

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA
ESCUELA DE BIOLOGÍA



**“ADMINISTRACIÓN, MANEJO DE MUESTRAS BOTÁNICAS Y ACTUALIZACIÓN
DE LA GUÍA INTERNA DEL HERBARIO NACIONAL (MHES) DEL MUSEO DE
HISTORIA NATURAL DE EL SALVADOR (MUHNS)”.**

PRESENTADO POR:
SOFÍA GUADALUPE ROSALES MONTERROSA

PARA OPTAR AL GRADO DE:
LICENCIADA EN BIOLOGÍA

CIUDAD UNIVERSITARIA, SAN SALVADOR, MAYO DE 2023

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR

M. SC. ROGER ARMANDO ARIAS ALVARADO

VICERRECTOR ACADÉMICO

PHD. RAÚL ERNESTO AZCÚNAGA LÓPEZ

VICERRECTOR ADMINISTRATIVO

ING. JUAN ROSA QUINTANILLA

SECRETARIO GENERAL

ING. FRANCISCO ALARCÓN

FISCAL

LIC. RAFAEL HUMBERTO PEÑA MARÍN

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA

DECANO

LIC. MAURICIO HERNÁN LOVO CÓRDOVA

VICEDECANA

M.SC. ZOILA VIRGINIA GUERRERO MENDOZA

SECRETARIO

LIC. JAIME HUMBERTO SALINAS ESPINOZA

DIRECTORA ESCUELA DE BIOLOGÍA

M.SC. ANA MARTHA ZETINO CALDERÓN

CIUDAD UNIVERSITARIA, MAYO DE 2023

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA
ESCUELA DE BIOLOGÍA

**“ADMINISTRACIÓN, MANEJO DE MUESTRAS BOTÁNICAS Y ACTUALIZACIÓN
DE LA GUÍA INTERNA DEL HERBARIO NACIONAL (MHES) DEL MUSEO DE
HISTORIA NATURAL DE EL SALVADOR (MUHNES)”.**

PRESENTADO POR:

SOFÍA GUADALUPE ROSALES MONTERROSA

PARA OPTAR AL GRADO DE:

LICENCIADA EN BIOLOGÍA

DOCENTES ASESORES:

ASESOR INTERNO:

LIC. ROBERTO AMADO VÁSQUEZ DÍAZ



ASESOR EXTERNO:

LICDA. JENNY ELIZABETH MENJÍVAR CRUZ



CIUDAD UNIVERSITARIA, MAYO DE 2023

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA
ESCUELA DE BIOLOGÍA

**“ADMINISTRACIÓN, MANEJO DE MUESTRAS BOTÁNICAS Y ACTUALIZACIÓN
DE LA GUÍA INTERNA DEL HERBARIO NACIONAL (MHES) DEL MUSEO DE
HISTORIA NATURAL DE EL SALVADOR (MUHNES)”.**

PRESENTADO POR:

SOFÍA GUADALUPE ROSALES MONTERROSA

PARA OPTAR AL GRADO DE:

LICENCIADA EN BIOLOGÍA

TRIBUNAL CALIFICADOR:

M.Sc. JOSÉ GABRIEL CERÉN LÓPEZ



LIC. PABLO GIOVANI OLMEDO GALÁN



LIC. ROBERTO AMADO VÁSQUEZ DÍAZ



CIUDAD UNIVERSITARIA, MAYO DE 2023

DEDICATORIA

A Dios, por ser mi fortaleza en esta etapa universitaria, quien me ha brindado sabiduría y me ha permitido culminar mi carrera.

A María Auxiliadora, por ser mi luz y guía en mi caminar, por acompañarme en cada paso de mi vida.

A mis padres, Maritza Guadalupe Monterrosa de Rosales y Edgar Aníbal Rosales Cruz por su apoyo incondicional durante toda mi vida.

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por darme la fuerza y perseverancia de llegar hasta el final, por brindarme de su sabiduría y por confiarme la misión de cuidar su creación a través de mi profesión.

A María, por ser una madre y maestra para mí.

A mis padres, Maritza Guadalupe Monterrosa de Rosales y Edgar Aníbal Rosales Cruz por su entrega incondicional, por su apoyo, por su paciencia y comprensión, por ser mi fortaleza en los momentos de cansancio y fragilidad, y por creer en mí.

A mi familia, por sentirse orgullosos de mí.

A mi asesora, Licenciada Jenny Menjívar por mostrar su apoyo desde el primer momento, por abrirme las puertas del herbario, por transmitirme sus conocimientos y enseñanzas, por cultivar en mí el amor a la botánica, por su disponibilidad, por su profesionalismo, por confiar en mi trabajo, por el cariño y por ser una guía y orientadora en este camino.

Al maestro, Gabriel Cerén, por enseñarme el maravilloso mundo de la botánica, por transmitirme sus valiosos conocimientos, por cada viaje de campo, por motivarme a hacer ciencia en mi entorno, por siempre estar dispuesto a ayudar, por su paciencia, y por todo el apoyo brindado en este tiempo.

A mi asesor, Licenciado Roberto Amado Vásquez, quién permitió la realización de ésta pasantía, y ser uno de los primeros docentes en implementar esta modalidad de trabajo de grado, gracias por confiar en este trabajo, por su disponibilidad y por ejercer una gran labor profesional buscando solventar de la mejor manera los problemas del camino.

A la directora del MUHNES, Licenciada Eunice Echeverría, por abrirnos las puertas del museo, por permitir la realización de esta pasantía, y por buscar siempre el bienestar y desarrollo profesional de los estudiantes.

A mis compañeras de pasantía, Fany y Mónica, por ser mi apoyo y compañía en todo este tiempo.

ÍNDICE GENERAL

I.	INTRODUCCIÓN.....	2
II.	MATERIALES Y MÉTODO.....	4
2.1.	Ubicación y descripción del área de trabajo	4
2.2.	El Museo de Historia Natural	5
2.3.	Método para el procesamiento de muestras botánicas.....	6
2.3.1.	Colecta.....	6
2.3.2.	Secado.....	6
2.3.3.	Cuarentena.....	7
2.3.4.	Identificación.....	8
2.3.5.	Digitalización.....	8
2.3.6.	Montaje.....	9
2.3.7.	Registro manual.....	10
2.3.8.	Intercalado	11
2.3.9.	Revisión de guía interna	12
2.4.	Método para análisis de muestras procesadas.....	13
2.5.	Recursos.....	13
III.	RESULTADOS	15
3.1.	Riqueza taxonómica.....	15
3.1.1.	Por grupos.....	15
3.1.2.	Por familias.....	16
3.1.3.	Por géneros	17
3.1.4.	Por especies	18
3.2.	Cobertura espacial.....	19
3.2.1.	Por países.....	19
3.2.2.	Por departamentos	21
3.3.	Cobertura temporal	22
3.4.	Por altitud.....	23
IV.	DISCUSIÓN.....	25

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	27
VI. BIBLIOGRAFÍA.....	29
VII. ANEXOS.....	32

ÍNDICE DE TABLA

Tabla 1. Campos que debe incluir el libro de registro.....	11
Tabla 2. Recursos utilizados.....	13

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación del área de trabajo	5
Figura 2. Grupos taxonómicos documentados	16
Figura 3. Principales familias de ejemplares estudiados del herbario nacional MHES	17
Figura 4. Principales géneros procesados de la colección de plantas vasculares del herbario nacional MHES	18
Figura 5. Principales especies procesadas de la colección de plantas vasculares del herbario nacional MHES	19
Figura 6. Cobertura espacial a nivel de países	20
Figura 7. Representación de los países donde hay ejemplares a escala global	20
Figura 8. Cobertura espacial nacional a nivel de departamentos	21
Figura 9. Mapa nacional de distribución de los ejemplares procesados del herbario nacional MHES	22
Figura 10. Número de ejemplares que se reunió entre 1973 y 2021 en la colección de plantas del herbario nacional MHES	23
Figura 11. Cobertura según altitud de recolección de los ejemplares del herbario nacional MHES	24

RESUMEN.

En 1976 nace el herbario nacional MHES, en el seno del Museo de Historia Natural de El Salvador (MUHNES). Desde el 2005 está inscrito en el Index Herbariorum, instancia que aglutina a nivel mundial a los herbarios. Aloja más de 15,826 muestras de especímenes de plantas, donde más de 7,000 pueden ser consultadas de manera digital mediante la base de datos en línea llamada JACQ.

El presente trabajo tiene por objeto la administración y manejo de muestras botánicas del herbario nacional, que se realizó mediante una pasantía de práctica profesional en un período de 6 meses, donde se llevó a cabo una serie rigurosa de pasos, los cuales son: recolecta, prensado, secado, cuarentena, identificación, digitalización, montaje, registro manual e intercalado. Con esto, se pudo llevar a cabo la siguiente actividad que fue la actualización de la guía interna con el fin de mejorar la calidad de conservación de los ejemplares.

Como resultados obtenidos, se procesaron durante esta pasantía 555 ejemplares que fueron ingresados a la colección botánica de MHES, para su análisis se tomaron en cuenta los criterios de cobertura taxonómica, espacial y temporal. De esto, se puede decir que el grupo taxonómico más grande son las dicotiledóneas, la familia más representativa es Rubiaceae, el género con mayor número de ejemplares es *Psychotria* y finalmente las especies más abundantes son *Trophis mexicana* perteneciente a la familia Moraceae y *Psychotria pubescens* perteneciente a la familia Rubiaceae. El país extranjero con mayor número de ejemplares es Nicaragua, el departamento más abundante es Santa Ana y el municipio más abundante es Metapán. Se han registrado muestras desde 1973 a 2021 y, los intervalos de altitud obtenidos son de 0 a 2577 msnm.

Como fruto de este trabajo, se presenta 1 nuevo reporte para la flora salvadoreña que es la especie *Rhynchosia nelsonii* perteneciente a la familia fabaceae.

Este documento, puede impulsar a realizar trabajos de consolidación de datos de plantas de grupos taxonómicos, familias, comunidades vegetales, composición a nivel municipal, departamental, nacional y regional, con lo cual un siguiente paso puede estar orientado a la realización de catálogos.

I. INTRODUCCIÓN

Los herbarios, son colecciones científicas donde se depositan ejemplares de plantas secas y prensadas debidamente procesadas para garantizar la conservación de manera indefinida. Son de gran importancia, ya que, representan una herramienta para la identificación y actualización de la nomenclatura botánica. Además, sirven como banco de material de referencia, el cual requiere un ordenamiento adecuado, con el fin de tener un acceso fácil y rápido.

Además, brindan beneficios a la comunidad, los cuales se ven reflejados en los servicios que presta a la medicina mediante la identificación de plantas medicinales y venenosas; a la educación mediante la enseñanza de la taxonomía, sistemática y nomenclatura vegetal y formación de Jardines Botánicos; a la industria mediante el estudio de la distribución y uso de plantas de interés económico; al país mediante la contribución a la protección y usos de los recursos vegetales; a la justicia mediante la identificación de plantas narcóticas y al público en general mediante servicio de identificación e información general sobre plantas de una región, país o continente.

Finalmente, los herbarios son importantes para la ciencia, ya que, es una fuente de información sobre la diversidad florística del territorio; que puede ser utilizada para fines: científicos, ambientales, divulgativos y educativos. Los mayores usuarios de los herbarios son estudiantes e investigadores que desean identificar especímenes y allí encuentran una manera confiable para hacerlo, así como, conocer la distribución de especies de interés.

De las colecciones biológicas se realizan constantemente publicaciones científicas; populares, las cuales cumplen la función de dar a conocer la diversidad biológica con la que cuenta un país, así como el trabajo de los conservadores y curadores. En este sentido, la principal motivación de este trabajo es la puesta en valor de las colecciones botánicas, en concreto del herbario nacional del Museo de Historia Natural de El Salvador.

En este trabajo se presentan los resultados obtenidos de la captura de información de los ejemplares procesados donde se tomaron en cuenta aspectos taxonómicos, temporales y espaciales. Esta

información puede ayudar en la toma de decisiones administrativas, de manejo, educación e investigación.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Ubicación y descripción del área de trabajo

La presente pasantía de práctica profesional se realizó en la colección botánica del herbario nacional del Museo de Historia Nacional de El Salvador que se encuentra ubicado dentro de las instalaciones del Parque Saburo Hirao, en el Barrio San Jacinto, Municipio de San Salvador, Departamento de San Salvador (Ministerio de cultura, s.f.). Sus coordenadas geográficas son: 13°40'31.81 y -89°11'50.16 con una altitud de 698 msnm (figura 1).

El herbario nacional está formado por colecciones de plantas vasculares inferiores y plantas vasculares superiores, alberga 12, 000 ejemplares (datos constantemente en aumento), distribuidas en 270 familias botánicas. (Echeverría, 2013)

El herbario tiene diversas áreas, las cuales son:

Área de secado. Es el espacio donde se encuentra el secador eléctrico y artesanal, además, se resguardan materiales como cartones, láminas de aluminio, lazos y prensas para el proceso de secado.

Área de cuarentena. Es el espacio donde se encuentra el congelador, que será indispensable para realizar la labor de cuarentena del material. Bolsas plásticas y etiquetas para rotulación deben ser parte de esta sección.

Zonas de trabajo. Son sitios destinados para el proceso de muestras en general; pueden incluirse el área de digitación, montaje, empaquetado y envío, área para identificación, digitalización de imágenes y biblioteca.

