazónico.

Generar especímenes botánicos para el Herbario ECUAMZ de la Universidad Estatal Amazónica.

2.2. Hipótesis

La inexistencia de una caracterización florística de las especies leñosas nativas e introducidas, con sus respectivos registros georeferenciados y análisis químico del suelo en el área del Jardín Botánico del Campus de la Universidad Estatal Amazónica, impide la planificación de acciones de conservación de las especies objeto de estudio, difusión de su flora, y del conocimiento de sus

usos como un referente educativo para la población académica, docente, investigativa nacional y extranjera.

3. Revisión de Literatura

3.1. Reseña Histórica de los Jardines Botánicos

Los Jardines Botánicos datan de la antigüedad, y surgen hace unos 6.000 años durante las civilizaciones griegas. En estas épocas los jardines se encontraban aledaños a zonas desérticas posiblemente como alternativa de frescura a ambientes áridos y fogosos (Amador Berrocal, 2008), dedicados principalmente al cultivo de plantas medicinales, alimenticias y ornamentales; mientras las civilizaciones arábicas se destacaban por cultivar plantas ornamentales con fines más estéticos, cuidando en los jardines detalles decorativos, colores, iluminación que creara un ambiente agradable y acogedor para los visitantes (Amador Berrocal, 2008). Si bien existieron jardines en la antigüedad con una perspectiva estética y medicinal, en la actualidad no se los puede considerar jardines botánicos pues las plantas no se cultivaban para propósitos científicos (Vovides *et. al.*, 2010). Aunque nacieron con otros propósitos en épocas remotas, estos jardines con el pasar del tiempo han cambiado; por consiguiente, se puede considerar como primer Jardín Botánico de la antigüedad dedicado al estudio de plantas, al jardín establecido en Grecia creado por el famoso filósofo y científico Aristóteles, quien con la ayuda “de su discípulo Teophrasto de Efeso catalogó 500 especies” (Amador Berrocal, 2008), fundado 300 años A.C.

Luca Ghini (Lascuráin, 1988) estableció en 1.543 el primer jardín botánico en Italia, Pisa. A éste se suman importantes jardines en 1.545 los jardines de Padua en Italia y el de Florencia; en 1.567 el de Bologna; en 1.585 el de Layden; en 1.593 el de Montpellier; en 1.621 el de Oxford, Inglaterra; en 1.635 el de París, Francia; en 1.673 el de Chelsea; en 1.679 el de Berlín y en 1.759 el de Kew en Londres. Para el siglo XVII existían alrededor de 600 jardines botánicos en Europa (Lascuráin, 1988; Zamora Mendoza, 2008).

En los siglos XVI y XVII los jardines botánicos se dedicaban a cultivar y estudiar las plantas de la región y centraban sus actividades en cultivar plantas medicinales (Zamora Mendoza, 2008), mientras que en el siglo XVIII toman otra perspectiva debido al auge de las expediciones al Nuevo Mundo. Las potencias europeas motivadas por conocer la riqueza florística de los países americanos enviaban naturalistas a recopilar información de las especies,

para este fin elaboraban inventarios de las especies vegetales que encontraban; convirtiendo a las expediciones botánicas en piezas fundamentales para la reforma de los jardines botánicos (Zamudio Varela, 1993); ya los jardines en espacios no sólo destinados a la estética sino también a la investigación y descubrimiento científico (Amador Berrocal, 2008) de especies de diferentes lugares del mundo rompiendo barreras de tiempo y espacio, perdiendo además los fines medicinales por los que surgieron los primeros jardines; a partir del siglo XIX los jardines botánicos crecen tanto en tamaño como en funciones (Vovides *et. al.*, 2010), la preocupación del mundo por la conservación del medio ambiente y la generación de alta tecnología en el siglo XX convierten a los jardines botánicos en precursores de la conservación de flora mundial de los tipos *in situ* y *ex situ* (Vovides *et. al.*, 2010). Finalmente para el siglo XXI, la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza–UICN enfatiza la conservación *ex situ* de las especies vegetales amenazadas, razón por la cual los jardines botánicos en los últimos 30 años han direccionado sus funciones a fines conservacionistas, esto se ve reflejado en las colecciones existentes y en el conocimiento científico en la propagación de especies vegetales de los jardines de la actualidad (BGCI, 2012).

3.2. Los Jardines Botánicos

Cada jardín botánico posee sus metas, propósitos, organigrama estructural y administrativo debidamente elaborado y establecido, por ello las funciones de cada jardín son diferentes proporcionándoles su perfil distintivo y su rol especial en el mundo (Jackson & Sutherland, 2000).

Actualmente no existe una definición clara de un jardín botánico científicamente estructurado, y existe la tendencia de confundirlo con parques públicos o colecciones privadas, según la Organización Internacional para la Conservación en Jardines Botánicos (BGCI) existe una reciente definición dada por la Asociación Internacional de Jardines Botánicos “...un jardín botánico o arboretum es aquel que se encuentra abierto al público y en el cual las plantas se encuentran rotuladas” (Jackson & Sutherland, 2000). Según Jackson (1999) “Un jardín botánico es una institución que mantiene colecciones documentadas de plantas vivas con el propósito de realizar investigación científica, conservación, exhibición y educación”.

La Estrategia para la Conservación en Jardines Botánicos posee una lista de características que definen un jardín botánico y donde se puede evidenciar la diversidad de tareas de cada una

de estas instituciones, de esta manera un jardín botánico es “aquel que posee plantas adecuadamente etiquetadas, una base científicamente fundamentada para las colecciones, una comunicación de información con otros jardines, instituciones, organizaciones y el público en general, un intercambio de semillas u otros materiales con otros jardines botánicos, arboreto o estaciones de investigación; bajo las pautas de convenciones internacionales, leyes nacionales y regulaciones de la aduana, también debe tener responsabilidad y un compromiso a largo plazo para el mantenimiento de las colecciones de plantas, poseer programas de investigación en taxonomía de plantas en herbarios asociados, mantener un monitoreo de las plantas en la colección, estar abierto al público, promover la conservación a través de actividades de educación ambiental, una documentación apropiada de las colecciones; incluyendo el origen silvestre, llevar a cabo investigaciones científicas o técnicas sobre las plantas en las colecciones” (UICN–BGSC & WWF, 1989). Sin embargo esta lista de actividades no constituye un inventario completo de todas las tareas y funciones desarrolladas por un jardín botánico.

Para Jackson & Sutherland (2000), un jardín botánico es aquel que posee muchos empleados y tiene sus fuentes de financiamiento hasta aquellos pequeños que poseen recursos y financiamiento limitado, todos con propósitos de conservación integral, desarrollo sostenible y educación pública. Muchos jardines son administrados por autoridades locales y reciben financiamiento público, más del 30% de los jardines botánicos del mundo pertenecen a universidades e institutos de investigación para educación superior, y una proporción relativamente pequeña son privados.

Además, Jackson y Sutherland manifiestan que la Organización Internacional para la Conservación en Jardines Botánicos propone una lista con la mayoría de tipos de jardines botánicos en el mundo, como se indica:

- Los **Jardines multi-propósito “clásicos”** son instituciones que realizan actividades de capacitación e investigación en horticultura, especialmente en taxonomía, con laboratorios y herbarios socios, además fomentan actividades recreativas y de educación pública, son instituciones generalmente financiadas por el Estado.
- Los **Jardines ornamentales** son generalmente espacios estéticos con colecciones de plantas documentadas, entre sus funciones pueden o no tener la investigación, educación y conservación. La mayoría de jardines de este tipo son privados, una gran cantidad de jardines municipales se encuentran dentro de esta categoría.
- Los **Jardines históricos** incluyen aquellos jardines que nacieron en la antigüedad con fines de investigación medicinal y religiosos, en la actualidad mantienen el enfoque de conservación e

investigación de especies medicinales, además de la concientización pública acerca de este tipo de plantas.

- Los **Jardines para la conservación** son aquellos que poseen áreas de vegetación natural asociadas a las plantas cultivadas, dentro de esta categoría se encuentran los jardines de plantas nativas, puesto que cultivan únicamente especies de regiones aledañas y tienen un enfoque conservacionista y de educación pública.
- Los **Jardines Universitarios** son jardines administrados por Universidades dedicados a la enseñanza e investigación y abiertos al público.
- Los **Jardines botánicos y zoológicos combinados** son aquellos cuyas colecciones de plantas son estudiadas y analizadas a fin de desarrollar hábitats para la fauna exhibida y la interpretación de los hábitats es un importante elemento para el público en general.
- Los **Jardines agro-botánicos y de germoplasma** tienen propósitos de conservación ex situ de plantas con valor económico o potencial, destinan sus actividades a la conservación, investigación, reproducción de plantas y agricultura. Muchos de estos jardines son estaciones experimentales asociadas a laboratorios que facilitan realizar pruebas de propagación de plantas y semillas, debido a su carácter investigativo usualmente no se encuentran abiertos al público.
- Los **Jardines alpinos o de montaña** están situados en zonas montañosas de Europa y algunos países tropicales, realizan actividades específicas para cultivar flora alpina y de montaña.
- Los **Jardines Naturales o Silvestres** poseen áreas de vegetación natural o semi-natural que están protegidas o manejadas, destinan sus actividades a la conservación e investigación de especies nativas.
- Los **Jardines temáticos** se especializan en el cultivo limitado de especies que se relacionan, son morfológicamente similares, un para resaltar algún tema en particular, generalmente como apoyo en la educación, la ciencia, la conservación y la exhibición al público.
- Los **Jardines comunitarios** son desarrollados por una comunidad local con recursos y financiamiento limitado, como respuesta a la necesidad de educación y conservación de especies medicinales o de valor económico.

3.3. Red de Jardines Botánicos

Los Jardines Botánicos tienen un rango amplio de actividades que desarrollar, razón por la cual en los últimos años han formado alianzas estratégicas que buscan la colaboración e intercambio de ideas en su tarea por conservar la biodiversidad. Es importante la alianza entre jardines botánicos para compartir conocimiento, fomentar la cooperación y recibir asesoría técnica. Además muchos jardines en la actualidad se han convertido en grandes organizaciones que pueden guiar a pequeños jardines en la búsqueda de su papel en la lucha mundial por la conservación de la biodiversidad; de igual manera necesitan conectar sus actividades o estar estrechamente relacionados con otras instituciones como los herbarios, lugares dedicados a

receptar especímenes botánicos donde los jardines pueden obtener los nombres propios de las plantas, así como datos importantes relacionados a las especies tales como distribución geográfica, endemismo, estado de conservación de la especie entre otros. También deben apoyarse de pequeños grupos de amigos y voluntarios quienes colaboran en las actividades desarrolladas en los jardines compartiendo una misma visión y deseo. Por lo tanto, los jardines botánicos además de apoyarse en pequeñas instituciones requieren estar aliados y representados por organizaciones mayores tanto nacionales como internacionales, ya que los lazos que forman representan una herramienta efectiva en el desarrollo de sus actividades (Jackson, 2000; Jackson & Sutherland, 2000). Actualmente, las alianzas entre jardines botánicos se las conoce como redes de jardines botánicos y pueden existir en la comunidad local, nacional e internacional; según lo indica Jackson (2000), a nivel mundial se destacan dos Organizaciones muy importantes la Organización Internacional para la Conservación en Jardines Botánicos (BGCI) y la Asociación Internacional de Jardines Botánicos (IABG).

En 1.987 se crea la BGCS que son las siglas inglesas para el Secretariado de los Jardines Botánicos para la Conservación (Botanic Gardens Conservation Secretariat) con el propósito de motivar y fortalecer a los jardines botánicos en la misión por conservar la biodiversidad; sin embargo, para 1.990 la organización adquiere autonomía bajo el nombre BGCI las siglas inglesas para la Organización Internacional para la Conservación en Jardines Botánicos (Botanic Gardens Conservation International) que es una de las redes más grandes del mundo a la que subsecuentemente se encuentran asociadas muchas redes de jardines botánicos de todos los lugares del planeta, comprende “aproximadamente 500 miembros institucionales” con un total de 3.079 jardines botánicos aliados (Jackson, 2000), entre los cuales están 10 jardines de Ecuador; en la región Costa se afilian el Jardín Tropical de Esmeraldas y la Fundación Jardín Botánico de Guayaquil; en la Sierra se afilian la Fundación Ecológica Mazan de la provincia de Azuay; Jardín Botánico "Reinaldo Espinosa" de la ciudad de Loja; Reserva Río Guaycuyacu, FundRAE - Reserva Etnobotánica Cumandá, Jardín Botánico de Quito, Timbre Botanic Garden Project, de la ciudad de Quito y en la Amazonía el Jardín Botánico Las Orquídeas y Parque Pedagógico Etnobotánico OMAERE de la ciudad de Puyo (BGCI, 2012). BGCI es una institución cuyo objetivo principal es vincular a todos los jardines botánicos del mundo a través de múltiples medios y recursos de los que son creadores, así como permitir la colaboración y apoyo múltiple e interdisciplinario para lograr el desarrollo tecnológico y científico con el aporte de muchas redes

(Jackson & Sutherland, 2000). En 1.954 se funda la IABG que son las siglas inglesas de la Asociación Internacional de Jardines Botánicos (International Association of Botanic Gardens), una red que busca promover la conservación de la biodiversidad a través de prácticas y motiva a los jardines botánicos del mundo a colaborar mutuamente a través del intercambio de información, a estudiar la taxonomía de las especies, a apoyarse con otras instituciones con propósitos similares, y a cultivar especies; y también, propone la horticultura como un espacio dentro de la ciencia y el arte. Esta entidad tiene como objetivo proporcionar herramientas que promuevan el desarrollo y aprendizaje para los jardines (Jackson, 2000). La labor de estas magníficas organizaciones es reconocida a nivel mundial, y los jardines botánicos de América Latina pueden llegar a ser igual de importantes ya que América del Sur es un área con una gran riqueza florística en donde se puede potenciar y extender la labor de conservación desarrollada principalmente por los jardines botánicos (Forero, 1989) y especialmente “Ecuador que es el Jardín de las Américas” (Dr. David Neill, com. pers.).

Según Jackson (2000) en América Latina existen seis redes de jardines botánicos: la Red Argentina de Jardines Botánicos, la Red Brasileña de Jardines Botánicos (Rede Brasileira de Jardines Botánicos), Red Nacional de Jardines Botánicos de Colombia, Asociación Latinoamericana y del Caribe de Jardines Botánicos, Jardines Botánicos Nacional de Cuba y la Asociación Mexicana de Jardines Botánicos, todas con propósitos similares y con proyectos tanto particulares como compartidos. En Ecuador existe una Red de Jardines Botánicos que fue fundada en Octubre del 2.000 y que hasta el 2.006 estaba conformada por 10 jardines botánicos, actualmente se desconoce las actividades así como los proyectos que ejecuta la Red de Jardines Botánicos del Ecuador (Dr. David Neill, com. pers.).

3.4. Políticas y Legislaciones para Jardines Botánicos

En los últimos años los problemas ambientales han incrementado, causando daños y pérdidas al ser humano; por consiguiente, es evidente la preocupación del mundo por proteger el medio ambiente llevando a muchos organismos internacionales a formular políticas que sirvan de guía para cumplir metas ambientales, dicha legislación resulta relevante para muchos jardines botánicos pues estimula y centra su trabajo de conservación de plantas (Jackson & Sutherland, 2000), mejorando la labor de los jardines botánicos en el mundo. Sin embargo, cada jardín botánico posee libertad y autonomía para decidir los lineamientos políticos que va a seguir y

estarán regidos además a políticas nacionales que son impuestas por cada régimen, no obstante la mayoría de jardines fijan su atención en algunos convenios, convenciones y leyes internacionales.

Como la BGCI es la Organización Internacional a la que están adheridos la mayoría de jardines botánicos del mundo es importante que el Jardín Botánico de la UEA se alinee a las políticas y legislación de Jackson & Sutherland (2000) de la Agenda Internacional para la Conservación en Jardines Botánicos, como:

- El **Convenio de las Naciones Unidas sobre Diversidad Biológica–CDB**, firmado en Río de Janeiro por la Convención de las Naciones Unidas sobre Educación y Desarrollo (UNCED) en diciembre de 1.993, incentiva “el uso sostenible de los componentes de la diversidad biológica, promover la distribución equitativa de los beneficios provenientes del uso de la biodiversidad, incluyendo el acceso a recursos genéticos y la transferencia de tecnologías relevantes”, los jardines botánicos juegan un rol muy importante en el cumplimiento de estas aspiraciones pues el desarrollo de la investigación botánica contribuye significativamente con el CDB que representa un sistema de regularización ambiental que los compromete en la ejecución de sus actividades y causa mucho impacto en la forma en que funcionan los jardines en el mundo.
- La **Convención Internacional de Comercio de Especies de Fauna y Flora Silvestres en peligro de extinción–CITES** que entró en vigencia en 1.975, busca controlar el comercio ilegal de especies de flora y fauna amenazadas o en peligro de extinción. La convención trabaja con permisos de exportación e importación de especies para regular el tráfico de plantas y animales, para lo cual CITES ha formulado tres apéndices, el **apéndice I** comprende todas aquellas especies que están en peligro de extinguirse, para estas especies el comercio está prohibido, el **apéndice II** comprende aquellas especies que no están en peligro de extinción pero debido al comercio incontrolado podrían estarlo, se permite el comercio de los animales o plantas que se encuentren en este listado previa obtención del permiso respectivo, el **apéndice III** comprende aquellas especies que a nivel local se encuentran en peligro de extinción debido al comercio incontrolado por lo tanto requieren de un permiso de exportación para realizar su comercialización, los jardines botánicos contribuyen en gran medida a esta Convención pues a través de sus programas pueden regular y proteger las especies amenazadas controlando el comercio ilegal e insostenible.
- El **Convenio de las Naciones Unidas de lucha contra la Desertificación** creado en 1.994 busca asegurar la productividad y biodiversidad a largo plazo de las tierras secas a través del trabajo conjunto, promueve programas nacionales y apoya los internacionales, incentiva a la capacitación y conciencia de todas las naciones, muchos jardines botánicos que se encuentran en zonas secas realizan actividades para contrarrestar la desertificación para lo cual ejecutan programas de recuperación de áreas secas, implementando especies que mejoren las condiciones del suelo, conservan el germoplasma de especies de tierras secas en sus colecciones, realizan capacitaciones de especies de zonas desérticas, entre otras, convirtiéndose en instituciones que impulsan la enseñanza y fomentando una conciencia humanista por la naturaleza y sus componentes.

- La **Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático** creado en 1.992 debido a la preocupación por los cambios en el clima del planeta como consecuencia de las actividades humanas y que pueden ocasionar daños severos a animales, a la agricultura, los alimentos, la diversidad biológica y los ecosistemas en general, el objetivo principal de esta Convención es reducir la concentración de gases de efecto invernadero en la atmósfera y de esta manera evitar desequilibrar el sistema climático del mundo y los jardines botánicos deben colaborar a los países para cumplir el propósito de la Convención.
- La **Convención para la Protección del Patrimonio Cultural y Natural del mundo**, conocida como la Convención Mundial del Patrimonio surgió en 1.972 en una reunión de UNESCO ante la necesidad de estimular la cooperación internacional para proteger y garantizar el patrimonio natural y cultural para las generaciones presentes y futuras, define los lugares que son considerados como un Patrimonio natural o cultural para ello juega un papel decisivo la autenticidad e integridad del lugar así como la forma en la que estos son protegidos y manejados. El primer Jardín Botánico designado como patrimonio mundial fue el de la Universidad de Padua en Italia en 1.997.
- La **Convención sobre Humedales** conocida como la Convención RAMSAR, firmada en 1.971 y en ejecución en 1.975, fue originalmente creada para proteger los hábitats de los humedales y conservar las aves acuáticas, en la actualidad ha ampliado sus objetivos a la conservación de los humedales, su buen uso y la conservación de la biodiversidad; y,
- La **Agenda 21: Programa de acción para el Desarrollo Sostenible** que tiene como finalidad fomentar la colaboración internacional para apoyar el desarrollo de una vida sostenible en la tierra, su posición es que todos los países pueden proteger el medio ambiente a medida que experimentan crecimiento.

Los Jardines Botánicos del Ecuador están sujetos a políticas internacionales sin embargo están regidos por políticas nacionales. El ente regulador de los jardines botánicos en el Ecuador es el Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE), que es la autoridad máxima encargada de coordinar y establecer reglas, políticas y lineamientos que normen y mejoren la gestión ambiental en el país; una ley consignada por el MAE (2012) es la **Ley para la Conservación y Uso Sustentable de la Biodiversidad** en cuyo Capítulo II “De la Conservación *Ex Situ*”, se expiden seis artículos, en el artículo 51 se establecen los objetivos prioritarios para aquellos establecimientos que posean sus lineamientos bajo el enfoque de conservación *ex situ* y según el artículo 52 se confiere al Ministerio del Ambiente la facultad de regular sus funciones; otro recurso legal del MAE (2012) es el **Texto Unificado de Legislación Ambiental (TULAS)**, compuesto de VIII libros, el libro IV de la Biodiversidad en su Título IV “Instructivo para el Funcionamiento de Centros de Rescate, Zoológicos, Museos, Jardines Botánicos y Muestrarios de Fauna y Flora Silvestre” establece en los artículos correspondientes la administración y actividades permitidas en los centros de tenencia y manejo de flora silvestre; por consiguiente, los jardines botánicos de Ecuador deben considerar las leyes y sus artículos correspondientes

dentro de la legislación que cimenta el jardín y de esa manera colaborar con el estado en la lucha por conservar la biodiversidad así como mantener y proteger la riqueza florística de la que somos privilegiados.

3.5. Conservación *Ex Situ*

La Estrategia para la Conservación en Jardines Botánicos (UICN-BGCS & WWF, 1989) indica que “El propósito de la conservación *ex situ* es la de proveer custodia para la protección. Esta es justificable únicamente como parte de una estrategia general de conservación con el fin de asegurar la supervivencia de las especies en su medio natural. Su labor debe ser vista como parte de la finalidad y no la finalidad misma, como un recurso para la reintroducción dentro de hábitats deteriorados y el incremento de poblaciones como parte del manejo de ecosistemas, para investigación y educación, como medio de selección de material para su introducción dentro de programas de guardería, agricultura local, plantaciones ornamentales y silvicultura local, etc. Otra de sus funciones es la de disminuir la presión sobre poblaciones silvestres en aquellas plantas que son de interés para científicos, horticultores comerciales y recolectores aficionados o locales. Pero por encima de todo, la conservación *ex situ* hace de las plantas un recurso disponible para la humanidad.”

Lascuráin y colegas (2009) mencionan a la conservación *ex situ* como una pieza clave para combatir la extinción de especies, por ello la importancia de ejecutar programas de conservación *ex situ* apoyados en programas de capacitación, medidas que deben ser adoptadas por los centros de conservación como los jardines botánicos y otros. Sin embargo el enfoque actual respecto a la conservación *ex situ* es poco lo cual se ve reflejado en la carencia de trabajos científicos o publicaciones relacionados con el tema (Lascuráin *et. al.*, 2009). Los jardines botánicos deben desempeñar programas de conservación *ex situ* e *in situ* pues la única manera de mantener especies que en condiciones naturales podría desaparecer es como parte de una colección viva de un jardín (Forero, 1989); razón por la cual, es muy importante que los jardines botánicos al ser pioneros de la conservación empiecen a generar información científica y en especial programas que promuevan la conservación *ex situ*, convirtiéndose en entes conservadores de poblaciones y ecosistemas naturales. Por otro lado para Jackson & Sutherland (2000) la conservación *ex situ* es una actividad única de los jardines botánicos debido a que poseen el personal capacitado para evitar la extinción de las plantas. La conservación *ex situ* puede incluir el mantenimiento de

muestras de todos los especímenes así como también de semillas, polen, células y tejidos; sin embargo, el mantenimiento de los individuos muchas veces es limitado pues no todas las especies prestan las condiciones para poder realizar esta actividad sin embargo se procura conservar las muestras en su estado original como un aporte al mundo para la eternidad.

Según lo indica Jackson & Sutherland (2000) la conservación *ex situ* tiene diferentes propósitos como rescatar el germoplasma amenazado, producir material para reintroducción, refuerzo, restauración y manejo de hábitats, producir material para la investigación en biología de la conservación, incrementar el germoplasma para su almacenamiento en diferentes formas *ex situ*, suministrar material para diferentes propósitos con el fin de eliminar o reducir la presión de la recolección silvestre, cultivar aquellas especies con semillas recalcitrantes que no pueden ser mantenidas en bancos de semillas y hacer disponible el material para educación y exhibición.

3.6. Herbarios

Un jardín botánico posee colecciones vivas, en un área natural o artificial, de especies vegetales nativas o cultivadas que son conservadas y manejadas bajo parámetros de control organizados, tienen un enfoque conservacionista, educativo, científico, investigativo y recreacionista, por otro lado como lo indica Esquivel (1997) un herbario se caracteriza por poseer colecciones de plantas muertas técnicamente tratadas, preparadas, rotuladas y organizadas sistemáticamente, destinadas a la investigación y a la docencia. Un herbario es una institución que tiene una organización y una jerarquía funcional. De manera general un herbario posee un director, quien es la persona encargada de velar por el bienestar y desarrollo de la institución, busca asociarse a organizaciones investigativas y científicas, gestiona recursos y financiamiento con otras instituciones que apoyan la labor de los herbarios; posee curadores que son especialistas botánicos, quienes manejan las colecciones, realizan el trabajo sistemático y están pendientes de actualizar la nomenclatura del material del herbario; también cuenta con auxiliares o personal de apoyo, quienes colaboran con el trabajo para la colecta y preparación de un espécimen, apoyan en el secado, prensado, elaboración de etiquetas y montaje de cada nueva especie para la colección del herbario; y finalmente dispone de una secretaria, quien apoya la gestión del Director del herbario (Esquivel, 1997).

