UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

FACULTAD CIENCIAS DE LA VIDA

CARRERA DE BIOLOGIA

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

TEMA:

COMPARACIÓN DEL ESTADO DE ESPECÍMENES EN LOS ÓRDENES ERICALES Y MALPIGHIALES EXISTENTES EN EL "HERBARIO AMAZÓNICO DEL ECUADOR" ECUAMZ.

AUTOR(ES):

Andrea Rosa Aguinda Shiguango

Nataly Silvana Tapia Tukup

DOCENTE - TUTOR:

PhD. Diego Gutiérrez del Pozo

Puyo - Pastaza - Ecuador

2023

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

FACULTAD CIENCIAS DE LA VIDA

CARRERA DE BIOLOGIA

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

TEMA:

COMPARACIÓN DEL ESTADO DE ESPECÍMENES EN LOS ÓRDENES ERICALES Y MALPIGHIALES EXISTENTES EN EL "HERBARIO AMAZÓNICO DEL ECUADOR" ECUAMZ.

AUTOR(ES):

Andrea Rosa Aguinda Shiguango

Nataly Silvana Tapia Tukup

DOCENTE - TUTOR:

PhD. Diego Gutiérrez del Pozo

Puyo - Pastaza - Ecuador

2023

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

En el siguiente cuadro se detalla un conjunto de criterios a evaluar con un total de cien (100) puntos.		
Criterios	**Puntaje**	**Argumentos de la calificación**
1. TÍTULO Comparación del estado de especímenes en los órdenes Ericales y Malpighiales existentes en el "Herbario Amazónico del Ecuador" ECUAMZ		
El título es conciso e informativo de la idea principal del escrito. Genera expectativas de lectura que se cumplen.	5/5	AFÍN
2. RESUMEN		
Entrega información necesaria que oriente al lector a identificar de qué se trata la investigación y su relevancia. Incorpora los objetivos, metodología, principales hallazgos y conclusiones.	5/5	PRESENTA LA INFORMACIÓN NECESARIA
3. INTRODUCCION		
Entrega información sobre la temática a tratar. Describe la relevancia del tema dentro de las temáticas de investigación, vinculación y docencia. Presentación del problema y objetivos del problema del artículo de manera clara y concisa.	17/20	-SE DECLARA UN OBJETIVO CON VARIAS ACCIONES A LOGRAR
4. MARCO TEÓRICO		
Marco teórico coherente y articulado con los objetivos. Entrega conceptos de términos que son empleados en el estudio. Sustenta el referente conceptual con adecuadas fuentes de autoridad.	15/15	-PERTINENTE
5. METODOLOGIA		
Describe el tipo de investigación a desarrollar. Expone con claridad el procesamiento de la información y obtención de los datos. Plantea los criterios de análisis con que se abordó la información.	13/15	-USO DE 1RA PERSONA - SE REFIERE VARIAS VECES LA MISMA FIGURA

6. ANÁLISIS DE RESULTADOS		
Entrega los resultados de manera organizada a partir del problema planteado, objetivos específicos, etc. Los cuadros y figuras son pertinentes y están claramente representados. El texto no repite información entregada en los cuadros y figuras.	20/25	-SE REFIERE REPETIDAMENTE A LA MISMA FIGURA -PERMANECEN ERRORES DE REDACCIÓN…. no se pueden compararse con ningún otro estudio. - NO SE REFIEREN LOS ANEXOS 2 Y 3
7. CONCLUSIONES		
Las conclusiones deben ser claras y precisas, acorde a los objetivos trazados. Discute, reflexiona sobre los resultados obtenidos.	10/10	- ACORDE A LO/LOSS OBJETIVOS TRAZADOS.
8. REFERENCIAS		
Atiende las normas APA en las citas, fuentes y referencias. Las referencias bibliográficas tienen la fuente en el texto y viceversa.	5/5	ATIENDE LAS NORMAS APA
VALORACIÓN TOTAL	90/100	