Área de colecciones. El espacio para colecciones secas debe poseer ventanas pero que los rayos solares no incidan directamente, porque la luz ultravioleta que se filtra afecta a largo plazo a los especímenes. La iluminación dentro de dicha sala debe ir de acuerdo con la distribución y el tipo de gabinetes que se utilicen. En la medida de lo posible, evitar que la luz de los fluorescentes se exponga directamente sobre los especímenes, para que los rayos ultravioletas no les afecten. Los

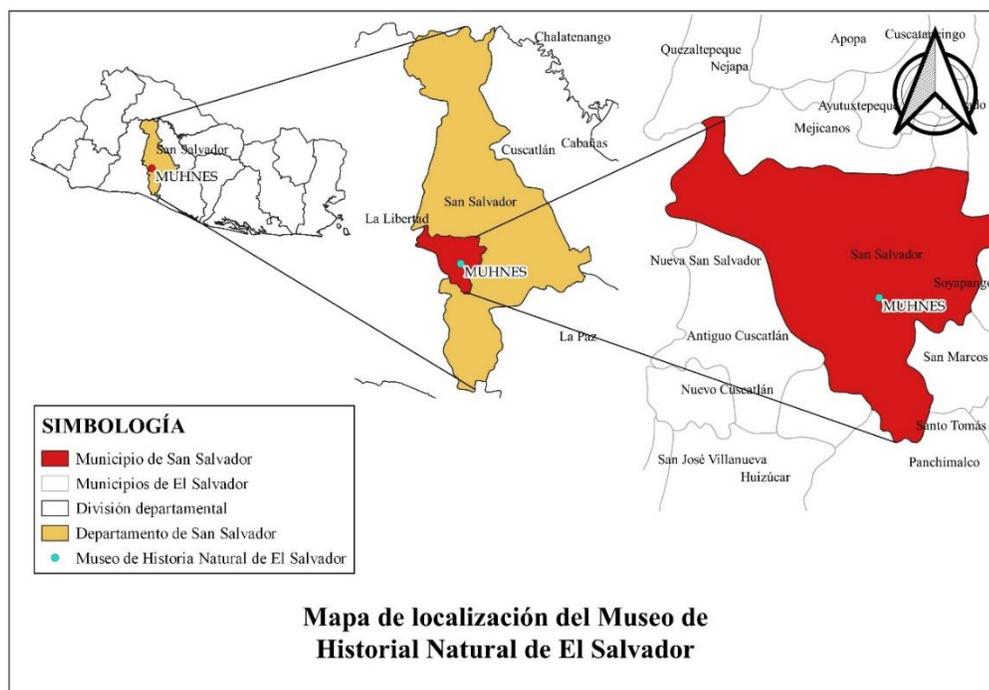
pisos y cielo raso deben ser sellados por completo. Para las puertas de entrada se recomienda un sistema de doble puerta, para disminuir la contaminación y los cambios bruscos de temperatura. Deben de estar a una temperatura de 20°C y cuenta con un extractor de humedad.

2.2. El Museo de Historia Natural

El Museo de Historia Natural de El Salvador administra y maneja las Colecciones Nacionales de Historia Natural, las cuales están conformadas por tres áreas: Zoología (malacología, entomología, mastozoología, ornitología, herpetología, ictiología), paleontología (paleontología, rocas y minerales), y botánica o herbario nacional, las cuales resguardan muestras, ejemplares y piezas que se convierten en el registro del patrimonio natural salvadoreño (Echeverría, 2013).

Figura 1

Ubicación del área del trabajo.



2.3. Método para el procesamiento de muestras botánicas

En MHES, para ejecutar el procesamiento de muestras botánicas se tomó en cuenta la guía interna de manual de usuarios del herbario nacional con el fin de realizar los pasos establecidos y que cumplen con estándares de herbarios internacionales, tales como: recolecta, secado, cuarentena, identificación, digitalización, montaje, registro manual e intercalado; los cuales se detallan a continuación:

2.3.1. Colecta

La primera fase de formación de un herbario consiste en la recolección de muestras botánicas. Se puede optar por llevar una prensa lista con cartones y periódicos, y prensar las muestras al momento de su recolección, o llevar únicamente tres cartones y papel periódico para incluir las muestras (Menjívar y Cerén, 2011). Este último método es obviamente más práctico, ya que el peso que debemos cargar durante la recolección es menor. La toma de datos se debe hacer preferentemente en el momento de la recolección, y para ello es importante anotar en una libreta: la localidad exacta del sitio en que se realizó (coordenadas con respecto a algún punto o poblado conocido localizable en un mapa que sirva de referencia): el hábitat, los nombres comunes y los usos de las plantas (en caso que hubieran informantes o acompañantes locales); las características biológicas (como forma de vida, tipo y color de flor, fruto, semillas, corteza y otras características notorias); los nombres del recolector o recolectores, el número de muestras (dándoles a estas un número progresivo) y la fecha en que se efectuó. De ser posible, deberán recolectarse las muestras por duplicado para que puedan ser intercambiadas con otros herbarios, ya sea para acrecentar la colección o simplemente para enviárselas como donación a algún especialista, para que efectúe en caso necesario, su identificación (Lot y Chiang, 1986).

2.3.2. Secado

Es seguramente la parte más delicada en la confección de un herbario, debido a que, condiciona la longevidad y calidad de este, ya que, es el primer paso a realizar para evitar la descomposición y

destrucción por parte de agentes infectivos (insectos y hongos) (Servicio Nacional de Sanidad Inocuidad y Calidad Agroalimentaria [SENASICA], 2019).

Este proceso fue muy importante, ya que, se dio la forma para la presentación de cada espécimen dejando en vista flores, frutos, hojas (mostrando el haz y envés) y alguna característica que sea diagnóstica para su identificación taxonómica (Lot y Chiang, 1986). En esta etapa, las muestras recién recolectadas fueron aplanadas y deshidratadas por medio del calor, los ejemplares se mantuvieron en papel absorbente (periódico) (anexo 1) y luego fueron colocados entre dos cartones corrugados; tanto el papel, como los cartones y la prensa deben ser de igual tamaño para facilitar su manipulación.

La manera de armar el aparato de secado fue la siguiente: se colocó encima de una de las rejillas de la prensa un cartón, el ejemplar (previamente envuelto en el papel) y otro cartón; se continuó con esta operación hasta terminar de apilar todos los ejemplares (anexo 2), entre cada 5 a 10 muestras se intercalaron láminas de aluminio para facilitar la deshidratación (anexo 3); finalmente se cubre con la otra rejilla, se amarró con dos cinchas realizando nudos resistentes para que quede fija la prensa (anexo 4), luego las muestras fueron colocadas en el secador (anexo 5) con flujo de aire caliente por convección forzada a temperatura de 75°C (Anexo 6) en un tiempo aproximado de 2 a 3 días dependiendo del tipo de material vegetal que se está procesando de acuerdo con su naturaleza herbácea, crasa o leñosa (Menjívar y Cerén, 2011).

2.3.3. Cuarentena.

Es común que las plantas contengan larvas, insectos, huevos o cualquier otro tipo de contaminante. Por lo que, es necesario descontaminar el material seco para evitar algún tipo de plagas en la colección nacional (Menjívar y Cerén, 2011) mediante el método de congelamiento, el cual aumenta el volumen de los líquidos corporales de los insectos y destruye los tejidos (Katinas, 2001).

Un sistema efectivo consiste en colocar el material deshidratado en bolsas plásticas (sin perforaciones), herméticamente cerradas con tirro (para impedir la absorción de la humedad), posteriormente se rotula indicando la fecha de ingreso y salida, responsable y lugar de procedencia (anexo 7). Finalmente, son ingresadas al freezer a una temperatura de -20°C en un tiempo de 72

horas estrictamente (anexo 8) (Menjívar y Cerén, 2011), luego se reacondicionan a temperatura ambiente (Pinto-Zarate y Ojeda-Rodríguez, 2019).

2.3.4. Identificación

Se procuró identificar correctamente las muestras con su nombre científico, ya que, el herbario es un referente del material botánico (García y Solé, 2018). Esta es la fase en la que el material suele quedar archivado durante mucho tiempo, especialmente en los herbarios con pocos taxónomos o donde no hay especialista de determinados grupos vegetales. Para llevar a cabo la determinación se hizo uso de la biblioteca adjunta del herbario nacional que contiene obras florísticas generales y regionales, revisiones monográficas (que contengan claves y descripciones) y diccionarios botánicos (Lot y Chiang, 1986) (anexo 9). Cuando no hay ejemplares disponibles en la colección para hacer las respectivas comparaciones (SENASICA, 2019), se realizaron consultas en internet, en las páginas que albergan bases de datos de mesoamérica, como, por ejemplo: W3, Tropicos, Neotropical Herbarium Specimens, Jstor Global Plants e IPNI. Para esta etapa fue indispensable el empleo del microscopio y materiales de disección, el cual resultó apropiado el uso de estas herramientas para identificar las características anatómicas en donde la observación de ciertos caracteres es difícil de apreciar (anexo 10) (Menjívar y Cerén, 2011). En algunos casos, cuando no fue posible la determinación de los ejemplares, se enviaron duplicados a especialistas de otro herbario de manera física o digital (Katinas, 2001).

2.3.5. Digitalización

Debido a la considerable cantidad de información acumulada en el herbario, éste se ha visto en la necesidad de implementar un sistema de organización, donde la información pueda ser extraída de manera rápida y eficiente. Es por ello, que la información de los ejemplares se procesa electrónicamente, ingresándolas a bases de datos computarizadas.

En la colección botánica del Museo de Historia Natural de El Salvador, la base de datos digital se llama JACQ (anexo 11 y 12). Es un sistema moderno, cuyo soporte se obtiene de Viena, en donde, ésta comparte la información con el resto del mundo, colocándola en la Internet, propiciando así

una conexión y retroalimentación en el ámbito global, sumamente importante para el descubrimiento, descripción y clasificación de la flora en el planeta (García y Solé, 2018).

La manera de digitalizar los ejemplares consiste en colocar toda la información de las muestras recolectadas, cuyos elementos son:

- **Elementos básicos:** Nombre de la institución, código.
- **Nomenclatura y clasificación:** Nombre científico, autor del nombre científico, determinador, año de identificación, mes de identificación, día de identificación, nombre del colector principal, nombre del colector(es) secundario, número de colecta, año colectado, mes colectado, día colectado, nombre común.
- **Jerarquía taxonómica:** Género, especie y subespecie.
- **Distribución:** País, departamento, municipio, localidad, longitud, latitud, altitud.

Otros: Hábitat, habitus, nombre del proyecto, nombre de la institución donde serán enviados los duplicados (Quipuscoa et al, s.f.).

Ya con toda la información ingresada a la base de datos se procede a la impresión de los códigos y etiquetas. Una vez impresas, se procede a colocar las etiquetas dentro del papel periódico, cuidando que cada etiqueta y código de barras corresponda con la muestra a montar y sus duplicados. Cuando las muestras tengan su correspondiente etiqueta, se colocan en el mueble asignado para seguir el proceso de montaje (Menjívar y Cerén, 2011).

2.3.6. Montaje

El método para conservar y estabilizar los ejemplares es el montaje, que consiste en fijar el ejemplar en una cartulina junto a su etiqueta. Los objetivos de este proceso es que el espécimen pueda perdurar por mucho tiempo y soporte la manipulación en el herbario (SENASICA, 2019). Es importante que todos los materiales para el montaje deben de ser “libres de ácido”, para minimizar su deterioro y aumentar su conservación a lo largo del tiempo (Baró et al., 2017).

El material vegetal montado proviene de recolectas directas y donaciones. Solamente se montaron las muestras que pasaron a ser ejemplares de la Colección Botánica, por tanto, ingresaron al Herbario Nacional. Las muestras destinadas a intercambios permanecieron en un área designada

del herbario junto a la etiqueta en papel periódico hasta realizar su respectivo envío (Anexo 13) (Lot y Chiang, 1986).

La forma de practicar el montaje fue en primera instancia el revisado de que cada ejemplar se encuentre completo junto con su código y etiqueta (anexo 14), posteriormente se eliminan los restos de suelo o elementos ajenos. Luego se procede a adherir pegamento blanco a base de agua a la etiqueta en la pestaña superior donde fue pegada en la esquina inferior derecha de la cartulina (Fernández-Carvajal y Díaz, s.f.).

A continuación, se coloca la planta sin pegamento en la cartulina para calibrar y acomodar su posición, cuidando que muestre de mejor manera las partes reproductivas (flores y/o frutos) y las hojas, tanto en el haz como en el envés. Finalmente, la muestra se fija en el centro de la cartulina con pegamento (anexo 15) (Romero, 2004).

Todo el material que se desprende de la muestra se coloca en un sobre que se pega en la esquina inferior izquierda. Por encima de la etiqueta se coloca el código de barras y el sello del herbario; también se escribe en la esquina superior derecha la fecha en que fue montada y las iniciales del nombre de la persona que realiza el montaje.

Una vez pegada la muestra, se les coloca encima una página de papel periódico y unas pesas que ayudan al ejemplar a fijarse de tal manera que quede lo más plano y adherido posible; de esta manera se continúan apilando hasta alcanzar una altura donde no se dañen las muestras, en esta posición se dejaron hasta el día siguiente.

Luego, se procede a reforzar el montaje con puntos de costura utilizando agujas capoterías e hilo de algodón con el fin de sujetarlas mejor (anexo 16). En este caso, se dan por lo menos tres puntadas: la primera en la base, otra intermedia y la última en la parte superior (la cantidad de puntadas dependerá de las ramificaciones que contenga la muestra) (Menjívar y Cerén, 2011).

2.3.7. Registro manual

Posteriormente del proceso de montaje, las muestras se ingresan a los libros de registro que son un soporte escrito donde se incluye la información más relevante de todos los especímenes y ejemplares incluidos en la colección (anexo 17). El libro lleva la siguiente información:

- Número correlativo
- Número de recolecta
- Datos taxonómicos (familia, género y especie)
- Autor
- Nombre común
- Fecha de recolecta (día, mes y año)
- Lugar de recolecta
- Departamento (o país si la muestra es extranjera)
- Recolector principal y acompañantes
- Fecha de registro (día, mes y año)
- Observaciones (cantidad de duplicados y cualquier otro dato que aumente el conocimiento de la muestra) (García y Solé, 2018).

Tabla 1. Campos que debe incluir el libro de registro

Número correlativo	Familia	Nombre científico y autor	Nombre común	Fecha de recolecta	Lugar de recolecta	Departamento /País	Colector principal y acompañantes	Fecha de ingreso	Observaciones

Una vez que los ejemplares son montados y registrados, se les coloca una “camisa” protectora de papel bond blanco, en donde se les escribió en la esquina inferior derecha de la parte externa de la camisa la familia botánica, código y número de ingreso, correspondiente. Asimismo, en la parte central se escribe el nombre científico o género, dependiendo el nivel de identificación. En caso de ser una muestra que no se identificó, se escribe arriba del código INDETERMINADA (anexo 18) (Menjívar y Cerén, 2011). Una vez que el ejemplar esté listo se integra a la Colección Botánica del Herbario Nacional (Lot y Chiang, 1986).

2.3.8. Intercalado

La colección botánica debe estar bajo condiciones de temperatura y humedad controlada, aproximadamente 20°C y 50% de humedad relativa para evitar daños estructurales en los ejemplares.

El herbario nacional MHES está ordenado por grupos taxonómicos de manera evolutiva. Dentro de cada grupo, se encuentran las carpetas de las familias, géneros y especies ordenadas alfabéticamente. En cada carpeta está escrito el nombre de la familia en la pestaña del lado derecho, en la parte central de la cara exterior el nombre del género y al lado derecho de la misma, las especies que contiene esta carpeta. Las carpetas con los ejemplares botánicos están colocadas en muebles herméticos de metal.