La mayoría de colecciones que poseen los herbarios son resultado de excursiones que se realizan con el propósito de recolectar material vegetal y que están sujetos a proyectos de

estudios e investigaciones botánicas, forestales o ambientales, el material exhibido en los herbarios es además el resultado de un procedimiento técnico que inicia con la colecta de la planta hasta llegar a montar un espécimen para el herbario (Esquivel, 1997). Según lo enseña Esquivel (1997) el procedimiento inicia con la **colecta** de un ejemplar, para ello se define la metodología de muestreo, el ejemplar que se escoge debe tener flores y frutos, de cada árbol o planta se toman en lo posible 3 a 5 muestras con estructuras reproductoras, dichas muestras se guardan en bolsas plásticas y se ordenan según el número que corresponda a los colectores, paralelamente en la libreta de notas se consignan fecha, lugar (país, departamento, municipio, vereda), lugar geográfico (río, cerro, quebrada, finca, hacienda, etc.), grado de abundancia y hábitat, dónde se hace la colección, altura y temperatura media, el número, el nombre vulgar del ejemplar si es posible, nombre científico o género, en caso de conocerse, se hacen anotaciones fenológicas: si es árbol, arbusto o hierba, altura promedio, si tiene o no látex y color del mismo, composición de las hojas, agrupación de estambres, color de las flores, si son dialipétalas, forma de la corola, forma y color del fruto, en general, se anotan todas aquellos caracteres que pueden perderse en el secado, las muestras que se colectan pueden prensarse en el momento de ser cortadas o embolsadas, como se indicó anteriormente. Una vez colectado el material debe ser **prensado** lo antes posible, a las 3 o 5 muestras presentes en cada bolsa les corresponde un mismo número, por tratarse de una misma planta. Al ubicar la muestra en el pliego de periódico, ésta debe quedar con 1 o 2 hojas por el envés; si la muestra es grande, se dobla en V o en zig-zag, esto ocurre con especies de hojas muy grandes como palmas o helechos que pueden tener hojas de varios metros y de hojas compuestas, en caso de ser difícil mostrar más de una hoja, corte las restantes, dejando la base y el pecíolo o pedicelo. En el margen de cada pliego se coloca con marcador las iniciales del colector y el respectivo número de colección, con el material prensado se arreglan paquetes. Cada paquete debidamente amarrado con fibra se coloca dentro de una bolsa plástica, se procede a conservar con alcohol potable, seguidamente se cierra la bolsa. Seguido el material se dirige al Herbario para iniciar el **secado**, procedimiento que se realizará en un secador eléctrico o manual durante 24 horas. El material que se depositará en la secadora deberá estar sujetado con prensas metálicas, láminas de aluminio corrugadas y cartón absorbente de tal manera que entre un ejemplar y otro van dos láminas corrugadas acompañadas de dos pliegos de cartón absorbente, lo cual favorece un rápido secado con una distribución equilibrada del calor en todo el paquete de especies vegetales. Luego de secado el material, se procede a

hacer la determinación (clasificación) con la ayuda de claves botánicas, lupa, microscopio, estereomicroscopio, apoyado en bibliografía actualizada y la colección existente. El material determinado pasa a la sección de **montaje** aquí se usa cartulina de 30 x 40 cm, el color es elegido por el Herbario (se prefieren los colores azul y verde), en caso de tener flores, semillas o frutos sueltos, estos se colocan en un sobre pequeño que se adhiere a la parte superior de la cartulina. El ejemplar se fija con tiras de cinta de papel o preferiblemente con puntadas de hilo. Posteriormente se elabora la **etiqueta**, la cual se coloca en el ángulo inferior derecho de la cartulina. Las plantas no identificadas se colocan en una sección separada de la colección del herbario. De los cinco ejemplares colectados se reservan uno o más para canje con otros Herbarios, para lo cual se destina otra sección del Herbario. El material debidamente determinado por personal científico calificado se archiva en la colección, teniendo en cuenta la familia y nombre científico.

3.7. Herbarios del Ecuador

Según los registros del III Congreso Ecuatoriano de Botánica (2000) existen en el Ecuador once herbarios que se dan a conocer en la Tabla 1.

Tabla 1. Herbarios del Ecuador. III Congreso Ecuatoriano de Botánica*.

Herbario	Acrónimo	Significado	Creación	Institución
Herbario	AZUAY	Homenaje a la provincia del Azuay	1.993	Universidad del Azuay
Herbario	CDS	Charles Darwin Station	1.963	Estación Científica Charles Darwin
Herbario	GUAY	Homenaje a la ciudad donde funciona el herbario	1.969/ 1.990	Universidad de Guayaquil
Herbario	IMAS	Ibarra Misael Acosta Solís	1.997	Universidad Técnica del Norte, Fac. Ciencias Agropecuarias y Ambientales
Herbario	LOJA	Homenaje a la ciudad donde funciona el herbario	1.949	Universidad Nacional de Loja, Fac. de Ciencias Agrícolas, Ciudadela Falconí Espinosa.
Herbario	Q	Quito	1.860	Universidad Central del Ecuador, Instituto de Ciencias Naturales
Herbario	QAP	Quito Alfredo Paredes	1.990	Universidad Central del Ecuador, Escuela de Biología
Herbario	QCA	Quito Católica	1.971	Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Fac. Ciencias Exactas y Naturales
Herbario Nacional del Ecuador	QCNE	Quito Ciencias Naturales Ecuador	1.989	Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales

Herbario	QPLS	Quito Padre Luis Sodiro	1.964	Biblioteca Ecuatoriana Aurelio Espinosa Pólit
Herbario de Botánica Económica	QUSF	Quito Universidad San Francisco	1.994	Universidad San Francisco de Quito, Quito

(* Tabla tomada y modificada del III Congreso Ecuatoriano de Botánica, 2000)

3.8. Características Químicas y Naturales de Suelos en el Desarrollo de Especies Vegetales

El desarrollo de una planta está determinado por parámetros específicos de la especie como por características del suelo; de tal manera, que existe una relación muy estrecha entre la especie y el suelo pues influyen en las condiciones naturales del otro creando un flujo dinámico de vivencia en el ecosistema (Aponte, 2011); por lo tanto, el correcto crecimiento de una planta estará marcado por algunas características beneficiosas que posee el sustrato (Villar *et. al.*, 2004); según Arriaga y colegas (1994) se debe considerar dentro de las características del suelo a la topografía, la textura y la profundidad, también es importante analizar las características químicas del suelo como acidez o alcalinidad (pH), que están relacionados con el contenido de materia orgánica y la cantidad de nutrientes requeridos por la planta, por consiguiente para determinar la incidencia del suelo en el desarrollo de una planta se debe realizar un estudio completo y minucioso del perfil del terreno.

El suelo constituye una pequeña proporción de la corteza terrestre (Mingorance Álvarez, 2010), y según Siebe y colegas (2003) equivale a un rango establecido entre 30 y 120 centímetros aproximadamente; sin embargo representa una parte importante para el desarrollo de las plantas proporcionándoles anclaje, soporte, agua y nutrientes. Los nutrientes se clasifican en macro y micro nutrientes; y sus propiedades determinan el crecimiento de la vegetación en un ecosistema (Mingorance Álvarez, 2010), de tal manera la textura, porosidad, pH, materia orgánica, entre otros desempeñan un papel decisivo en el desarrollo de las plantas. La textura está definida por la cantidad de partículas de diversos tamaños que lo constituyen, por lo tanto se establece a un suelo compuesto por “arena” a aquel que posea partículas con un tamaño que oscila entre 2 y 0,05 mm, “limo” entre 0,05 y 0,002 mm y finalmente por “arcilla” con partículas menores a los 0,002 mm. Los suelos que poseen gran cantidad de arena se caracterizan por ser muy permeables, lo que produce que los nutrientes del suelo se pierdan por lixiviación impidiendo el buen crecimiento de las plantas. Los suelos que poseen mayor cantidad de arcilla y limo son poco permeables convirtiéndose en reservorios de agua y reteniendo más minerales que pueden ser aprovechados por las plantas, un suelo compuesto por mucha arcilla puede contener

grandes cantidades de agua, lo cual puede producir una consistencia plástica e impedir una correcta aireación para el desarrollo normal de las raíces de una planta; consecuentemente la estructura del suelo está relacionada con la textura que posea e influye en el abastecimiento de nutrientes para el desarrollo de las plantas (Mingorance Álvarez, 2010).

Parte de la estructura del suelo es también el espacio poroso, condicionando el desarrollo de la vegetación puesto que determinará los flujos de agua, nutrientes y oxígeno necesarios. El sistema radicular de las plantas absorbe agua de los poros que posee el suelo, además el tamaño de los poros es muy importante, existen poros capilares en los que no circula el agua y poros no capilares que permiten un buen drenaje y aireación del suelo (Mingorance Álvarez, 2010), facilitando el desarrollo de las raíces de las plantas. El pH es otro factor importante que influye en el crecimiento, la asimilación de nutrientes y está determinada por el estado de acidez o alcalinidad que posee el suelo, en suelos alcalinos se puede encontrar carencia de nutrientes y algunos elementos como B, Cu, Fe, Mn, Zn y P; por otro lado, suelos que tienen un pH mayor a 9 presentan gran deficiencia de Fe y los suelos que oscilan entre pH 5,5 a 7,5 poseen características óptimas y los elementos trazas necesarios para el desarrollo de las plantas. La materia orgánica que suele ser menos del 5% del suelo puede influir en la absorción de metales como el Cu, provocando deficiencias para las plantas (Mingorance Álvarez, 2010). Finalmente las características del suelo pueden beneficiar o perjudicar el crecimiento de las plantas, un buen suelo es aquel que puede almacenar los nutrientes cuando las necesidades de las plantas sean bajas o nulas y proveer de suficiente cantidad de nutrientes cuando lo ameriten (Mingorance Álvarez, 2010), permitiendo el desarrollo óptimo de la vegetación en un ecosistema.

El desarrollo de la vegetación está determinado además por las características del entorno natural y la zona de vida en un sector. El sistema de clasificación de zonas del mundo es una de las mayores contribuciones del Doctor Leslie R. Holdridge, con el que se han elaborado la mayoría de mapas ecológicos de países latinoamericanos y de ciertos sectores de Norteamérica, África, Asia y Europa (Jiménez Saa, 2005). El sistema de clasificación de Holdridge proyecta información referente a la zona de vida, la asociación, transición, la sucesión natural y uso de tierra. Está conformado por tres grupos de líneas que se encuentran en escala logarítmica, una correspondiente a la precipitación anual media; con valores que oscilan entre 62,5 hasta los 8.000 mm y crecen de izquierda a derecha, otra correspondiente a la biotemperatura anual promedia; que oscila entre valores que van desde 0°C hasta 30°C e incrementan de abajo hacia arriba y la

última corresponde a la relación de evapotranspiración anual; que presenta valores que van desde 0,125 hasta 32 y crecen desde la derecha hacia la izquierda, además presenta fajas o pisos altitudinales, compuestos por bandas de hexágonos que se localizan entre las líneas guía de temperatura y provincias de humedad, compuestas por bandas de hexágonos entre las líneas guía de evapotranspiración (Jiménez Saa, 1982).

Bolaños M. (1994) define a las Zonas de Vida como "...conjuntos de asociaciones enmarcadas bajo un determinado rango de calor, precipitación pluvial y humedad"; sin embargo, la zona de vida según Mendoza Bermúdez (2011) es un ecosistema de primer nivel que muestra rangos climáticos de diferentes lugares del mundo mediante la interacción e independencia de rangos cuantitativos de temperatura media anual, promedio de precipitación anual y la evapotranspiración permitiendo conocer las características de la vegetación natural de la zona de vida; además, comprende un subgrupo de ecosistemas denominados asociaciones que representan el segundo nivel del sistema de clasificación. Una asociación es un conjunto de características naturales específicas, determinadas por factores físicos como suelo, drenaje, topografía, vientos, entre otros y que se identifica por poseer una fisionomía particular en las plantas que las hace diferentes de las demás (Jiménez Saa, 1982; Mendoza Bermúdez, 2011). La zona de vida puede estar conformada por más de 1.000 asociaciones; sin embargo, pueden citarse cuatro tipos básicos: climáticas, edáficas, hídricas y atmosféricas; también, una zona de vida posee solo una asociación climática debido a que ningún factor ambiental influye en los factores climáticos mientras que las demás asociaciones pueden ser afectadas por factores ambientales y por lo tanto existen combinaciones entre ellas (Jiménez Saa, 1982). La zona de vida puede presentar áreas de transición entre los hexágonos que posee el sistema de clasificación y que es importante señalar cuando se describen las características de la zona de vida de una localidad; sin embargo, debido a que no existe nomenclatura para estas áreas se puede mencionar a las dos zonas de vida involucradas como un aporte a la descripción de las características de la zona de vida (Jiménez Saa, 1982). Y por último la sucesión natural y uso de la tierra es el tercer nivel estudiado en el sistema que corresponde al uso actual y real del suelo así como las condiciones de cubierta vegetal y las etapas de la sucesión vegetal de un determinado lugar que han sido afectadas por factores ambientales o antropogénicos (Jiménez Saa, 1982; Mendoza Bermúdez, 2011).

4. Materiales y Métodos

4.1. Localización de la Investigación

La Caracterización Florística del Jardín Botánico Amazónico del Campus de la Universidad Estatal Amazónica se realizó en las áreas verdes del Jardín Botánico Amazónico ubicado en el campus de la Universidad Estatal Amazónica en el Km 2½ vía Puyo-Tena en la Provincia de Pastaza. Con un área aproximada de 82.522 m² e incluye un Sendero Eco-turístico con una longitud aproximada de 1.764,12 m (Figura 1).

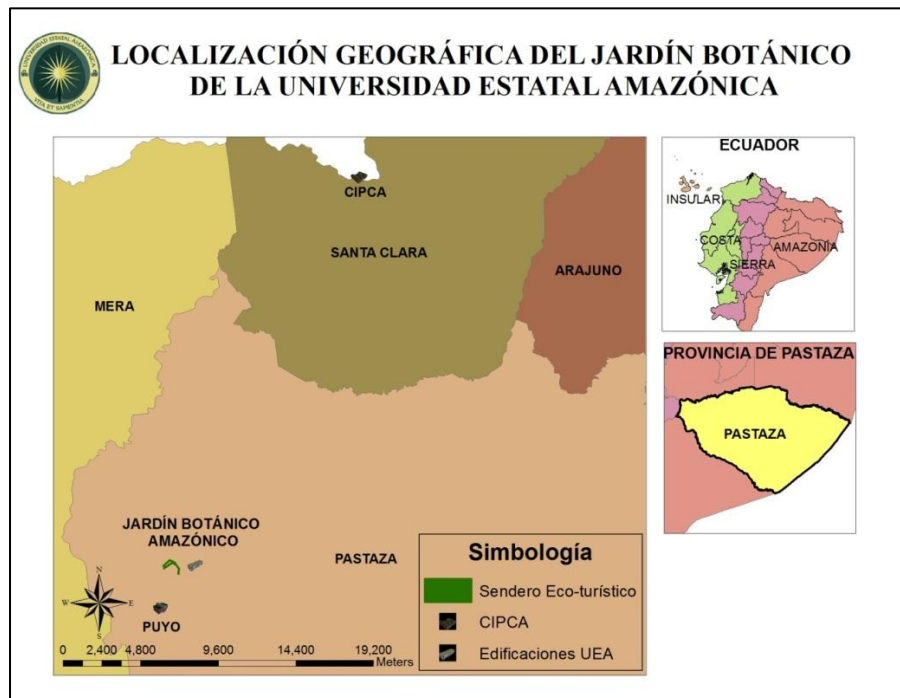


Figura 1: Localización Geográfica del Jardín de la UEA, Pastaza, Ecuador (shapes UEA, 2012).

Este Jardín es un componente del Jardín Botánico “ÑUCANCHIK KAWSAY” accesible al visitante mediante transporte terrestre, a diez minutos del centro de la ciudad de Puyo, conocido como Jardín Botánico Amazónico; de coordenadas 1°28'10"S y 79°59'45"W a 950 msnm (9838447,49 UTM de latitud y 168063,54 UTM de longitud; Figura 2). Por otro lado el CIPCA constituye el segundo componente del Jardín localizado a 44 km de la ciudad de Puyo en la provincia de Pastaza y Napo en la vía Puyo-Tena (W. Ramírez, com. pers.).

En la Figura 2. A se observa el área de investigación que se encuentra en la Zona de Vida Bosque Pluvial Premontano (bpPM) de acuerdo al sistema de Holdridge (1947). Esta zona comprende una altura que va de 700 a 1.000 msnm y se caracteriza por poseer una temperatura

entre 18 y 24°C, con una precipitación superior a los 4.000 mm anuales (Coello Hinojosa, 1995). El Jardín Botánico Amazónico posee especies características de esta zona de vida como musgos, helechos, bromelias, orquídeas, palmas, leguminosas y otros grupos, especialmente en el sotobosque. Y para Coello Hinojosa (1995) varias especies pueden ser endémicas. Debido a la actividad antrópica muchas de las características propias de un Bosque Pluvial Premontano en el Jardín se han perdido, sin embargo mantiene su verdor fisionómico con sus características meteorológicas.

En cuanto al tipo de suelo corresponde al orden Inceptisol (Figura 2. B), suborden Andept y gran grupo Hydrandept (Leighton, 1982); es un suelo que no posee materiales sulfídicos de los 50 cm debajo de la superficie del suelo mineral; y tienen 20 y 50 cm debajo de la superficie del suelo mineral, posee menos del 8% de arcilla en uno o más subhorizontes, 60 % (en peso) o más del suelo está constituido por ceniza volcánica vítrea, escorias u otros materiales piroclásticos, tiene horizonte plácico, dentro de 1m de la superficie del suelo, en la mitad o más de cada pedón (Leighton, 1982). Presenta una pendiente irregular, ondulación moderada correspondiente al rango entre 12 y 25 %, textura franco limosa, una profundidad moderada de 50 a 100 cm, drenaje eficiente; la pedregosidad es inferior al 10 %, posee concentraciones bajas de sales entre 0 y 2 mmho/cm y es un suelo ligeramente ácido debido a que el pH alcanza valores entre 5,6 y 6,5. Existen concentraciones considerables de materia orgánica que oscilan entre 2 y 4 %, fertilidad baja y toxicidad ligera (MAGAP, 2012).

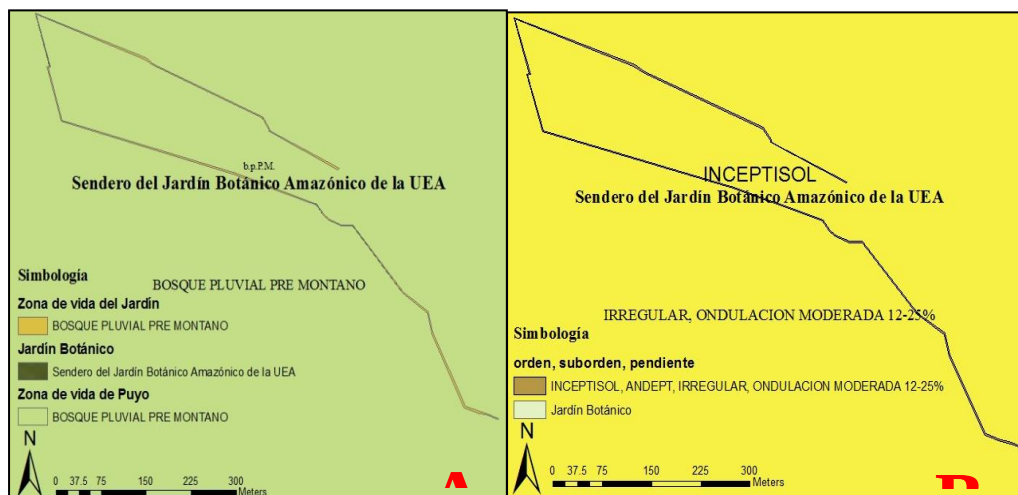


Figura 2: Características Naturales y Físicas del Área del Jardín Botánico Amazónico de la UEA (shapes Geoportal MAGAP y UEA, 2012).

El Jardín Botánico Amazónico como lo indica Franco Flores (2008) está compuesto por diez zonas distribuidas de la siguiente manera: una zona de jardinería paisajística con 8.913 m², una zona de xerófitas y suculentas con 1.521 m², una zona de bosque arcaico con 1.521 m², una zona etnobotánica con 11.930 m², una zona helechal con 3.475 m², una zona especies acuática y bambúes con 1.206 m², una zona de epífitas con 1.994 m², una zona de bosque nublado con 41.185 m², una zona de aráceas y zingiberáceas con 6.008 m² y por último una zona de palmetum con 4.769 m², las cuatro últimas zonas se encuentran dentro del relicto del bosque natural (Figura 3). Actualmente, el área del Jardín ha disminuido por el crecimiento de las aulas y laboratorios del campus (obs. pers.).

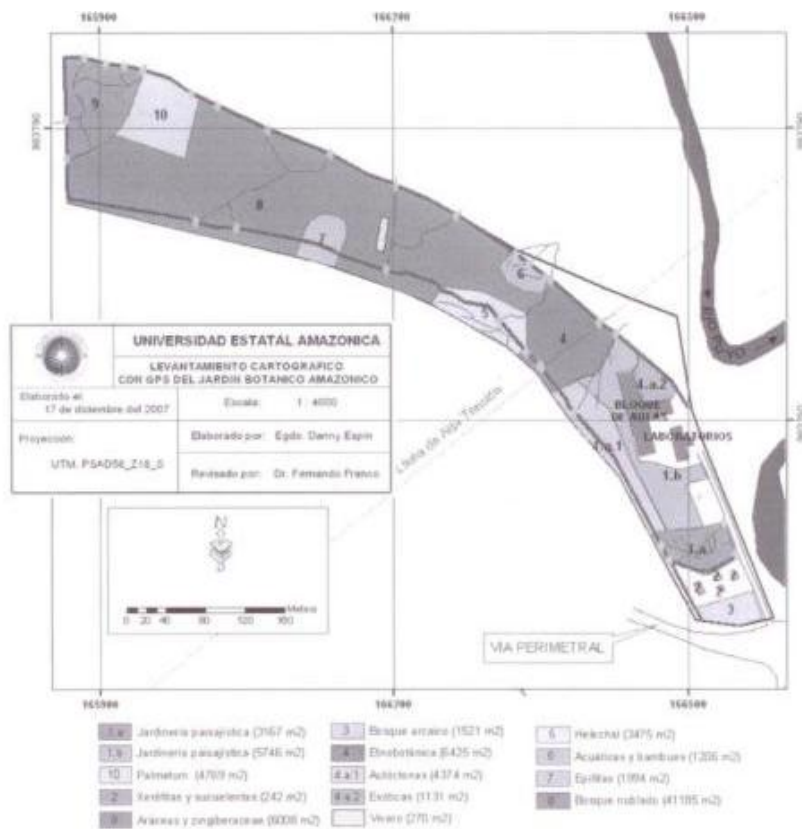


Figura 3. Mapa del Jardín Botánico Amazónico de la UEA a escala 1: 1.200 (Franco Flores, 2008).

4.2. Condiciones Meteorológicas

Meteorológicamente el Jardín Botánico de la UEA presenta una temperatura media anual de 20,6 °C, humedad relativa de 89,3 %, evapotranspiración igual a 765,8 mm, precipitación media anual de 4.500 mm, y la altitud correspondiente a 950 msnm (INAMHI, 2011).

4.3. Factores de Estudio

En la caracterización florística del Jardín Botánico, las especies leñosas nativas e introducidas con sus cualidades botánicas, sus registros georeferenciados, las particularidades del medio químico del suelo que de alguna manera han intervenido de forma directa en el crecimiento natural de la vegetación, así como los especímenes de una de las colecciones más importantes del país son los factores primordiales de estudio en la presente investigación, ya que además del Levantamiento Topográfico de la zona de estudio, este trabajo sería una de las principales fuentes de consulta como Tesis, Biblioteca Virtual UEA y Colección Botánica del Herbario Amazónico ECUAMZ.

4.4. Diseño y Manejo de la Investigación

El presente estudio se llevó a cabo en el campo como es el Jardín Botánico Amazónico, en el Laboratorio de Química y Suelos de la Universidad, herbario (en el espacio donde temporalmente funciona el Herbario ECUAMZ) para el proceso e identificación de especímenes botánicos, y oficina como aplicación de ArcGis 9.3, análisis de datos e información, investigación de literatura especializada, internet entre otro. Además, se ha realizado entrevistas al Responsable del Jardín Botánico de la Universidad, y a especialistas en plantas de la UEA.



Figura 4. Espacios donde se Desarrolló la Investigación A. Áreas verdes del Jardín Botánico Amazónico, B. Laboratorio de Química y Suelos, C. Herbario Temporal de la UEA, D. Trabajo de oficina.

El diseño y manejo de la investigación para caracterizar florísticamente las especies leñosas nativas e introducidas, con su registro georeferenciado y el análisis del suelo en el área del Jardín Botánico Amazónico del Campus de la Universidad se presentan de acuerdo a los objetivos específicos.

Para el primer objetivo que se refiere al **inventario florístico** se realizaron ocho visitas al Jardín Botánico durante tres meses, en las que se compiló paulatinamente muestras de las especies vasculares leñosas localizadas al margen del sendero. Este inventario consistió en registrar las especies leñosas con orden y precisión, y para ello se realizó el siguiente proceso: colecta de especímenes en el campo, registro de información de la planta en pie, prensado de los ejemplares botánicos, secado, identificación previa de especímenes, digitación de información botánica en la base de datos Trópicos y en el futuro serán incorporados a la base de datos BRAHMS del Herbario Amazónico ECUAMZ, etiquetado, selección de especímenes para herbarios y montaje, montaje del espécimen seleccionado, identificación al menos hasta género, investigación de bases de datos botánicas, revisión de literatura especializada y elaboración del capítulo correspondiente. Para cumplir estas actividades se llevó a cabo lo siguiente:

- La **colecta de especímenes en el campo** (Figura 5. A) consistió en recolectar muestras de plantas en lo posible fértiles, es decir el espécimen debe poseer estructuras reproductivas (flores y frutos) para una identificación confiable a nivel de especie. Para realizar esta tarea se utilizó binoculares para una correcta identificación de las muestras cuando los árboles eran muy altos y así se pudo identificar las estructuras foliares y florales con las del suelo. Cuando la planta fue muy alta se utilizó podadoras aéreas de aluminio extensibles de hasta 12 m, para cortar y obtener la rama o muestra deseada. Se tomó en consideración que el espécimen a ser colectado tenga hojas con flores, hojas con frutos u hojas con ambas estructuras fértiles. Todas las muestras que se colectaron en el campo se guardaron en fundas plásticas, y a la vez se registró toda la información pertinente a la planta o del individuo en pie en la libreta de campo para colecciones botánicas. Esta información se registró de acuerdo a las normas para especímenes de la flora vascular. En el caso de nombres comunes se entrevistó a personas conocedoras de las plantas como “shamanes”, profesores, botánicos, especialistas y en caso de tener el nombre científico se obtuvo el nombre común vía literatura especializada o internet.
- Para el **registro de información de la planta en pie** (Figura 5. B), se anotó en una libreta de campo para colecciones botánicas toda la información pertinente a la planta sobre el hábito, la raíz, tallo (dap y altura), hojas, flores, frutos, semillas, datos ecológicos, nombres comunes, usos e idiomas. Además para cada visita de campo se anotaron los datos correspondientes a la localidad como fecha, familia, género, especie, provincia, cantón, parroquia, lugar específico de la colecta, zona de vida, tipo de bosque, tipo de suelo, dominancia de especies, coordenadas geográficas, colectores y acompañantes. De cada espécimen en pie se tomaron varias fotos de los caracteres más importantes como el hábito, estructuras fértiles y otras.