DICTAMEN

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

Recomendación	**Marque con X**
Aprobar	**X**
No Aprobar	
CALIFICACIÓN	**90 PUNTOS**

Atentamente,



MARÍA ADELA VALDÉS SÁENZ
Nombre y apellido completo del docente PAR CIEGO

Dado en la ciudad de Puyo, a los 10 días del mes de MARZO de 2023

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

En el siguiente cuadro se detalla un conjunto de criterios a evaluar con un total de cien (100) puntos.		
Criterios	**Puntaje**	**Argumentos de la calificación**
1. **TÍTULO:** Comparación del estado de especímenes en los órdenes Ericales y Malpighiales existentes en el "Herbario Amazónico del Ecuador" ECUAMZ		
El título es conciso e informativo de la idea principal del escrito. Genera expectativas de lectura que se cumplen.	5/5	Cumple
2. RESUMEN		
Entrega información necesaria que oriente al lector a identificar de qué se trata la investigación y su relevancia. Incorpora los objetivos, metodología, principales hallazgos y conclusiones.	4/5	Cumple parcialmente
3. INTRODUCCION		
Entrega información sobre la temática a tratar. Describe la relevancia del tema dentro de las temáticas de investigación, vinculación y docencia. Presentación del problema y objetivos del problema del artículo de manera clara y concisa.	17/20	Cumple parcialmente
4. MARCO TEÓRICO		
Marco teórico coherente y articulado con los objetivos. Entrega conceptos de términos que son empleados en el estudio. Sustenta el referente conceptual con adecuadas fuentes de autoridad.	12/15	Cumple parcialmente
5. METODOLOGIA		
Describe el tipo de investigación a desarrollar. Expone con claridad el procesamiento de la información y obtención de los datos. Plantea los criterios de análisis con que se abordó la información.	13/15	Cumple parcialmente

6. ANÁLISIS DE RESULTADOS		
Entrega los resultados de manera organizada a partir del problema planteado, objetivos específicos, etc. Los cuadros y figuras son pertinentes y están claramente representados. El texto no repite información entregada en los cuadros y figuras.	23/25	Cumple parcialmente
7. CONCLUSIONES		
Las conclusiones deben ser claras y precisas, acorde a los objetivos trazados. Discute, reflexiona sobre los resultados obtenidos.	9/10	Cumple parcialmente
8. REFERENCIAS		
Atiende las normas APA en las citas, fuentes y referencias. Las referencias bibliográficas tienen la fuente en el texto y viceversa.	5/5	Cumple
VALORACIÓN TOTAL	88/100	Aprobar

DICTAMEN

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

Recomendación	**Marque con X**
Aprobar	X
No Aprobar	
CALIFICACIÓN	88/100

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
YUDEL GARCIA QUINTANA

Yudel García Quintana

Dado en la ciudad de Puyo, a los 10 días del mes de marzo de 2023

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

Puyo, 03 de febrero de 2023

Por medio del presente CERTIFICO que:

El Trabajo de Integración Curricular correspondiente al estudiante: **Andrea Rosa Aguinda Shiguango**, con C.I. **1501213985**, con el Tema: **"Comparación del estado de especímenes en los órdenes Ericales y Malpighiales existentes en el Herbario Amazónico del Ecuador ECUAMZ"**, de la carrera de Biología, Docente-tutor del Trabajo de Integración Curricular, **Diego Gutiérrez del Pozo**, ha sido revisado mediante el sistema antiplagio URKUND, reportando una similitud del 0%, Informe generado con fecha 03 de febrero de 2023 por parte del director, conforme archivo adjunto.