Previo al ingreso de las muestras, en la esquina inferior derecha de la camisa protectora del ejemplar, es importante señalar con marcador aquellas muestras provenientes del exterior. El color varía según el país de procedencia (Menjívar y Cerén, 2011).

Luego, se procede a intercalar cada muestra según su información taxonómica. Aquellos especímenes identificados hasta género se colocan al final de la carpeta. En cada familia existe una carpeta final donde se colocaron los especímenes identificados hasta familia. Una vez finalizada esta etapa, los ejemplares están listos para que puedan ser consultados (anexo 19) (Lot y Chiang, 1986).

2.3.9. Revisión de guía interna

La guía interna es un documento donde se describe el procesamiento de las muestras botánicas en el herbario nacional MHES. Su estructura fue diseñada de forma sencilla para su fácil comprensión y manejo. Los temas se encuentran explicados de forma ilustrada y en pasos secuenciales. La guía actual fue elaborada en el año 2011, con una revisión en el 2018 y hasta la fecha se han modificado ciertos procesos con el fin de mejorar la calidad de conservación de los ejemplares, así como, el programa de base de datos entre otros (Menjívar y Cerén, 2011).

La actualización de la guía interna es una fase muy importante donde se revisaron cada uno de los pasos y procesos establecidos, los cuales fueron confrontados con las actividades que actualmente se llevarán a cabo. Por lo que, el trabajo en cada etapa y proceso del manejo de ejemplares fue clave para hacer dicha actualización en la que se propusieron sugerencias para una mejor y eficaz administración del herbario (Lot y Chiang, 1986).

2.4. Método para análisis de muestras procesadas

Los parámetros que se tomaron para el procesamiento de muestras botánicas son: Riqueza Taxonómica por Grupos, Familias y Géneros, Cobertura Espacial por Países y Departamentos. Los cuáles serán analizados de forma porcentual.

2.5. Recursos

Para el desarrollo de la pasantía de práctica profesional se ocuparon equipos, accesorios, insumos, materiales necesarios que se enlistan a continuación:

Tabla 2. Recursos utilizados

N ^o	Recursos	Cantidad	Costo (\$)
1	Agua destilada	5 ml	0.15
2	Agujas Capoteras	1	10
3	Agujas de disección.	1	10
4	Alcohol 90°	300 ml	1
5	Base de datos en línea	-	
6	Bisturí.	1	7
7	Bolsas negras T/jardín	10	2
8	Borrador	1	0.25
9	Caja de fósforos	1	1
10	Cajas Petri	5	30
11	Cámara canon ios rebel sxi (lentes intercambiables 2)	1	500
12	Cartón (29 x 44 cm)	100	200
13	Cartuchos Tinta para impresora	10	105
14	Cartulina Blanca especial 77x65 cm	500	375
15	Celular	1	300
16	Computador LENOVO ThinkCentre	1	979.99
17	Congelador frío/seco (-10°C)	1	375
18	Corrector	1	0.75
19	Cuchillas cúter	3	18

20	Cuerdas	10	5
21	Deshumificador con four star	1	250
22	Disco duro externo 500 Gb	1	240
23	Escaner epon GT15000	1	620
24	Estereoscopio meyi techno japon serie 4100 con fuente de luz externa	1	329
25	Folder (31 x 42 cm)	100	25
26	GPS	1	300
27	Hilo blanco	1	1
28	Impresora HP LASER JET 1320 N CON CARTUCHOS	1	165
29	Láminas de aluminio	15	112.5
30	Lapicero	3	1
31	Lápiz	1	0.25
32	Libreta de campo	1	1
33	Literatura especializada	-	0
34	Lupa	1	20
35	Marcadores	5	2
36	Microscopio amscope	1	220
37	Muestras botánicas	555	Valor científico
38	Objetivo micrométrico	1	80
39	Papel bond (carta)	100	6
40	Papel Bond T/Carta base 20	100	7
41	Papel periódico	3	1.5
42	Pegamento especial	1	5
43	Pinceles	5	1
44	Pintura	4	3
45	Pinzas punta fina	2	5
46	Pinzas punta gruesa	2	5
47	Plástico	1	1
48	Pliego de papel bond (76.4 x 41 cm)	500	250

49	Plumón permanente	1	1
50	Podadora de mano	1	5
51	Prensas botánicas	10	100
52	QGIS 3.16.10	-	0
53	Refrigeradora frío/seco (-10°C)	1	475
54	Regla milimétrica.	1	1
55	Secador	1	200
56	Tijera para cortar papel	1	1
57	Tijera para podar	1	3.75
58	Tirro	1	1
59	Vernier	1	5
Total			6364.14

III. RESULTADOS

Durante el tiempo de ejecución de la presente pasantía se realizó el procesamiento de 555 muestras botánicas a los cuales se les tomaron los parámetros: Riqueza Taxonómica por Grupos, Familias y Géneros, Cobertura Espacial por Países y Departamentos.

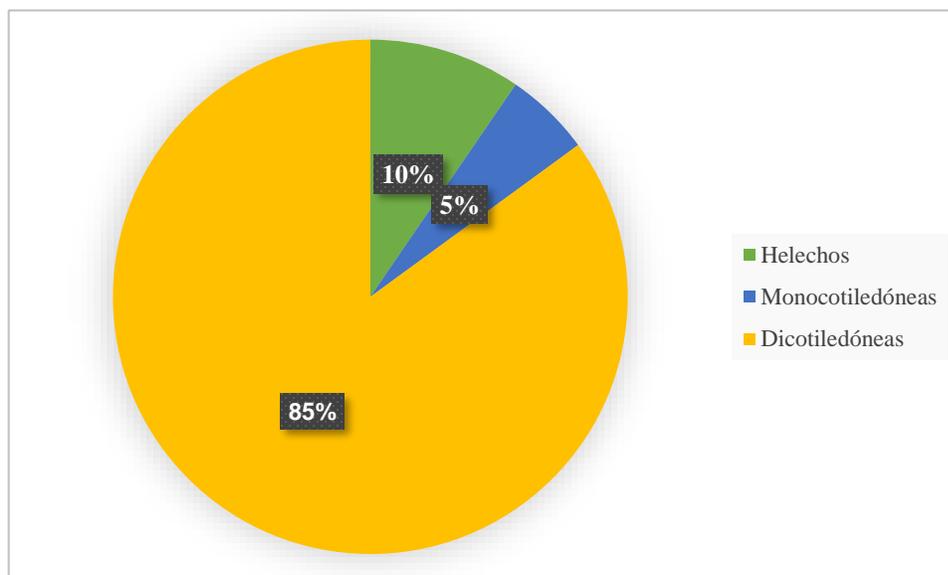
3.1. Riqueza taxonómica

3.1.1. Por grupos

La colección del herbario nacional MHES está dividida en ocho grandes grupos; dentro de los cuales se manejaron 3, el grupo de helechos, monocotiledóneas y dicotiledóneas. En la figura 2 se muestra que el grupo más representativo con 472 ejemplares y ocupando el 85% del total son las Dicotiledóneas, en segundo lugar, el de helechos con 53 y en último lugar con una cantidad menor que los anteriores grupos, está el de monocotiledóneas con 30 ejemplares.

Figura 2.

Grupos taxonómicos documentados

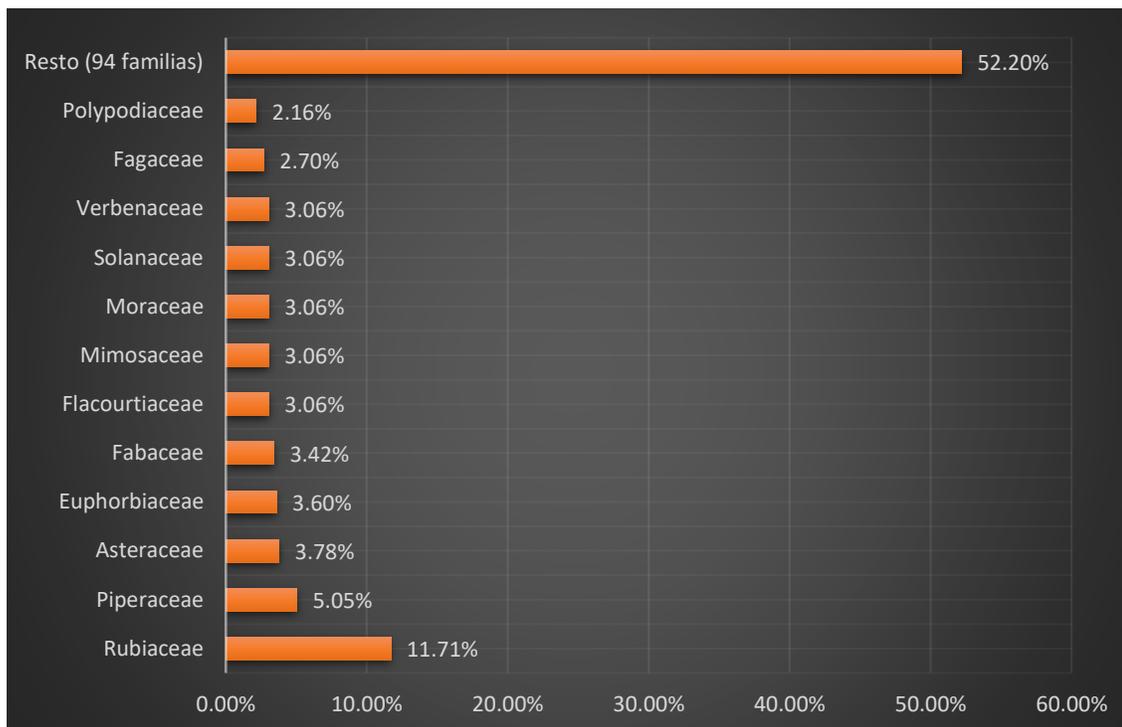


3.1.2. Por familias

En la figura 3 se observa que los 555 ejemplares se agrupan en 106 familias, de las cuales, destaca la familia Rubiaceae, que contiene 65 muestras y aporta el 11.71 % del total. En segundo lugar, aparece la familia Piperaceae con 28 (5.05%). A poca distancia y con valores cercanos, aparecen tres familias de gran importancia; Asteraceae (21 muestras), Euphorbiaceae (20 muestras) y Fabaceae (19 muestras). Las siguientes familias comparten los mismos valores; Flacourtiaceae, Mimosaceae, Moraceae, Solanaceae, Verbenaceae con 17 unidades cada una. El grupo de los helechos alcanza un valor significativo gracias a la familia Polypodiaceae, con un total de 12 muestras, un 2.16% del total. El resto de las familias alcanzan apenas porcentajes menores al 2% (anexo 21).

Figura 3.

Principales familias de ejemplares estudiados del herbario nacional MHES.



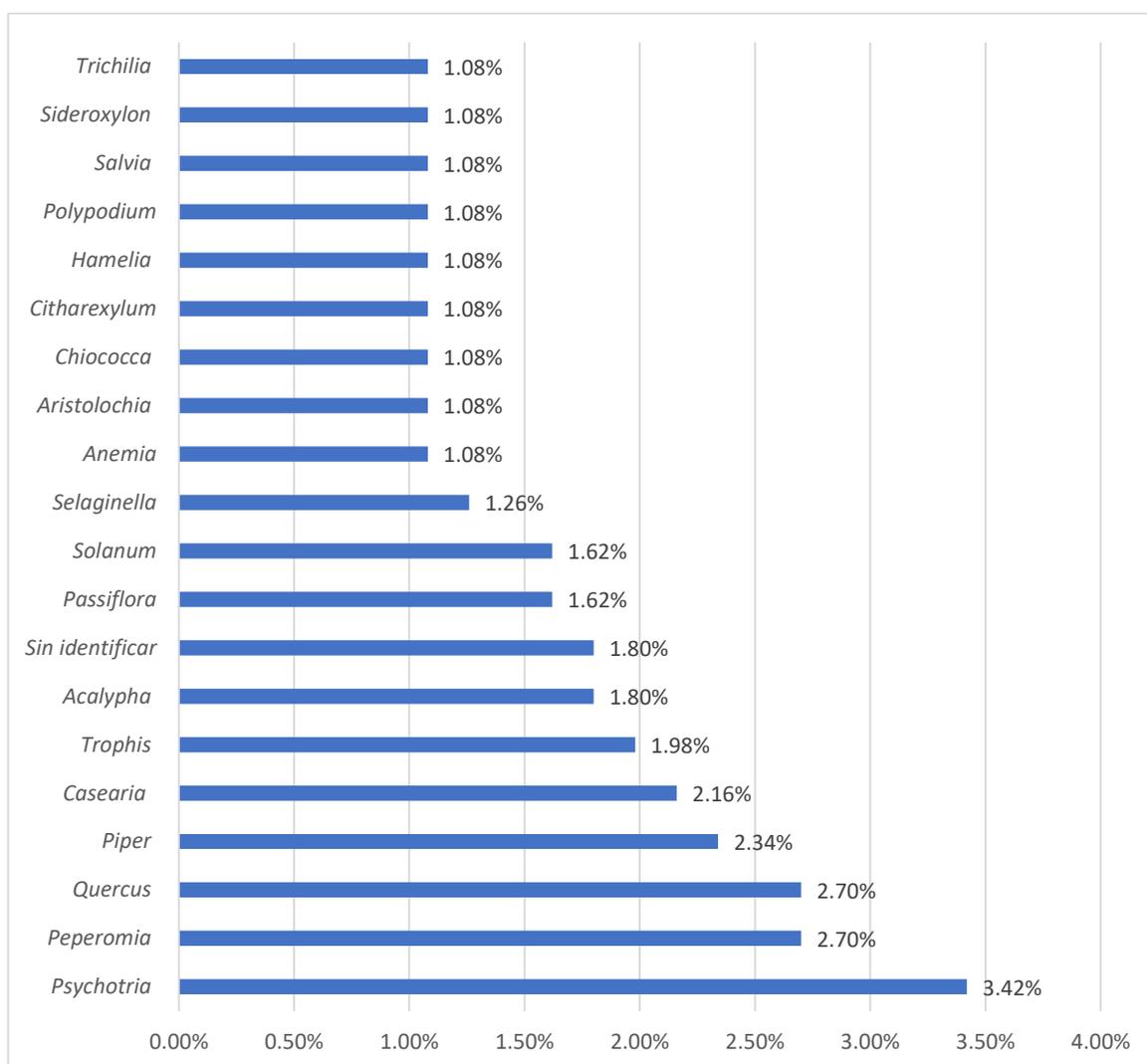
3.1.3. Por géneros

Se contabilizaron 263 géneros, en la figura 4 se observa que *Psychotria*, perteneciente al grupo de las Dicotiledóneas, es el más diversificado, con 19 muestras, lo que supone un 3.42% del total. Le siguen *Peperomia* y *Quercus* con 15 muestras cada uno (2.70%), *Piper* (2.34%), *Casearia* (2.16%), *Trophis* (1.98%) y *Acalypha* (1.80%). Cabe recalcar que hay ejemplares sin identificar a nivel de género que abarcan el 1.80% (10 muestras). Posteriormente, los géneros *Passiflora* y *Solanum* cuentan con 9 muestras cada uno (1.62%). Aparece el grupo de los helechos, *Selaginella* y *Anemia*, con 7 y 6 muestras respectivamente. Por último, se encuentran los géneros *Aristolochia*, *Chiococca*, *Citharexylum*, *Hamelia*, *Polypodium*, *Salvia*, *Sideroxylon* y *Trichilia* con 6 muestras cada una (1.08%).