- El **prensado de los ejemplares botánicos** (Figura 5. C) es una actividad posterior y consistió en cortar o doblar la muestra del tamaño apropiado que permita identificar las características del espécimen recolectado y nuevamente fue colocado en un pliego adicional de papel periódico (Cascante Marín, 2008). Cada muestra o ejemplar en lo posible se encontró fértil y al menos presentó dos hojas por haz y envés. Cada periódico fue numerado con un crayón o marcador de tinta permanente de acuerdo al número de colección correspondiente de la autora. Consecuentemente se completó la información del espécimen en la libreta de campo para colecciones botánicas.
- El **secado** (Figura 5. D) de las muestras consistió en prepararlas e ir las apilando entre cartones corrugados, papel secante y corrugados de aluminio intercalados hasta que se obtuvo una altura de aproximadamente 60 cm, lo cual representó un tamaño adecuado para moverlas; se colocaron a cada extremo las prensas y se ajustaron y aseguraron cada uno de los grupos con correas (Cascante Marín, 2008; M. Asanza, com. pers.). Las prensas fueron ubicadas en la secadora a gas del herbario temporal de la UEA por un lapso de hasta 30 horas; al cabo de las cuales las muestras se revisaron para verificar que están listas para continuar el proceso por el contrario volvieron a la secadora hasta su secado.
- La **identificación previa de especímenes** (Figura 5. E) consistió en verificar información fotográfica o virtual, de literatura especializada, especímenes similares, especímenes botánicos para establecer el nombre científico o al menos el nombre genérico de la planta para realizar la etiqueta; información que será verificada posteriormente una vez que el espécimen esté preparado para la colección de plantas vasculares en el herbario.
- La **digitación de información botánica en la base de datos preliminar Excel, Trópicos y en el futuro BRAHMS** permite incrementar la base botánica de la UEA, y mediante esta información se genera la etiqueta respectiva de cada espécimen colectado en esta y futuras investigaciones. La ventaja de BRAHMS es permitir al estudiante digitar la información de sus plantas e imprimirlas, y así la Universidad permanentemente genera las referencias botánicas de sus investigaciones.
- Posterior a la etiqueta se realizó la **selección de especímenes para herbarios y montaje**. Para la selección se escogió al mejor ejemplar y los demás (duplicados o repeticiones) se aspira que sean distribuidos para otros herbarios y especialmente al especialista del grupo botánico.
- El **montaje del espécimen seleccionado** (Figura 5. F) consistió en preparar el espécimen sobre una cartulina especial libre de ácido acorde a las normas internacionales junto con su etiqueta; y se requiere aproximadamente 20 horas para que el espécimen esté listo para ser parte de la colección botánica.
- Esta actividad, **Identificación al menos hasta género**, inicialmente se realizó por comparación de información fotográfica, virtual, literatura especializada, claves taxonómicas, especímenes similares y se pidió la ayuda a los botánicos del país para generar los listados de las plantas vasculares de interés.
- Los listados de las plantas vasculares del Jardín Botánico son los registros de las especies de plantas vasculares leñosas realizadas con orden y precisión, y para ello se complementó la información con una **investigación en las bases de datos botánicas**; es decir, que además de ser una lista con el nombre de la familia, género, especie, autor, se incorporó información sobre el hábito, altura, dap, coordenadas y otros.



Figura 5. Inventario Florístico A. Colecta, B. Registro de datos en el campo, C. Prensado, D. Secado, E. Identificación de especímenes, F. Montaje.

El segundo objetivo se refiere a **describir brevemente información relevante de las especies seleccionadas a lo largo del Sendero Eco-Turístico**, y para ello una vez que se posee la lista de las especies con la información de la planta en pie, revisión de las bases de datos, literatura especializada e internet se realizó una descripción breve con los datos relevantes de la especie como: familia, nombre genérico, epíteto específico, autor, nombre(s) común(es), idioma, distribución geográfica, distribución altitudinal, descripción botánica de importancia, historia natural de la planta y estatus de conservación acompañada de fotografía(s) de la especie respectiva.

El tercer objetivo sobre las características químicas del suelo en el que crecen las especies leñosas nativas e introducidas, y la ilustración de los registros georeferenciados se determinaron en cuatro etapas. Una primera etapa de compilación de información e investigación, una segunda de recolección de datos en el campo, una tercera de análisis de laboratorio y finalmente una cuarta de procesamiento y análisis de información.

1. Para la compilación de información referente a las características del suelo del área de estudio se revisó y analizó la literatura especializada, así como en el Geoportal del Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP), también se descargó información electrónica en “shapes”, y se realizaron entrevistas con el representante del MAGAP–Pastaza,

Técnico del Departamento de Suelos y Productividad, quien proporcionó información y mapas elaborados por el Ministerio.

2. Para la **recolección de datos en el campo** se realizaron dos visitas consecutivas al área de estudio, se tomaron 15 muestras compuestas de suelo y se anotó la información correspondiente, además se utilizaron las coordenadas geográficas registradas cuando se colectó cada espécimen botánico de las ocho visitas de campo efectuadas al jardín. Para la toma de la muestra compuesta de suelo se identificó los sitios a muestrear haciendo un trazo en equis, los sitios seleccionados debían pertenecer a topografías diferentes y estar cercanos a la planta de la cual fue tomada una muestra botánica, se limpió aproximadamente 3 cm de la superficie del suelo para eliminar cubierta vegetal y residuos frescos de materia orgánica (Figura 6. A). Con una pala se cavó un hoyo del ancho de la misma y a una profundidad de 20 cm (Figura 6. B), de la pared del hoyo se tomó una pala de suelo, se eliminó los lados externos y el suelo restante se depositó en un balde de plástico libre de impurezas (Figura 6. D), se realizó el mismo procedimiento en los sitios seleccionados, luego se mezclaron las submuestras en el balde hasta obtener una muestra homogénea y se almacenó 1kg de suelo en una funda plástica (Figura 6. F), se registró información referente a la localidad de muestreo, número de muestra, coordenadas geográficas, fecha y colector, el mismo proceso se realizó para las 15 muestras compuestas de suelo.



Figura 6. Muestras de Suelo en el Campo A. Limpieza del suelo, B. Toma de la submuestra, C. Eliminación de materia orgánica, D. Almacenamiento de submuestras, E. Homogenización de la muestra compuesta, F. Almacenamiento de la muestra compuesta.

3. En los **análisis químicos** del suelo de las muestras compuestas (15 muestras) en el **laboratorio** se analizó pH, conductividad, acidez intercambiable (Al^{+3} y H^{+1}), aluminio intercambiable (Al^{+3}), materia orgánica, calcio (Ca), magnesio (Mg) y fósforo (P). En primer lugar se debe secar al ambiente la muestra tomada, para lo cual se coloca cada muestra en una bandeja sobre papel periódico, luego se esparce el suelo y se retiran los residuos orgánicos, seguidamente se ubican las bandejas en lugares libres de polvos u otro material que las puedan contaminar (Figura 7. A y B), para finalmente durante 5 días mover la tierra y lograr que se seque totalmente la muestra. Una vez secas las muestras, se procedió a triturarlas con la ayuda de un molino colocando la muestra en el cono del equipo (Figura 7. C). El molido se activa y después de unos 5 minutos se apaga, y la muestra molida del vaso cilíndrico se la almacena y etiqueta (Figura 7. D y F). Para cada muestra se realizó el mismo procedimiento.



Figura 7. Molido de Muestras de Suelo A. Eliminación de materia orgánica, B. Secado al ambiente, C. Colocación de la muestra en el cono del molino, D. Muestra molida, E. Limpieza del molino, F. Almacenamiento de las muestras molidas.

Para determinar el **pH** se pesó 10 gr de suelo en una fiola de 50 ml, se adicionó 25 ml de agua destilada, y con la ayuda de un agitador de vidrio se batió vigorosamente la mixtura durante 5 minutos, y se dejó reposar por 2 horas. Con la ayuda de un pH-metro calibrado se dedujo el pH de la muestra, para ello se agitó la suspensión en reposo y se introdujo el electrodo del pH-metro en la fiola. Se esperó unos minutos hasta que el equipo marcó el valor correspondiente y

finalmente se registró la información. El mismo procedimiento se efectuó con las 15 muestras de suelo.



Figura 8. Determinación de pH A. Fiola con muestras de suelo, B. Agitación, C. Lectura de pH.

Para determinar la **conductividad** del suelo se pesó 20 gr de suelo en una fiola de 500 ml, se adicionó 100 ml de agua destilada, con la ayuda de un agitador magnético se batió la mixtura durante 30 minutos. Posteriormente se filtró la muestra agitada, y con un conductímetro calibrado se dedujo la conductividad de la muestra a 25°C, para ello se colocó el electrodo del conductímetro en el filtrado, se esperó unos minutos hasta que el equipo marcó el valor correspondiente y finalmente se registró la información. El mismo procedimiento se efectuó con las 15 muestras de suelo.

Para determinar **acidez intercambiable** (Al^{+3} y H^{+1}) se prepararon tres soluciones: una solución extractora de cloruro de potasio (KCl) 1N pesando 74.56 g de KCl y completando 1 litro con agua destilada; otra solución de hidróxido de sodio (NaOH) 0,01N pesando 0,4g de NaOH y se completando 1 litro con agua destilada; y, finalmente una última de fenolftaleína 0,05%. Se pesó 0,05 g de fenolftaleína, luego se disolvió en 50ml de alcohol etílico y se aforó a 100 ml con agua destilada. Una vez preparadas las soluciones se procedió a pesar 2,5 g de suelo, se agregó 25 ml de solución de cloruro de potasio 1N, y la mixtura se puso en un agitador circular a 420 rpm durante aproximadamente 10 minutos, una vez agitada la solución se filtró con papel filtro. Del filtrado con la ayuda de una pipeta se tomó 10 ml, y se adicionó 10 ml de agua destilada, a esta solución se añadieron 3 gotas de fenolftaleína 0,05 % y valiéndose de una agitación magnética se tituló con la solución de NaOH 0,01N hasta cuando apareció un color rosado fuerte permanente, para finalmente proceder a registrar el consumo de la solución con la que se realizó la titulación. De la misma manera se procedió con las 15 muestras. Una vez

determinado el volumen de consumo de cada muestra se determinó la acidez intercambiable mediante la siguiente fórmula:

$$Al^{+3} + H^{+1}(meq/100\text{ ml suelo}) = V1 \times N \times 100$$

Donde:

$V1$ = Volumen de NaOH utilizados al titular la fenolftaleína

N = Normalidad del NaOH (0.01)

Para determinar **aluminio intercambiable** (Al^{+3}) se requirió determinar hidrógeno intercambiable (H^{+1}), para lo cual se utilizaron las soluciones de KCl a 1N e NaOH a 0,01N preparadas para determinar la acidez intercambiable. Se preparó una solución de rojo de metilo 0,02 % tomando 60 ml de alcohol etílico y completando 100 ml usando agua destilada. Una vez preparadas las soluciones, se procedió a tomar 10 ml del filtrado obtenido de acidez intercambiable, se adicionó 10 ml de agua destilada y 3 gotas del indicador rojo de metilo al 0,02 % para posteriormente titularla con la solución de NaOH 0,01N, hasta que se torna amarillo permanente. Finalmente se registra el consumo de la solución con la que se realizó la titulación. De la misma manera se procedió con las 15 muestras. Una vez establecido el volumen de consumo de cada muestra se determinó hidrógeno intercambiable mediante la siguiente fórmula:

$$H^{+1} \text{ intercambiable } (meq/100\text{ ml}) = V2 \times N \times 100$$

Donde:

$V2$ = Volumen de NaOH utilizados al titular con el rojo de metilo

N = Normalidad del NaOH (0.01)

Después de calculados los valores de hidrógeno intercambiable de cada una de las muestras, se reemplazaron conjuntamente con los valores determinados de acidez intercambiable en la fórmula siguiente para determinar los valores correspondientes a aluminio intercambiable de cada muestra.

$$Al^{+3}(meq/100\text{ ml suelo}) = (Al^{+3} + H^{+1}) \text{ intercambiable} - (H^{+1}) \text{ intercambiable}$$

Para la materia orgánica se preparó una solución de HCl 0,05M, pesando 0,9113 g de HCl y completando 100ml con agua destilada. Se registró el peso del crisol vacío a ocuparse por cada muestra y se añadió 10 g de suelo, posteriormente se anotó el peso del crisol con el suelo de las 15 muestras, y con un gotero se adicionó gota a gota la solución de HCl 0,05M a cada muestra hasta que cesó el burbujeo. Luego se colocaron los 15 crisoles en la estufa a 105°C por dos

horas, una vez secas las muestras se retiraron de la estufa e inmediatamente se colocaron en un desecador hasta que enfriaron (Figura 9. A y B). Cuando estuvieron frías las muestras, se registró cada uno de los respectivos pesos, y se colocaron de 5 en 5 los crisoles en la mufla a 550°C por dos horas. Posteriormente se retiraron los crisoles y se colocaron nuevamente en el desecador hasta que enfriaron. Se procedió a pesar y registrar nuevamente los pesos de cada uno de los crisoles.

Para realizar los **cálculos de materia orgánica** se determinó el factor de humedad de las 15 muestras, y se utilizó 15 cajas Petri (Figura 9. D). Se pesaron las cajas petri vacías, se adicionó 10 g de suelo y se registró el peso de las cajas conjuntamente con los gramos de suelo adicionados, posteriormente se colocaron las muestras en la estufa a 105°C por dos horas (Figura 9. E). Se retiraron las muestras y se colocaron en el desecador hasta que enfriaron (Figura 9. F), nuevamente se registró el peso de las 15 muestras y seguidamente se repitió el procedimiento hasta obtener un peso constante en todas las muestras. Luego se realizó el cálculo del porcentaje de agua presente en el suelo de las 15 muestras utilizando la fórmula detallada a continuación.

$$\text{Agua del suelo seco (\%)} = \frac{g - h}{h - i} \times 100$$

Donde:

g = masa en g del suelo seco + recipiente

h = masa en g del suelo seco + recipiente (peso constante)

i = masa en g del recipiente

Luego de determinado el porcentaje de agua se estableció el factor de humedad del suelo en las 15 muestras, aplicando la siguiente fórmula:

$$Fh_{\text{suelo}} = \frac{100 + \text{Agua \%}}{100}$$

Después de registrados los valores correspondientes a factor de humedad en el suelo de las 15 muestras se procedió a reemplazar los datos en la fórmula que se presenta a continuación para finalmente obtener los porcentajes de materia orgánica presentes en las muestras de suelo.

$$MO\% = \frac{a - b}{a - c} \times 100 \times Fh_{\text{suelo}}$$

Donde:

a = masa en g del suelo seco + recipiente

b = masa en g del suelo seco + recipiente (mufla)

c = masa en g del recipiente

Fh_{suelo} = masa en g del recipiente

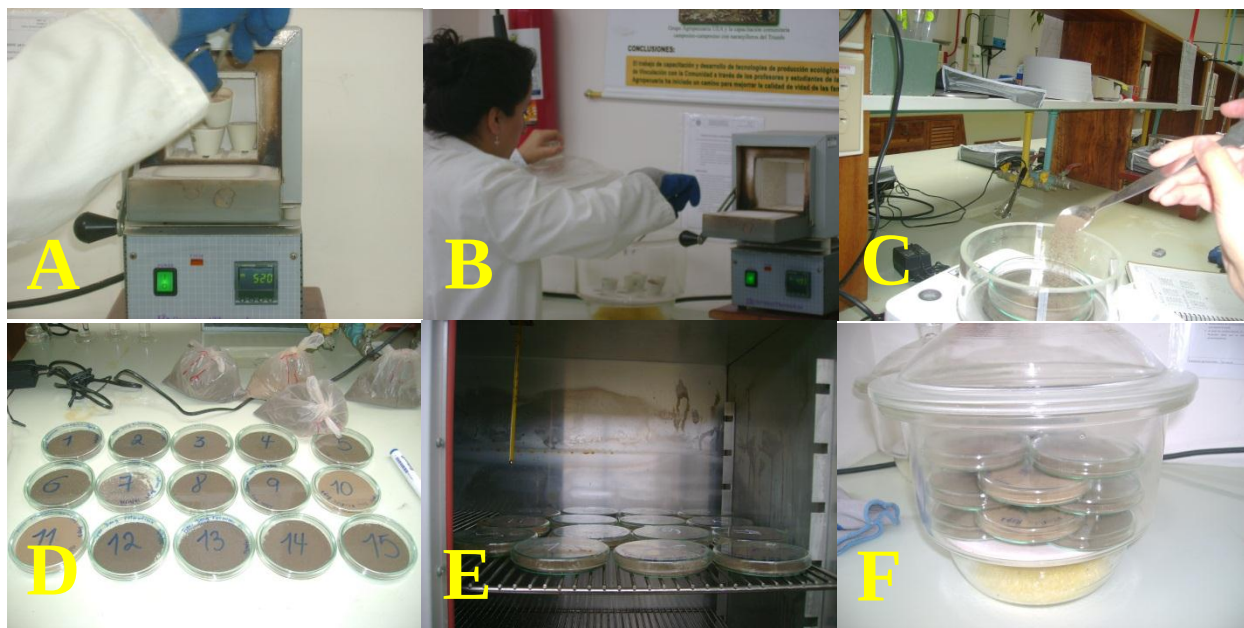


Figura 9. Determinación de Materia Orgánica A. Incineración, B. Enfriamiento, C. Pesaje, D. Almacenamiento, E. Extracción de humedad, F. Enfriamiento.

Para **determinar** el **calcio** y **magnesio** se utilizó un reflectómetro, primeramente se preparó una solución extractora de cloruro de sodio 10% pesando 100g de NaCl, luego se disolvió en 800ml de agua destilada en un vaso de precipitación, se aforó la solución a 1000 ml con agua destilada y se almacenó y etiquetó correspondientemente. Después de preparada la solución se realizó un procedimiento de extracción para determinar calcio y magnesio, para lo cual se pesó 5 g de suelo, se adicionó 25 ml de NaCl 10%, se batió y se dejó en reposo por una noche, este procedimiento se realizó con las 15 muestras. Al siguiente día se filtró haciendo 5 lavados de 10 ml con NaCl 10%, se completó el extracto a 250 ml con agua destilada y se tomó 6 ml del extracto. Se verificó que el pH del extracto de todas las muestras se encontrará entre 5 y 8, posteriormente se midió los parámetros con sus test correspondientes en el reflectómetro y finalmente se registraron los valores correspondientes.

Para **determinar** **fósforo P** se realizó dos soluciones una primera de vanadato-molibdato disolviendo 25 gramos de molibdato de amonio en 400 ml de agua destilada, luego se disolvió 1,25 gramos de metavanato de amonio en 300 ml de agua hirviendo, se dejó enfriar la mixtura, sobre esta solución se añadió 250 ml de ácido nítrico y se dejó enfriar a temperatura ambiente. Se tomó un matraz de 1 litro donde se vertió los contenidos de las dos soluciones preparadas, se mezcló y se completó el volumen del matraz con agua destilada. Posteriormente se realizó la

segunda solución de fosfato monobásico de potasio, para lo cual se preparó ácido sulfúrico a una concentración de 3,5 mol/L vertiendo 70 ml de agua destilada en un vaso de precipitación. Se adicionó 19,6 ml de ácido sulfúrico, se dejó enfriar y se llevó a un matraz de 100 ml con agua destilada, luego se pesó 0,219 gramos de fosfato monobásico de potasio, se secó en la estufa por 1 hora, se dejó enfriar en un desecador, luego se disolvió en un vaso de precipitación con 400 ml de agua destilada, se trasvasó a un matraz de 1 litro, posteriormente se añadió 25 ml de la solución de ácido sulfúrico (3,5 mol/L), se disolvió y se dejó enfriar y se completó el volumen con agua destilada.

Después de preparadas las soluciones reactivas se realizó el gráfico de absorbancia, preparando en 9 matraces de 500 ml soluciones normalizadas con los volúmenes que se indican en la Tabla 2 y después de transcurrido 15 minutos se colocó cada muestra en el colorímetro a 470 nm, se registró los datos obtenidos y se realizó un gráfico de absorbancia vs concentración de fósforo utilizando papel milimetrado.

Tabla 2. Soluciones Normalizadas para Determinación de Fósforo

# solución	Solución de referencia de fosfato (ml)	Reactivo vanadato-molibdato (ml)
1	0	10
2	1,0	10
3	2,5	10
4	5,0	10
5	7,5	10
6	10,0	10
7	12,5	10
8	15,0	10
9	20,0	10

Luego se tamizó el suelo a través de una malla de 0,25 mm, se pesó 2 gramos de suelo y se humedeció con gotas de agua destilada. Trabajando bajo campana de extracción se añadió 8 ml de ácido sulfúrico y 0,8 ml de ácido perclórico y se dejó reposar 1 hora en la campana de extracción. Posteriormente se hirvió las 15 muestras sobre una plancha de calentamiento a 200°C hasta que se completa la decoloración del suelo. Se retiró la muestra después de 5 minutos de la plancha de calentamiento y se dejó enfriar en la campana de extracción. Se añadió 25 ml de agua destilada a cada muestra, se trasvasó todo el contenido a un matraz de 250 ml y se completó este volumen con agua destilada. Después se filtró este contenido, se pipeteó 20 ml de filtrado y se

depositó en un matraz de 50 ml completando este volumen con agua destilada. Se dejó en reposo 15 minutos cada muestra, luego se procedió a leer en el colorímetro a 470 mm y finalmente se registran los datos.

Estos datos se intersecaron en el gráfico para determinar la concentración de fósforo en cada muestra y se reemplazó los datos en la fórmula descrita a continuación.

$$P_2O_5\% = \frac{(A - B)V \times 2,29 \times 100}{a \times M \times 1000}$$

Donde:

A =cantidad de fósforo obtenida por el gráfico de calibración (mg)

B =cantidad de fósforo del blanco obtenido por el gráfico de calibración (mg)

V =volumen de la solución de la muestra de trabajo (250 ml)

a =alícuota pipeteada (20 ml)

M =masa de la muestra (2 g)

4. Para el procesamiento de la información se utilizó el programa ArcGis 9.3 en el que se diseñaron 5 mapas temáticos que describen las características físicas y naturales del área de investigación; se elaboraron un mapa con la ubicación geográfica del Jardín Botánico Amazónico de la UEA, uno con el tipo de formación vegetal (Apéndice 9.1), uno con las características del suelo, uno con la de zona de vida; y el último que reúne todas las características indicadas con el posicionamiento de las especies leñosas colectadas en el sendero, el cual está indicado en los resultados de la presente investigación.

El último objetivo consistió en **generar especímenes botánicos** de la flora vascular leñosa del Jardín Botánico Amazónico del campus de la Universidad. Cada espécimen como se indica en el primer objetivo fue colectado, registrada la información en el libro de campo, prensado, secado, identificado previamente, digitada la información en la base de datos, confirmación del nombre científico por el especialista en la mayoría de los casos, etiquetado, montaje de cada espécimen, organizado por grupos taxonómicos (Dicotyledoneae, Monocotyledoneae y Pteridophyta) y dentro de ellos alfabéticamente por familia, género y especie. Las etiquetas además de tener un formato estándar, destacaron el nombre del Herbario Amazónico ECUAMZ y el de la Universidad Estatal Amazónica.

El montaje de los especímenes consistió en poner gotas de goma blanca en las estructuras leñosas más voluminosas y la superficie adaxial (haz) y abaxial (envés) de las hojas adheridas a la superficie rugosa de la cartulina (Figura 10. A). Esta muestra con goma se ubica

inmediatamente sobre una cartulina blanca para colección de plantas de 41,9 cm X 29,2 cm (16,5" X 11,5"), libre de ácido. Esta cartulina es especial y se produce para los herbarios que mantienen colecciones botánicas por centurias (Figura 10. B). Luego se colocan entre cartón corrugado y papel "sketsh" para proteger a los especímenes de las pesas de plomo aisladas, que se ubican sobre las estructuras más gruesas (Figura 10.C). Después de 24 horas se retiran las pesas, papel "sketsh" y cartón corrugado, y la cartulina se separa para coser las estructuras más gruesas con una aguja e hilo dental blanco. Luego se organizan todos los especímenes preparados por grupos taxonómicos y dentro de ellos alfabéticamente por familia, género y especie. Finalmente se ubican o almacenan en los casilleros para especímenes botánicos montados que conforman la colección del Herbario ECUAMZ de la Universidad Estatal Amazónica.



Figura 10. Montaje de Especímenes Botánicos. A. Engomado de especímenes, B. Colocación de etiquetas, C. Ubicación de pesas en estructuras gruesas sobre papel protector "sketsh", D. Apilamiento de especímenes montados, E. Revisión y acabado de especímenes, F. Almacenamiento de especímenes, G. Etiquetas, H e I. Almacenamiento de especímenes botánicos

4.5. Mediciones de la Investigación

Se dedujeron dos variables descriptivas y tres porcentuales para esta investigación, y para cumplir los objetivos específicos se establecieron metas cuyos logros fueron medidos mediante indicadores como se muestran en la Tabla 3.

VI1 Caracterización química

VI2 Caracterización florística

VD1 Porcentaje de especies leñosas nativas

VD2 Porcentaje de especies leñosas introducidas

VD3 Porcentaje de especies leñosas endémicas

5. Resultados y Discusión de la Investigación

Los resultados de la investigación para la “Caracterización Florística del Jardín Botánico Amazónico del Campus de la Universidad” se presentan de acuerdo a los objetivos específicos.

5.1. Inventario Florístico

El inventario florístico de las especies vasculares leñosas nativas e introducidas del área de estudio involucra los pasos de coleccionar, prensar, secar, etiquetar, identificar y preparar las muestras, donde se generaron 331 muestras botánicas (1-117 números de colección de la autora) cuya información reposa en el libro de campo para colecciones botánicas de la autora. Las muestras corresponden a 37 familias botánicas, 60 géneros y 66 especies (Tabla 4). De ellas, 53 especies son Dicotyledoneae de 30 familias, 7 especies son Monocotyledoneae de 4 familias, y 6 especies corresponden a Peridophyta de 3 familias.

Las familias más representativas (Tabla 5) son Ericaceae (4 spp.), Euphorbiaceae (6 spp.), Fabaceae (4 spp.), Arecaceae (3 spp.) y Polypodiaceae (4 spp.). Dentro del grupo de especies identificadas se registraron 44 nativas, 4 introducidas que son *Macleania* aff. *insignis* M. Martens & Galeotti, *Syzygium jambos* (L.) Alston, *Citrus nobilis* Lour. y *Cordyline terminalis* (L.) Kunth, 4 endémicas que son *Saurauia* cf. *herthae* Sleumer, *Macrocarpaea pringleana* J.R. Grant, *Sobralia persimilis* Garay y *Astrocaryum urostachys* Burret, publicadas en el Libro Rojo de las Plantas Endémicas del Ecuador, cuyas categorías se detallan en la Tabla 6. En el Jardín se encontraron 66 especies leñosas que corresponde al 0,5% de la flora vascular del Ecuador hasta el 2012, en cuanto a las especies nativas encontradas corresponden al 0,2% del total de especies nativas de Ecuador y el 0,07% a especies endémicas.