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes

Atentamente,

DIEGO GUTIERREZ DEL POZO

Firmado digitalmente por DIEGO GUTIERREZ DEL POZO
Fecha: 2023.03.03 16:34:56 -05'00'

Dr. Diego Gutiérrez del Pozo PhD
DOCENTE-TUTOR
CC: 1756081095

Ouriginal

Document Information

Analyzed document	TESIS URKUND SILVANA-ANDREA.docx (D159955969)
Submitted	3/3/2023 5:48:00 AM
Submitted by	
Submitter email	ns.tapiat@uea.edu.ec
Similarity	0%
Analysis address	diego.gut errez.uea@analysis.urkund.com

Sources included in the report

Entire Document

1. MATERIALES Y MÉTODOS/METODOLOGÍA 1.1 Lugar donce se realizó el traba o
En el ordenamiento y limpieza existe dos áreas donde se realizó el trabajo, una de ellas es el cuarto de colección, donde se encuentran las familias de los órdenes antes mencionados, en la que después estas carpetas fueron llevadas a la biblioteca, para su respectivo ordenamiento, limpieza y revisión de duplicados (Tabla 1).
1.2 Tipo de metodología
El tipo de metodología que se usó en este trabajo es de tipo cuantitativo, ya que nos permitió recopilar datos de los órdenes Ericales y Malpighiales, para realizar una comparación del estado de conservación entre estos dos órdenes, en la representación de resultados se usaron gráficas de pastel y de barras.
1.3 Procesado inicial. Ordenamiento y limpieza de los órdenes Ericales y Malpighiales
Para iniciar el proceso de ordenamiento, cada familia se encontraba en carpetas etiquetadas, y en orden alfabético, primeramente, se empezó extrayendo todas las carpetas de la familia seleccionada y se procedió a verificar si estaban ordenadas alfabéticamente o no, y si no se encontraban, se tuvo que ordenar cuidadosamente sin dañar los especímenes vegetales, para posteriormente limpiar con un pincel de cerdas suaves los especímenes que presentaban polvo y se fueron colocando en las carpetas con etiquetas, detallando la familia, género y especie.
1.4 Revisión de duplicados
Las muestras que ya fueron ordenadas tuvieron que ser verificadas si no hay duplicados. Normalmente las colectas en el campo de la botánica se realizan tomando muestras de la misma planta que se quiere colectar (de dos a cuatro muestras de igual espécimen en el campo), las cuales son denominados duplicados y suelen ser utilizadas para donar a otros herbarios o que queden como muestras no montadas en la colección del herbario. En el caso del herbario ECUAMZ no se desea conservar duplicados montados y en esos casos conviene localizar y descartarlos, para ello, se revisó la etiqueta de las muestras, comparando el nombre del colector, nombre científico y número de colección, llegando a coincidir estos tres datos, se puede corroborar que es un duplicado.
1.5 Sellado y numeración
El sello del Herbario ECUAMZ se coloca en la parte superior derecha de la cartulina con el espécimen ya montado, de igual manera se coloca una numeración que es propia del herbario, un número de registro para cada muestra (figura 1).
1.6 Registro en la Base de Datos ECUAMZ
Una vez que las muestras de cada familia estuvieron ordenadas, limpiadas y selladas, se procedió a tomar las carpetas del cuarto de colección de acuerdo al ordenamiento realizado, para así registrar en la base de datos del Herbario Amazónico del Ecuador ECUAMZ, denominada "Base ECUAMZ" y basada en la información de cada etiqueta del espécimen, siendo actualizada en la web tropicos.org. Tropicos.org, es la base de datos en línea y el recurso informático del Jardín Botánico de Missouri sobre biología de la conservación de la biodiversidad. Es uno de los recursos informáticos más grandes y completos para obtener información sobre la nomenclatura, clasificación y distribución de plantas y algas (trópicos.org, 2018).

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

Puyo, 03 de febrero de 2023

Por medio del presente CERTIFICO que:

El Trabajo de Integración Curricular correspondiente al estudiante: **Nataly Silvana Tapia Tukup**, con C.I. **1600647257**, con el Tema: **"Comparación del estado de especímenes en los órdenes Ericales y Malpighiales existentes en el Herbario Amazónico del Ecuador ECUAMZ"**, de la carrera de Biología, Docente-tutor del Trabajo de Integración Curricular, **Diego Gutiérrez del Pozo**, ha sido revisado mediante el sistema antiplagio URKUND, reportando una similitud del 0%, Informe generado con fecha 03 de febrero de 2023 por parte del director, conforme archivo adjunto.