El resto de los géneros alcanzan apenas porcentajes menores a 1%, abarcando muestras menores a 5, representado 244 géneros, siendo el porcentaje en conjunto el 66.85% el total (371 muestras) (anexo 22).

Figura 4.

Principales géneros procesados de la colección de plantas vasculares del herbario nacional MHES.



3.1.4. Por especies

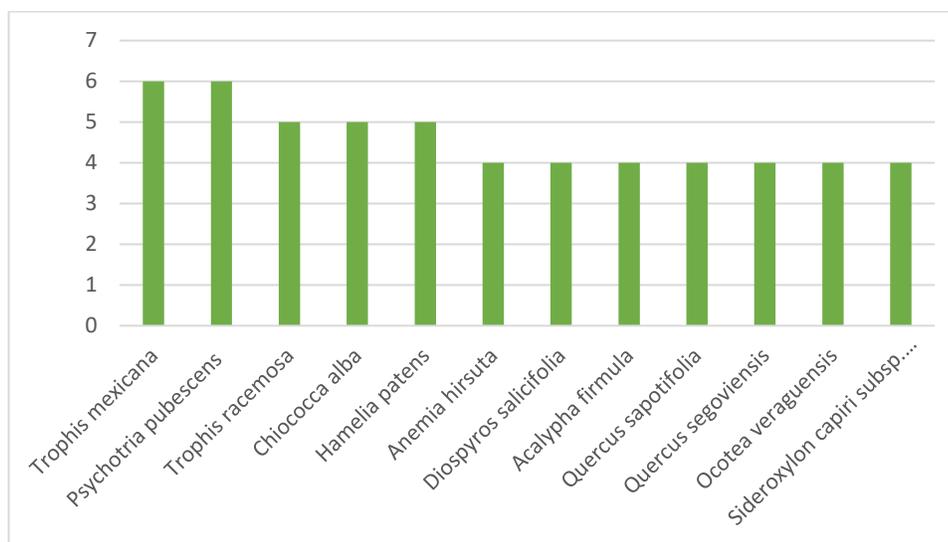
Se contabilizaron 360 especies, y en la figura 5 se han representado aquellos que aportan más de 4 ejemplares, siendo *Trophis mexicana* y *Psychotria pubescens* pertenecientes al grupo de las Dicotiledóneas, el más representativo, con 6 muestras cada uno (1.24%). Le siguen *Trophis racemosa*, *Chiococca alba* y *Hamelia patens* con 5 muestras cada uno (1.03%). Posteriormente, las especies *Diospyros salicifolia*, *Acalypha firmula*, *Quercus sapotifolia*, *Quercus segoviensis*,

Ocotea veraguensis, *Sideroxylon capiri subsp. tempisque* y *Anemia hirsuta*, está última perteneciente a grupo de los helechos. Cada una con 4 muestras (0.82%).

El resto de las especies contienen menos de 4 muestras con valores menores a 0.7%. Donde un total de 16 especies contienen 3 muestras y representando con 0,62% cada una (9.92% del total). Donde un total de 59 especies contienen 2 muestras y representado con 0.41% cada una (24.19% del total). Y finalmente las especies que contienen 1 muestra (0.21%) son 282 siendo 59.22% del total. Cabe mencionar que son 70 ejemplares sin identificar (anexo 23).

Figura 5.

Principales especies procesadas de la colección de plantas vasculares del herbario nacional MHES



3.2. Cobertura espacial

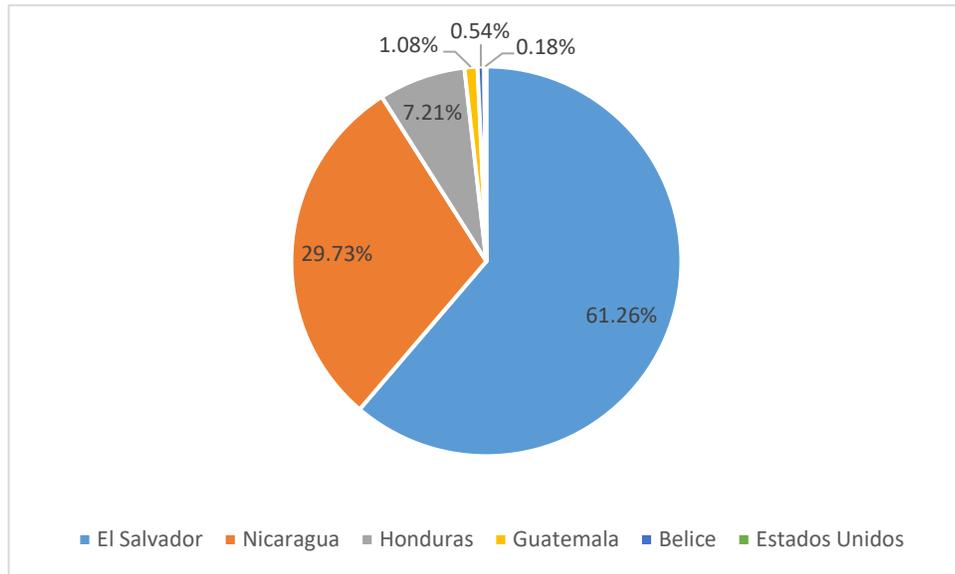
3.2.1. Por países

En la figura 6 se refleja que en la mayoría de los especímenes que se han depositado en el herbario nacional se han recogido en El Salvador con un total de 340 ejemplares, que representan el 61.26%, le sigue con gran diferencia Nicaragua con 165 ejemplares (29.73%), Honduras con 40 ejemplares

(7.21%), Guatemala con 6 ejemplares (1.08%), Belice con 3 ejemplares (0.54%) y Estados Unidos con 1 ejemplar (0.18%).

Figura 6.

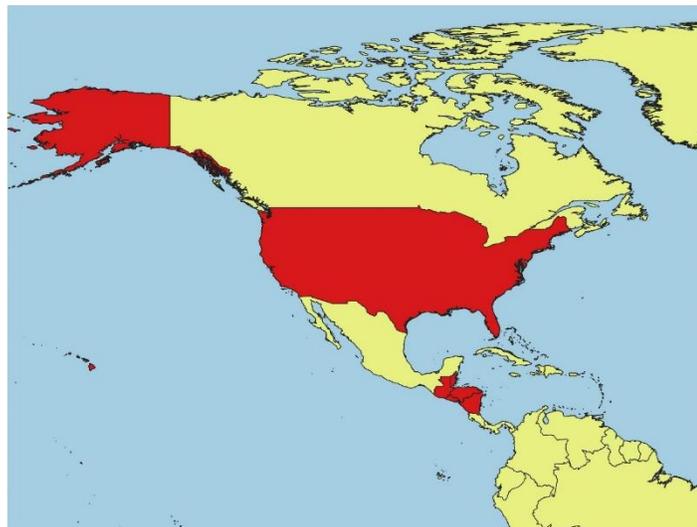
Cobertura espacial a nivel de países.



En el siguiente mapa (figura 7) se muestra los países de origen de las muestras procesadas en el herbario nacional mhes en esta pasantía de práctica profesional.

Figura 7.

Representación de los países donde hay ejemplares a escala global.



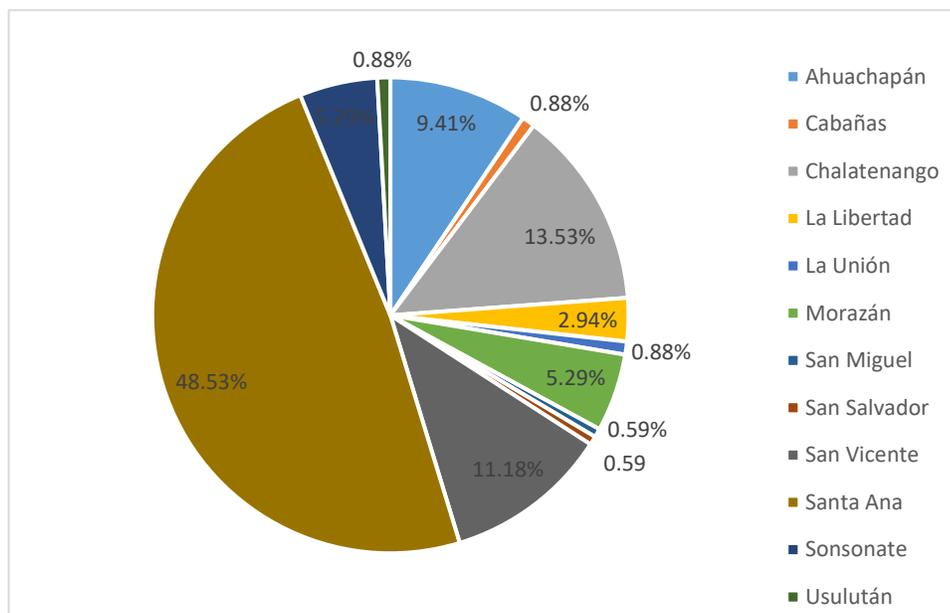
3.2.2. Por departamentos

Dentro de la cobertura espacial, también se ha estudiado a nivel nacional, la procedencia de los ejemplares según el campo “departamentos”. Lo que ha permitido la elaboración de los siguientes datos. (Figura 8)

El departamento con mayor representación es Santa Ana con el 48.53% del total conformado por 165 ejemplares. Le sigue Chalatenango, con un 13.53% y 46 ejemplares, San Vicente con 11.18% y 38 ejemplares, Ahuachapán con 9.41% y 32 ejemplares. Morazán y Sonsonate con 18 ejemplares (5.29%), La Libertad con 10 ejemplares y 2.94%, Cabañas, Usulután y La Unión 3 ejemplares (0.88%), San Miguel y San Salvador sería con 2 ejemplares (0.59%).

Figura 8.

Cobertura espacial nacional a nivel de departamentos.



En la figura 9 se muestra la distribución de los ejemplares procesadas presentes en El Salvador.

Figura 9.

Mapa nacional de distribución de los ejemplares procesados del herbario nacional MHES.

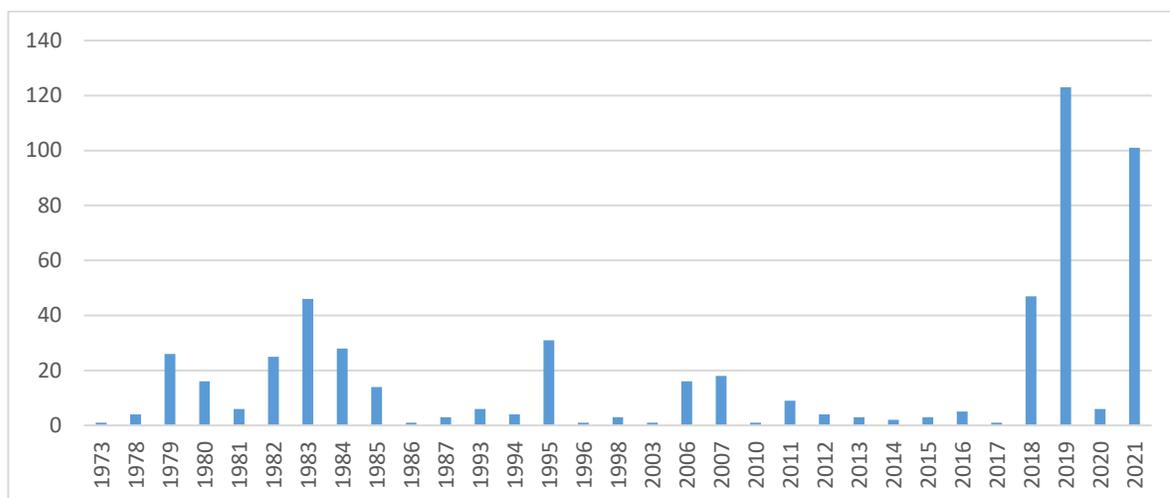


3.3. Cobertura temporal

Se ha elaborado una gráfica (figura 10) en la que recoge la distribución de la colección manejada en el periodo de la pasantía a lo largo de los años de recolección. Desde el año 1973 hasta 2021. Donde los ejemplares más abundantes fueron recolectados en el año 2019 con un total de 123 ejemplares abarcando un 22.16% del total, siguiendo en segundo lugar el año 2021 con 101 ejemplares abarcando un 18.20% y en tercer lugar el año 2018 con 47 ejemplares (8.47%)

Figura 10.

Número de ejemplares que se reunió entre 1973 y 2021 en la colección de plantas del herbario nacional MHES.