Tabla 3. Indicadores de la Tesis “Caracterización florística del Jardín Botánico Amazónico del Campus de la UEA”

OBJETIVO ESPECÍFICO	META	INDICADOR	PRODUCTO
Realizar un inventario florístico de las especies vasculares leñosas nativas e introducidas del área de estudio.	-Colectar las especies leñosas del Jardín. -Revisar y analizar los documentos especializados en plantas para determinar el tipo de especies presentes en el Jardín. -Identificar y determinar por comparación y ayuda de especialistas las especies arbóreas, arbustivas, terrestres y trepadoras colectadas en el área de estudio. -Establecer las especies cultivadas, plantadas y regeneradas del Jardín. -Digitar la información pertinente de todas las colecciones de estudio en la base de datos BRAHMS.	-Libreta de campo de colecciones botánicas. -Etiquetas para cada espécimen colectado. -Especímenes botánicos por especie para el herbario de la UEA y otros herbarios. -Especímen montado para la colección del Herbario Amazónico de la UEA. -Información disponible en la base de datos BRAHMS y en la página web de la Universidad.	-Disponibilidad de información botánica del Jardín en internet. -Especímenes montados de las plantas leñosas del Jardín Amazónico. -Reporte del inventario con datos ordenados y precisos.
Describir brevemente información relevante de las especies seleccionadas en las áreas verdes del Jardín.	-Revisar al menos tres bases de datos botánicas que compilan información sobre millones de especímenes (ej: Kew Botanical Garden, Brahms y otras). -Procesar la información de la libreta de campo de las colecciones botánicas para la descripción botánica de la especie. -Analizar documentos especializados y páginas de internet para establecer información pertinente sobre la historia natural y otros para la descripción de las especies leñosas seleccionadas del Jardín. -Documentar fotográficamente las especies leñosas de interés.	-Un listado de especies con la distribución geográfica y altitudinal. -Un reporte con datos relevantes de la especie como nombre científico, nombre(s) común(es), idioma, descripción botánica de importancia, historia natural de la planta y estatus de conservación acompañada de fotografía(s) de la especie respectiva.	-Informe preliminar con información relevante de cada una de las especies leñosas registradas en el estudio. -Registro georeferenciado con las especies leñosas identificadas. -Informe Final (TESIS DE GRADO)
Describir las características químicas del suelo en el que crecen las especies leñosas nativas e introducidas, e ilustrar los registros georeferenciados del suelo y los especímenes botánicos encontrados en el Jardín Botánico Amazónico.	-Entrevistas a especialistas. -Recopilar mapas de suelos, zonas de vida, y “shapes” correspondientes. -Referenciar geográficamente cada planta por especie.	- Un mapa de suelos del Jardín. - Un mapa de la zona de vida del Jardín. - Un reporte con las características físicas del área de investigación.	-Un mapa de los individuos georeferenciados de todas las especies leñosas.
Generar especímenes botánicos para el Herbario ECUAMZ de la Universidad Estatal Amazónica.	-Coletar al menos 200 especies leñosas del Jardín Botánico	- Número de colecciones del libro de campo. -Especímenes no montados con sus respectivos duplicados.	- Especímenes montados para la colección del Herbario ECUAMZ.

Tabla 4. Registro de Especies Leñosas del Jardín Botánico Amazónico de la UEA

Familia	Especie	Nombre común	Conservación	Ind.	Coord. Geográficas	
					X	Y
DICOTYLEDONEAE						
Acanthaceae	<i>Sanchezia longiflora</i> (Hook.) Hook. F. ex Planch.		Nativa	1	166588	9838026
Actinidiaceae	<i>Saurauia cf. herthae</i> Sleumer	Ñawi kaspi (kichwa)	Endémica	1	166680	9837892
Adoxaceae	<i>Viburnum toronis</i> Killip & A.C. Sm.		Nativa	1	166526	9838092
Asteraceae	<i>Piptocoma discolor</i> (Kunth) Pruski	Pigüe (castellano), piwi (kichwa)	Nativa	1	166541	9838076
Campanulaceae	<i>Centropogon lorentensis</i> E. Wimm.	Sacha illawanka panka (kichwa)	Nativa	1	166671	9837914
Chlorantaceae	<i>Hedyosmum sprucei</i> Solms	Árbol de menta (castellano)	Nativa	1	166684	9837896
Clusiaceae	<i>Vismia confertiflora</i> Spruce ex Reichardt	Achiote de auca (castellano)	Nativa	2	166751	9837822
	<i>Vismia gracilis</i> Hieron		Nativa		166763	9837834
Ericaceae	<i>Cavendishia complectens</i> Hemsl.	Hoja verde (castellano)	Nativa	4	166753	9837832
	<i>Ceratostema amplexicaule</i> A.C. Sm.		Nativa		166670	9837918
	<i>Macleania</i> aff. <i>insignis</i> M. Martens & Galeotti		Introducida		833845	9838352
	<i>Sphyrospermum buxifolium</i> Poepp. & Endl.	Chimi (shuar)	Nativa		166148	9838346
Euphorbiaceae	<i>Acalypha diversifolia</i> Jacq.	Canilla de venado (castellano)	Nativa	6	166121	9838354
	<i>Caryodendron orinocense</i> H. Karst.	Maní de árbol (castellano)	Nativa y plantada		166667	9837926
	<i>Croton lechleri</i> Müll. Arg.	Sangre de drago (castellano)	Nativa		833857	9838328
	<i>Hieronyma alchorneoides</i> Allemão	Kalum kalum, mintal (kichwa)	Nativa		166430	9838136
	<i>Hieronyma</i> sp.		No registra		166718	9837830
	<i>Tetrorchidium macrophyllum</i> Müll. Arg.	Barazón (castellano)	Nativa		166675	9837910
Fabaceae	<i>Abarema jupunba</i> (Willd.) Britton & Killip.	Porotillo (castellano)	Nativa	4	166615	9837998
	<i>Inga oerstediana</i> Benth. ex Seem.	Guaba (castellano)	Nativa y plantada		166679	9837888
	<i>Inga spectabiles</i> (Vahl) Willd.	Guaba machetona (castellano)	Nativa y plantada		166641	9837962

	<i>Senna oblique</i> (G. Don) H.S. Irwin & Barneby		Nativa		166687	9837882
Gentianaceae	<i>Macrocarpaea pringleana</i> J.R. Grant		Endémica	1	166632	9837968
Gesneriaceae	<i>Columnnea ericae</i> Mansf.	Ataja sangre (castellano)	Nativa	2	833883	9838218
	<i>Drymonia hoppii</i> (Mansf.) Wiehler	Gallu sisa, llausa kaspi (kichwa)	Nativa		166728	9837834
Lacistemataceae	<i>Lacistema aggregatum</i> (P.J. Bergius) Rusby		Nativa	3	166719	9837830
	<i>Lozania klugii</i> Mansf. (Mansf.)	Yukunt (shuar)	Nativa		166764	9837840
	<i>Lozania mutisiana</i> Schult.		Nativa		166460	9838112
Lauraceae	<i>Nectandra membranacea</i> (Sw.) Griseb.	Aguacatillo, carpeta (castellano)	Nativa	2	166697	9837852
	<i>Ocotea quixos</i> Kosterm. ex O.C. Schmidt	Canela (castellano), Ishpinku (kichwa)	Nativa y plantada		166599	9838004
Loranthaceae	<i>Oryctanthus occidentalis</i> (L.) Eichler	Matapalo, platanera (castellano)	Nativa	1	166255	9838190
Malvaceae	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	Ceibo (castellano)	Nativa y plantada	1	166702	9837870
Marcgraviaceae	<i>Marcgraavia crassiflora</i> Sleumer		No registra	1	166556	9838050
Melastomataceae	<i>Miconia</i> sp.		No registra	1	166173	9838202
Meliaceae	<i>Trichilia</i> sp.		No registra	1	833842	9838244
Moraceae	<i>Brosimum</i> sp.		No registra	1	166702	9837856
Myrsinaceae	<i>Stylogyne bracteolate</i> (Lundell) Pipoly		Nativa	1	166687	9837884
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> L.	Guayaba (español)	Nativa y plantada	2	166590	9838026
	<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston	Pomarrosa (español)	Introducida y plantada		166757	9837828
Piperaceae	<i>Piper aduncum</i> L.	Matico (castellano)	Nativa	1	166630	9837970
Rubiaceae	<i>Guettarda crispiflora</i> Vahl		Nativa	4	166247	9838184
	<i>Palicourea guianensis</i> Aubl.		Nativa		166292	9838176
	<i>Psychotria</i> sp.		No registra		166371	9838152
Rutaceae	<i>Citrus nobilis</i> Lour.	Mandarina (castellano)	Introducida y plantada	2	166603	9838010

	<i>Zanthoxylum</i> sp.		No registra		166429	9838126
Salicaceae	<i>Banara guianensis</i> Aubl.	Sabaleta (castellano)	Nativa	1	166676	9837898
Siparunaceae	<i>Siparuna aspera</i> (Ruiz & Pav.) A. DC.		Nativa	2	166757	9837830
	<i>Siparuna</i> sp.		No registra		166723	9837836
Solanaceae	<i>Cestrum microcalyx</i> Francey	Suru panka (kichwa)	Nativa	2	166127	9838326
	<i>Solanum</i> sp.		No registra		166677	9837910
Urticaceae	<i>Cecropia litoralis</i> Snethl.	Guarumo (castellano)	Nativa	2	166635	9837890
	<i>Coussapoa</i> sp.		No registra		166699	9837866
Verbenaceae	<i>Citharexylum</i> sp.		No registra	1	166268	9838294
MONOCOTYLEDONEAE						
Arecaceae	<i>Astrocaryum urostachys</i> Burret	Ushawa (kichwa), ramos (castellano)	Nativa y Endémica	3	166702	9837856
	<i>Iriarte deltoidea</i> Ruiz & Pav	Chonta (castellano)	Nativa		166686	9837882
	<i>Oenocarpus bataua</i> Mart.	Palma real (castellano)	Nativa		166423	9838140
Liliaceae	<i>Cordyline terminalis</i> (L.) Kunth	Yawar kiwa (kichwa)	Introducida y plantada	1	166728	9837834
Orchidaceae	<i>Sobralia klotzscheana</i> Rchb. f.		Nativa	2	833869	9838212
	<i>Sobralia persimilis</i> Garay		Endémica		833869	9838212
Poaceae	<i>Bambusa</i> sp.	Guadúa verde (castellano)	No registra	1	166613	9837990
PTERIDOPHYTA						
Dicksoniaceae	<i>Dicksonia sellowiana</i> Hook.	Helecho peludo (castellano)	Nativa	1	166667	9837916
Dryopteridaceae	<i>Polybotrya</i> sp.		No registra	1	166565	9838042
Polypodiaceae	<i>Campyloneurum repens</i> (Aubl.) C. Presl		Nativa	4	166143	9838360
	<i>Microgramma lycopodioides</i> (L.) Copel.		Nativa		166272	9838296
	<i>Polypodium</i> sp.		No registra		833843	9838320
	<i>Serpocaulon caceresii</i> (Sodiro) A.R. Sm.		No registra		833839	9838300

Tabla 5. Familias Representativas del Jardín Botánico Amazónico

Familia	Nombre científico	Nombre común	Ind.
DICOTYLEDONEAE			
Ericaceae	<i>Cavendishia complectens</i> Hemsl.	Hoja verde (castellano)	4
	<i>Ceratostema amplexicaule</i> A.C. Sm.		
	<i>Macleania</i> aff. <i>insignis</i> M. Martens & Galeotti		
	<i>Spherospermum buxifolium</i> Poepp. & Endl.	Chimi (shuar)	
Euphorbiaceae	<i>Acalypha diversifolia</i> Jacq.	Canilla de venado (castellano)	6
	<i>Caryodendron orinocense</i> H. Karst.	Maní de árbol (castellano)	
	<i>Croton lechleri</i> Müll. Arg.	Sangre de drago (castellano)	
	<i>Hieronyma alchorneoides</i> Allemão	Kalum kalum, mintal (kichwa)	
	<i>Hieronyma</i> sp.		
	<i>Tetrorchidium macrophyllum</i> Müll. Arg.	Barazón (castellano)	
Fabaceae	<i>Abarema jupunba</i> (Willd.) Britton & Killip.	Porotillo (castellano)	4
	<i>Inga oerstediana</i> Benth. ex Seem.	Guaba (castellano)	
	<i>Inga spectabiles</i> J. León	Guaba machetona (castellano)	
	<i>Senna obliqua</i> (G. Don) H.S. Irwin & Barneby		
MONOCOTYLEDONEAE			
Arecaceae	<i>Astrocaryum urostachys</i> Burret	Ushawa (kichwa), ramos (castellano)	3
	<i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz & Pav	Chonta (castellano)	
	<i>Oenocarpus bataua</i> Mart.	Palma real (castellano)	
PTERIDOPHYTA			
Polypodiaceae	<i>Campyloneurum repens</i> (Aubl.) C. Presl		4
	<i>Microgramma lycopodioides</i> (L.) Copel.		
	<i>Polypodium</i> sp.		
	<i>Serpocaulon caceresii</i> (Sodirol) A.R. Sm.		

Tabla 6. Grado de Conservación de las Especies Endémicas del Jardín Botánico Amazónico.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Estado de Conservación	
			LC (Preocupación Menor)	NT (Casi Amenazado)
Actinidiaceae	<i>Saurauia</i> cf. <i>herthae</i> Sleumer	Ñawi kaspi (kichwa)	X	
Gentianaceae	<i>Macrocarpaea pringleana</i> J.R. Grant		X	
Orchidaceae	<i>Sobralia persimilis</i> Garay			X
Arecaceae	<i>Astrocaryum urostachys</i> Burret	Ushawa(kichwa)	No registrada	No registrada

5.2. Características Químicas del Suelo

En cuanto a las características químicas del suelo en el que crecen las especies leñosas nativas e introducidas, y la ilustración de los registros georeferenciados del suelo y los especímenes botánicos encontrados en el Jardín Botánico Amazónico, después de tomar coordenadas geográficas y realizar los análisis de laboratorio, se generó un mapa con la referencia de 117 especies colectadas en el área del Jardín y de las 15 muestras compuestas de suelo. De los resultados de las características químicas del suelo del Jardín como se observa en la Tabla 7, se determinó que el suelo donde se desarrollan las especies leñosas nativas e introducidas es ácido, con un pH mínimo de 4,88 y máximo de 5,94, no salino, con baja conductividad y un promedio correspondiente a 0,000162 mmho/cm, tóxico, con una acidez intercambiable (Al^{+3} y H^{+}) promedio de 2,49 meq/100ml; además es un suelo que posee altas concentraciones de materia orgánica, con un promedio de 42,49%; sin embargo, los resultados obtenidos reportan concentraciones bajas de Nitrógeno Total, Calcio, Magnesio y Fósforo, con promedios de 2,12%, 0,83 meq/100ml, 1,42 meq/100ml y 0,96 ppm respectivamente.

Los análisis de laboratorio corroboraron la información proporcionada por el MAGAP (2012) en cuanto a pH, ratificando las condiciones acidificantes del suelo, y por consiguiente determinando la falta de sales, los datos del MAGAP establecieron que las concentraciones de materia orgánica eran medias, y los resultados de laboratorio determinaron concentraciones altas, se concierne con respecto a la fertilidad baja del suelo del Jardín (Tabla 8), los resultados mencionados están estrechamente relacionados con la acidez del suelo, debido a que influye en la disponibilidad de nutrientes asimilables para la planta.

De acuerdo a los resultados obtenidos, el suelo del Jardín es ácido, presentando concentraciones elevadas de iones aluminio y concentraciones bajas de Ca, Mg y P, esto se debe a que los iones Al^{+3} absorben los nutrientes del suelo, disminuyendo su concentración y limitando su disponibilidad para las plantas. El suelo del Jardín tiene elevadas concentraciones de materia orgánica, lo cual se observa en el campo con la hojarasca y los restos vegetales entre otros, por lo que se puede pensar, que este suelo contiene grandes cantidades de nitrógeno asimilables para las plantas; sin embargo, los resultados determinan que el nitrógeno total que posee el suelo del Jardín es bajo, que se explicaría por las condiciones acidificantes del suelo y la acción de los iones de aluminio que absorben el nitrógeno de igual forma que absorben el Ca,

Mg y P, es por esta razón, que a pesar de existir alta concentración de materia orgánica, el suelo del Jardín Botánico Amazónico no posee la cantidad de nutrientes asimilables requeridos por las plantas. Por lo tanto, las características acidificantes que posee el suelo del Jardín, representan una limitante para el desarrollo de cualquier especie vegetal; sin embargo, las especies leñosas nativas están adaptadas a vivir bajo las mencionadas condiciones, mientras que muchas especies plantadas se han adaptado a las condiciones extremas del suelo y han logrado desarrollar su ciclo vital, probablemente son originarias de lugares con condiciones similares o simplemente se adaptaron al medio para su supervivencia.

Para las características del medio del Jardín se diseñaron 5 mapas temáticos, con el programa ArcGis 9.3 y los “shapes” del Geoportal del MAGAP (2012), con los cuales se elaboró el mapa del Jardín Botánico y donde se puede observar las características físicas y naturales del área de investigación, por tanto se evidencia la ubicación geográfica del Jardín Botánico, dentro del cual se posiciona al sendero eco-turístico y las instalaciones de la Institución (Figura 11. A), además se observan las características del suelo del Jardín, el tipo de formación vegetal presente, el tipo de zona de vida, y el posicionamiento de las especies leñosas nativas e introducidas (Figura 11. B y C) cumpliendo así unos de los objetivos de la investigación.

5.3. Descripciones Botánicas

Las descripciones botánicas de las especies nativas e introducidas del Jardín se basan en cada especie encontrada, tanto en pie como en el espécimen para herbario. Las especies se encuentran organizadas en orden alfabético por familia botánica y dentro de cada familia en orden alfabético por género. Los helechos o pteridofitos se presentan al final de las descripciones. Cada descripción presenta el nombre de la familia, nombre científico de la especie, nombre(s) común(es), descripción botánica de importancia, usos, estado de conservación, historia natural, distribución geográfica y altitudinal y fotografía(s) de la especie respectiva. La información adicional a las descripciones botánicas como nombre de la familia, nombre científico y distribución se obtuvieron de bases de datos (Catálogo de la Flora de Ecuador, TRÓPICOS -1999, Biblioteca Virtual de la UEA -2012, BRAHMS -2012), textos o catálogos de la flora de Ecuador para el uso, estado de conservación e historia natural de las plantas (Catálogo de la Flora de Plantas Vasculares del Ecuador -1999, Enciclopedia de las

Plantas Útiles del Ecuador -2008, Explicación Etimológica de las Plantas de La Selva -2012, Libro Rojo de las plantas endémicas del Ecuador -2011).

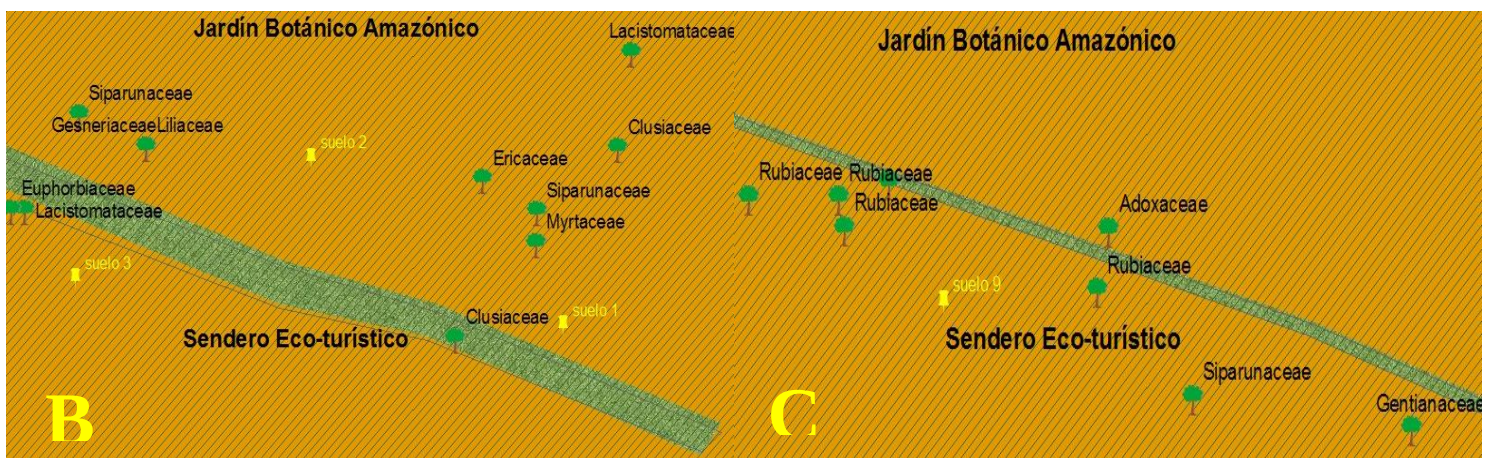


Figura 11. Características Generales del Área de Estudio y Georeferenciación de Especies Leñosas y Muestras de Suelo A. Mapa general del área de estudio, B y C. Secciones del área de estudio (shapes UEA y Geoportal MAGAP, 2012).

Tabla 7. Detalle de Resultados de Análisis de Laboratorio del Suelo del Jardín Botánico Amazónico

# muestra	coordenadas geográficas		pH	interpretación	conductividad $\mu\text{s}/\text{cm}$	conductividad mmho/cm	interpretación	acidez intercambiable (Al+3 y H+) meq/100ml	interpretación	materia orgánica %	interpretación	Ntotal %	interpretación	Ca mg/L	Ca meq/100mL	interpretación	Mg mg/L	Mg meq/100mL	interpretación	P ppm	interpretación
	x	y																			
1	166761	9837830	4.97	muy ácido	231	0.000231	no salino	2.5	tóxico	51.94	alto	2.60	bajo	15.3	0.76	bajo	16.5	1.36	medio	1.250	bajo
2	166761	9837832	4.93	muy ácido	242	0.000242	no salino	2.7	tóxico	52.28	alto	2.61	bajo	14.6	0.73	bajo	18	1.48	medio	1.480	bajo
3	166733	9836832	5.6	medianamente ácido	149.9	0.000150	no salino	0.3	bajo	39.74	alto	1.99	bajo	17.5	0.87	bajo	17	1.40	medio	0.956	bajo
4	166725	9837848	5.94	medianamente ácido	109.8	0.000110	no salino	0.9	bajo	43.02	alto	2.15	bajo	17.5	0.87	bajo	18	1.48	medio	0.644	bajo
5	166667	9837910	5.36	ácido	170.7	0.000171	no salino	1	medio	44.93	alto	2.25	bajo	18.5	0.92	bajo	16	1.32	medio	0.658	bajo
6	166661	9837986	5.47	ácido	229	0.000229	no salino	0.9	bajo	55.87	alto	2.79	bajo	14	0.70	bajo	17	1.40	medio	1.308	bajo
7	166594	9838006	5.04	ácido	164.8	0.000165	no salino	1.2	medio	19.18	alto	0.96	bajo	23.5	1.17	bajo	19	1.56	medio	0.524	bajo
8	166436	9838128	5.42	ácido	151.7	0.000152	no salino	0.6	bajo	52.37	alto	2.62	bajo	19.5	0.97	bajo	18.5	1.52	medio	0.840	bajo
9	166251	9838128	5.55	medianamente ácido	183.8	0.000184	no salino	0.7	bajo	48.3	alto	2.42	bajo	15.5	0.77	bajo	19.5	1.60	medio	1.072	bajo
10	166140	9838190	4.98	muy ácido	86.3	0.000086	no salino	5.3	tóxico	22.3	alto	1.12	bajo	16	0.80	bajo	17	1.40	medio	0.244	bajo
11	833858	9838350	4.88	muy ácido	73.3	0.000073	no salino	5	tóxico	26.39	alto	1.32	bajo	16	0.80	bajo	15.5	1.27	medio	0.654	bajo
12	166223	9838312	5.07	ácido	170.3	0.000170	no salino	1.5	medio	46.16	alto	2.31	bajo	13.5	0.67	bajo	19	1.56	medio	1.400	bajo
13	166317	9838252	4.91	muy ácido	149.2	0.000149	no salino	2.1	tóxico	49.27	alto	2.46	bajo	17	0.85	bajo	14.5	1.19	medio	1.408	bajo
14	166390	9838250	5.31	ácido	158.1	0.000158	no salino	1.1	medio	47.73	alto	2.39	bajo	14.5	0.72	bajo	15.5	1.27	medio	1.000	bajo
15	166417	9838228	5.2	ácido	161.6	0.000162	no salino	0.8	bajo	37.81	alto	1.89	bajo	16.6	0.83	bajo	17.5	1.44	medio	0.920	bajo
PROM.			5.24	ácido	162.10	0.000162	no salino	2.49	tóxico	42.49	alto	2.12	bajo	16.63	0.83	bajo	17.23	1.42	medio	0.96	bajo

Tabla 8. Análisis Comparativo de Parámetros Químicos del Suelo del Jardín Botánico Amazónico.

PARÁMETROS	CONSULTADOS (MAGAP)	INTERPRETACIÓN	ANALIZADOS (UEA)	INTERPRETACIÓN
pH	5.6 - 6.5	ligeramente ácido	5.24	Ácido
Salinidad	0 -2 mmho/cm	no salino	0.000162 mmho/cm	no salino
materia orgánica	2 - 4 %	Medio	42.49%	Alto
Fertilidad		Baja	Ca= 0,83 meq/100 ml Mg= 1,42 meq/100 ml P= 0,96 ppm	media – baja

DESCRIPCIONES BOTÁNICAS

Familia: Acanthaceae

Nombre científico:

Sanchezia longiflora (Hook.) Hook. F. ex Planch.

Descripción de la planta: Especie leñosa, arbustiva de 2 m de alto y 3 cm de dap (Foto 1). Tallo de 1 m de alto, café, liso y poblado de musgos. Hojas enteras, elípticas, que se disponen de forma opuesta, con haz verde claro y envés verde más claro, presenta pecíolo rojizo; nervio central pronunciado y nervios secundarios marginales dispuestos de forma alterna. Inflorescencia axilar del tipo dicasio compuesto; flores fucsias con ovario súpero, corola de pétalos alargados.

Usos: El néctar de las flores es alimento para colibríes, y las flores se utilizan como adornos (Foto 2).

Estado de conservación: Arbusto nativo.

Historia natural: El nombre de la familia surgió por el género *Acanthus* L. cuyo griego “*acantho*” significa espina y el nombre del género fue dedicado a José Sánchez, catedrático de Botánica a últimos del siglo XVIII del Real Colegio de Cádiz, las especies de este género son propias de América Latina.



Distribución: La especie se encuentra en los países de Ecuador y Perú. En Ecuador se ha colectado en las provincias de Guayas, Morona Santiago, Napo, Pastaza y Zamora Chinchipe. Además, se desarrolla desde los 200 hasta los 1.300 msnm.

Familia: Actinidiaceae

Nombre científico:

Saurauia cf. *herthae* Sleumer

Nombre común: Ñawi kaspi (kichwa)

Descripción de la planta: Especie leñosa (Foto 3), arbórea de 3 m de alto y 10 cm de dap. Raíz pivotante. Tallo de 1,30 m de alto, café y totalmente cubierto por especies epífitas. Hojas denticuladas, elípticas, que se disponen de forma alterna, con haz verde y envés verde más claro, presenta pecíolo verde cuya corteza tiene escamas de color café; nervio central pronunciado y nervios secundarios marginales dispuestos de forma alterna. Inflorescencia axilar del tipo dicasio compuesto; flores con ovario súpero, corola de 5 pétalos blancos (Foto 4).



Usos: La corteza se utiliza para elaborar canastos.

Estado de conservación: Arbusto, arbolito o árbol endémico. Es una especie registrada en el Libro Rojo de las plantas endémicas del Ecuador por considerarse una especie de preocupación menor.

Historia natural: El nombre de la familia proviene del griego actinia que significa rayo, en referencia a los estilos radiados que presentan las especies. Es una especie neotropical con 22 especies para Ecuador, con 15 especies endémicas.