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes

Atentamente,

DIEGO GUTIERREZ DEL POZO

Firmado digitalmente por DIEGO GUTIERREZ DEL POZO
Fecha: 2023.03.03 16:34:32 -05'00'

Dr. Diego Gutiérrez del Pozo PhD
DOCENTE-TUTOR
CC: 1756081095

Ouriginal

Document Information

Analyzed document	TESIS URKUND SILVANA-ANDREA.docx (D159955969)
Submitted	3/3/2023 5:48:00 AM
Submitted by	
Submitter email	ns.tapiat@uea.edu.ec
Similarity	0%
Analysis address	diego.gut errez.uea@analysis.urkund.com

Sources included in the report

Entire Document

1. MATERIALES Y MÉTODOS/METODOLOGÍA 1.1 Lugar donce se realizó el traba o
En el ordenamiento y limpieza existe dos áreas donde se realizó el trabajo, una de ellas es el cuarto de colección, donde se encuentran las familias de los órdenes antes mencionados, en la que después estas carpetas fueron llevadas a la biblioteca, para su respectivo ordenamiento, limpieza y revisión de duplicados (Tabla 1).
1.2 Tipo de metodología
El tipo de metodología que se usó en este trabajo es de tipo cuantitativo, ya que nos permitió recopilar datos de los órdenes Ericales y Malpighiales, para realizar una comparación del estado de conservación entre estos dos órdenes, en la representación de resultados se usaron gráficas de pastel y de barras.
1.3 Procesado inicial. Ordenamiento y limpieza de los órdenes Ericales y Malpighiales
Para iniciar el proceso de ordenamiento, cada familia se encontraba en carpetas etiquetadas, y en orden alfabético, primeramente, se empezó extrayendo todas las carpetas de la familia seleccionada y se procedió a verificar si estaban ordenadas alfabéticamente o no, y si no se encontraban, se tuvo que ordenar cuidadosamente sin dañar los especímenes vegetales, para posteriormente limpiar con un pincel de cerdas suaves los especímenes que presentaban polvo y se fueron colocando en las carpetas con etiquetas, detallando la familia, género y especie.
1.4 Revisión de duplicados
Las muestras que ya fueron ordenadas tuvieron que ser verificadas si no hay duplicados. Normalmente las colectas en el campo de la botánica se realizan tomando muestras de la misma planta que se quiere colectar (de dos a cuatro muestras de igual espécimen en el campo), las cuales son denominados duplicados y suelen ser utilizadas para donar a otros herbarios o que queden como muestras no montadas en la colección del herbario. En el caso del herbario ECUAMZ no se desea conservar duplicados montados y en esos casos conviene localizar y descartarlos, para ello, se revisó la etiqueta de las muestras, comparando el nombre del colector, nombre científico y número de colección, llegando a coincidir estos tres datos, se puede corroborar que es un duplicado.
1.5 Sellado y numeración
El sello del Herbario ECUAMZ se coloca en la parte superior derecha de la cartulina con el espécimen ya montado, de igual manera se coloca una numeración que es propia del herbario, un número de registro para cada muestra (figura 1).
1.6 Registro en la Base de Datos ECUAMZ
Una vez que las muestras de cada familia estuvieron ordenadas, limpiadas y selladas, se procedió a tomar las carpetas del cuarto de colección de acuerdo al ordenamiento realizado, para así registrar en la base de datos del Herbario Amazónico del Ecuador ECUAMZ, denominada "Base ECUAMZ" y basada en la información de cada etiqueta del espécimen, siendo actualizada en la web tropicos.org. Tropicos.org, es la base de datos en línea y el recurso informático del Jardín Botánico de Missouri sobre biología de la conservación de la biodiversidad. Es uno de los recursos informáticos más grandes y completos para obtener información sobre la nomenclatura, clasificación y distribución de plantas y algas (trópicos.org, 2018).