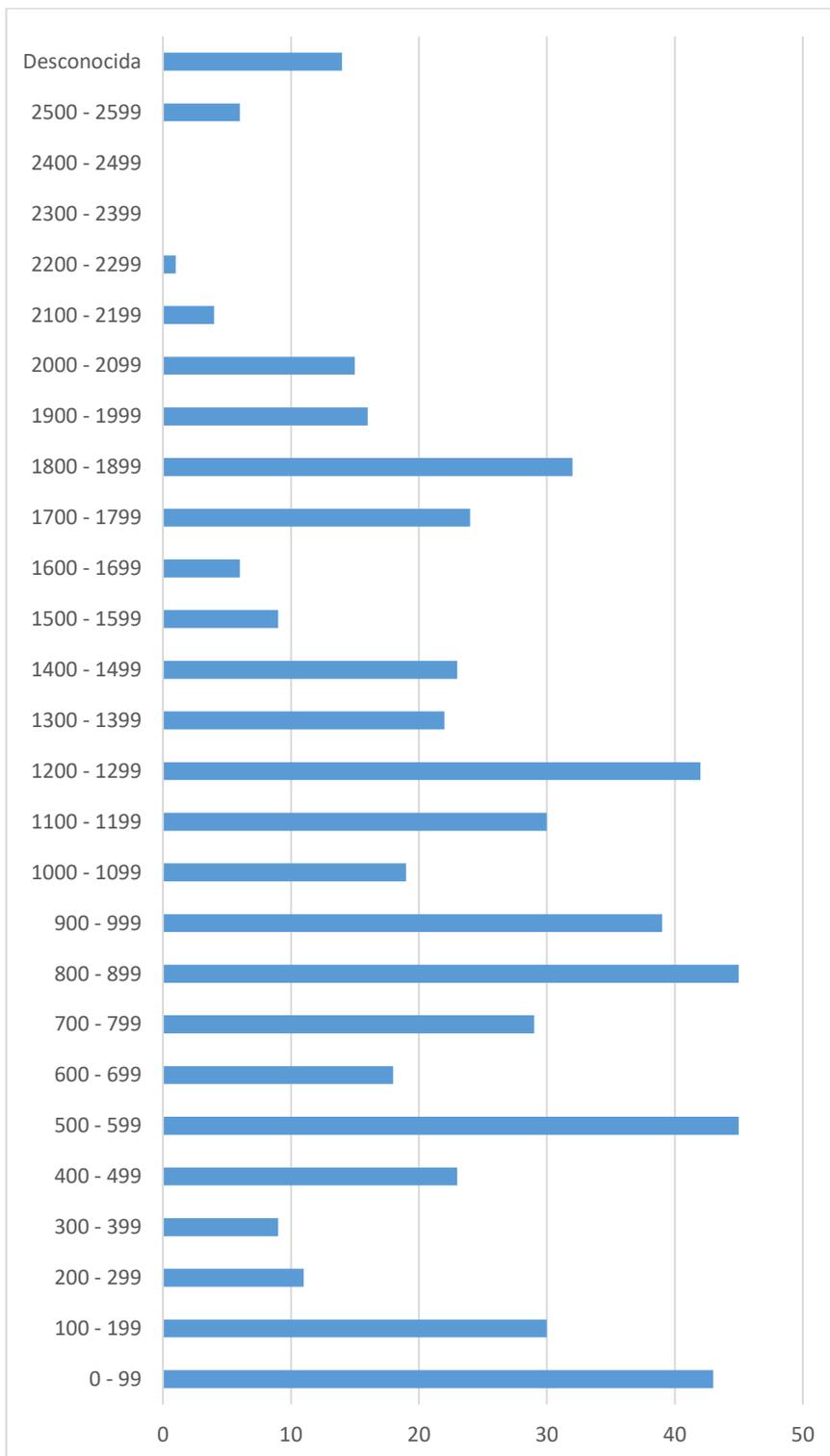


3.4. Por altitud

En la figura 11 se muestra que la altitud más alta registrada es de 2577 msnm y la baja es de 0 msnm. Son 14 ejemplares cuya altitud es desconocida. La mayor cantidad de ejemplares registrados según altitud está en los rangos de (500-599/800-899) 45 ejemplares en ambos. Y las menores cantidades de ejemplares registradas es en el rango de (2200 - 2299) con 1 ejemplar.

Figura 11.

Cobertura según altitud de recolección de los ejemplares del herbario nacional MHES.



IV. DISCUSIÓN

La cantidad de ejemplares dan reconocimiento al Herbario Nacional del Museo de Historia Natural de El Salvador como una institución que contribuye a la conservación *ex situ*, de plantas (Katinas, 2001). La colección botánica, es de suma importancia para dar un seguimiento al análisis de registros (Moreno, 2007), elaboración y actualización de su inventario. Esto permite conocer cifras concretas de composición y diversidad a nivel nacional y regional. Esta información se ha adquirido gracias al desarrollo de bases de datos en líneas y el arduo trabajo en campo para la identificación de las plantas (Lot y Chiang, 1986).

Para dar una valoración general sobre los parámetros más relevantes de los datos obtenidos, trabajos como “Estado del Conocimiento de la Biodiversidad en El Salvador” señalan que la división que registra el mayor número de especies en el país es de las Angiospermas (plantas con semillas) y dentro de ellas las más conocidas son las dicotiledóneas que representan más del 60% de los registros. Datos que concuerdan evidentemente en este pequeño muestreo de ejemplares procesados a lo largo de la pasantía.

Un parámetro importante en este trabajo es la abundancia de muestras por departamento, siendo Santa Ana el que reportó más ejemplares colectados. Esto puede ser debido a que cuenta con diferentes tipos de ecosistemas que son propicios para albergar una diversidad de especies de flora y fauna. No es de sorprenderse que en este departamento haya indicado la mayor cantidad de ejemplares recolectados, ya que, gran parte del territorio pertenece a la Reserva de la Biósfera Apaneca-Ilamatepec, además, cuenta con dos de los tres lagos más importantes del país (Lago de Güija y Lago de Coatepeque) (Gallo y Rodríguez, 2007), cuenta con importantes Áreas Naturales Protegidas que son San Marcelino, Parque Nacional Los Volcanes, Paraje Galán, San Diego-Las Barras, La Magdalena y Montecristo. Las ANP son el hábitat por excelencia para la vida de diversas especies de flora y dentro de las cuales se encuentran especies amenazadas y en peligro de extinción (MARN, s.f.).

Según el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos naturales las familias más abundantes en El Salvador son; Fabaceae, Fagaceae, Rubiaceae, Asteraceae, Lauraceae, Euphorbiaceae, Moraceae y Solanaceae; datos que tienen similitud con los resultados obtenidos.

Los géneros más abundantes reportados en la pasantía hacen mención en algunos documentos de flora realizados en el país. Tal es el caso de *Selaginella* que es un género característico presente en la Reserva de la Biósfera Apaneca-Ilamatepec (Gallo y Rodríguez, 2007). En los casos de *Casearia*, *Piper* y *Psychotria* son géneros presentes dentro de la flora de Cerro el Águila (Guerra, 1998). Por otro lado, *Peperomia*, *Passiflora*, *Acalypha*, *Solanum*, *Anemia*, *Salvia* y *Trichilia* están presentes en la flora del Bosque de la Montañona (Fundación PRISMA, 2005) y finalmente *Aristolochia* es un género identificado dentro del estudio sobre la Vegetación de El Salvador (Lötscher, 1953).

Dentro de las especies reportadas en la pasantía está *Acalypha firmula* y *Quercus sapotifolia* mencionadas en la flora del Bosque de la Montañona; *Trophis mexicana*, *Trophis racemosa* y *Sideroxylum capiri* están presentes dentro de la flora la laguna de Olomega (Mejía, 2005).

Si bien, estos géneros y especies reportados indican en base a otros estudios su presencia dentro del territorio nacional, sin embargo, no es posible hacer una comparación de forma certera, ya que, en Centroamérica, El Salvador es probablemente el país menos estudiado y conocido desde el punto de vista florístico y taxonómico. La mayor parte de trabajos florísticos se han concentrado en Costa Rica, Guatemala y recientemente, en Nicaragua, quedando Honduras y El Salvador rezagados en este tipo de investigaciones. Gallo (2005), en su estudio sobre investigaciones de Biodiversidad en El Salvador, menciona 137 trabajos efectuados entre 1998-2005 agrupados en 15 categorías, siendo “Inventarios de Flora” el mejor representado con el 20% de todos los estudios publicados. Sin embargo, en el área florística la información generada aún no es completa y es necesario hacer una actualización de esta.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- En la actualidad, El Salvador cuenta con pocos estudios florísticos serios que ayuden al conocimiento de la Flora Salvadoreña, por lo que, es importante y urgente estimular y financiar los inventarios de flora.
- Es importante fomentar la realización de horas sociales, pasantías, tesis, trabajos de investigación dentro de colecciones botánicas y demás áreas con el fin de enriquecer conocimientos a la flora salvadoreña.
- MHES en los últimos 12 años ha incrementado su patrimonio natural cultural considerablemente, brindando hallazgos importantes en la flora de nuestro país.
- La importancia de divulgar el conocimiento de las colecciones puede ayudar a entender mejor los complejos ecosistemas de El Salvador y contribuir para la toma de decisiones enfocadas a la conservación, uso y manejo sostenible de los recursos naturales.
- En la pasantía se procesaron un total de 555 ejemplares. La mayor abundancia corresponde a las dicotiledóneas, seguidamente los helechos y finalmente las monocotiledóneas. Las familias más abundantes fueron Rubiaceae, Piperaceae, Asteraceae, Euphorbiaceae y Fabaceae. Es importante fomentar estudios y recolectas sobre aquellas familias donde no se ha obtenido mucha información con el fin de enriquecer las colecciones botánicas del país.
- Es relevante reforzar el personal y los procesos curatoriales, debido al alto número de individuos identificados a nivel de género o de especie sin confirmar.
- La información obtenida de los 555 ejemplares procesados ayuda a la consolidación de datos de composición de plantas a nivel departamental, nacional y regional, con lo cual un siguiente paso puede estar orientado a realizar catálogos de grupos taxonómicos, familias, comunidades vegetales, composición a nivel departamental y nacional.
- Es relevante reforzar los procesos curatoriales, debido al alto número de individuos identificados a nivel de género o de especie sin confirmar. Es primordial que la administración del herbario consolide el equipo científico y técnico encargado de la Colección Viva, manteniéndolo a largo plazo, para garantizar la continuación de investigaciones y de un adecuado mantenimiento de sus áreas.

- El manejo y administración de los herbarios es clave para identificar especies amenazadas, es relevante que el equipo de trabajo revise su plan de enriquecimiento de colecciones para que prioricen aquellas con baja representatividad y fortalezcan su investigación, busquen incluirlas en estrategias de propagación asistida, y promuevan iniciativas de educación ambiental para su difusión al público. Además, puede servir para realizar nuevos reportes y/o descubrimiento de nuevas especies para la ciencia. Tal es, en este caso, el nuevo reporte para el país de *Rhyncosia nelsonii*, perteneciente a la familia Fabaceae y recolectado en el departamento de Ahuachapán.

VI. BIBLIOGRAFÍA.

- Baró, I., et al. (2017). Creación y manejo de herbarios. En: Diversidad biológica de Cuba: métodos de inventario, monitoreo y colecciones biológicas (C. A. Mancina y D. D. Cruz, Eds.). Editorial AMA, La Habana. Recuperado de: <https://docplayer.es/77168091-Creacion-y-manejo-de-herbarios.html>
- Fernández-Carvajal, M. y Díaz, T. (s.f.). Guía para la elaboración del herbario escolar. Recuperado de: <https://docplayer.es/68837321-Guia-para-la-elaboracion-del-herbario-escolar.html>.
- Fundación PRISMA (2005). La Flora del Bosque La Montañona Chalatenango San Salvador, El Salvador. Recuperado de: <https://www.prisma.org.sv/wp-content/uploads/2020/03/la-flora-del-bosque-La-Montaniona-Chalatenango-ESV.pdf>
- Gallo, M. (2005). Estado del Conocimiento de la Biodiversidad de El Salvador. Recuperado de: <http://rcc.marn.gob.sv/bitstream/handle/123456789/258/Gallo%2C%20M.%20estado%20del%20conocimiento%20de%20la%20Biodiversidad%20en%20El%20Salvador.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Gallo, M. y Rodríguez, E. (2007). Reserva de la biósfera Apaneca-Ilamatepec. Recuperado de: <file:///C:/Users/olimp/Downloads/Reserva-Biosfera-Apaneca-Ilamatepec.pdf>
- García, G. y Solé, M. (2018). *Manual de procedimientos y gestión de herbarios y ficotecas de macroalgas*. Fundación La Salle. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/325757530_MANUAL_DE_PROCEDIMIENTOS_Y_GESTION_DE_HERBARIOS_Y_FICOTECAS_DE_MACROALGAS
- Guerra, O. (1998). Composición Florística del Cerro El Águila Santa Ana, El Salvador, Centroamérica. Universidad de El Salvador. Recuperado de: <https://ri.ues.edu.sv/id/eprint/18191/1/19200494.pdf>.
- Katinas, L. (2001). EL HERBARIO Significado, Valor y Uso. *Serie técnica y didáctica*, 1, 1515-9329. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/277110046_El_Herbario_significado_valor_y_uso.
- Lot, A. y Chiang, F. (1986). Manual de herbario. Administración y manejo de colecciones, técnicas de recolección y preparación de ejemplares botánicos. Consejo Nacional de la

Flora de México. Recuperado de: issuu.com/jpinto/docs/1986_lot-chiang_manualherbario_cnfm

- Löttscher, W. (1953). La vegetación de El Salvador. Instituto Botánico de la Universidad de Frankfurt am Main, Alemania. Recuperado de: https://ri.ues.edu.sv/id/eprint/1410/1/Comunicaciones.Vol.4%2CNo.3-4%28jul-sept_-_oct-dic%2C1955%29-art-1.pdf
- MARN (s.f.). Áreas Naturales Protegidas. Recuperado de: [file:///C:/Users/olimp/Downloads/Areas%20Naturales%20Protegidas%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/olimp/Downloads/Areas%20Naturales%20Protegidas%20(1).pdf)
- Medellín-Leal, F. (1975). Orígenes, desarrollo histórico y estado actual de los herbarios en el mundo. Boletín de la Sociedad Botánica de México 3, 3-26. Recuperado de: [file:///C:/Users/olimp/Downloads/1125-Article%20Text%20\(DOC%20or%20DOCX\)%20\(Public%20PDF\)%20-7870-1-10-20170321.pdf](file:///C:/Users/olimp/Downloads/1125-Article%20Text%20(DOC%20or%20DOCX)%20(Public%20PDF)%20-7870-1-10-20170321.pdf).
- Mejía, I. (2005). Análisis de la actividad antropogénica en la distribución y composición florística de la cobertura vegetal en el sector sur, (caserío los riños hasta el desagüe), de la laguna de olomega, san miguel, el salvador. Universidad de El Salvador. Recuperado de: <https://ri.ues.edu.sv/id/eprint/8713/1/19200583.pdf>
- Menjívar, J. y Cerén, J. (2011). Guía Interna de manejo del Herbario Nacional MHES (Colección Nacional de Botánica (2.^a ed.). Museo de Historia Natural de El Salvador.
- Ministerio de cultura (s.f.). Museo de Historia Natural de El Salvador (MUHNES). El Salvador. Recuperado de: <https://www.cultura.gob.sv/marco-institucional/direccion-nacional-de-museos-y-salas-de-exposicion/museo-de-historia-natural-de-el-salvador-muhnes/>
- Moreno, J (2007). El herbario como recurso para el aprendizaje de la botánica, Acta Botánica Venezolana, 30 (2), Fundación Instituto Botánico de Venezuela Dr. Tobías Lasser. Caracas, Venezuela. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=86230209>.
- Pinto-Zárate, J.H. y A.E. Ojeda-Rodríguez. (2019). Protocolo de manejo Herbario J.J. Triana (HJTT). Versión 1.1 (2019-05-09). Recurso electrónico. Herbario J.J. Triana, Grupo de Investigación Biota y Sociedad, Fundación Trópico Alto, Red de Reservas Naturales

del Trópico Alto: 21 pp. Bogotá. Recuperado de:
https://issuu.com/jpinto/docs/2019_pinto-ojeda_hjt_protocoloherb.