Distribución: La especie se encuentra únicamente en Ecuador, en las provincias de Esmeraldas, Imbabura, Morona Santiago, Napo, Pastaza, Pichincha y Zamora Chinchipe. Y se desarrolla desde los 250 hasta los 2600 msnm.

 **amilia:** Adoxaceae

Nombre científico:

Viburnum toronis Killip & A.C. Sm.

Descripción de la planta: Especie leñosa, arbórea de 13 m de alto y 15 cm de dap (Foto 5). Raíz pivotante, y por las actividades de construcción y movimientos de tierra algunas raíces secundarias se encuentran expuestas a la superficie y son de color café oscuro. Tallo de 2 m de alto, crema, corteza escamosa con protuberancias en forma de puntos, poblado de líquenes y musgos. Hojas enteras, elípticas que se disponen de forma opuesta (Foto 6), de haz verde oscuro y envés verde más claro, presenta pecíolo verde claro, un nervio central y nervios secundarios dispuestos de forma alterna, nervadura verde clara. Inflorescencia terminal del tipo umbela compuesta, con flores fragantes de ovario ínfero. Fruto redondo, verde inmaduro y negro maduro (Foto 7).



Usos: La flor es visitada por abejas.

Estado de conservación: Árbol nativo.

Historia natural: El nombre de la familia proviene del griego *adox* cuyo significado es oscuro, sin resplandor, debido a que las

flores de las especies se presentan del mismo color de las hojas, por lo cual resulta difícil distinguirlas.



Distribución: La especie se encuentra en países como Colombia y Ecuador. En Ecuador se ha colectado en las provincias de Morona Santiago, Napo, Orellana, Pastaza, Sucumbíos, Tungurahua y Zamora Chinchipe. Además se desarrolla a una altitud que va desde los 800 hasta los 1.300 msnm.

Familia: Arecaceae

Nombre científico:

Astrocaryum urostachys Burret

Nombres comunes: Ushawa (kichwa), ramos (castellano)

Descripción de la planta: Especie leñosa, arbórea de 15 m de altura y 40 cm de dap (Foto 8). Raíz pivotante. Tallo café de 3 m de alto, la corteza del fuste presenta franjas horizontales cafés obscuras con espinos de hasta 20 cm de largo y negros. Hojas pinnadas de hasta 4 m de largo con hasta 105 pinas de hasta 30 cm de largo (Foto 9), enteras, aciculares y con pequeñas espinas verde oscuro por el lado adaxial y verde más claro por el lado abaxial, pecíolo de hasta 1 m de largo cubierto por espinos.



Usos: Las semillas son usadas por los kichwas para fabricar collares, también el fruto y palmito del tallo sirven para el consumo humano.

Estado de conservación: Árbol nativo y endémico.

Historia natural: El nombre de la familia tiene origen en la península de Malaca, de la palabra nativa “areec”, con la cual los malayos se refieren a la palma del género *Areca* L.; por otro lado, el nombre del género se origina del griego *aster*, *astron* y *caryon* que significa estrella y nuez o aquenio respectivamente, posiblemente aludiendo a la

disposición radiadas o estrellada de las fibras en los poros apicales de las semillas.

Distribución: La especie se encuentra únicamente en Ecuador en las provincias de Napo, Orellana y Sucumbíos.



familia: Arecaceae

Nombre científico:

Iriartedeltoidea Ruiz & Pav.

Nombre común: Chonta (castellano)

Descripción de la planta: Especie leñosa, arbórea de 20 m de alto y 50 cm de dap (Foto 10). Raíz adventicia, negra y rojiza (Foto 11). Tallo de 18 m de alto, liso, poblado de líquenes y musgos, presenta hasta 22 nudos muy marcados. Hoja de 3 m de largo con hasta 25 pinas, de haz y envés verde claro, presenta pecíolo de 1 m de largo y nerviación lineal.

Usos: El fruto, las semillas, el palmito y las hojas tiernas son usados con fines comestibles. El fruto es utilizado también como carnada y para la elaboración de collares. El tallo es utilizado para la construcción de viviendas, cercas, lanzas, cerbatanas, cuchillos, arcos, trampa para animales, muebles y en la elaboración de

artesanías. Las hojas son usadas para cocer alimentos, para techar viviendas, y elaboración de adornos.

Estado de conservación: Árbol nativo.



Historia natural: El nombre del género fue dedicado por Ruiz y Pavón al político y diplomático español Bernardo de Iriarte y Nieves Ravelo. Es una especie neotropical que se desarrolla especialmente en América del Sur.



Distribución: La especie se encuentra en países como Bolivia, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Nicaragua, Panamá y Perú. En Ecuador se ha colectado en las provincias de Carchi, Chimborazo, El Oro, Esmeraldas, Manabí, Morona Santiago, Napo, Orellana, Pastaza, Pichincha, Sucumbíos y Zamora Chinchipe. Además se desarrolla desde los 20 m hasta los 3.800 msnm.

Familia: Arecaceae

Nombre científico:

Oenocarpus bataua Mart.

Nombres comunes: Palma real (castellano), Shiwa muyu (kichwa).

Descripción de la planta: Especie leñosa, arbórea de 20 m de alto y 30 cm de dap (Foto 12). Raíz pivotante. Tallo de 3 m de alto, café, escamoso y presenta muchas especies epífitas. Hojas pinnadas de hasta 4 m de largo, verdes, con hasta 41 pinnas dispuestas de forma alterna, presenta pecíolo verde de hasta 50 cm de largo, raquis de 2,50 m plano por la haz y circular por el envés, nervios lineales (Foto 13). Inflorescencia axilar del tipo espádice compuesta, blanca, protegida por una bráctea gruesa y café oscura. Fruto verde oscuro.

Usos: El fruto de la palma es comestible y se lo utiliza para la preparación de chicha, aguas aromáticas y es alimento de aves, el palmito también es comestible. El aceite es utilizado como iluminador. Algunas de sus estructuras como semillas, corteza, raquis, pecíolo, tallo son utilizados para prevenir la caída del cabello, para la elaboración de cosmético y limpiadores, para elaborar flechas, cerbatanas, cestos, bolsas, dardos, escobas, artesanías, postes, pilotes, pilares, entre otros. También son utilizados para tratar algunas molestias como hongos, reumas, artritis, resfríos, dolores de cabeza, de estómago, entre otros.

Estado de conservación: Árbol nativo.





Historia natural: El género, que significa fruta de vino, fue descrito en 1.823 por Martius en su clásico tratamiento taxonómico “Historia Naturalis Palmarum”, es una palmera de la zona Neotropical propia de los bosques tropicales del norte de América del Sur.

Distribución: La especie se encuentra en países como Bolivia, Colombia, Ecuador, Guyana, Panamá, Perú y Venezuela. En Ecuador se ha colectado en las provincias de Carchi, Esmeraldas, Los Ríos, Napo, Orellana, Pichincha, Sucumbíos y Zamora Chinchipe. Además se desarrolla a una altitud que va desde los 0 hasta los 1.902 msnm.

Familia: Asteraceae

Nombre científico:

Piptocoma discolor (Kunth) Pruski

Sinónimo: *Pollalesta discolor* (Kunth) Aristeg

Nombres comunes: Pigüe (castellano), piwi (kichwa).

Descripción de la planta: Especie leñosa, arbórea de 8 m de alto y 20 cm de dap (Foto

14). Raíz pivotante. Tallo café, fisurado con grietas pronunciadas, poblado de líquenes y musgos. Hojas enteras, elípticas que se disponen de forma alterna, de haz verde oscuro y envés verde, pecíolo liso de hasta 2 cm de largo, presenta un nervio central pronunciado y nervios secundarios dispuestos de forma alterna, nervadura verde-blanca. Inflorescencia terminal del tipo dicasio compuesto, con una corola de pétalos pequeños y blancos (Foto 15).

Usos: El tallo es utilizado como combustible, también se lo utiliza en la construcción de viviendas, postes, tablas, pilares, vigas techos, entre otros. La corteza triturada se utiliza para aliviar la mordedura de la serpiente equis.

Estado de conservación: Arbolito o árbol nativo.

Historia natural: El nombre de la familia proviene del griego *aster* que significa estrella, la familia recibió este nombre debido a la forma estrellada de los radios del capítulo. Es una especie originaria de la zona andina.



y Zamora Chinchipe. Además crece entre 2 y 3.890 msnm.

Familia: Campanulaceae

Nombre científico:

Centropogon lorentensis E. Wimm.

Nombre común: Sacha illawanka panka (kichwa).

Descripción de la planta: Especie leñosa, arbustiva de 3 m de alto y 2 cm de dap (Foto 16). Raíz pivotante. Tallo de 15 cm, verde oscuro, poblado de musgos, líquenes y algunas especies epífitas. Hoja denticulada, elíptica, de haz verde con pigmentaciones en forma de puntos blancos que se ubican en el borde de la hoja y envés verde más claro, presenta un nervio central marcado y nervios secundarios broquidódromos verdes (Foto 17). Inflorescencia del tipo racimo, flores con ovario súpero y una corola en forma de campana de color rojo (Foto 18).



Distribución: La especie se encuentra en países como Colombia, Costa Rica, Ecuador, Panamá y Perú. En Ecuador se ha colectado en las provincias de Carchi, Esmeraldas, Morona Santiago, Napo, Pastaza, Sucumbíos

Usos: Las hojas y tallos son comestibles, toda la planta se utiliza como veneno en animales y también para cicatrizar, el látex es utilizado para aliviar la picadura de la hormiga conga y las flores se usan para incrementar la leche en las mujeres lactantes.

Estado de conservación: Hierba terrestre o arbusto nativo.

Historia natural: El nombre de la familia se originó del género *Campanula* L. debido a la forma acampanada de las flores; por otro lado el nombre del género proviene de los griegos *centro* o *centron* y *pogon* que significa punta y barba respectivamente, refiriéndose a la franja de tricomas que suele asociarse al estigma.

Distribución: La especie se encuentra en países como Ecuador y Perú. En Ecuador se ha colectado en las provincias de Morona Santiago, Napo, Orellana, Pastaza y Sucumbíos. Además se desarrolla a una altitud que va desde los 0 hasta los 1.400 msnm.



 **amilia:** Chlorantaceae

Nombre científico:

Hedyosmum sprucei Solms

Nombre común: Árbol de menta (castellano).

Descripción de la planta: Especie leñosa, arbustiva de 3 m de alto y 10 cm de dap (Foto 19). Raíz pivotante. Tallo de 1 m de alto, café, corteza escamosa, poblado por líquenes y abundantes musgos. Hojas elípticas, dentadas, que se disponen de forma opuesta, de haz y envés verde, presenta un pecíolo envainador con escamas cafés, un nervio central y nervios secundarios dispuestos de forma paralela, inflorescencia del tipo dicasio compuesta, con corola verde (Foto 20).



Usos: Las hojas son utilizadas para preparar aguas aromáticas, el brote se usa para tratar dolores de estómago y diarreas.

Estado de conservación: Arbusto o árbol nativo.

Historia natural: El nombre de la familia proviene del griego *chloranthus* que significa flores verdes; por otro lado, el género se origina de las palabras griegas *hedy* y *osme* que significa “que tienen olor agradable” refiriéndose a su follaje que es de olor fragante y finalmente el nombre del epíteto honra la memoria del botánico inglés Richard Spruce por sus contribuciones a la investigación botánica con más de 30 mil especímenes colectados en aproximadamente 15 años de exploraciones por zonas andinas y América del Sur.

Distribución: La especie se encuentra en países como Colombia, Ecuador y Perú. En Ecuador se ha colectado en las provincias de Azuay, Cañar, El Oro, Guayas, Loja, Morona Santiago, Napo, Pastaza, Pichincha, Sucumbíos y Zamora Chinchipe. Además se desarrolla desde los 100 hasta los 3.250 msnm.

 **familia:** Clusiaceae

Nombre científico:

Vismia confertiflora Spruce ex Reichardt

Nombre común: Achioté de auca (castellano).

Descripción de la planta: Especie leñosa, arbórea de 20 m de altura y 60 cm de dap (Foto 21). Raíz pivotante. Tallo de 2 m de alto, café, liso, habitado por líquenes, musgos y algunas especies epífitas que se desarrollan en las ramificaciones. Hojas enteras, elípticas, que se disponen de forma opuesta, de haz verde oscuro y envés café, las hojas jóvenes son cafés, presenta pecíolo café, un nervio central y nervios secundarios dispuestos de manera alterna, la mayoría de hojas están atacadas por hormigas (Foto 22).

Usos: Las semillas son utilizadas para la elaboración de comidas, la madera se utiliza en la construcción de viviendas.

Estado de conservación: Árbol nativo.



Historia natural: El nombre de la familia proviene del género *Clusia*; y a su vez, el nombre del género honra la memoria del

botánico francés Carolus Clusius, mientras que el nombre del género sería dedicado por Domenico Vandelli a un negociante de Lisboa apellidado De-Visme.

Distribución: La especie se encuentra en países como Brasil, Colombia, Ecuador y Perú. En Ecuador se ha colectado en las provincias de Morona Santiago y Napo. Además se desarrolla a una altitud que va desde los 50 a 1.850 msnm.

Familia: Clusiaceae

Nombre científico:

Vismia gracilis Hieron

Descripción de la planta: Especie leñosa, arbórea de 10 m de alto y 35 cm de dap (Foto 23). Raíz pivotante. Tallo de 3 m de alto, café, corteza lisa, poblado de líquenes blancos y verdes, también presenta musgos y especies epífitas que se desarrolla a lo largo del fuste. Hojas enteras, elípticas que se disponen de forma alterna, de haz verde oscuro y envés verde más claro, presenta pecíolo circular, un nervio central y nervios secundarios dispuestos de forma alterna, la nerviación es café clara (Foto 24). Inflorescencia del tipo dicasio compuesta verde clara, flores con ovario súpero y corola con pétalos en forma de botón y cerrados. Fruto verde oscuro y de forma ovalada.

Usos: No registra información

Estado de conservación: Árbol nativo

Historia natural: El epíteto hace referencia a delgado, delicado o bello.

Distribución: La especie se encuentra en países como Bolivia, Brasil, Ecuador, Guyana Francesa y Perú. En Ecuador se ha colectado en las provincias de Esmeraldas, Morona Santiago y Zamora Chinchipe. Además se desarrolla a una altitud que va desde los 120 a 1.250 msnm.



Familia: Ericaceae

Nombre científico:

Cavendishia complectens Hemsl.

Nombre común: Hoja verde (castellano)

Descripción de la planta: Especie leñosa, epífita, colectada a 2 m de alto en el fuste del género *Siparuna*. Raíces principales y secundarias café, lisas y se envuelven alrededor del fuste. Tallo de hasta 1 m de largo, café en la base y se torna verde hacia el

extremo, poblado por musgos. Hoja ovalada, entera, sésil, de haz verde oscuro y envés verde claro, pulvínolo verde ubicado en la base de la hoja, un nervio central pronunciado y nervios secundarios marginales y verdes (Foto 25). Inflorescencia del tipo racimo, flores blancas con ovario ínfero y brácteas verdes.

Usos: Las especies de Ericaceae son usadas como plantas ornamentales y también para fines alimenticios. Las hojas de la especie son utilizadas para tratar el dolor de muelas en las etnias Awa.

Estado de conservación: Arbusto nativo.

Historia natural: Las especies de Ericaceae son propias de lugares que presentan condiciones elevadas de humedad y temperaturas medias, debido a ello existe mucha diversidad en el Neotrópico, el 94% de especies de Ericaceae son endémicas.

Distribución: La especie se encuentra en países como Colombia, Costa Rica, Ecuador, Panamá y Perú. En Ecuador se ha colectado en las provincias de Carchi, Morona Santiago, Napo y Zamora Chinchipe. Además se desarrolla a una altitud que va desde los 250 a 5.500 msnm.



 **amilia:** Ericaceae

Nombre científico:

Ceratostema amplexicaule A.C. Sm.

Descripción de la planta: Especie leñosa, epífita de 2 m de largo y 1 cm de dap. Raíz principal y raíces secundarias café. Tallo café, poblado de líquenes y musgos. Hojas enteras y sagitadas que se disponen de forma alterna, de haz verde y envés verde más claro, presenta pecíolo rojo, un nervio principal marcado y nervios secundarios reticulados dispuestos de forma alterna. Inflorescencia del tipo umbela simple, flores con ovario súpero y una corola con pétalos alargados y puntiagudos, rojos y hacia la punta se tornan negros (Foto 26). Fruto redondo y verde.

Usos: No registra información.

Estado de conservación: Arbusto nativo.

Historia natural: El nombre de la familia tiene su origen en el género *Erica* L., que en latín significa Brezo.

Distribución: La especie se encuentra en países como Colombia y Ecuador. En Ecuador se ha colectado en las provincias de Morona-Santiago, Napo y Sucumbíos. Además se desarrolla a una altitud que va desde los 800 hasta los 2.680 msnm.



 **amilia:** Ericaceae

Nombre científico:

Macleania aff. insignis M. Martens & Galeotti

Descripción de la planta: Especie leñosa, epífita de 4 m de largo. Raíz principal y raíces secundarias cafés. Tallo verde claro, delgado y liso. Hojas enteras y elípticas que se disponen de forma alterna, de haz verde y envés verde más claro, presenta pulvínulo verde, un nervio principal pronunciado y nervios secundarios reticulados dispuestos de forma alterna. Inflorescencia terminal, corola de pétalos alargados y rojos (Foto 27).

Usos: No registra información.

Estado de conservación: Especie introducida.

Historia natural: El epíteto hace referencia a distinguida(o), notable y descollante.

Distribución: La especie se encuentra en países como Costa Rica, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua y Ecuador.



Familia: Ericaceae

Nombre científico:

Sphyrospermum buxifolium Poepp. & Endl.

Nombre común: Chimi (shuar).

Descripción de la planta: Especie leñosa, epífita de 3 m de largo (Foto 89). Raíz principal y raíces secundarias cafés adheridas al tronco de un árbol muerto. Tallo de 3 m de largo, café claro. Hojas enteras y oblongas que se disponen de forma alterna, de haz y envés verde claro, presenta un nervio principal marcado y nervios secundarios reticulados dispuestos de forma alterna. Inflorescencia axilar simple, flores rojas pequeñas y cerradas. Fruto morado y circular (Foto 29).

Usos: El fruto es utilizado como alimento y las hojas con jengibre se utilizan para aliviar el dolor de estómago.

Estado de conservación: Arbusto nativo

Historia natural: No se registra información

Distribución: La especie se encuentra en países como Bolivia, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Guyana Francesa, Guatemala, Guyana, Honduras, Nicaragua, Panamá, Perú y Venezuela. En Ecuador se ha colectado en las provincias de Cañar, Cotopaxi, Esmeraldas, Los Ríos, Manabí, Napo, Pastaza, Pichincha, Sucumbíos, Tungurahua y Zamora Chinchipe. Además se desarrolla a una altitud que va desde los 0 hasta los 3.000 msnm.





Familia: Euphorbiaceae

Nombre científico:

Acalypha diversifolia Jacq.

Nombres comunes: Canilla de venado, moquillo (castellano).

Descripción de la planta: Especie leñosa, arbustiva de 2 m de largo y 2 cm de dap (Foto 30). Raíz pivotante. Tallo delgado, café, cubierto por pelos blancos y poblado de líquenes y musgos. Hojas denticuladas y elípticas que se disponen de forma alterna, de haz verde oscuro y envés verde claro, cubierto por haz y envés de pelos blancos, presenta un nervio principal pronunciado y nervios secundarios marginales, dispuestos de forma alterna, nervadura verde clara (Foto 31). Inflorescencia axilar del tipo espiga y verde.

Usos: El tallo es comestible y se utiliza para la construcción y elaboración de artículos de caza, toda la planta es alimento de animales como guatusas y guantas, las hojas son utilizadas para tratar las hemorragias, mordeduras de serpientes, diarrea y dolor de riñones.

Estado de conservación: Arbusto nativo

Historia natural: El nombre de la familia tiene su origen en el género *Euphorbia* L., creado por Carlos Linneo en 1.753, honrando a Euphorbus, médico griego del Rey Juba II de Mauritania. El nombre del género

proviene de la palabra griega *akalephes*, un nombre antiguo usado para un tipo de ortiga, y que Carlos Linneo utilizó por la semejanza en el follaje de las especies de este género. El epíteto hace referencia a las diferentes formas de hojas o de folíolos.

Distribución: La especie se encuentra en países como Belice, Bolivia, Brasil, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Guyana, Guyana Francesa, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Perú, Surinam y Venezuela. En Ecuador se ha colectado en las provincias de Bolívar, Carchi, Cotopaxi, El Oro, Esmeraldas, Guayas, Imbabura, Loja, Los Ríos, Manabí, Morona Santiago, Napo, Orellana, Pastaza, Pichincha, Sucumbíos, Tungurahua, Zamora Chinchipe. Además se desarrolla a una altitud que va desde los 0 hasta los 1.750 msnm.





familia: Euphorbiaceae

Nombre científico:

Caryodendron orinocense H. Karst.

Nombre común: Maní de árbol (castellano)

Descripción de la planta: Especie leñosa, arbórea de 10 m de alto y 2 cm de dap (Foto 32). Raíz pivotante, debido a la erosión y remoción de tierra algunas raíces secundarias se encuentran expuestas al ambiente, cafés, circulares y en la corteza presenta puntos pequeños de color amarillo y anaranjado, poblado de líquenes y musgos. Tallo de 50 cm de altura, café claro presenta ramificaciones muy cercanas al suelo, liso, poblado de líquenes blancos, verdes y musgos, en las ramificaciones superiores se desarrollan algunas especies epífitas. Hojas enteras, elípticas que se disponen de forma alterna, de haz verde oscuro y envés verde más claro, presenta pecíolo delgado, circular y verde, un nervio principal marcado y nervios secundarios broquidódromos verdes que se disponen de forma alterna.

Usos: El fruto es comestible y usado para extraer aceites, las semillas son preparadas de muchas formas para la alimentación, también son alimento para algunos animales como guantas. El tallo se utiliza en la construcción

y la corteza machacada se utiliza para curar infecciones en el ombligo.

Estado de conservación: Árbol nativo y plantado.



Historia natural: El nombre del género proviene de las palabras griegas *cary*, *caryay dendron* que significa nuez y árbol respectivamente; “árbol de nueces”.

Distribución: La especie se encuentra en países como Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela. En Ecuador se ha colectado en las provincias de Morona-Santiago, Napo, Orellana, Pastaza, Pichincha, Sucumbíos y Zamora Chinchipe. Se desarrolla a una altitud que va desde los 100 hasta los 1.500 msnm.

familia: Euphorbiaceae

Nombre científico:

Croton lechleri Müll. Arg.

Nombre común: Sangre de drago (castellano).

Descripción de la planta: Especie leñosa, arbustiva de 4 m de alto y 5 cm de dap. Raíz pivotante. Tallo café, liso y poblado de líquenes, musgos y pocas especies epífitas. Hojas enteras, elípticas, dispuestas de forma alterna, de haz verde oscuro y envés verde claro, pecíolo verde de hasta 10 cm de largo, un nervio central pronunciado y nervios secundarios marginales dispuestos de forma alterna, nervadura verde clara (Foto 33).

Usos: La madera es utilizada para la construcción y elaboración de cajones, encofrados, entre otros, el látex es utilizado como vigorizante, cicatrizante, antiparasitario, antiséptico, para tratar dermatitis, dolor de muelas, gingivitis, gastritis, úlceras, inflamaciones del intestino e infecciones en la garganta entre otras.

Estado de conservación: Árbol nativo

Historia natural: El nombre del género proviene de la palabra griega *kroton*, que significa “garrapata”, aludiendo a la semejanza de las semillas de algunas de sus especies, con estos ácaros y el nombre del epíteto honra la memoria del botánico y recolector de plantas Willibald Lechler.

Distribución: La especie se encuentra en países como Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú. En Ecuador se ha colectado en las provincias de Carchi, Esmeraldas, Loja, Morona Santiago, Napo, Orellana, Pastaza, Sucumbíos, Tungurahua y Zamora Chinchipe. Además se desarrolla desde los 0 a los 2.090 msnm.



Familia: Euphorbiaceae

Nombre científico:

Hieronyma alchorneoides Allemão

Nombres comunes: kalum kalum, mintal (kichwa).

Descripción de la planta: Especie leñosa, arbórea de 6 m de alto y 40 cm de dap (Foto 34). Raíz pivotante. Tallo de 2 m de alto, café claro, fisurado, presenta pequeñas hendiduras café obscuras, poblado de líquenes y musgos. Hojas ovaladas, cordadas, de hasta 25 cm, de haz verde oscuro y envés verde más claro, presenta pecíolo de hasta 40 cm de largo, café cubierto por pequeñas escamas claras, pulvínolo en la parte inferior y superior del pecíolo con las mismas características en cuanto a color y textura, un nervio central pronunciado y nervios secundarios también pronunciados y broquidódromos, nervadura verde clara. Inflorescencia axilar simple café clara, protegida por una bráctea verde en forma de hoja.



Usos: El fruto es comestible para humanos y animales como pavas, guantas, guatusas, monos, entre otros. La madera de la especie es utilizada en la construcción de muebles, cajones, puertas, postes, tablas, vigas, puentes y canoas. La corteza se usa para tratar los dolores estomacales.

Estado de conservación: Árbol nativo.

Historia natural: El nombre del género honra la memoria del anatomista y cirujano italiano Hieronymus Fabricius y el nombre del epíteto honra la memoria del botánico inglés Stanesby Alchorne, trabajador y recolector de plantas para el Chelsea Physic Garden.

Distribución: La especie se encuentra en países como Belice, Bolivia, Brasil, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Guyana Francesa, Guatemala, Guyana, Honduras, Nicaragua, Panamá, Perú, Surinam y Venezuela. En Ecuador se ha colectado en las provincias de Bolívar, Carchi, Chimborazo, Esmeraldas, Guayas, Morona Santiago, Napo, Orellana, Pastaza, Sucumbíos y Zamora Chinchipe. Además se desarrolla a una altitud que va desde los 0 hasta los 2.800 msnm.

 **familia:** Euphorbiaceae

Nombre científico: *Hieronyma* sp.

Descripción de la planta: Especie leñosa, arbustiva de 5 m de alto y 5 cm de dap. Raíz pivotante. Tallo de 2 m de alto, fuste fisurado, verde oscuro y habitado por líquenes y musgos. Hojas enteras y elípticas que se disponen de forma alterna, de haz verde oscuro y envés verde más claro, presenta pecíolo circular y verde, un nervio central pronunciado y verde claro y nervios secundarios dispuestos de forma alterna (Foto 35).

Usos: No registra información

Estado de conservación: No registra información

Historia natural: No registra información

Distribución: No registra información



 **familia:** Euphorbiaceae

Nombre científico:

Tetrorchidium macrophyllum Müll. Arg.

Nombre común: Barazón (castellano).

Descripción de la planta: Especie leñosa, arbórea de 4 m de alto y 5 cm de dap (Foto 36). Raíz pivotante. Tallo de 1,20 m de alto, café claro, corteza lisa, poblado de líquenes, musgos y algunas especies epífitas, segrega látex blanco con apariencia lechosa. Hojas enteras, elípticas, que se disponen de forma alterna, de haz y envés verde, presenta pecíolo verde, un nervio central y nervios secundarios dispuestos de forma alterna, nervadura verde. Inflorescencia del tipo espádice, verde y en forma de botón.