Comparación del estado de especímenes en los órdenes Ericales y Malpighiales existentes en el "Herbario Amazónico del Ecuador" ECUAMZ

Andrea Rosa Aguinda Shiguango 1[1]
blg2017131@uea.edu.ec

Nataly Silvana Tapia Tukup 2[1]
ns.tapiat@uea.edu.ec

Diego Gutiérrez del Pozo 3, PhD.[2]
dgutierrez@uea.edu.ec

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

Resumen

El Herbario Amazónico del Ecuador ECUAMZ, tiene como función de ayudar y preservar el conocimiento académico para promover la conservación de especímenes vegetales basada en la investigación. El objetivo de este artículo es apoyar en la cuantificación del curado o procesado de especímenes de los órdenes Ericales y Malpighiales de la colección del herbario ECUAMZ, para así, usar la información recopilada, llegar a comparar el estado de conservación y nivel de registro de especímenes existentes en ambos órdenes. El proceso de curado: ordenamiento y limpieza, cada familia se encontraba en carpetas etiquetadas y en orden alfabético, donde se procedió a limpiar a los especímenes. En la revisión de duplicados las muestras ya ordenadas debían ser verificadas si no posee duplicados, en lo cual se tuvo que revisar en la etiqueta del espécimen el nombre del colector, nombre científico y número de colección. Dentro del sellado y numeración, los especímenes reciben un número de registro, que es propia del herbario. El registro en la base de datos ECUAMZ todos los especímenes encontrados en la colección son registrados, la cual se utilizó la página web de tropicos.org., que es una base de datos en línea del Jardín Botánico de Missouri. Como resultado el estado de conservación de las 2727 muestras que fueron procesadas en ambos órdenes estuvo en excelentes condiciones, ya que ninguna muestra fue descartada, el orden Malpighiales presentó una cantidad superior con 1732 especímenes en comparación al orden Ericales con 995. En las muestras ya selladas se presentó un porcentaje similar entre

especímenes sellados en ambos órdenes, debido a que el orden Ericales tiene numerosas familias que abunda en el herbario ECUAMZ que fueron colectados en el estudio realizado en La Cordillera del Cóndor en años anteriores.

***Palabras Clave**:* herbario, colección, Ericales, Malpighiales

Abstract

The Amazon Herbarium of Ecuador ECUAMZ, has the function of helping and preserving academic knowledge to promote the conservation of plant specimens based on research. The objective of this article is to support the quantification of the curing or processing of specimens of the Ericales and Malpighiales orders of the ECUAMZ herbarium collection, in order to use the information collected, compare the conservation status and registration level of existing specimens in both orders. The curing process: ordering and cleaning, each family was in labeled folders and in alphabetical order where the specimens were cleaned. In the revision of duplicates, the already ordered samples had to be verified if they do not have duplicates, in which the label of the specimen, the name of the collector, scientific name and collection number had to be checked. Within the sealing and numbering, the specimens receive a registration number that is specific to the herbarium. In the ECUAMZ database, all specimens found in the collection are registered, for which the website of tropicos.org was used. This website is an online database of the Missouri Botanical Garden. As a result, the state of conservation of the 2727 samples that were processed in both orders was in excellent condition, since no sample was discarded, the order Malpighiales presented a higher quantity with 1732 specimens compared to the order Ericales with 995. In the samples already sealed a similar percentage was presented between sealed specimens in both orders because the order Ericales has numerous families that abound in the herbarium ECUAMZ that were collected in the study carried out in the Cordillera del Condor in previous years.

***Keywords**:* herbarium, collection, Ericales, Malpighiales

1. INTRODUCCIÓN

Las plantas son esenciales para la vida, por ello es de suma importancia conocerlas y conservarlas, para ser estudiadas y catalogadas, las muestras vegetales se coleccionan dentro de un herbario, donde se archivan colecciones de ejemplares vegetales "secos", ordenados de acuerdo a un reconocido sistema taxonómico, destinado a estudios científicos y comparativos de identificación sistemática. Un herbario constituye un muestrario representativo de las características morfológicas, la distribución geográfica y la historia filogenética de los vegetales de un determinado país, región, o de todo el mundo (Caranqui, 2011).