- Quipuscoa, V., Cáceres, L., Treviño, I. y Ortiz, E. (s.f.). Digitalización de las colecciones botánicas del Herbario HUSA. Recuperado de:
<http://www.oas.org/DSD/IABIN/Component2/Peru/SP-USanAgustinHerbArequipense/ProposalHerbarioArequipense.pdf>
- Romero, C (2004). Elaboración de un herbario local: guía básica, Universidad de Sevilla. Recuperado de: http://area.us.es/abotbio/guiones/Herbario_local.htm.
- Servicio Nacional de Sanidad Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA). (2019). Manual de Técnicas de Curación y Preservación para un Herbario de Malezas [Versión 1.0]. Tecámac, México. Recuperado de:
<http://sinavef.senasica.gob.mx/CNRF/AreaDiagnostico/DocumentosReferencia/Documentos/ManualesGuias/Manuales/Manual%20Preservaci%C3%B3n%20Herbario%20V1%20PUB.pdf>

VII. ANEXOS



Anexo 1. Ejemplares colocados en papel periódico (Fotografía por: Steffany Arias)



Anexo 2. Ejemplares apilados (Fotografía por: Steffany Arias)



Anexo 3. Lámina de aluminio en pila de ejemplares (Fotografía por: Steffany Arias).



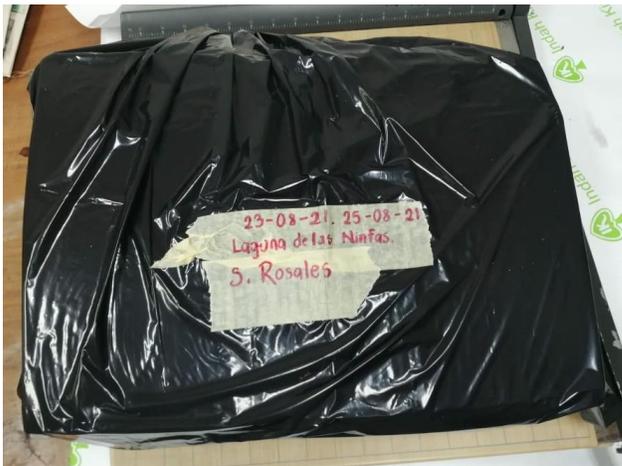
Anexo 4. Muestras fijadas con lazo (Fotografía por: Steffany Arias).



Anexo 5. Muestras colocadas en el secador (Fotografía por: Steffany Arias).



Anexo 6. Encender el secador a una temperatura de 75°C (Fotografía por: Steffany Arias).



Anexo 7. Muestras en bolsas y rotuladas (Fotografía por: Sofía Rosales)



Anexo 8. Muestras listas para ser ingresadas al congelador (Fotografía por: Steffany Arias)



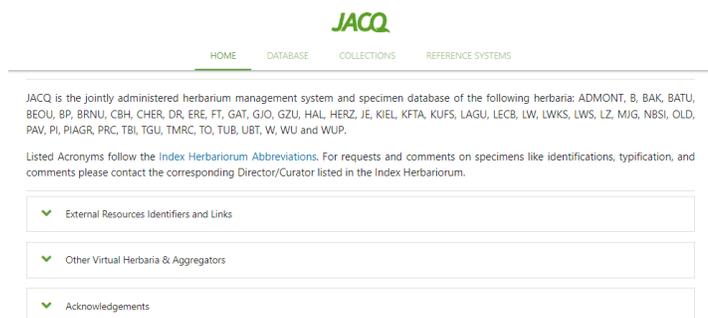
Anexo 9. Identificación de especímenes (Fotografía por: Steffany Arias)



Anexo 10. Uso de microscopio para identificación de ejemplares (Fotografía por: Steffany Arias).



Anexo 11. Digitalización en la base de datos (Fotografía por: Steffany Arias)



Anexo 12. Base de datos JACQ.



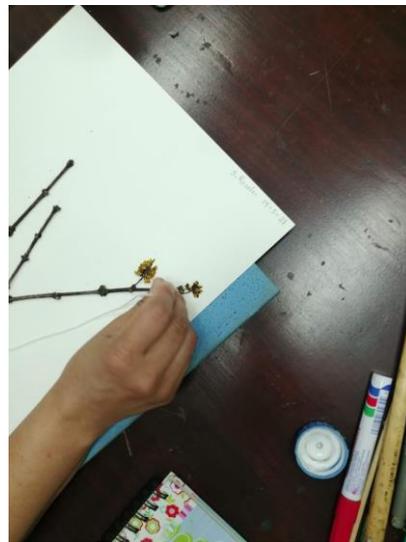
Anexo 13. Muestras para intercambio
(Fotografía por: Sofía Rosales)



Anexo 14. Muestra con su respectivo código
y etiqueta (Fotografía por: Sofía Rosales)



Anexo 15. Pegado de muestras (Fotografía
por: Steffany Arias)



Anexo 16. Fijar muestras con aguja e hilo
(Fotografía por: Steffany Arias)



Anexo 17. Ingreso de muestras al libro de registro (Fotografía por: Steffany Arias).



Anexo 18. Muestra con su camisa protectora (Fotografía por: Steffany Arias).



Anexo 19. Intercalado de muestras (Fotografía por: Steffany Arias).



Anexo 20. Participación en el Foro: Estado de la biodiversidad en los acervos de colecciones científicas en El Salvador. (Fotografía por: Ministerio de Cultura de El Salvador)

Anexo 21. Listado completo de ejemplares por familia.

Familia	Número de ejemplares	Porcentaje
Rubiaceae	65	11.71%
Piperaceae	28	5.05%
Asteraceae	21	3.78%
Euphorbiaceae	20	3.60%
Fabaceae	19	3.42%
Flacourtiaceae	17	3.06%
Mimosaceae	17	3.06%
Moraceae	17	3.06%
Solanaceae	17	3.06%
Verbenaceae	17	3.06%
Fagaceae	15	2.70%
Polypodiaceae	12	2.16%
Acanthaceae	11	1.98%
Lamiaceae	11	1.98%
Nyctaginaceae	11	1.98%
Lauraceae	10	1.80%
Melastomataceae	10	1.80%
Meliaceae	9	1.62%
Passifloraceae	9	1.62%
Sapotaceae	9	1.62%
Poaceae	9	1.62%
Rutaceae	8	1.44%
Schizaeaceae	8	1.44%
Celastraceae	7	1.26%
Selaginellaceae	7	1.26%
Aristolochiaceae	6	1.08%
Caesalpiniaceae	6	1.08%

Gesneriaceae	6	1.08%
Urticaceae	6	1.08%
Adiantaceae	6	1.08%
Convolvulaceae	5	0.90%
Tiliaceae	5	0.90%
Bromeliaceae	5	0.90%
Orchidaceae	5	0.90%
Amaranthaceae	4	0.72%
Annonaceae	4	0.72%
Ebenaceae	4	0.72%
Malvaceae	4	0.72%
Rhamnaceae	4	0.72%
Sapindaceae	4	0.72%
Aspleniaceae	4	0.72%
Ericaceae	3	0.54%
Malpighiaceae	3	0.54%
Myrtaceae	3	0.54%
Ranunculaceae	3	0.54%
Theaceae	3	0.54%
Dioscoreaceae	3	0.54%
Pteridaceae	3	0.54%
Aquifoliaceae	2	0.36%
Asclepiadaceae	2	0.36%
Avicenniaceae	2	0.36%
Bignoniaceae	2	0.36%
Caprifoliaceae	2	0.36%
Clusiaceae	2	0.36%
Cucurbitaceae	2	0.36%
Myricaceae	2	0.36%
Onagraceae	2	0.36%

Polemoniaceae	2	0.36%
Simaroubaceae	2	0.36%
Blechnaceae	2	0.36%
Dryopteridaceae	2	0.36%
Lomariopsidaceae	2	0.36%
Achatocarpaceae	1	0.18%
Apocynaceae	1	0.18%
Bombacaceae	1	0.18%
Boraginaceae	1	0.18%
Brassicaceae	1	0.18%
Burseraceae	1	0.18%
Calceolariaceae	1	0.18%
Capparaceae	1	0.18%
Caryophyllaceae	1	0.18%
Chrysobalanaceae	1	0.18%
Cobaeaceae	1	0.18%
Cyrillaceae	1	0.18%
Elaeocarpaceae	1	0.18%
Loranthaceae	1	0.18%
Lythraceae	1	0.18%
Marcgraviaceae	1	0.18%
Myrsinaceae	1	0.18%
Oxalidaceae	1	0.18%
Papaveraceae	1	0.18%
Plantaginaceae	1	0.18%
Polygalaceae	1	0.18%
Polygonaceae	1	0.18%
Portulacaceae	1	0.18%
Proteaceae	1	0.18%
Scrophulariaceae	1	0.18%

Theophrastaceae	1	0.18%
Turneraceae	1	0.18%
Ulmaceae	1	0.18%
Zygophyllaceae	1	0.18%
Alstroemeriaceae	1	0.18%
Araceae	1	0.18%
Arecaceae	1	0.18%
Commelinaceae	1	0.18%
Convallariaceae	1	0.18%
Cyperaceae	1	0.18%
Hypoxidaceae	1	0.18%
Smilacaceae	1	0.18%
Cyatheaceae	1	0.18%
Dennstaedtiaceae	1	0.18%
Hymenophyllaceae	1	0.18%
Lycopodiaceae	1	0.18%
Ophioglossaceae	1	0.18%
Parkeriaceae	1	0.18%
Thelypteridaceae	1	0.18%
Total	555	100%

Anexo 22. Listado completo de ejemplares por género.

Género	N° de especies	Porcentaje
<i>Psychotria</i>	19	3.42%
<i>Peperomia</i>	15	2.70%
<i>Quercus</i>	15	2.70%
<i>Piper</i>	13	2.34%
<i>Casearia</i>	12	2.16%
<i>Trophis</i>	11	1.98%

<i>Acalypha</i>	10	1.80%
<i>Sin identificar</i>	10	1.80%
<i>Passiflora</i>	9	1.62%
<i>Solanum</i>	9	1.62%
<i>Selaginella</i>	7	1.26%
<i>Anemia</i>	6	1.08%
<i>Aristolochia</i>	6	1.08%
<i>Chiococca</i>	6	1.08%
<i>Citharexylum</i>	6	1.08%
<i>Hamelia</i>	6	1.08%
<i>Polypodium</i>	6	1.08%
<i>Salvia</i>	6	1.08%
<i>Sideroxylon</i>	6	1.08%
<i>Trichilia</i>	6	1.08%
<i>Miconia</i>	5	0.90%
<i>Mimosa</i>	5	0.90%
<i>Ocotea</i>	5	0.90%
<i>Palicourea</i>	5	0.90%
<i>Acacia</i>	4	0.72%
<i>Asplenium</i>	4	0.72%
<i>Diospyros</i>	4	0.72%
<i>Hasseltiopsis</i>	4	0.72%
<i>Pleopeltis</i>	4	0.72%
<i>Tillandsia</i>	4	0.72%
<i>Xylosma</i>	4	0.72%
<i>Adiantum</i>	3	0.54%
<i>Annona</i>	3	0.54%
<i>Clematis</i>	3	0.54%
<i>Dioscorea</i>	3	0.54%
<i>Eugenia</i>	3	0.54%

<i>Guettarda</i>	3	0.54%
<i>Hyptis</i>	3	0.54%
<i>Ipomoea</i>	3	0.54%
<i>Lippia</i>	3	0.54%
<i>Lysiloma</i>	3	0.54%
<i>Pisonia</i>	3	0.54%
<i>Randia</i>	3	0.54%
<i>Rehdera</i>	3	0.54%
<i>Ruellia</i>	3	0.54%
<i>Senna</i>	3	0.54%
<i>Urera</i>	3	0.54%
<i>Zanthoxylum</i>	3	0.54%
<i>Zinowiewia</i>	3	0.54%
<i>Achimenes</i>	2	0.36%
<i>Ageratum</i>	2	0.36%
<i>Aphelandra</i>	2	0.36%
<i>Astrocasia</i>	2	0.36%
<i>Avicennia</i>	2	0.36%
<i>Boehmeria</i>	2	0.36%
<i>Boerhavia</i>	2	0.36%
<i>Browallia</i>	2	0.36%
<i>Calycophyllum</i>	2	0.36%
<i>Campyloneurum</i>	2	0.36%
<i>Cayaponia</i>	2	0.36%
<i>Cestrum</i>	2	0.36%
<i>Cheilanthes</i>	2	0.36%
<i>Chione</i>	2	0.36%
<i>Clitoria</i>	2	0.36%
<i>Cologania</i>	2	0.36%
<i>Crotalaria</i>	2	0.36%

<i>Croton</i>	2	0.36%
<i>Crusea</i>	2	0.36%
<i>Desmodium</i>	2	0.36%
<i>Dorstenia</i>	2	0.36%
<i>Elaphoglossum</i>	2	0.36%
<i>Esenbeckia</i>	2	0.36%
<i>Faramea</i>	2	0.36%
<i>Grajalesia</i>	2	0.36%
<i>Guarea</i>	2	0.36%
<i>Heterocentron</i>	2	0.36%
<i>Hoffmannia</i>	2	0.36%
<i>Ilex</i>	2	0.36%
<i>Kohleria</i>	2	0.36%
<i>Lantana</i>	2	0.36%
<i>Loeselia</i>	2	0.36%
<i>Lycianthes</i>	2	0.36%
<i>Lygodium</i>	2	0.36%
<i>Machaerium</i>	2	0.36%
<i>Maclura</i>	2	0.36%
<i>Melanthera</i>	2	0.36%
<i>Merremia</i>	2	0.36%
<i>Mirabilis</i>	2	0.36%
<i>Morella</i>	2	0.36%
<i>Nectandra</i>	2	0.36%
<i>Neea</i>	2	0.36%
<i>Onoseris</i>	2	0.36%
<i>Persea</i>	2	0.36%
<i>Phyllanthus</i>	2	0.36%
<i>Physalis</i>	2	0.36%
<i>Picramnia</i>	2	0.36%