Usos: El fruto es alimento de aves, también es usado como juguete de niños, el tallo es utilizado en la construcción y elaboración de puntales, postes entre otros.

Estado de conservación: Arbolito, arbusto o árbol nativo.

Historia natural: El nombre del género proviene de las palabras griegas *tetra* (cuatro), *orchid* (testículo), y *ium* (característica) que significa “que se caracteriza por tener cuatro testículos”; refiriéndose al número y la forma de las semillas de la especie de este género. Mientras que el nombre del epíteto proviene de las palabras griegas *macro* y *phyllon* que significa grande y hoja o folíolo; por lo tanto el epíteto hace referencia aquellas especies que se caracterizan por tener hojas o folíolos grandes.



Distribución: La especie se encuentra en países como Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela. En Ecuador se ha colectado en las provincias de Cañar, Carchi, Esmeraldas, Imbabura, Morona Santiago, Napo, Orellana, Pastaza, Pichincha, Sucumbíos, Tungurahua y Zamora Chinchipe. Además se desarrolla a una altitud que va desde los 25 hasta los 2.090 msnm.

Familia: Fabaceae

Nombre científico:

Abarema jupunba (Willd.) Britton & Killip.

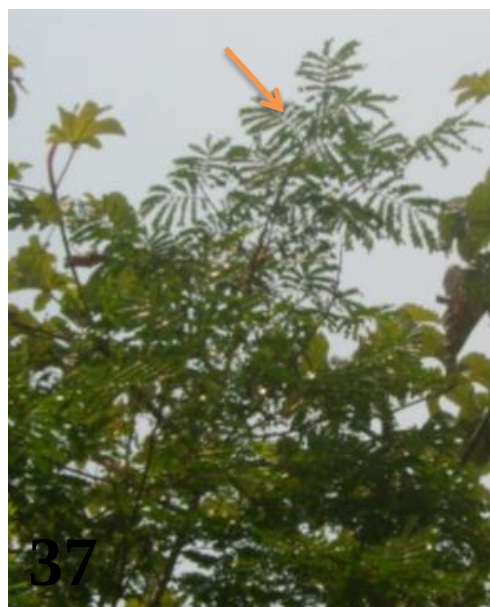
Nombre común: Porotillo (castellano)

Descripción de la planta: Especie leñosa, arbórea de 20 m de alto y 15 cm de dap (Foto 37). Raíz pivotante. Tallo de 15 m de alto, café claro, corteza lisa, poblado de líquenes blancos y musgos verdes. Hojas compuestas de pinnulas enteras, oblongas que se disponen de forma opuesta; de haz verde oscuro y envés verde claro, presenta pulvínulo basal verde, un nervio central marcado y nervios secundarios marginales apenas visibles que se disponen de forma alterna, las nervaduras verdes (Foto 38).

Usos: El fruto se utiliza para alimentar a animales vertebrados y del tallo se utiliza la madera.

Estado de conservación: Árbol nativo

Historia natural: El nombre de la familia tiene su origen en el género *Faba* Mill., que es el nombre en latín para la Haba. El nombre del género tiene su origen en el nombre vernáculo de *Abarema filamentosa* (Benth.) Pittier, en América del Sur.





Distribución: La especie se encuentra en países como Bolivia, Brasil, Caribe, Colombia, Ecuador, Guyana Francesa, Guyana, Perú, Surinam y Venezuela. En Ecuador se ha colectado en las provincias de Esmeraldas, Napo, Orellana, Pastaza, Sucumbíos, Tungurahua y Zamora-Chinchi. Además se desarrolla a una altitud que va desde los 30 hasta los 1.550 msnm.

Familia: Fabaceae

Nombre científico:

Inga oerstediana Benth. ex Seem.

Nombre común: Guaba (castellano)

Descripción de la planta: Especie leñosa, arbórea de 12 m de alto y 15 cm de dap (Foto 39). Raíz pivotante. Tallo de 5 m de alto, café, liso, poblado de musgos y líquenes. Hojas enteras, elípticas que se disponen de forma opuesta, de haz verde oscuro y envés verde más claro, pulvínulo verde, presenta una protuberancia café oscuro envaginada ubicada entre las hojas, y una pequeña hoja ubicada en las ramificaciones entre hoja y hoja (Foto 40), un nervio central marcado y nervios secundarios marginales dispuestos de forma alterna, nervadura café. Fruto seco del

tipo leguminosa, verde con segmentos lineales pronunciados.



Usos: El fruto es comestible, se utiliza para elaborar jugos, dulces y mermeladas, también sirve de alimento para animales y especialmente para aves. El tallo es utilizado en la construcción de viviendas, encofrados y como vigas.

Estado de conservación: Árbol nativo y plantado.

Historia natural: El nombre del epíteto honra la memoria del botánico y explorador danés Anders Sandoe Oersted quien recolectó plantas en Brasil, Colombia, Costa Rica, Jamaica, México y Nicaragua.

Distribución: La especie se encuentra en países como Belice, Bolivia, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Perú y Venezuela. En Ecuador se ha colectado en las provincias de Carchi, Cotopaxi, El Oro, Esmeraldas, Guayas, Los Ríos, Manabí, Morona Santiago, Napo, Pastaza, Pichincha, Sucumbíos, Tungurahua y Zamora Chinchipe. Además se desarrolla a una altitud que va desde los 0 hasta los 2.200 msnm.

 **amilia:** Fabaceae

Nombre científico:

Inga spectabilis (Vahl) Willd.

Nombre común: Guaba machetona (castellano).

Descripción de la planta: Especie leñosa, arbórea de 4 m de alto y 10 cm de dap. Raíz pivotante. Tallo de 80 cm, de color café claro, corteza lisa, poblado de líquenes y musgos. Hojas enteras, elípticas que se disponen de forma opuesta, de color verde obscuro por haz y envés (Foto 41), presenta pulvínulo en la base de la hoja de color verde, también una pequeña protuberancia en forma de punto con un orificio en el centro, un nervio central y nervios secundarios que se disponen de forma alterna, el sistema nervioso es de color verde. Inflorescencia axilar de tipo espiga compuesta con flores de color café.

Usos: Es comestible, el tallo es maderable y se usa en la construcción y elaboración de vigas, soleras, cabos, timones, entre otros.

Estado de conservación: Árbol nativo y plantado.

Historia natural: El nombre del epíteto hace referencia a especies vistosas que llaman la atención.

Distribución: No registra información.



 **amilia:** Fabaceae

Nombre científico:

Senna obliqua (G. Don) H.S. Irwin & Barneby

Descripción de la planta: Especie leñosa, arbustiva de 2 m de altura y 5 cm de dap (Foto 42). Raíz pivotante. Tallo de 50 cm y café. Hojas enteras, ovaladas, que se disponen de forma alterna, de haz verde obscuro y envés verde claro, posee pecíolo verde, pulvínulo verde claro que se ubica en la parte inferior del pecíolo, un nervio central y nervios secundarios verde claro dispuestos de forma alterna. Fruto seco del tipo leguminosa y café obscuro. Semilla café oscura.

Usos: No registra información.

Estado de conservación: Arbusto o arbolito nativo.

Historia natural: El nombre del género se deriva de la latinización de la palabra árabe “sana”.

Distribución: La especie se encuentra en Ecuador y Perú. En Ecuador se colectó en las provincias de Carchi, Cotopaxi, Morona Santiago, Napo y Pastaza. Además se

desarrolla en el rango altitudinal 200 - 2.300 msnm.



familia: Gentianaceae

Nombre científico:

Macroparpea pringleana J.R. Grant

Descripción de la planta: Especie leñosa, arbórea de 8 m de alto y 5 cm de dap (Foto 43). Raíz pivotante. Tallo café oscuro con un agujero en el centro, liso, poblado de líquenes y musgos. Hojas enteras, elípticas que se disponen de forma opuesta, de haz verde oscuro y envés verde más claro, presenta pecíolo delgado y verde, un nervio central marcado y nervios secundarios marginales dispuestos de forma alterna, nervadura verde. Inflorescencia terminal del tipo espiga y verde (Foto 44).

Usos: No se registra información

Estado de conservación: Arbusto cuyo estado de conservación es de preocupación menor sin embargo se encuentra dentro del listado del libro rojo de especies endémicas del Ecuador.

Historia natural: El nombre de la familia tiene su origen en el género *Gentiana* L., que honra la memoria de Gentio, hijo de Pleuratos III, Rey de Iliria.

Distribución: La especie se encuentra en países como Ecuador. En Ecuador se ha colectado en las provincias de Morona Santiago, Napo, Pastaza, Sucumbíos, Tungurahua y Zamora Chinchipe. Además se desarrolla a una altitud que va desde los 800 hasta los 2.615 msnm.



familia: Gesneriaceae

Nombre científico:

Columnnea ericae Mansf.

Nombres comunes: Ataja sangre, hoja de punta de lanza, lengua de suegra, lengua de vaca hembra, pico de pato, punta de lanza, puntilanza blanca (castellano).

Descripción de la planta: Especie leñosa, arbustiva de 30 cm de alto y 0,5 cm de dap (Foto 45). Raíz pivotante. Tallo verde, escamoso, poblado de líquenes y musgos. Hojas enteras, elípticas que se disponen de forma opuesta, de haz verde oscuro y envés verde más claro que se caracteriza por tener la punta roja (Foto 46), presenta un nervio central pronunciado y nervios secundarios marginales dispuestos de forma alterna, nervadura verde con puntas rojas. Inflorescencia terminal, simple, corola de pétalos cerrados y amarillos.

Usos: La infusión de las hojas se usa para tratar la diarrea, dolor de estómago, hemorragias, mordeduras de serpiente, desórdenes en la menstruación, fiebre, inflamación de riñones e intestinos, la planta macerada se usa para tratar el dolor de muelas.

Estado de conservación: Hierba terrestre nativa.

Historia natural: El nombre de la familia tiene su origen en el género *Gesneria* L., que honra la memoria del naturalista, botánico y zoólogo suizo Conrad Gesner, quien además estableció un sistema de clasificación de las plantas en función de las flores y los frutos. El nombre del género honra la memoria de Fabius Columnus, Profesor de botánica de la Universidad de Nápoles, quien fue el primero en hacer grabados de plantas en láminas de cobre.

Distribución: La especie se encuentra en países como Bolivia, Colombia, Ecuador,

Panamá y Perú. En Ecuador se ha colectado en las provincias de El Oro, Esmeraldas, Imbabura, Loja, Morona Santiago, Napo, Orellana, Pastaza, Sucumbíos, Tungurahua y Zamora Chinchipe. Además se desarrolla desde los 0 hasta los 2.800 msnm.



familia: Gesneriaceae

Nombre científico:

Drymonia hoppii (Mansf.) Wiehler

Nombres comunes: Gallu sisa, llausa kaspi (kichwa).

Descripción de la planta: Especie leñosa, epífita (Foto 47) a 2 m de alto en el tallo de un árbol de aproximadamente 10 m de alto. Raíz principal y raíces secundarias cafés que se disponen alrededor del fuste del árbol. Tallo café de 3 m de largo, corteza lisa

cubierta de pelos. Hojas crenuladas y elípticas que se disponen de forma opuesta, de haz verde oscuro y envés verde más claro, pecíolo circular y verde claro, presenta pubescencia en toda la estructura foliar. Inflorescencia del tipo espádice con 2 brácteas anaranjadas y con forma de hoja (Foto 48), corola de 4 pétalos, flores anaranjadas con ovario súpero.

Usos: La flor y el fruto se utilizan para eliminar las manchas en el rostro, la planta entera se usa para tratar la comezón, regular la menstruación, tumores en senos, fuegos o granos en la boca,

Estado de conservación: Arbusto nativo.

Historia natural: El nombre del género proviene de la palabra griega *drymos*, que significa “bosque de robles, o encinas”; debido a que las plantas del género crecen en los robledales, o sobre los robles.



Distribución: La especie se encuentra en los países de Brasil, Colombia, Ecuador y Perú. En Ecuador se ha colectado en las provincias de Morona Santiago, Napo, Orellana, Pastaza, Sucumbíos, Tungurahua y Zamora

Chinchipe. Además se desarrolla desde los 0 hasta los 1.700 msnm.



Familia: Lacistemataceae

Nombre científico:

Lacistema aggregatum (P.J. Bergius) Rusby

Descripción de la planta: Especie leñosa, arbustiva de 10 m de alto y 15 cm de dap (Foto 49). Raíz pivotante. Tallo de 3 m de alto, café, liso, habitado por líquenes, musgos y algunas especies epífitas. Hojas enteras, elípticas que se disponen de manera alterna (Foto 50), de haz verde claro y envés verde más claro, presenta pecíolo redondo y verde claro, un nervio central y nervios secundarios dispuestos de forma alterna, la nervadura es verde muy clara. Inflorescencia axilar, del tipo umbela simple con una corola verde muy pequeña en forma de botón.

Usos: El fruto es comestible para la etnia Awá.

Estado de conservación: Arbusto, arbolito o árbol nativo.

Historia natural: El nombre de la familia tiene su origen en el género *Lacistema* Sw.

que en griego significa “estambres fisurados”; debido a los filamentos estaminales bífidos. El nombre del epíteto significa “congregación de”, y hace referencia a sus inflorescencias agregadas.



Distribución: La especie se encuentra en países como Argentina, Belice, Bolivia, Brasil, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Guyana Francesa, Guatemala, Guyana, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Perú, Surinam y Venezuela. En Ecuador se ha colectado en las provincias de Carchi, Los

Ríos, Morona Santiago, Napo, Orellana, Pastaza, Sucumbíos y Zamora Chinchipe. Además se desarrolla a una altitud que va desde los 0 hasta los 2.200 msnm.

Familia: Lacistemataceae

Nombre científico:

Lozania klugii Mansf. (Mansf.)

Nombre común: Yukunt (shuar)

Descripción de la planta: Especie leñosa, arbórea de 10 m de alto y 40 cm de dap (Foto 51). Raíz pivotante. Tallo café de 2 m de alto, liso, poblado de musgos y líquenes, presenta muchas ramificaciones. Hojas enteras, elípticas (Foto 52), que se disponen de forma alterna, de haz verde y envés verde más claro, algunas hojas presentan manchas cafés, posee pecíolo redondo y verde, un nervio central pronunciado y nervios secundarios broquidódromos dispuestos de forma alterna, la nervadura es verde clara. Inflorescencia en forma de racimo, verde clara, flores pequeñas con ovario ínfero y una corola de 4 pétalos. Fruto en forma de esfera, verde inmaduro y se torna café cuando madura.



Usos: No se registra información.

Estado de conservación: Especie nativa.

Historia natural: No se registra información.

Distribución: La especie se encuentra en países como Brasil, Colombia, Ecuador y Perú. En Ecuador se ha colectado en las provincias de Esmeraldas, Imbabura, Morona Santiago, Napo, Orellana, Pastaza y Zamora Chinchipe. Además se desarrolla a una altitud que va desde los 125 hasta los 2.140 msnm.



Familia: Lacistemataceae

Nombre científico:

Lozania mutisiana Schult.

Descripción de la planta: Especie leñosa, arbórea de 15 m de alto y 30 cm de dap (Foto 53). Raíz pivotante. Tallo de 2,50 m de alto, café claro, corteza lisa, poblado de líquenes, musgos y pocas especies epífitas. Hojas enteras, elípticas (Foto 54), de haz verde oscuro y envés verde más claro, presenta pulvínolo de verde claro, un nervio central y nervios secundarios que se disponen de forma alterna, a nervadura es verde clara. Inflorescencia del tipo espiga, flores

pequeñas con ovario súpero y una corola verde clara de 4 pétalos.

Usos: No registra información.

Estado de conservación: Arbusto, arbolito o árbol nativo.

Historia natural: No registra información.

Distribución: La especie se encuentra en países como Bolivia, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Nicaragua, Panamá, Perú y Venezuela. En Ecuador se ha colectado en las provincias de Carchi, El Oro, Esmeraldas, Morona Santiago, Napo, Pastaza, Pichincha, Sucumbíos, Tungurahua y Zamora Chinchipe. Además se desarrolla a una altitud que va desde los 50 hasta los 2.524 msnm.



Familia: Lauraceae

Nombre científico:

Nectandra membranacea (Sw.) Griseb.

Nombres comunes: Aguacatillo, carpeta (castellano)

Descripción de la planta: Especie leñosa, arbustiva de 4 m de alto y 3 cm de dap (Foto 55). Raíz pivotante. Tallo verde, liso, cubierto por pelos y poblado de líquenes y musgos. Hojas enteras, elípticas (Foto 56) cuya superficie se encuentra cubierta de pelos, de haz verde oscuro y envés verde claro, presenta un nervio central verde y nervios secundarios broquidódromos y cafés dispuestos de forma alterna, pecíolo redondo, verde y cubierto por pelos. Inflorescencia terminal del tipo espádice con brácteas cafés cubiertas por pelos.

Usos: La flor de la especie se utiliza para elaborar conservas, el tallo se utiliza en la construcción de viviendas, encofrados y en la elaboración de canoas y muebles, también es utilizado en la fabricación de papel.

Estado de conservación: Árbol nativo.

Historia natural: El nombre de la familia tiene su origen en el género *Laurus* L., que en celta significa verde; mientras que en latín significa alabanza, elogio; debido a que elogiaban los romanos con coronas elaboradas con las ramas del árbol. El nombre del género proviene de las palabras griegas *néctar* y *andro* que significa nectario y hombre, estambre respectivamente; “nectarios en forma de estambres, o de anteras”; refiriéndose a esta particularidad de las glándulas intraflorales.

Distribución: La especie se encuentra en países como Bolivia, Brasil, Caribe, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú y Venezuela. En Ecuador se ha colectado en las provincias de Azuay, Carchi, Esmeraldas, Los Ríos, Manabí, Morona Santiago, Napo, Orellana, Pastaza,

Pichincha, Sucumbíos y Zamora Chinchipe. Además se desarrolla a una altitud que va desde los 0 hasta los 3.000 msnm.



Familia: Lauraceae

Nombre científico:

Ocotea quixos Kosterm. ex O.C. Schmidt

Nombres comunes: Canela (castellano), Ishpinku (kichwa)

Descripción de la planta: Especie leñosa, arbórea de 2 m de alto y 10 cm de dap (Foto 57). Raíz pivotante. Tallo de 30 cm de alto, café, liso, poblado de líquenes y musgos. Hojas enteras, elípticas que se disponen de forma alterna, de haz verde y envés verde más claro (Foto 58), presenta pecíolo café, un nervio central pronunciado y nervios secundarios broquidódromos dispuestos de forma alterna, nervadura verde clara.



Usos: La corteza y las hojas de la canela son utilizadas para la preparación de aguas aromáticas, también las hojas son utilizadas en la elaboración de sopas o ensaladas, el fruto es utilizado como condimento en algunas comidas y bebidas como la colada morada, también sirve de alimento para las aves. La madera de la canela se usa en la construcción de canoas y muebles. En la medicina la corteza, hojas y fruto se utilizan para tratar úlceras gástricas, cólicos, gripes, difteria, artritis, calambres, entre otros.

Estado de conservación: Árbol nativo y plantado.

Historia natural: El nombre del género tiene su origen en Guyana Francesa, del nombre vernáculo de *Ocotea guianensis* Aubl.

Distribución: La especie se encuentra únicamente en Ecuador. Y se ha colectado en las provincias de Napo y Orellana. Además se desarrolla a una altitud que va desde los 200 hasta los 300 msnm.



Familia: Liliaceaea

Nombre científico:

Cordyline terminalis (L.) Kunth

Nombre común: Yawarkiwa (kichwa)

Descripción de la planta: Especie leñosa, arbórea de 10 m de alto y 60 cm de dap (Foto 59). Raíz pivotante. Tallo de 7 m de alto, café, liso, poblado de líquenes y musgos. Hojas enteras, elípticas y envainadoras que se adhieren al tallo como brácteas, verde en el centro y rojizo hacia los extremos, presenta pecíolo de hasta 18 cm de largo, rojizo en las hojas maduras y verde en las hojas jóvenes, un nervio central pronunciado y rojizo y nervios secundarios lineales.

Usos: Las hojas calientes de la especie son aplicadas para tratar el reumatismo, también se las mezcla con *Triplaris* para controlar la disentería con sangre.



Estado de conservación: Arbusto o arbolito, introducido o plantado.

Historia natural: El nombre del género proviene de la palabra griega *cordyle*, que significa clava o maza, refiriéndose a la forma de las raíces de la planta.

Distribución: La especie se encuentra en países como Belice, Caribe, Ecuador, El Salvador, Isla Norfolk, Nueva Guinea y Perú. En Ecuador se ha colectado en las provincias de Napo y Pichincha. Además se desarrolla a una altitud que va desde los 200 hasta 810 msnm.

Familia: Loranthaceae

Nombre científico:

Oryctanthus occidentalis (L.) Eichler

Nombres comunes: Matapalo, platanera (castellano)

Descripción de la planta: Especie leñosa, epífita de 1 m de largo y 5cm de dap (Foto 60). Raíz dentro del árbol sobre el cual se desarrolla. Tallo verde. Hojas enteras, elípticas, de hasta 17 cm, que se disponen de forma opuesta (Foto 61), presenta pecíolo verde claro, nervios lineales pronunciados y verdes claros. Inflorescencia del tipo espiga, flores verdes con ovario ínfero. Fruto verde claro en forma de esfera.

Usos: Se usa para tratar torceduras de coyunturas.

Estado de conservación: Arbusto parásito nativo

Historia natural: El nombre de la familia tiene su origen en el género *Loranthus* Jacq. El nombre del género proviene de las palabras griegas *orycto* y *antho* que significa caverna, excavación, hueco, madriguera y flor respectivamente; “con las flores dispuestas en huecos cavernas”; refiriéndose a las depresiones donde nacen las flores. El nombre del epíteto alude a que la planta es originaria, o se publicó con material procedente del Oeste; del hemisferio occidental.

Distribución: La especie se encuentra en países como Bolivia, Caribe, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Nicaragua, Panamá y Perú. En Ecuador se ha colectado en las provincias de Carchi, Chimborazo, Esmeraldas, Los Ríos, Napo, Pastaza, Pichincha y Sucumbíos. Entre 0 y 1.900 msnm.





Familia: Malvaceae

Nombre científico:

Ceiba pentandra (L.) Gaertn.

Nombre común: Ceibo (castellano)

Descripción de la planta: Especie leñosa, arbórea de 20 m de alto y 20 cm de dap (Foto 62). Raíz pivotante. Tallo de 5 m de alto, café claro con textura semejante a la balsa, poblado por líquenes blancos y abundantes musgos verdes, a lo largo del fuste se presentan espinos en forma de cono, café por el exterior y anaranjado por el interior, en las ramificaciones son de menor tamaño. Hoja palmada (Foto 63), lobada, compuesta de hasta 8 hojas verdes por haz y envés, pecíolo verde oscuro de hasta 24 cm. Inflorescencia del tipo espádice con brácteas café muy finas, una corola con pétalos gruesos, cerrados y verdes.

Usos: El fruto y la semilla son comestibles. El algodón de las semillas es utilizado para prender fuego y para la fabricación de colchones y almohadas, las semillas son también utilizadas para elaborar aceites y jabones. El tallo se utiliza en la construcción de viviendas, encofrados, tablas y canoas.

Estado de conservación: Árbol nativo y plantado.

Historia natural: La familia Malvaceae es cosmopolita, que se ha desarrollado por los trópicos y subtrópicos, el nombre tiene su origen en el género *Malva* L., que es el nombre latino con el que se denominaba a la planta *Malva sylvestris* L. El nombre del género se origina del árbol que existe en América del Sur. El nombre del epíteto se deriva de las palabras griegas *penta* y *andro* que significa cinco y hombre, estambre respectivamente; “con cinco estambres”; aludiendo al número de partes del androceo.

Distribución: La especie se encuentra en países como Belice, Bolivia, Brasil, Camerún, República Africana, Costa Rica, Ecuador, Guyana Francesa, Gabón, Gana, Guatemala, Honduras, Madagascar, México, Nicaragua, Nigeria, Panamá, Perú, Surinam, Tanzania, Estados Unidos, Venezuela y Zaire. En Ecuador se ha colectado en las provincias de El Oro, Esmeraldas, Guayas, Los Ríos, Morona Santiago, Napo, Orellana, Pastaza, Pichincha, Sucumbíos. Además se desarrolla a una altitud que va desde los 0 hasta los 2.200 msnm.





Familia: Marcgraviaceae

Nombre científico:

Marcgraavia crassiflora Sleumer

Descripción de la planta: Especie leñosa, arbórea de 5 m de alto y 50 cm de dap (Foto 64). Raíz pivotante. Tallo de 2 m de largo, escamoso, fisurado, poblado por abundantes líquenes, musgos y especies epífitas. Hojas gruesas, enteras, aciculares que se disponen de forma alterna (Foto 65), de haz verde oscuro y envés verde claro, pecíolo de 0,5 cm de largo, liso y verde claro, presenta un nervio central pronunciado y nervios secundarios no visibles al ojo humano. Inflorescencia terminal, flores gruesas y amarillas con ovario súpero, corola de 5 pétalos.

Usos: No registra información

Estado de conservación: No registra información

Historia natural: El nombre del género honra la memoria del ingeniero alemán George Marcgrave, y el nombre del epíteto se deriva de las palabras latinas crassi y folia que significa grueso y hoja respectivamente; “con hojas gruesas” característica particular de esta especie.

Distribución: La especie se encuentra en Ecuador y ha sido colectada en la provincia de Pastaza a una altitud de 1.000 msnm.



Familia: Melastomataceae

Nombre científico: *Miconia* sp.

Descripción de la planta: Especie leñosa, arbórea de 4 m de alto y 2 cm de dap (Foto 66). Raíz pivotante. Tallo de 1,50 m de alto, delgado, agrietado, escamoso, poblado de musgos y líquenes. Hojas enteras, elípticas que se disponen de forma alterna (Foto 67), de haz verde oscuro y envés verde más

claro, pecíolo café, presenta tres nervios centrales marcados y nervios secundarios paralelos, nervadura café.



Usos: No se registra información

Estado de conservación: No se registra información.

Historia natural: El nombre de la familia tiene su origen en el género *Melastoma* L., que a su vez se deriva de las palabras griegas *melas* y *stoma* cuyo significado es negro, negra y boca respectivamente; “boca negra”; aludiendo a que en varias de las especies del género, las bayas producen un jugo que al comerlos “ennegrecen la boca”. El nombre del género fue dedicado por Ruiz y Pavón a Francisco Micon, “esclarecido médico y botánico de Barcelona, corresponsal y amigo de Jacobo Dalecampio”.

Distribución: No registra información.



Familia: Meliaceae

Nombre científico: *Trichilia* sp.

Descripción de la planta: Especie leñosa, arbórea de 15 m de alto y 20 cm de dap (Foto 68). Raíz pivotante. Tallo de 2 m de alto, café, fisurado, poblado de musgos y líquenes. Hojas enteras, elípticas que se disponen de forma opuesta (Foto 69), de haz verde obscuro y envés verde más claro, pecíolo café, presenta un nervio central marcado y nervios secundarios broquidódromos, dispuestos de forma alterna, nervadura verde claro.

Usos: No se registra información

Estado de conservación: No se registra información

Historia natural: El nombre de la familia tiene su origen en Grecia del género *Melia* L., El nombre del género hace alusión al número “tres”; en virtud de que algunas especies tiene hojas trifolioladas, o que las cápsulas tiene tres valvas, con tres semillas, etc.

Distribución: No registra información



Familia: Moraceae

Nombre científico: *Brosimum* sp.

Descripción de la planta: Especie leñosa, arbustiva de 4 m de alto y 4 cm de dap (Foto 70). Raíz pivotante. Tallo café, liso con protuberancias redondas y rojizos, habitado por líquenes y musgos. Hojas de hasta 60 cm de largo, enteras, ovaladas (Foto 71), de haz verde oscuro y envés verde claro, presenta un nervio central y nervios secundarios dispuestos de forma paralela, pulvínulo verde cubierto por escamas cafés, segrega abundante látex blanco de consistencia lechosa.

Usos: No se registra información

Estado de conservación: No se registra información

Historia natural: El nombre de la familia se originó de la palabra celta *morus* que significa “negro”, aludiendo al color de los frutos maduros. El nombre del género significa en griego “alimento”; aludiendo a los frutos comestibles de algunas de sus especies.

Distribución: No registra información.



Familia: Myrsinaceae

Nombre científico:

Stylogyne bracteolata (Lundell) Pipoly

Descripción de la planta: Especie leñosa, arbustiva de 2,50 m de altura y 10 cm de dap (Foto 72). Raíz pivotante. Tallo de 1 m de altura, corteza lisa, café, poblado de líquenes y musgos. Hojas enteras, elípticas, que se disponen de forma alterna (Foto 73), de color verde claro con pigmentaciones más claras por haz y envés, presenta un nervio central y nervios secundarios dispuestos de forma alterna.



Usos: El fruto es alimento de aves y con el talo se elaboran cucharas.

Estado de conservación: Arbolito o árbol nativo.

Historia natural: El nombre de la familia tiene su origen en el género *Myrsine* L., que es el nombre griego para el Mirto; Carlos Linneo lo utilizó para nombrar un arbusto africano (*Myrsine africana* L.) con el follaje semejante al del Mirto.

Distribución: La especie se encuentra en los países de Ecuador y Perú. En Ecuador se ha colectado en las provincias de Pastaza y Sucumbíos. Además se desarrolla desde los 185 hasta los 800 msnm.



Familia: Myrtaceae

Nombre científico: *Psidium guajava* L.

Nombre común: Guayaba (español)

Descripción de la planta: Especie leñosa, arbórea de 4 m de alto y 50 cm de dap (Foto 74). Raíz pivotante. Tallo de 30 cm de alto, blanco, escamoso. Hojas enteras, elípticas que se disponen de forma opuesta, de haz verde oscuro y envés verde más claro, pecíolo verde oscuro. Fruto de ovario ínfero, redondo, del tipo Berry, verde inmaduro y amarillo cuando madura, de olor fuerte y dulce (Foto 75).

Usos: El fruto de la especie es usado para la elaboración de jugos, coladas, helados, dulces, manjares, mermeladas y conservas, además es utilizado para alimentar a cerdos y burros. El néctar es usado para la producción de miel, la madera de la guayaba se usa para la construcción de viviendas, postes, estacas y arados, con la infusión de las hojas y flores se preparan baños debido a que evitan la caída del cabello. La mayoría de estructuras

de la especie como raíces, corteza, hojas, flores y frutos son utilizados con fines curativos ya que puede aliviar dificultades respiratorias, reumatismo, disentería, dolores de estómago, entre otras.

Estado de conservación: Arbusto, arbolito o árbol nativo y también plantado.

Historia natural: El nombre del género tiene su origen en la palabra griega *psidio*, que significa granado. El nombre del epíteto corresponde al nombre nativo reportado para la especie en numerosos países donde crece.



Distribución: La especie se encuentra en países como Argentina, Belice, Bolivia, Brasil, Burundi, Camerún, Caribe, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guyana Francesa, Gabon, Guatemala, Madagascar, México, Nicaragua, Nigeria, Panamá, Paraguay, Perú, Sur África, Tanzania, Estados Unidos y Venezuela. En Ecuador se ha colectado en las provincias de Azuay,

Bolívar, Carchi, Chimborazo, Esmeraldas, Guayas, Imbabura, Loja, Los Ríos, Manabí, Morona Santiago, Napo, Orellana, Pastaza, Pichincha, Sucumbíos y Tungurahua. Además se desarrolla a una altitud que va desde los 0 hasta los 2.800 msnm.

Familia: Myrtaceae

Nombre científico:

Syzygium jambos (L.) Alston

Nombre común: Pomarroza (español)

Descripción de la planta: Especie leñosa, arbórea de 2 m de alto y 10 cm de dap (Foto 76). Raíz pivotante. Tallo café claro, escamoso, poblado mayormente de líquenes. Hoja sésil, entera, lanceolada, de haz verde oscuro y envés verde claro, las hojas jóvenes se presentan rojizas (Foto 77), posee un nervio central verde claro bien marcado y nervios secundarios marginales apenas visibles dispuestos de manera alterna.

Usos: La especie es utilizada para fines alimenticios en la preparación de jugos y dulces, además su fruto sirve de alimento para murciélagos, es empleado en la construcción ya que de su tallo se elaboran cercas, el fruto, flor y hojas son utilizadas para tratar afecciones a los nervios, la infusión de sus hojas son utilizadas para tratar la disentería.

Estado de conservación: Es un árbol introducido y plantado.

Historia natural: El nombre del género tiene su origen en la palabra griega *syzygos*, que significa unido, refiriéndose a las hojas opuestas.

Distribución: La especie se encuentra en países como Argentina, Belice, Bolivia, Brasil, Camerún, Caribe, Colombia, Comoros, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Guyana, Honduras, Madagascar, Mauritius, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, Tanzania, Estados Unidos,

Venezuela y Vietnam. En Ecuador se ha colectado en las provincias de Bolívar, Cañar, Chimborazo, Guayas, Loja, Manabí, Morona Santiago, Napo, Pastaza, Pichincha y Zamora Chinchipe. Además se desarrolla a una altitud que va desde los 0 hasta los 3.000 msnm.



Familia: Orchidaceae

Nombre científico:

Sobralia klotzscheana Rchb. f.

Descripción de la planta: Especie leñosa, epífita de 0,40 m de largo y 0,1 cm de dap (Foto 78). Raíz principal y raíces secundarias oscuras. Tallo café, escamoso y poblado de líquenes y musgos. Hojas enteras, elípticas, que se disponen de forma alterna, de haz verde oscuro y envés verde claro, presenta nervadura lineal.

Usos: No registra información

Estado de conservación: Hierba nativa

Historia natural: El nombre de la familia tiene su origen en la palabra griega *orchis* que significa testículo; debido a la semejanza de las raíces de algunas de estas plantas, con las gónadas masculinas. El nombre del género fue dedicado por Ruiz y Pavón a Francisco Martínez Sobral, botánico, y primer médico de cámara de Carlos IV.

Distribución: La especie se encuentra en Bolivia y Ecuador y en este último país se ha colectado en las provincias de Azuay, Napo, Pastaza, Pichincha, Tungurahua y Zamora Chinchipe. Además se desarrolla desde los 620 hasta los 2.000 msnm.



Familia: Orchidiaceae

Nombre científico:

Sobralia persimilis Garay

Descripción de la planta: Especie leñosa, epífita de 0,50 m de largo y 0,1 cm de dap (Foto 79). Raíz principal café y raíces secundarias negras. Tallo liso y café. Hojas enteras, aciculares, que se disponen de forma alterna, de haz verde oscuro y envés verde claro, presenta nervadura lineal.

Usos: No registra información.

Estado de conservación: Hierba endémica. Es una especie registrada en el Libro Rojo de las plantas endémicas del Ecuador por considerarse una especie casi amenazada.

Historia natural: El nombre del género fue dedicado por Ruiz y Pavón a Francisco Martínez Sobral, botánico, y primer médico de cámara de Carlos IV.

Distribución: La especie se encuentra solo en Ecuador en las provincias de Napo, Pastaza y Zamora Chinchipe. Y se ha colectado entre los 1.000 y los 1.920 msnm.



Familia: Piperaceae

Nombre científico: *Piper aduncum* L.

Nombre común: Matico (castellano)

Descripción de la planta: Especie leñosa, arbórea de 4 m de alto y 20 cm de dap (Foto

80). Raíz pivotante. Tallo de 2 m de alto, café, corteza lisa, poblado de líquenes blancos y pocos musgos, los tallos de las ramificaciones son verdes. Hojas enteras, elípticas que se disponen de forma opuesta (Foto 81), de haz verde oscuro y envés verde más claro, presenta pecíolo envainador y verde, un nervio principal y nervios secundarios dispuestos de forma alterna. Inflorescencia terminal del tipo umbela compuesta, flores con ovario súpero y una corola de pétalos verdes gruesos y alargados que forman una cápsula. Fruto redondo y verde.

Usos: Las hojas son comestibles, también se usan como papel higiénico en niños, también la planta es utilizada para tratar granos, fiebres, dolores de cabeza, heridas, golpes, hemorragias y cólicos, infecciones en la piel, afecciones a los riñones, úlceras, fracturas, inflamaciones, reumatismo, escalofríos, colesterol, entre otros.

Estado de conservación: Arbusto o arbolito nativo

Historia natural: El nombre del género proviene del latín *Piper nigrum* L., que es la Pimienta, también se deriva de una palabra griega que significa “digestión, o digerir”; aludiendo a las propiedades estomáquicas de la pimienta. El epíteto hace referencia a la forma de gancho de las espigas.



Distribución: La especie se encuentra en países como Argentina, Belice, Bolivia, Brasil, Caribe, Colombia, Ecuador, El Salvador, Guyana Francesa, Guatemala, Guyana, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, Surinam, Tanzania y Venezuela. En Ecuador se ha colectado en las provincias de Azuay, Carchi, Chimborazo, Cotopaxi, Esmeraldas, Guayas, Imbabura, Los Ríos, Manabí, Morona Santiago, Napo, Orellana, Pastaza, Pichincha, Sucumbíos, Tungurahua y Zamora Chinchipe. Además se desarrolla a una altitud que va desde los 0 hasta los 3.356 msnm.



Familia: Poaceae

Nombre científico: *Bambusa* sp.

Nombre común: Guadúa verde (castellano)

Descripción de la planta: Especie leñosa, bambusal de 12 m de alto y 5 cm de dap (Foto 82). Raíz pivotante. Tallo verde, presenta nudos altitudinalmente, de cada nudo se originan hasta tres yemas cubiertas por catafilos caedizos cafés. Hojas verdes, enteras, aciculares y denticuladas (Foto 89), presenta nervios lineales, pecíolo verde cubierto por catafilos caedizos cafés.

Usos: No registra información

Estado de conservación: No registra información

Historia natural: El nombre de la familia proviene del griego *poa* que significa pasto, zacate. El nombre del género tiene su origen en la palabra bambu, que en lenguaje malayo significa planta textil.

Distribución: No registra información.



Familia: Rubiaceae

Nombre científico:

Guettarda crispiflora Vahl

Descripción de la planta: Especie leñosa, arbórea de 5 m de alto y 2 cm de dap (Foto 83). Raíz pivotante. Tallo de 1 m de alto, café y poblado de líquenes y musgos. Hojas enteras, elípticas que se disponen de forma alterna (Foto 84), por haz verde oscuro y envés verde claro, presenta pecíolo de hasta 28 cm y verde, un nervio central pronunciado y nervadura secundaria broquidódroma, presenta en los nudos dos brácteas verdes que protegen las hojas jóvenes luego se tornan cafés y caen una vez que las hojas han desarrollado. Inflorescencia del tipo dicasio simple, ovario ínfero, corola con 4 pétalos largos y blancos. Fruto ovalado, verde inmaduro y se torna oscuro una vez que madura.

Usos: El tallo es utilizado en las construcciones como larguero.

Estado de conservación: Arbusto nativo

Historia natural: El nombre de la familia proviene del latín *ruber* que significa rojo o colorado; alusión hecha por Carlos Linneo al tinte escarlata que se extrae de las raíces de *Rubia tinctorum* L. El nombre del género honra la memoria del botánico francés Jean Etienne Guettard, miembro de la Academia de Ciencias de París.

Distribución: La especie se encuentra en países como Belice, Bolivia, Caribe, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Panamá, Perú y Venezuela. En Ecuador se ha colectado en las provincias de Bolívar, Carchi, Cotopaxi, El Oro, Esmeraldas, Manabí, Morona-Santiago, Napo, Pastaza, Pichincha, Sucumbíos, Tungurahua y Zamora-Chinchi. Además se desarrolla a una altitud que va desde los 0 hasta los 3.600 msnm.



Familia: Rubiaceae

Nombre científico:

Palicourea guianensis Aubl.

Descripción de la planta: Especie leñosa, arbórea de 7 m de alto y 60 cm de dap (Foto 85). Raíz pivotante. Tallo de 2 m de alto, café, poblado de líquenes, musgos y especies epífitas, segrega una sustancia cristalina semejante al agua con sabor agri dulce, presenta un agujero en el centro del tallo. Hojas enteras, elípticas, de 30 cm de largo, que se disponen de forma opuesta, de haz verde oscuro y envés verde claro, pecíolo de hasta 4 cm de largo, liso y verde claro, un nervio central marcado y nervios secundarios marginales, nervadura verde claro. Inflorescencia del tipo dicasio compuesta (Foto 86), flores rojas y amarillas con ovario súpero, corola con pétalos gruesos y cerrados.

Usos: La flor es alimento de aves.

Estado de conservación: Árbol nativo.



Historia natural: El nombre del género tiene su origen en el nombre vernáculo de *Palicourea guianensis* Aubl., en La Guayana Francesa. Es una especie homostilia en Centro América y Las Antillas, pero heterodistilia en Sur América.

Distribución: La especie se encuentra en países como Belice, Bolivia, Caribe, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Guyana Francesa, Guatemala, Guyana, Honduras, México, Nicaragua, Panamá y Perú. En Ecuador se ha colectado en las provincias de Bolívar, Cañar, Carchi, Esmeraldas, Loja, Los Ríos, Manabí, Morona Santiago, Napo, Orellana, Pastaza, Pichincha, Sucumbíos, Tungurahua y Zamora Chinchipe. Además se desarrolla desde los 0 hasta los 1.900 msnm.



familia: Rubiaceae

Nombre científico: *Psychotria* sp.

Descripción de la planta: Especie leñosa, arbustiva de 3 m de alto y 10 cm de dap (Foto 87). Raíz pivotante. Tallo de 50 cm de alto, café, poblado de líquenes y musgos. Hojas enteras, elípticas, que se disponen de forma opuesta, de haz verde oscuro y envés, se evidencia hojas dañadas y rotas debido al ataque de plagas, presenta pecíolo verde oscuro, un nervio central marcado y nervios secundarios broquidódromos dispuestas de forma opuesta, nervadura verde claro. Inflorescencia del tipo corimbo, flores verde claro con ovario súpero y una corola con pétalos pequeños.

Usos: No registra información

Estado de conservación: No registra información

Historia natural: El nombre del género tiene su origen en la abreviación de *Psychotrophum* P. Browne, que significa en griego sostén, o alimento del alma, y que

Carlos Linneo uso (abreviado) aludiendo a los potentes efectos medicinales de *Psychotria emetica* L.f.

Distribución: No registra información



Familia: Rubiaceae

Nombre científico:

Descripción de la planta: Especie leñosa, trepadora de 20 m de largo y 50 cm de dap (Foto 88). Raíz pivotante. Tallo de 20 m de largo, café, corteza cubierta de pelos. Hojas enteras, elípticas, que se disponen de forma opuesta, de haz verde oscuro y envés verde más claro, cubierta por haz y envés de pelos pequeños verdes claro, presenta un nervio central y nervios secundarios verde claro y cubierto por pelos del mismo color. Inflorescencia axilar, del tipo espiga compuesta cubierta por pelos, flores con ovario ínfero y una corola de 4 pétalos verdes. Fruto redondo, rojizo cubierto por pelos.

Usos: No registra información

Estado de conservación: No registra información

Historia natural: No registra información

Distribución: No registra información



Familia: Rutaceae

Nombre científico: *Citrus nobilis* Lour.

Nombre común: Mandarina (castellano)

Descripción de la planta: Especie leñosa, arbustiva de 1,50 m de alto y 10 cm de dap (Foto 89). Raíz pivotante. Tallo de 10 cm de alto, café oscuro, fisurado, presenta ramificaciones muy cercanas al suelo y se encuentra poblado por musgos. Hojas enteras, elípticas que se disponen de forma alterna (Foto 90), de haz verde oscuro con pigmentaciones amarillas y envés verde claro, presenta pecíolo verde claro, un nervio central pronunciado y nervios secundarios apenas visibles que se disponen de forma alterna, nervadura verde clara. Fruto de ovario súpero, del tipo hesperidium, de forma redonda, verde inmaduro y se torna amarillo cuando madura.

Usos: El fruto es comestible y es utilizado para la preparación de jugos, mermeladas, conservas, las hojas son utilizadas para la preparación de aguas aromáticas, también son usadas como especia en la preparación de la colada morada. La corteza, hojas, ramas y frutos son utilizados en lo medicinal para tratar gripes, fiebres, acidez estomacal, cólicos, difteria, entre otros.

Estado de conservación: Arbolito o árbol introducido y plantado.



Historia natural: El nombre de la familia tiene su origen en el género *Ruta* L., al que pertenece la planta memorable por la expresión popular “más conocida que la Ruda”. Para algunos autores el nombre del género significa “limón”, en griego. Otros creen que el nombre significa: “que es originario de Citron”, antigua ciudad de Judea. Y el epíteto se refiere a que es fácil de conocer, o muy conocida

Distribución: La especie se encuentra en países como Ecuador y Estados Unidos. En Ecuador se ha colectado en las provincias de Pichincha y Tungurahua. Además se desarrolla a los 1.820 msnm.

 **familia:** Rutaceae

Nombre científico: *Zanthoxylum* sp.

Descripción de la planta: Especie leñosa, arbustiva de 90 cm de alto y 5 cm de dap (Foto 91). Raíz pivotante. Tallo de 50 cm de alto, café claro, corteza fisurada, del nudo salen hasta tres hojas, además presenta protuberancias en forma de puntos anaranjados. Hojas pinnadas de hasta 50 cm de largo, pinas de hasta 20 cm, presenta pulvínulo verde oscuro ubicado en la parte inferior del pecíolo, pecíolo de hasta 15 cm de largo y verde más claro, presenta un nervio central y nervios secundarios dispuestos de forma alterna, nervadura verde claro (Foto 92).



Usos: No se registra información

Estado de conservación: No se registra información

Historia natural: El nombre del género proviene de las palabras griegas *xantho*, *zantho* y *xylon* que significa amarillo y madera respectivamente; “con madera amarilla”; y hace referencia al color del xilema, y al pigmento amarillo que se extrae de las raíces de algunas especies.

Distribución: No se registra información.



Familia: Salikaceae

Nombre científico:

Banara guianensis Aubl.

Nombre común: Sabaleta (castellano)

Descripción de la planta: Especie leñosa, arbustiva de 2 m de alto y 5 cm de dap (Foto 93). Raíz pivotante. Tallo café, de 30 cm de alto, liso, poblado de líquenes y musgos, las ramificaciones inician muy cercanas al suelo. Hojas elípticas, dentadas, que se disponen de forma alterna, de haz verde y envés verde más oscuro, pecíolo verde de hasta 0,5 cm de largo, presenta un nervio central marcado y nervios secundarios broquidódromos dispuestos de forma alterna, nervadura verde amarillento. Inflorescencia terminal (Foto 94), del tipo dicasio compuesto, flores blancas con ovario súpero. Fruto verde en forma de esfera.

Usos: El fruto es alimento de animales como pericos. El tallo es utilizado en la construcción de viviendas.

Estado de conservación: Arbusto, arbolito y árbol nativo.

Historia natural: El nombre de la familia tiene su origen en el género *Salix* L., este a su vez es el nombre en latín para el Sauce; sin embargo otros autores creen que *Salix*, se deriva de una palabra en lengua celta que

significa “vecino del agua”; aludiendo a la preferencia de éstos árboles por los hábitats rupícolas.



Distribución: La especie se encontró en países como Bolivia, Brasil, Caribe, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Guyana Francesa, Guyana, Honduras, Nicaragua, Panamá, Perú, Surinam y Venezuela. En Ecuador se ha colectado en las provincias de Azuay, Bolívar, Carchi, Chimborazo, Cotopaxi, El Oro, Esmeraldas, Imbabura, Los Ríos, Morona-Santiago, Napo, Orellana, Pastaza, Pichincha, Sucumbíos, Tungurahua y Zamora-Chinchipe. Además se desarrolla a una altitud que va desde los 0 hasta los 2.800 msnm.

familia: Siparunaceae

Nombre científico:

Siparuna aspera (Ruiz & Pav.) A. DC.

Descripción de la planta: Especie leñosa, arbustiva de 6 m de alto y 30 cm de dap (Foto 95). Raíz pivotante. Tallo café, de 2 m de alto, presenta una inclinación de aproximadamente 130°, corteza lisa, poblado de líquenes y musgos, también presenta especies epífitas que se desarrollan en la parte inferior del fuste. Hojas de hasta 29 cm de largo, enteras, denticuladas, que se disponen de forma opuesta, de haz verde oscuro y envés verde más claro, la superficie de la hoja se encuentra cubierta por pelos y algunos líquenes, presenta un nervio central y nervios secundarios broquidódromos (Foto 96) dispuestos de forma alterna, nervadura verde. Fruto redondo y verde amarillento.



Usos: La infusión de las hojas es utilizada para sanar articulaciones lastimadas.

Estado de conservación: Arbusto o arbolito nativo.

Historia natural: El nombre del género tiene su origen en La Guayana Francesa.

Distribución: La especie se encuentra en países como Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela. En Ecuador se ha colectado en las provincias de Bolívar, Carchi, Chimborazo, Cotopaxi, El Oro, Esmeraldas, Imbabura, Loja, Manabí, Morona Santiago, Napo, Pastaza, Pichincha, Sucumbíos, Tungurahua y Zamora Chinchipe. Además se desarrolla desde los 0 hasta los 3.300 msnm.

familia: Siparunaceae

Nombre científico: *Siparuna* sp.

Descripción de la planta: Especie leñosa, arbustiva de 4 m de alto y 30 cm de dap (Foto 97). Raíz pivotante. Tallo de 50 cm de alto, café, liso, poblado por abundantes musgos, pocos líquenes y algunas especies epífitas, las ramificaciones inician muy cercanas al suelo. Hojas dentadas, elípticas, de hasta 20 cm de largo, dispuestas de forma opuesta, de haz verde oscuro y envés verde más claro, pecíolo de hasta 2 cm de largo, liso y verde, un nervio central pronunciado y nervios secundarios marginales dispuestos de forma alterna, nervadura verde claro atacada por musgos y líquenes. Fruto circular y verde claro con pequeñas protuberancias en forma de pupitos (Foto 98).

Usos: No registra información

Estado de conservación: No registra información

Historia natural: El nombre del género tiene su origen en La Guayana Francesa.

Distribución: No registra información.



Familia: Solanaceae

Nombre científico:

Cestrum microcalyx Francey

Nombre común: Suru panka (kichwa)

Descripción de la planta: Especie leñosa, arbórea de 5 m de alto y 20 cm de dap (Foto 99). Raíz pivotante. Tallo de 2 m de alto, liso, poblado de líquenes y abundantes musgos.

Hojas enteras y elípticas que se disponen de forma alterna, de haz verde oscuro y envés verde más claro, presenta un nervio principal pronunciado y nervios secundarios broquidódromos dispuestos de forma alterna, nervadura verde clara. Inflorescencia axilar, flores con ovario súpero. Fruto redondo y verde claro (Foto 100).

Usos: El fruto es alimento de aves, el tallo es utilizado como larguero en las construcciones, las hojas y planta se usan para tratar golpes, sarnas y granos.



Distribución: La especie se encuentra en países como Bolivia, Brasil, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Guyana Francesa, Guyana, Nicaragua, Panamá, Perú y Venezuela. En Ecuador se ha colectado en las provincias de Azuay, Bolívar, Cañar, Carchi, Cotopaxi, El Oro, Esmeraldas, Imbabura, Los Ríos, Manabí, Morona Santiago, Napo, Pastaza, Pichincha, Sucumbíos y Zamora Chinchipe. Además se desarrolla a una altitud que va desde los 0 hasta los 2.200 msnm.

Estado de conservación: Arbusto o árbol nativo.

Historia natural: El nombre del género tiene su origen en el nombre empleado

antiguamente por los griegos, para la planta llamada betónica, Carlos Linneo, empleo el nombre al encontrar alguna lejana semejanza entre las flores de ella, con estas especies. El nombre del epíteto se deriva de las palabras griegas *micro* y *calyx* que significa pequeño y cáliz respectivamente; “con, o que tiene los cálices pequeños”.



Familia: Solanaceae

Nombre científico: *Solanum* sp.

Descripción de la planta: Especie leñosa, arbórea de 2 m de alto y 15 cm de dap (Foto 101). Raíz pivotante. Tallo de 40 cm de alto, café claro, corteza escamosa, poblado por líquenes y musgos. Hojas enteras, elípticas, que se disponen de forma alterna, de haz verde oscuro y envés verde más claro, presenta pecíolo verde cubierto por una capa de escamas, un nervio central y nervios secundarios dispuestos de forma alterna, nervadura verde clara. Inflorescencia del tipo dicasio compuesto (Foto 102), flores blancas con ovario súpero y una corola de 5 pétalos. Fruto verde en forma de esfera.

Usos: No registra información

Estado de conservación: No registra información.

Historia natural: El nombre del género proviene de la palabra latina *solari*, que significa consuelo, alivio al miedo; aludiendo a las propiedades calmantes atribuidas a algunas de las especies.

Distribución: No registra información.



Familia: Urticaceae

Nombre científico:

Cecropia litoralis Snethl.

Nombre común: Guarumo (castellano)

Descripción de la planta: Especie leñosa, arbórea de 20 m de alto y 30 cm de dap (Foto 103). Raíz pivotante. Tallo de 15 m de altura, café, corteza lisa cubierto por pequeños pelos blancos, poblado por líquenes y musgos. Hoja palmada, de haz verde y envés blanco,

presenta pecíolo verde cubierto por pelos blancos, posee hasta 7 venas principales pronunciadas y venas secundarias dispuestas de forma alterna, nervadura café, las hojas jóvenes se encuentran protegidas por una bráctea roja en forma de hoja.

Usos: Se utiliza para fabricar carbón y las hojas son utilizadas para lavar heridas infectadas en animales.

Estado de conservación: Árbol nativo.

Historia natural: El nombre de la familia proviene de la palabra latina *uro*, *urere*, que significa hacer quemar, arder, aludiendo al daño que puede causar a la piel el contacto con estas plantas. El nombre del género fue dedicado a la figura mitológica griega de Cecrops, quien presuntamente fue el primer rey ateniense.