<i>Pouteria</i>	2	0.36%
<i>Pteris</i>	2	0.36%
<i>Ravenia</i>	2	0.36%
<i>Rondeletia</i>	2	0.36%
<i>Semialarium</i>	2	0.36%
<i>Serjania</i>	2	0.36%
<i>Ternstroemia</i>	2	0.36%
<i>Abutilon</i>	1	0.18%
<i>Achatocarpus</i>	1	0.18%
<i>Acrostichum</i>	1	0.18%
<i>Allophylus</i>	1	0.18%
<i>Alternanthera</i>	1	0.18%
<i>Anthehora</i>	1	0.18%
<i>Arachniodes</i>	1	0.18%
<i>Arachnothryx</i>	1	0.18%
<i>Ardisia</i>	1	0.18%
<i>Argemone</i>	1	0.18%
<i>Arthrostemma</i>	1	0.18%
<i>Asclepias</i>	1	0.18%
<i>Asterohyptis</i>	1	0.18%
<i>Bakeridesia</i>	1	0.18%
<i>Banara</i>	1	0.18%
<i>Bignonia</i>	1	0.18%
<i>Blechnum</i>	1	0.18%
<i>Bletia</i>	1	0.18%
<i>Bomarea</i>	1	0.18%
<i>Bonellia</i>	1	0.18%
<i>Bouteloua</i>	1	0.18%
<i>Bursera</i>	1	0.18%
<i>Calceolaria</i>	1	0.18%

<i>Calea</i>	1	0.18%
<i>Calliandra</i>	1	0.18%
<i>Cantinoa</i>	1	0.18%
<i>Cardamine</i>	1	0.18%
<i>Cardiospermum</i>	1	0.18%
<i>Carex</i>	1	0.18%
<i>Cedrela</i>	1	0.18%
<i>Ceiba</i>	1	0.18%
<i>Celtis</i>	1	0.18%
<i>Centrosema</i>	1	0.18%
<i>Ceratopteris</i>	1	0.18%
<i>Chamaecrista</i>	1	0.18%
<i>Chamaedorea</i>	1	0.18%
<i>Chamissoa</i>	1	0.18%
<i>Chomelia</i>	1	0.18%
<i>Chrysophyllum</i>	1	0.18%
<i>Cinnamomum</i>	1	0.18%
<i>Clerodendrum</i>	1	0.18%
<i>Cobaea</i>	1	0.18%
<i>Coccocypselum</i>	1	0.18%
<i>Coffea</i>	1	0.18%
<i>Cojoba</i>	1	0.18%
<i>Columnnea</i>	1	0.18%
<i>Copaifera</i>	1	0.18%
<i>Coreopsis</i>	1	0.18%
<i>Coussarea</i>	1	0.18%
<i>Coutarea</i>	1	0.18%
<i>Crateva</i>	1	0.18%
<i>Crossopetalum</i>	1	0.18%
<i>Cuphea</i>	1	0.18%

<i>Cyathea</i>	1	0.18%
<i>Cyclopogon</i>	1	0.18%
<i>Cyrilla</i>	1	0.18%
<i>Dalechampia</i>	1	0.18%
<i>Deiregyne</i>	1	0.18%
<i>Dialium</i>	1	0.18%
<i>Dichorisandra</i>	1	0.18%
<i>Digitaria</i>	1	0.18%
<i>Emilia</i>	1	0.18%
<i>Euphorbia</i>	1	0.18%
<i>Exostema</i>	1	0.18%
<i>Ficus</i>	1	0.18%
<i>Fleischmannia</i>	1	0.18%
<i>Frangula</i>	1	0.18%
<i>Freziera</i>	1	0.18%
<i>Fuchsia</i>	1	0.18%
<i>Galactia</i>	1	0.18%
<i>Garcinia</i>	1	0.18%
<i>Gaudichaudia</i>	1	0.18%
<i>Gaultheria</i>	1	0.18%
<i>Gomphrena</i>	1	0.18%
<i>Guaiacum</i>	1	0.18%
<i>Havardia</i>	1	0.18%
<i>Heliotropium</i>	1	0.18%
<i>Hirtella</i>	1	0.18%
<i>Huperzia</i>	1	0.18%
<i>Hymenophyllum</i>	1	0.18%
<i>Hyparrhenia</i>	1	0.18%
<i>Hypericum</i>	1	0.18%
<i>Hypoëstes</i>	1	0.18%

<i>Hypoxis</i>	1	0.18%
<i>Inga</i>	1	0.18%
<i>Ixora</i>	1	0.18%
<i>Justicia</i>	1	0.18%
<i>Karwinskia</i>	1	0.18%
<i>Lasianthaea</i>	1	0.18%
<i>Leandra</i>	1	0.18%
<i>Lepidagathis</i>	1	0.18%
<i>Lepidaploa</i>	1	0.18%
<i>Lindsaea</i>	1	0.18%
<i>Lopezia</i>	1	0.18%
<i>Maianthemum</i>	1	0.18%
<i>Malpighia</i>	1	0.18%
<i>Marcgravia</i>	1	0.18%
<i>Margaritaria</i>	1	0.18%
<i>Maytenus</i>	1	0.18%
<i>Megastigma</i>	1	0.18%
<i>Melampodium</i>	1	0.18%
<i>Mucuna</i>	1	0.18%
<i>Neobrittonia</i>	1	0.18%
<i>Odontonema</i>	1	0.18%
<i>Oeceoclades</i>	1	0.18%
<i>Ophioglossum</i>	1	0.18%
<i>Oxalis</i>	1	0.18%
<i>Paspalum</i>	1	0.18%
<i>Pavonia</i>	1	0.18%
<i>Pennisetum</i>	1	0.18%
<i>Perymenium</i>	1	0.18%
<i>Phaseolus</i>	1	0.18%
<i>Piriqueta</i>	1	0.18%

<i>Pitcairnia</i>	1	0.18%
<i>Pithecellobium</i>	1	0.18%
<i>Pityrogramma</i>	1	0.18%
<i>Platymiscium</i>	1	0.18%
<i>Pleuropetalum</i>	1	0.18%
<i>Poa</i>	1	0.18%
<i>Polygala</i>	1	0.18%
<i>Polygonum</i>	1	0.18%
<i>Posoqueria</i>	1	0.18%
<i>Priva</i>	1	0.18%
<i>Pseudolmedia</i>	1	0.18%
<i>Pterocarpus</i>	1	0.18%
<i>Rhamnus</i>	1	0.18%
<i>Rhipidocladum</i>	1	0.18%
<i>Rhynchosia</i>	1	0.18%
<i>Rogiera</i>	1	0.18%
<i>Roupala</i>	1	0.18%
<i>Russelia</i>	1	0.18%
<i>Sabicea</i>	1	0.18%
<i>Sageretia</i>	1	0.18%
<i>Sambucus</i>	1	0.18%
<i>Sapranthus</i>	1	0.18%
<i>Sloanea</i>	1	0.18%
<i>Smilax</i>	1	0.18%
<i>Sonchus</i>	1	0.18%
<i>Sphyrospermum</i>	1	0.18%
<i>Sporobolus</i>	1	0.18%
<i>Stellaria</i>	1	0.18%
<i>Stemmadenia</i>	1	0.18%
<i>Stevia</i>	1	0.18%

<i>Stizophyllum</i>	1	0.18%
<i>Streptocarpus</i>	1	0.18%
<i>Struthanthus</i>	1	0.18%
<i>Syngonium</i>	1	0.18%
<i>Tagetes</i>	1	0.18%
<i>Talinum</i>	1	0.18%
<i>Tetrapteryx</i>	1	0.18%
<i>Tectaria</i>	1	0.18%
<i>Tibouchina</i>	1	0.18%
<i>Thelypteris</i>	1	0.18%
<i>Trifolium</i>	1	0.18%
<i>Triumfetta</i>	1	0.18%
<i>Vaccinium</i>	1	0.18%
<i>Vanilla</i>	1	0.18%
<i>Vernonia</i>	1	0.18%
<i>Viburnum</i>	1	0.18%
<i>Vigna</i>	1	0.18%
<i>Vitex</i>	1	0.18%
	555	100.00%

Anexo 23. Representación del número de ejemplares de especie.

Especie	N°	Porcentaje
<i>Trophis mexicana</i>	6	1.24%
<i>Psychotria pubescens</i>	6	1.24%
<i>Trophis racemosa</i>	5	1.03%
<i>Chiococca alba</i>	5	1.03%
<i>Hamelia patens</i>	5	1.03%
<i>Anemia hirsuta</i>	4	0.82%
<i>Diospyros salicifolia</i>	4	0.82%

<i>Acalypha firmula</i>	4	0.82%
<i>Quercus sapotifolia</i>	4	0.82%
<i>Quercus segoviensis</i>	4	0.82%
<i>Ocotea veraguensis</i>	4	0.82%
<i>Sideroxylon capiri subsp. tempisque</i>	4	0.82%
<i>Pleopeltis angusta</i>	3	0.62%
<i>Aristolochia salvadorensis</i>	3	0.62%
<i>Zinowiewia integerrima</i>	3	0.62%
<i>Acalypha villosa</i>	3	0.62%
<i>Quercus insignis</i>	3	0.62%
<i>Casearia tremula</i>	3	0.62%
<i>Trichilia havanensis</i>	3	0.62%
<i>Pisonia macranthocarpa</i>	3	0.62%
<i>Piper aduncum</i>	3	0.62%
<i>Clematis acapulcensis</i>	3	0.62%
<i>Guettarda macrosperma</i>	3	0.62%
<i>Palicourea padifolia</i>	3	0.62%
<i>Randia monantha</i>	3	0.62%
<i>Solanum torvum</i>	3	0.62%
<i>Citharexylum caudatum</i>	3	0.62%
<i>Rehdera trinervis</i>	3	0.62%
<i>Cheilanthes angustifolia</i>	2	0.41%
<i>Asplenium harpeodes</i>	2	0.41%
<i>Elaphoglossum muscosum</i>	2	0.41%
<i>Lygodium venustum</i>	2	0.41%
<i>Selaginella hoffmannii</i>	2	0.41%
<i>Selaginella pallescens</i>	2	0.41%
<i>Ruellia megasphaera</i>	2	0.41%
<i>Melanthera nivea</i>	2	0.41%
<i>Onoseris onoseroides</i>	2	0.41%

<i>Avicennia germinans</i>	2	0.41%
<i>Semialarium mexicanum</i>	2	0.41%
<i>Merremia quinquefolia</i>	2	0.41%
<i>Croton repens</i>	2	0.41%
<i>Quercus purulhana</i>	2	0.41%
<i>Casearia corymbosa</i>	2	0.41%
<i>Xylosma flexuosa</i>	2	0.41%
<i>Kohleria spicata</i>	2	0.41%
<i>Hyptis oblongifolia</i>	2	0.41%
<i>Salvia lasiocephala</i>	2	0.41%
<i>Miconia guatemalensis</i>	2	0.41%
<i>Guarea glabra</i>	2	0.41%
<i>Trichilia martiana</i>	2	0.41%
<i>Lysiloma microphyllum</i>	2	0.41%
<i>Mimosa albida var. Albida</i>	2	0.41%
<i>Maclura tinctoria</i>	2	0.41%
<i>Morella cerifera</i>	2	0.41%
<i>Boerhavia erecta</i>	2	0.41%
<i>Grajalesia fasciculata</i>	2	0.41%
<i>Mirabilis violacea</i>	2	0.41%
<i>Neea fagifolia</i>	2	0.41%
<i>Peperomia lanceolatopeltata</i>	2	0.41%
<i>Peperomia tenella</i>	2	0.41%
<i>Piper standleyi</i>	2	0.41%
<i>Loeselia glandulosa</i>	2	0.41%
<i>Calycophyllum candidissimum</i>	2	0.41%
<i>Chione sylvicola</i>	2	0.41%
<i>Crusea longiflora</i>	2	0.41%
<i>Faramea occidentalis</i>	2	0.41%
<i>Psychotria chiriquina</i>	2	0.41%

<i>Psychotria poeppigiana</i>	2	0.41%
<i>Psychotria suerrensis</i>	2	0.41%
<i>Esenbeckia berlandieri</i>	2	0.41%
<i>Ravenia rosea</i>	2	0.41%
<i>Zanthoxylum kellermanii</i>	2	0.41%
<i>Sideroxylon obtusifolium</i> subsp. <i>Buxifolium</i>	2	0.41%
<i>Picramnia antidesma</i> subsp. <i>fessionia</i>	2	0.41%
<i>Browallia americana</i>	2	0.41%
<i>Ternstroemia tepezapote</i>	2	0.41%
<i>Urera caracasana</i>	2	0.41%
<i>Citharexylum mocinoi</i>	2	0.41%
<i>Adiantum amplum</i>	1	0.21%
<i>Adiantum trapeziforme</i>	1	0.21%
<i>Adiantum villosum</i>	1	0.21%
<i>Pityrogramma calomelanos</i>	1	0.21%
<i>Asplenium formosum</i>	1	0.21%
<i>Asplenium triphyllum</i>	1	0.21%
<i>Blechnum schiedeanum</i>	1	0.21%
<i>Cyathea costaricensis</i>	1	0.21%
<i>Lindsaea stricta</i> var. <i>stricta</i>	1	0.21%
<i>Arachniodes denticulata</i>	1	0.21%
<i>Tectaria heracleifolia</i>	1	0.21%
<i>Hymenophyllum crassipetiolatum</i>	1	0.21%
<i>Huperzia myrsinites</i>	1	0.21%
<i>Ophioglossum reticulatum</i>	1	0.21%
<i>Ceratopteris thalictroides</i>	1	0.21%
<i>Campyloneurum ensifolium</i>	1	0.21%
<i>Campyloneurum xalapense</i>	1	0.21%
<i>Pleopeltis polylepis</i>	1	0.21%
<i>Polypodium alansmithii</i>	1	0.21%