Distribución: La especie se encuentra en países como Colombia, Ecuador. En Ecuador se ha colectado en las provincias de El Oro, Esmeraldas, Guayas, Loja, Los Ríos, Manabí, Napo y Sucumbíos. Además se desarrolla a una altitud que va desde los 50 hasta los 1.400 msnm.

 **Familia:** Urticaceae

Nombre científico: *Coussapoa* sp.

Descripción de la planta: Especie leñosa, arbórea de 15 m de alto y 10 cm de dap (Foto 104). Raíz pivotante. Tallo de 2 m de alto, café-amarillento, aroma agradable, corteza fisurada, poblado de líquenes, musgos y algunas especies epífitas que se desarrollan en las bases de las ramificaciones, segrega una sustancia líquida café. Hojas enteras, elípticas, de haz verde oscuro y envés café, pecíolo de hasta 2,5 cm, café y cubierto por pelos, presenta un nervio central pronunciado y nervios secundarios dispuestos de forma alterna, nervadura cubierta por pelos de cafés. Inflorescencia axilar, del tipo ripidium, presenta brácteas verde agua que cubren a la hoja y a la flor de la especie, flor verde agua en forma de botón.

Usos: No registra información



Estado de conservación: No registra información.

Historia natural: El nombre del género tiene su origen en Brasil, de la latinización de su nombre vernáculo *Coussapoui*.

Distribución: No registra información.

Familia: Verbenaceae

Nombre científico: *Citharexylum* sp.

Descripción de la planta: Especie leñosa, arbustiva de 1,50 m de alto y 1 cm de dap. Raíz pivotante. Tallo de 1 m de alto, delgado, liso, poblado de líquenes y musgos. Hojas enteras y elípticas que se disponen de forma opuesta, de haz verde oscuro y envés verde más claro, presenta pecíolo café de hasta 1 cm de largo, un nervio principal café, pronunciado y nervios secundarios verde y broquidódromos dispuestos de forma alterna. Inflorescencia axilar del tipo espiga, flores blancas en forma de hongo (Foto 105).

Usos: No registra información

Estado de conservación: No registra información



Historia natural: El nombre de la familia tiene su origen en el género *Verbena* L., que según algunos autores tiene su origen en la lengua celta; y otros piensan que el género es la supresión de *veneris*, porque aparentemente la planta era usada con fines mágicos, para avivar el amor que está pronto a extinguirse.

Distribución: No registra información

Familia: Dicksoniaceae

Nombre científico:

Dicksonia sellowiana Hook.

Nombre común: Helecho peludo (castellano)

Descripción de la planta: Especie leñosa, arbórea de 10 m de alto y 30 cm de dap (Foto 106). Raíz pivotante. Tallo café oscuro, corteza escamosa con abundantes brácteas en forma de triángulos, cafés hacia el centro y cremas hacia afuera, en el fuste presenta manchas en forma de hoja que evidencia la existencia de un peciolo. Hoja de hasta 20 pinas dispuestas de forma opuesta (Foto 107), cada pina posee hasta 26 pínulas dispuestas de forma alterna, peciolo con espinos de hasta 50 cm, verde en las hojas jóvenes y café oscuro en las hojas desarrolladas, raquis de 1 m de largo. Soros anaranjados con hasta 10 esporas dispuestas de forma alterna.

Usos: El tronco es utilizado en la construcción como postes y pilares.

Estado de conservación: Árbol nativo

Historia natural: Es un género que se desarrolla en el Neotrópico, que se caracteriza por crecer en bosques montanos y húmedos. Además persisten en bosques talados.



Distribución: La especie se desarrolla en países como Argentina, Bolivia, Brasil, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua,

Panamá, Perú y Venezuela. En Ecuador crece en las provincias de Azuay, Cañar, Carchi, Chimborazo, Cotopaxi, Esmeraldas, Loja, Morona Santiago, Napo, Pastaza, Pichincha, Sucumbíos, Tungurahua y Zamora Chinchipe, Además se desarrolla desde los 480 hasta los 3.500 msnm.



107

Familia: Dryopteridaceae

Nombre científico: *Polybotria* sp.

Descripción de la planta: Especie leñosa, arbustiva de 3 m de alto y 30 cm de dap (Foto 108). Tallo café cubierto por raíces secundarias cafés, segrega una sustancia cristalina y pegajosa. Hoja pinnada, de hasta 2 m de largo (Foto 109), de lado axial verde oscuro y lado abaxial verde más claro, presenta hasta 25 pinas de hasta 15 cm y dispuestas de forma opuesta, peciolo de hasta 50 cm con espinos en la parte inferior, raquis de 1,50 m de largo, verde claro por el lado axial y con manchas cafés por el lado abaxial. Soros cafés ubicados al margen de las pinas con hasta 10 esporas dispuestas de forma alterna.

Usos: No registra información

Estado de conservación: No registra información

Historia natural: No registra información

Distribución: No registra información



108



109

Familia: Polypodiaceae

Nombre científico:

Campyloneurum repens (Aubl.) C. Presl

Descripción de la planta: Especie leñosa, epífita de 50cm de largo (Foto 110). Raíz principal café claro y raíces secundarias cafés oscuras pobladas por musgos. Tallo café poblado por musgos. Hoja ondulada, elíptica (Foto 111), de lado adaxial verde oscuro y lado abaxial verde más claro, peciolo verde de hasta 12 cm que se presenta plano por el lado adaxial y semicircular abaxialmente; presenta un nervio central café y nervios

secundarios verdes dispuestos de forma opuesta. Soros cafés en dos hileras entre los nervios secundarios.

Usos: Las hojas son usadas para tratar dolores de estómagos y dificultades para orinar, además se utiliza la planta para bajar la fiebre.

Estado de conservación: Hierba nativa y epífita.



Historia natural: El género proviene de las palabras griegas *campylos* y *neuron* que significa encorvado y nervio. Y se caracteriza por plantas epífitas que se desarrollan en bosques húmedos con tendencia a trepar los troncos de árboles.

Distribución: La especie se encuentra en países como Belice, Bolivia, Brasil, Caribe, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Guyana Francesa, Guatemala, Guyana, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Perú y

Venezuela. En Ecuador se encuentra en las provincias de Azuay, Cañar, Cotopaxi, Esmeraldas, Imbabura, Los Ríos, Morona Santiago, Napo, Orellana, Pastaza, Pichincha, Sucumbíos, Tungurahua y Zamora Chinchipe. Además se desarrolla desde los 0 hasta los 3.000 msnm.

Familia: Polypodiaceae

Nombre científico:

Microgramma lycopodioides (L.) Copel.

Descripción de la planta: Especie leñosa. Epífita de 5 m de largo y 0,1 cm de dap (Foto 112). Tallo delgado, trepador, adherido y dispuesto alrededor del fuste de un árbol verde, con sors cafés. Hojas enteras, acuminadas (Foto 113), de lado axial verde oscuro y lado abaxial verde más claro, pecíolo de hasta 11 cm de largo verde claro, redondo y cubierto por puntos cafés. Presenta un nervio central y nervios secundarios dispuestos de forma alterna. Soros cafés oscuros.

Usos: No registra información

Estado de conservación: Epífita y nativa

Historia natural: El género proviene de las palabras griegas *micro* y *gramma* que significa pequeño y huella, carácter o escrito refiriéndose a marcas que dejan los sors al ponerse en contacto con la piel.



Distribución: La especie se encuentra en países como Belice, Bolivia, Brasil, Caribe, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Guatemala, Guyana, Guyana Francesa, Honduras, Madagascar, México, Nicaragua, Panamá, Perú, Surinam y Venezuela. En Ecuador crece en las provincias de Bolívar, Cañar, Esmeraldas, Morona Santiago, Napo, Pastaza, Sucumbíos y Zamora Chinchipe. Además se desarrolla desde los 0 hasta los 1710 msnm.



Familia: Polypodiaceae

Nombre científico: *Polypodium* sp.

Descripción de la planta: Especie leñosa, trepadora de 10cm de largo 1 cm de dap (Foto 114). Tallo verde con puntos negros y liso. Hoja pinnada de hasta 60 cm de largo con hasta 50 pinas, peciolo de hasta 10 cm verde y plano por el lado axial mientras que se presenta café y redondo por el lado abaxial, raquis de 50 cm de largo con las mismas características del peciolo en cuanto a color y forma. Soros cafés claros ubicados a lo largo del nervio central (Foto 115).

Usos: No registra información

Estado de conservación: No registra información

Historia natural: El nombre de la familia tiene su origen en el género *Polypodium* L., que a su vez se deriva de las palabras griegas

poly y *poda* cuyos significados son mucho y pie, base, tallo respectivamente.

Distribución: Especies de este género se han encontrado en Argentina, Belice, Bolivia, Brasil, Caribe, Colombia, Cota Rica, Ecuador, El Salvador, Guyana Francesa, Guatemala, Guyana, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, Surinam, Estados Unidos y Venezuela.



Familia: Polypodiaceae

Nombre científico:

Serpocaulon caceresii (Sodirol) A.R. Sm.

Descripción de la planta: Especie leñosa, epífita de 50cm de largo. Raíces cafés. Tallo verde con puntos cafés, corteza lisa cubierta

de pelos cafés, a partir del tallo salen las raíces que se adhieren al tronco de un árbol muerto. Hojas de hasta 8 pinnas enteras y elípticas que se presentan verde claro cuando son jóvenes (Foto 116) y verde oscuro desarrolladas, peciolo de hasta 30 cm de largo, verde y cubierto por pelos blancos, raquis de 20 cm. Soros cafés ubicados a lo largo de los nervios secundarios.

Usos: No registra información

Estado de conservación: No registra información

Historia natural: El nombre del género significa hace referencia a los tallos y proviene del latín cuyo significado es “que tiene los tallos rastreros o reptantes, como una serpiente”.



Distribución: La especie se encuentra en países como Bolivia, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Guyana Francesa, Guyana, Panamá, Perú, Surinam y Venezuela. En Ecuador se encuentra en las provincias de Esmeraldas, Morona Santiago, Napo, Pastaza, Pichincha, Sucumbíos, Tungurahua y Zamora Chinchipe. Además se desarrolla desde los 5 hasta los 2.700 msnm.

6. Conclusiones

En el inventario florístico de las especies leñosas nativas e introducidas se generaron 331 muestras botánicas de las áreas verdes del Jardín Botánico Amazónico en la UEA, que corresponden a duplicados de 117 números de colección. De los especímenes o ejemplares botánicos, la mejor muestra fértil fue preparada o montada, convirtiéndose en una contribución a la “Primera Colección Botánica Amazónica del Ecuador”, y al momento reposan en las instalaciones del Herbario Amazónico ECUAMZ.

Se determinó 37 familias botánicas, 60 géneros y el nombre científico de 66 especies de la flora leñosa del Jardín, todas las especies encontradas están registradas en el Catálogo de la Flora de Ecuador. En el grupo de las dicotiledóneas se encontraron 30 familias, en las monocotiledóneas 4 y en las pteridofitas 3 arbóreas, en el área de investigación las familias más representativas fueron Ericaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Arecaceae y Polypodiaceae.

Se encontró que más del 50% de especies leñosas identificadas son nativas, 4 son endémicas, de las cuales las especies *Saurauia* cf. *herthae* Sleumer (Ñawi kaspi) y *Macrocarpaea pringleana* J.R. Grant están consideradas en peligro de preocupación menor (LC) y *Sobralia persimilis* Garay considerada casi amenazada (NT) según la UICN, además las 3 especies están publicadas en el Libro Rojo de Especies Endémicas del Ecuador; la cuarta especie *Astrocaryum urostachys* Burret afortunadamente no está en ninguna categoría de amenaza.

Se catalogaron 66 especies de la flora leñosa del Jardín, con información referente a la familia, nombre científico de la especie, nombre(s) común(es), descripción botánica de importancia, usos, estado de conservación, historia natural, distribución geográfica y altitudinal, y fotografía(s) de la especie respectiva.

El suelo sobre el cual crecen las especies colectadas en esta investigación, es ácido, provocando la disminución de los elementos esenciales para el desarrollo de las plantas, las cuales tienen un alto grado de adaptabilidad a estas condiciones limitantes. Las plantas nativas crecen en el tipo de sustrato del Jardín Botánico Amazónico, mientras que algunas especies cultivadas lograron adaptarse y sobrevivir a las circunstancias extremas del Jardín.

Se ubicaron geográficamente los 117 individuos de las especies leñosas nativas e introducidas colectados en las áreas verdes del Jardín Botánico de la UEA, el sendero Eco-

turístico, las Instalaciones de Universidad como Planta Administrativa, Laboratorios, Bloque de aulas, Invernadero y Construcciones, y 15 muestras de suelo tomadas para efecto del estudio, en un mapa temático elaborado en ArcGis, que además expone características naturales y físicas del área de investigación.

La Universidad Estatal Amazónica incrementó la colección botánica de plantas vasculares con 117 especímenes botánicos adecuadamente preparados acorde a normas internacionales para la colección del Herbario Amazónico ECUAMZ por lo que las bases de datos con más de 30 campos de información para cada registro, listados y especímenes son una importante contribución para futuras investigaciones relacionadas con plantas amazónicas.

La caracterización florística de especies leñosas nativas e introducidas con sus registros georeferenciados, apoyada en el análisis químico del suelo contribuye a la conservación del recurso florístico y a la documentación del conocimiento botánico como un referente educativo para la población académica, docente, investigativa nacional y extranjera.

7. Recomendaciones

Las condiciones acidificantes que posee el suelo del Jardín son improcedentes para el desarrollo o prácticas de cultivo, por lo cual se recomienda estudiar minuciosamente las características del suelo y realizar encalados u otras prácticas de cultivo que garanticen el desarrollo y producción de cualquier tipo de cultivo.

Se recomienda efectuar estudios florísticos de las especies herbáceas del Jardín con la finalidad de proporcionar la información referente al número de especies vasculares que posee el área e incrementar los conocimientos botánicos para la Universidad Estatal Amazónica.

El Jardín Amazónico posee flora representativa del Ecuador y especies endémicas en peligro de extinción, por lo cual recomiendo valorar los espacios verdes que mantiene la UEA e incorporar programas de conservación, rotular las especies del Jardín, mejorar la estética del sendero a fin de que sea agradable para el visitante, así se fomentará la conservación de la flora que es única en nuestro país y que es un privilegio tener en nuestra Universidad.

Se recomienda se realicen lineamientos de conservación para las tres especies identificadas en peligro de extinción *in situ* como mantenerlas en su estado natural como

bosques, áreas protegidas estatales o privadas u otros sitios de similares condiciones y *ex situ* como jardines botánicos, bancos de germoplasma y semillas, u otros.

8. Literatura Citada

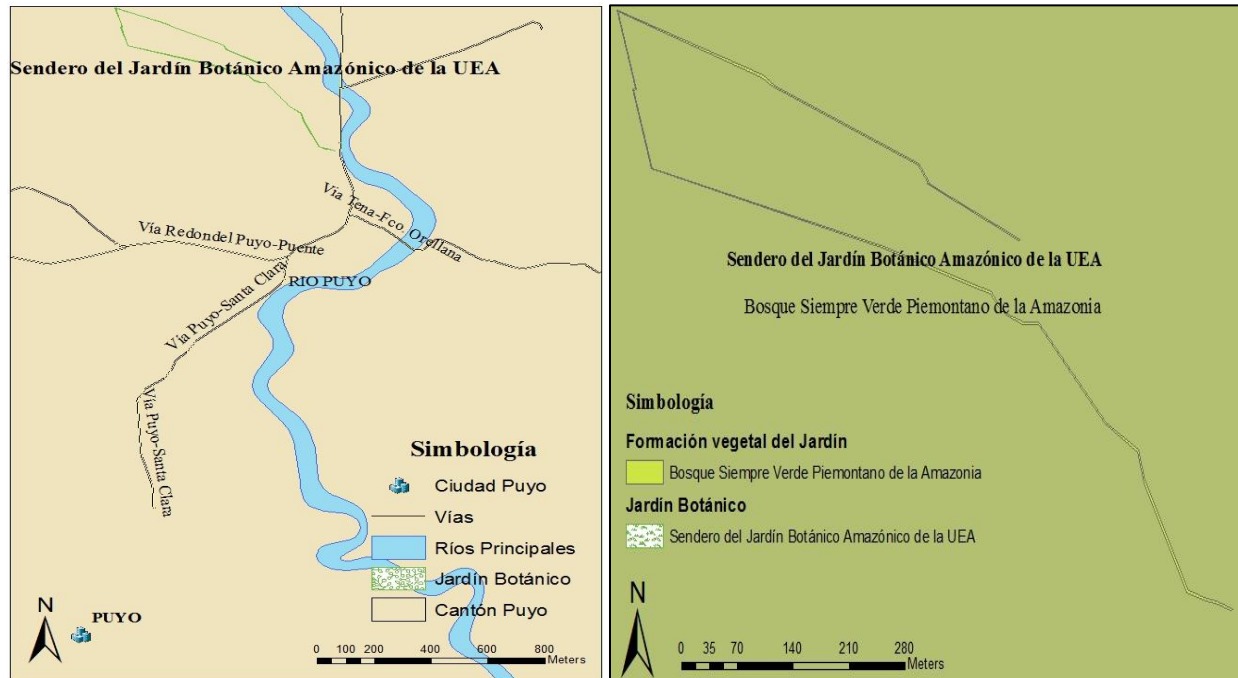
- Amador Berrocal, S. M. 2008. Jardín Botánico José María Orozco: pequeño rincón florido en medio de la jungla urbana. *Revista Biocenosis* 21(1-2): 69-76.
- Aponte, C. 2011. Interacciones planta-suelo en un bosque mediterráneo. *Ecosistemas* 20(2): 95-100.
- Arriaga, M., V. Cervantes G. y A. Vargas Mena. 1994. Manual de reforestación con especies nativas: colecta y preservación de semillas, propagación y manejo de plantas. México.
- BGCI. 2012. Garden Search. BGCI Plants for the Planet. www.bgci.org
- Bolaños M., R. 1994. Guía para aprender a distinguir Zonas de Vida y Asociaciones a nivel de campo. Centro Científico Tropical. San José, Costa Rica.
- Cascante Marín, A. 2008. Guía para la recolecta y preparación de muestras botánicas. Herbario Nacional de Costa Rica. Museo Nacional de Costa Rica. San José, Costa Rica.
- Coello Hinojosa, F. 1995. Plan de Manejo del Parque Nacional “Sumaco-Napo Galeras”: Provincia de Napo, Ecuador. Proyecto Gran Sumaco. INEFAN, GTZ. Documento de trabajo del MAE, no publicado.
- De la Torre, L., H. Navarrete, P. Muriel M., M. J. Macía y H. Balslev (Eds.). 2008. Enciclopedia de las Plantas 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, Ecuador
- Esquivel. H. E. 1997. Herbarios en los Jardines Botánicos. Jardín Botánico Alejandro Von Humboldt de la Universidad del Tolima. Red Nacional de Jardines Botánicos de Colombia. Ministerio del Medio Ambiente. Ibagué, Colombia.
- Filer, D. 2012. BRAHMS Botanical Reserch and Herbarium Management System: Training Course Guide Introductory notes illustrations workwed examples tasks. Department of plants sciences, university of Oxford. WWW.BRAHMSOLINE.COM.
- Franco Flores, F. 2008. Informe parcial sobre el cumplimiento de las acciones del proyecto Jardín Botánico Amazónico. Universidad Estatal Amazónica. Puyo, Ecuador.
- Forero, E. 1989. Los jardines botánicos y la conservación de la naturaleza. *Acta Botánica Brasilica* 3(2): 315-322.
- FUNBOTANICA. 2000. Herbarios del Ecuador. III Congreso Ecuatoriano de Botánica. Fundación Botánica del Ecuador, FUNBOTANICA. Ecuador
- González, J. 2012. Explicación etimológica de las plantas de la Selva. Flora Digital de la Selva. www.sura.ots.ac.cr/local/florula3/fr_docs.php
- Holdridge, L. R. 1947. Life Zone Ecology. Tropical Science Center. San José, Costa Rica. www.cct.or.cr/publicaciones/EL-SISTEMA-DE-ZONAS-DE-VIDA.

- INAMHI. 2011. Registros Estación Meteorológica Puyo. Registros Meteorológicos de la Estación Experimental Puyo de la Provincia de Pastaza. Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología. Puyo, Ecuador.
- Jackson, P. W. 2000. Redes de Apoyo. Pp. 131-141 *En* E. Leadlay y J. Greene (Eds.). El Manual Técnico Darwin para Jardines Botánicos. Botanic Garden Conservation International, BGCI. Londres, Reino Unido.
- Jackson, P. W. 1999. Experimentation on a Large Scale- An Analysis of the Holdings and Resources of Botanic Gardens. *BGC News* 3(3): 27-30.
- Jackson, P. W. & Sutherland, L. A. 2000. Agenda Internacional para la Conservación en Jardines Botánicos. Organización Internacional para la Conservación en Jardines Botánicos (BGCI). Reino Unido.
- Jiménez Saa, H. 2005. Dr. Leslie R. Holdridge: la capacidad de crear a partir de lo cotidiano. *Manejo Integrado de Plagas y Agroecología* 75: 1-6
- Jiménez Saa, H. 1982. Anatomía del sistema de clasificación de Holdridge. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, CATIE. Turrialba, Costa Rica.
- Jorgensen, P. M. y S. León-Yáñez. 1999. Catalogue of the Vascular Plants of Ecuador.
- Lascuráin, M. 1988. Los Jardines Botánicos de México: Una perspectiva histórica desde el siglo XVI. *Revista de la Universidad Veracruzana. La Ciencia y el Hombre* 1: 61-86.
- Lascuráin, M., R. List, L. Barraza, E. Díaz Pardo, F. Gual Sill, M. Maunder, J. Dorantes y V. E. Luna. 2009. Conservación de especies ex situ. Pp. 517-544 *En* J. L. Acosta, L. M. Bazaldúa, A. Bolívar, S. Bourguet, S. Gutiérrez, A. Huerta, E. Huerta y E. Monroy (Eds.). Capital Natural De México. Vol II: Estado de conservación y tendencias de cambio. Conabio, México.
- Leighon, W. L. 1982. Taxonomía de Suelos: un Sistema Básico de Clasificación de Suelos para hacer e interpretar Reconocimientos de Suelos. SoilSurvey Staff. Versión abreviada en Español de "SoilTaxonomy" (1975). Soil Conservation Service, USDA. SMSS Technical Monograph N° 5. Washington, D. C. Pp. 46, 136 y 137.
- León-Yáñez, S., R. Valencia, N. Pitman, L. Endara, C. Ulloa Ulloa y H. Navarrete (Eds.). 2011. Libro Rojo de las plantas endémicas del Ecuador, 2ª edición. Publicaciones del Herbario QCA, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Ecuador.
- MAGAP. 2012. Geoportal del agro ecuatoriano. www.geoportalmagap.gob.ec
- MAE. 2012. Ley para la Conservación y Uso Sustentable de la Biodiversidad. www.ambiente.gob.ec
- MAE. 2012. Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria (TULAS). www.ambiente.gob.ec
- Mendoza Bermúdez, J. L. 2011. Estructura de la vegetación, diversidad y regeneración natural de árboles en Bosque Seco en la Comuna El Limoncito Provincia de Santa Elena. Tesis de ingeniería, Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias de la Producción, Escuela Superior Politécnica del Litoral.

- Mingorance Álvarez, M. D. 2010. El suelo, regulador fisicoquímico de elementos traza para las plantas. Pp. 129-142 *En* J. L. Gonzalez Rebollar y A. Chueca Sancho (Eds.). C4 y CAM. Características generales y uso en programas de desarrollo de tierras áridas y semiáridas. Madrid.
- Neill, D. A. 2012. ¿Cuántas especies nativas de plantas vasculares hay en Ecuador? Universidad Estatal Amazónica. Revista Amazónica Ciencia y Tecnología 1(1): 70-83
- Neill, D. A., C. Ulloa Ulloa. 2011. Adiciones a la Flora del Ecuador: Segundo Suplemento, 2005-2010. Ecuador.
- Prina, A. O. y G. Alfonso. 2002. La importancia de las prospecciones florísticas en Biología de Conservación. Una experiencia en el árido del centro-oeste de Argentina. Ecosistemas 3: 1-6.
- Ramírez, W. 2012. Proyecto Jardín Botánico: Propuesta de Implementación del Jardín Botánico de la UEA. Documento no publicado. Universidad Estatal Amazónica. Puyo, Ecuador.
- Siebe, C., G. Bocco, J. Sánchez y A. Velázquez. 2003. Suelos: distribución, características y potencial de uso. Pp. 127-163 *En* A. Velázquez, A. Torres y G. Bocco (Eds.). Las enseñanzas de San Juan. Investigación participativa para el manejo integral de recursos naturales. México.
- Tryon, R. M. y A. F. Tryon. 1982. Ferns and Allied Plants with special reference to Tropical America. Harvard University Herbaria. Cambridge, United States of America.
- UICN-BGCS & WWF. 1989. The Botanic Gardens Conservation Strategy. UICN Botanic Gardens Conservation Secretariat, Kew Richmond UK and WWF and UICN Gland, Switzerland.
- Villar, R., J. Ruiz Robleto, J. L. Quero, H. Poorter, F. Valladares y T. Marañón. 2004. Tasas de crecimiento en especies leñosas: aspectos funcionales e implicaciones ecológicas. Pp. 191-227 *En* F. Valladares (Ed.). Ecología del bosque mediterráneo en un mundo cambiante. Madrid.
- Vovides, A. P., E. Linares y R. Bye. 2010. Jardines Botánicos de México: Historia y Perspectivas. Secretaría de Educación de Veracruz del Gobierno del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave. Xalapa, Veracruz, México.
- Zamora Mendoza, D. A. 2008. Implementación de un sistema contable para el Jardín Botánico la Carolina de la PUCE Santo Domingo (Pontificia Universidad Católica del Ecuador). Tesis de licenciatura, Escuela de Contabilidad y Auditoría, Facultad de Ciencias Administrativas, Universidad Tecnológica Equinoccial.
- Zamudio Varela, G. 1993. Las expediciones botánicas a América en el siglo XVIII. CIENCIAS 29: 47-51.

9. Apéndices

9.1. Mapas Temáticos de la Ubicación y la Formación Vegetal del Jardín Botánico Amazónico de la Universidad Estatal Amazónica (shapes Geoportal MAGAP, 2012)



9.2. Fotografías de la Investigación



Foto 1. Secadora para Especímenes Botánicos



Foto 2. Cartón Corrugado para el Montaje de Especímenes Botánicos



Foto 3. Papel "sketch" para Montaje



Foto 4. Regla, Crayón, Lápiz, Piola, Goma Blanca, Pesas, Hilo Dental, Aguja.



Foto 5. Papel Periódico, Podadora Manual, Lupa, Marcador Permanente.



Foto 6. Prensas de Madera, Láminas de Aluminio, Cartón Corrugado, Correas.



Foto 7. Espécimen Botánico



Foto 8: Cartulina Libre de Ácido para Montaje



Foto 9: Libreta de Campo para Colecciones Botánicas



Foto 12: Especímenes Botánicos Montados



Foto 13: Almacenamiento de Especímenes Botánicos