<i>Polypodium fissidens</i>	1	0.21%
<i>Polypodium plesiosorum</i>	1	0.21%
<i>Polypodium polypodioides</i>	1	0.21%
<i>Polypodium sanctae-rosae</i>	1	0.21%
<i>Acrostichum aureum</i>	1	0.21%
<i>Pteris biaurita</i>	1	0.21%
<i>Pteris quadriaurita</i>	1	0.21%
<i>Anemia pastinacaria</i>	1	0.21%
<i>Anemia phyllitidis</i>	1	0.21%
<i>Selaginella acutifolia</i>	1	0.21%
<i>Selaginella sertata</i>	1	0.21%
<i>Thelypteris patens</i>	1	0.21%
<i>Bomarea edulis</i>	1	0.21%
<i>Syngonium podophyllum</i>	1	0.21%
<i>Tillandsia lampropoda</i>	1	0.21%
<i>Tillandsia leiboldiana</i>	1	0.21%
<i>Tillandsia rodrigueziana</i>	1	0.21%
<i>Tillandsia schiedeana</i>	1	0.21%
<i>Dichorisandra hexandra</i>	1	0.21%
<i>Maianthemum flexuosum</i>	1	0.21%
<i>Carex polystachya</i>	1	0.21%
<i>Dioscorea mexicana</i>	1	0.21%
<i>Hypoxis decumbens</i>	1	0.21%
<i>Bletia campanulata</i>	1	0.21%
<i>Oeceoclades maculata</i>	1	0.21%
<i>Vanilla planifolia</i>	1	0.21%
<i>Poa annua</i>	1	0.21%
<i>Rhipidocladum pittierii</i>	1	0.21%
<i>Antheophora hermaphrodita</i>	1	0.21%
<i>Digitaria insularis</i>	1	0.21%

<i>Hyparrhenia rufa</i>	1	0.21%
<i>Pennisetum purpureum</i>	1	0.21%
<i>Hypoëstes phyllostachya</i>	1	0.21%
<i>Justicia colorifera</i>	1	0.21%
<i>Lepidagathis guatemalensis</i>	1	0.21%
<i>Odontonema tubaeforme</i>	1	0.21%
<i>Ruellia inundata</i>	1	0.21%
<i>Achatocarpus nigricans</i>	1	0.21%
<i>Alternanthera laguroides</i>	1	0.21%
<i>Chamissoa altissima</i>	1	0.21%
<i>Gomphrena serrata</i>	1	0.21%
<i>Pleuropetalum pleiogynum</i>	1	0.21%
<i>Annona muricata</i>	1	0.21%
<i>Annona purpurea</i>	1	0.21%
<i>Sapranthus microcarpus</i>	1	0.21%
<i>Ilex lamprophylla</i>	1	0.21%
<i>Aristolochia anguicida</i>	1	0.21%
<i>Aristolochia maxima</i>	1	0.21%
<i>Aristolochia stevensii</i>	1	0.21%
<i>Asclepias curassavica</i>	1	0.21%
<i>Ageratum corymbosum</i>	1	0.21%
<i>Calea ternifolia</i>	1	0.21%
<i>Coreopsis mutica</i>	1	0.21%
<i>Emilia sonchifolia</i>	1	0.21%
<i>Fleischmannia sinclairii</i>	1	0.21%
<i>Lasianthaea fruticosa var. fruticosa</i>	1	0.21%
<i>Lepidaploa tortuosa</i>	1	0.21%
<i>Melampodium divaricatum</i>	1	0.21%
<i>Perymenium nicaraguense</i>	1	0.21%
<i>Sonchus oleraceus</i>	1	0.21%

<i>Stevia triflora</i>	1	0.21%
<i>Tagetes tenuifolia</i>	1	0.21%
<i>Vernonia acilepis</i>	1	0.21%
<i>Bignonia potosina</i>	1	0.21%
<i>Stizophyllum riparium</i>	1	0.21%
<i>Ceiba aesculifolia</i>	1	0.21%
<i>Heliotropium indicum</i>	1	0.21%
<i>Cardamine flexuosa</i>	1	0.21%
<i>Bursera simaruba</i>	1	0.21%
<i>Copaifera aromatica</i>	1	0.21%
<i>Dialium guianense</i>	1	0.21%
<i>Senna holwayana</i>	1	0.21%
<i>Senna nicaraguensis</i>	1	0.21%
<i>Senna skinneri</i>	1	0.21%
<i>Calceolaria tripartita</i>	1	0.21%
<i>Crateva tapia</i>	1	0.21%
<i>Sambucus canadensis</i>	1	0.21%
<i>Viburnum hartwegii</i>	1	0.21%
<i>Stellaria ovata</i>	1	0.21%
<i>Crossopetalum uragoga</i>	1	0.21%
<i>Maytenus chiapensis</i>	1	0.21%
<i>Hirtella americana</i>	1	0.21%
<i>Garcinia intermedia</i>	1	0.21%
<i>Cobaea gracilis</i>	1	0.21%
<i>Ipomoea quamoclit</i>	1	0.21%
<i>Ipomoea setosa</i>	1	0.21%
<i>Cayaponia glandulosa</i>	1	0.21%
<i>Cayaponia racemosa</i>	1	0.21%
<i>Cyrilla racemiflora</i>	1	0.21%
<i>Sloanea terniflora</i>	1	0.21%

<i>Gaultheria erecta</i>	1	0.21%
<i>Sphyrospermum cordifolium</i>	1	0.21%
<i>Vaccinium poasanum</i>	1	0.21%
<i>Acalypha alopecuroidea</i>	1	0.21%
<i>Acalypha diversifolia</i>	1	0.21%
<i>Acalypha leptopoda</i>	1	0.21%
<i>Dalechampia scandens</i>	1	0.21%
<i>Euphorbia ocymoidea</i>	1	0.21%
<i>Margaritaria nobilis</i>	1	0.21%
<i>Phyllanthus elsiae</i>	1	0.21%
<i>Phyllanthus tenellus</i>	1	0.21%
<i>Centrosema plumieri</i>	1	0.21%
<i>Clitoria mexicana</i>	1	0.21%
<i>Cologania broussonetii</i>	1	0.21%
<i>Crotalaria longirostrata</i>	1	0.21%
<i>Desmodium arbuscula</i>	1	0.21%
<i>Desmodium nicaraguense</i>	1	0.21%
<i>Galactia acapulcensis</i>	1	0.21%
<i>Machaerium biovulatum</i>	1	0.21%
<i>Machaerium pittieri</i>	1	0.21%
<i>Mucuna sloanei</i>	1	0.21%
<i>Phaseolus lunatus</i>	1	0.21%
<i>Platymiscium parviflorum</i>	1	0.21%
<i>Pterocarpus indicus</i>	1	0.21%
<i>Trifolium repens</i>	1	0.21%
<i>Vigna luteola</i>	1	0.21%
<i>Quercus cortesii</i>	1	0.21%
<i>Banara guianensis</i>	1	0.21%
<i>Casearia aculeata</i>	1	0.21%
<i>Casearia arguta</i>	1	0.21%

<i>Casearia commersoniana</i>	1	0.21%
<i>Casearia sanchezii</i>	1	0.21%
<i>Casearia sylvestris</i>	1	0.21%
<i>Xylosma characantha</i>	1	0.21%
<i>Xylosma cinerea</i>	1	0.21%
<i>Achimenes erecta</i>	1	0.21%
<i>Streptocarpus saxorum</i>	1	0.21%
<i>Asterohyptis mociniana</i>	1	0.21%
<i>Cantinoa americana</i>	1	0.21%
<i>Hyptis capitata</i>	1	0.21%
<i>Salvia dorisiana</i>	1	0.21%
<i>Salvia mocinoi</i>	1	0.21%
<i>Salvia polystachya</i>	1	0.21%
<i>Salvia purpurea</i>	1	0.21%
<i>Cinnamomum triplinerve</i>	1	0.21%
<i>Nectandra martinicensis</i>	1	0.21%
<i>Nectandra salicifolia</i>	1	0.21%
<i>Ocotea sinuata</i>	1	0.21%
<i>Persea americana</i>	1	0.21%
<i>Persea caerulea</i>	1	0.21%
<i>Struthanthus orbicularis</i>	1	0.21%
<i>Gaudichaudia hexandra</i>	1	0.21%
<i>Malpighia glabra</i>	1	0.21%
<i>Bakeridesia integerrima</i>	1	0.21%
<i>Neobrittonia acerifolia</i>	1	0.21%
<i>Pavonia schiedeana</i>	1	0.21%
<i>Arthrostemma alatum</i>	1	0.21%
<i>Heterocentron hondurense</i>	1	0.21%
<i>Heterocentron subtriplinervium</i>	1	0.21%
<i>Leandra multiplinervis</i>	1	0.21%

<i>Miconia impetiolaris</i>	1	0.21%
<i>Miconia radula</i>	1	0.21%
<i>Tibouchina urvilleana</i>	1	0.21%
<i>Cedrela tonduzii</i>	1	0.21%
<i>Trichilia trifolia</i>	1	0.21%
<i>Acacia centralis</i>	1	0.21%
<i>Acacia cornigera</i>	1	0.21%
<i>Acacia farnesiana</i>	1	0.21%
<i>Acacia polyphylla</i>	1	0.21%
<i>Calliandra caeciliae</i>	1	0.21%
<i>Cojoba donnell-smithii</i>	1	0.21%
<i>Inga thibaudiana</i>	1	0.21%
<i>Lysiloma acapulcense</i>	1	0.21%
<i>Mimosa diplotricha</i>	1	0.21%
<i>Mimosa pigra</i>	1	0.21%
<i>Mimosa pudica</i>	1	0.21%
<i>Pithecellobium dulce</i>	1	0.21%
<i>Dorstenia contrajerva</i>	1	0.21%
<i>Dorstenia drakena</i>	1	0.21%
<i>Ficus cotinifolia</i> var. <i>hondurensis</i>	1	0.21%
<i>Pseudolmedia oxyphyllaria</i>	1	0.21%
<i>Ardisia compressa</i>	1	0.21%
<i>Eugenia cacuminum</i>	1	0.21%
<i>Eugenia salamensis</i>	1	0.21%
<i>Eugenia sasoana</i>	1	0.21%
<i>Fuchsia microphylla</i>	1	0.21%
<i>Lopezia miniata</i> subsp. <i>paniculata</i>	1	0.21%
<i>Oxalis frutescens</i>	1	0.21%
<i>Argemone mexicana</i>	1	0.21%
<i>Passiflora adenopoda</i>	1	0.21%

<i>Passiflora biflora</i>	1	0.21%
<i>Passiflora citrina</i>	1	0.21%
<i>Passiflora coriacea</i>	1	0.21%
<i>Passiflora eglandulosa</i>	1	0.21%
<i>Passiflora foetida</i>	1	0.21%
<i>Passiflora holosericea</i>	1	0.21%
<i>Passiflora platyloba</i>	1	0.21%
<i>Peperomia bernoullii</i>	1	0.21%
<i>Peperomia claytonioides</i>	1	0.21%
<i>Peperomia cyclophylla</i>	1	0.21%
<i>Peperomia obtusifolia</i>	1	0.21%
<i>Peperomia quadrifolia</i>	1	0.21%
<i>Peperomia tuisana</i>	1	0.21%
<i>Piper amalago</i>	1	0.21%
<i>Piper glabrescens</i>	1	0.21%
<i>Piper marginatum</i>	1	0.21%
<i>Piper tuberculatum</i>	1	0.21%
<i>Piper umbellatum</i>	1	0.21%
<i>Russelia sarmentosa</i>	1	0.21%
<i>Polygala longicaulis</i>	1	0.21%
<i>Polygonum hydropiperoides</i>	1	0.21%
<i>Talinum paniculatum</i>	1	0.21%
<i>Roupala montana</i>	1	0.21%
<i>Frangula discolor var. mesoamericana</i>	1	0.21%
<i>Karwinskia calderonii</i>	1	0.21%
<i>Rhamnus sharpii</i>	1	0.21%
<i>Sageretia elegans</i>	1	0.21%
<i>Arachnothryx deamii</i>	1	0.21%
<i>Chiococca semipilosa</i>	1	0.21%
<i>Chomelia protracta</i>	1	0.21%

<i>Coccocypselum hirsutum</i>	1	0.21%
<i>Coffea arabica</i>	1	0.21%
<i>Coussarea impetiolaris</i>	1	0.21%
<i>Coutarea hexandra</i>	1	0.21%
<i>Exostema mexicanum</i>	1	0.21%
<i>Palicourea crocea</i>	1	0.21%
<i>Palicourea guianensis</i>	1	0.21%
<i>Posoqueria latifolia</i>	1	0.21%
<i>Psychotria acuminata</i>	1	0.21%
<i>Psychotria elata</i>	1	0.21%
<i>Psychotria microdon</i>	1	0.21%
<i>Psychotria nervosa</i>	1	0.21%
<i>Psychotria racemosa</i>	1	0.21%
<i>Psychotria simiarum</i>	1	0.21%
<i>Psychotria trichotoma</i>	1	0.21%
<i>Rogiera strigosa</i>	1	0.21%
<i>Rondeletia buddleioides</i>	1	0.21%
<i>Rondeletia deamii</i>	1	0.21%
<i>Sabicea panamensis</i>	1	0.21%
<i>Zanthoxylum aguilarii</i>	1	0.21%
<i>Allophylus racemosus</i>	1	0.21%
<i>Cardiospermum halicacabum</i>	1	0.21%
<i>Serjania mexicana</i>	1	0.21%
<i>Serjania racemosa</i>	1	0.21%
<i>Chrysophyllum brenesii</i>	1	0.21%
<i>Pouteria campechiana</i>	1	0.21%
<i>Cestrum tomentosum</i>	1	0.21%
<i>Lycianthes acapulcensis</i>	1	0.21%
<i>Lycianthes arrazolensis</i>	1	0.21%
<i>Physalis nicandroides</i>	1	0.21%

<i>Solanum diphyllum</i>	1	0.21%
<i>Solanum lanceolatum</i>	1	0.21%
<i>Solanum myriacanthum</i>	1	0.21%
<i>Solanum quitoense</i>	1	0.21%
<i>Solanum tuerckheimii</i>	1	0.21%
<i>Solanum umbellatum</i>	1	0.21%
<i>Freziera friedrichsthaliana</i>	1	0.21%
<i>Bonellia nervosa</i>	1	0.21%
<i>Triumfetta speciosa</i>	1	0.21%
<i>Piriqueta mesoamericana</i>	1	0.21%
<i>Celtis iguanaea</i>	1	0.21%
<i>Boehmeria caudata</i>	1	0.21%
<i>Boehmeria nivea</i>	1	0.21%
<i>Urera nivea</i>	1	0.21%
<i>Clerodendrum ligustrinum</i>	1	0.21%
<i>Lantana trifolia</i>	1	0.21%
<i>Lantana velutina</i>	1	0.21%
<i>Lippia gentryi</i>	1	0.21%
<i>Lippia graveolens</i>	1	0.21%
<i>Lippia myriocephala</i>	1	0.21%
<i>Priva lappulacea</i>	1	0.21%
<i>Vitex gaumeri</i>	1	0.21%
<i>Guaiacum sanctum</i>	1	0.21%
	485	100.00%