La Botánica Sistemática es una ciencia encargada de clasificar y denominar a los vegetales, esta ciencia establece y ordena los grupos de plantas emparentadas entre sí de manera morfológica y brinda a tales grupos los nombres que permiten identificarlos. Dentro de esta se encuentra la taxonomía, que permite establecer la clasificación a base de las relaciones filogenéticas de las plantas y la nomenclatura, que provee a cada planta de un nombre científico (Marzocca, 1985).

El Herbario Amazónico del Ecuador ECUAMZ pertenece a la Universidad Estatal Amazónica (UEA) y tiene como función de ayudar y mantener la información académica para promover la conservación de especímenes vegetales basada en la investigación científica (Asanza, et al., 2015).

Todas las actividades que se ejecutan dentro del herbario ECUAMZ se pueden clasificar en: colección, preparación, revisión, reparación, registro y documentación de todo de los especímenes que conserva (Gutiérrez, 2022). La colección del herbario se encuentra clasificada de forma sistemática mediante el sistema clasificación The Angiosperm Phylogeny Group II (APG II) y periódicamente es procesada y revisada por trabajadores, investigadores y alumnos, pero no todas las de familias están en igual nivel de curado.

Debido a que son unos órdenes grandes para poder comparar el nivel de curado, el orden Ericales y Malpighiales, ambos órdenes perteneciendo al grupo de las Eudicotiledóneas, uno pertenece al clado de las Astéridas y el otro pertenece al clado de las Rósidas (Byng, 2018), para ello se debió pasar por un proceso inicial de ordenamiento, limpieza, revisión de duplicados, sellado y numeración, y registro de la base de datos ECUAMZ.

En el Herbario Amazónico del Ecuador ECUAMZ, existen 14 familias pertenecientes al

orden Ericales y 20 familias dentro del orden Malpighiales, cada uno de ellos con diferentes cifras de especímenes en distintos estados de conservación y registro que fueron procesados, curados, y a la vez se cuantificó dichas actividades, para así obtener una visión general de su estado de conservación y registro.

Una de las necesidades que tiene un herbario es la parte legal, que tiene que presentar anualmente ante el ministerio del ambiente. Según la legislación actual, todos los Centros de documentación y registro de la biodiversidad anualmente deben entregar un informe ante el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE), y para, permitir la renovación de la patente anual del herbario ante la autoridad ambiental, se debe realizar el curado o revisión de especímenes y especialmente registrar en la base de datos digital del herbario ECUAMZ, el número de registro de cada espécimen, que se realiza por medio de un sello en la esquina superior derecha de la cartulina de cada espécimen.

El objetivo de este artículo es apoyar en la cuantificación del curado o procesado de especímenes de los órdenes Ericales y Malpighiales de la colección del herbario ECUAMZ, para así, usar la información recopilada, llegar a comparar el estado de conservación y nivel de registro de especímenes existentes en ambos órdenes.

2. MATERIALES Y MÉTODOS/METODOLOGÍA

2.1 Lugar de realización

El proceso de curado se realizó en el Herbario Amazónico del Ecuador ECUAMZ, que se encuentra dentro de las instalaciones del Centro Experimental de Investigación de Producción Amazónica (CEIPA) (Tabla 1):

Tabla 1. Ubicación del Herbario Amazónico (ECUAMZ)

Provincia:	NAPO
Cantón:	Carlos Julio Arosemena Tola
Sector:	San Vicente
Zona	18 M
Latitud (WGS84)	9862962.58 m S
Longitud (WGS84)	178847.24 m E

El ordenamiento y limpieza se realizaron en dos áreas: una de ellas es el cuarto de colección donde se encuentran las familias de los órdenes antes mencionados, en la que después estas carpetas fueron llevadas a la biblioteca, para su respectivo ordenamiento, limpieza y revisión de duplicados. Se utilizaron las áreas de oficina para las actividades de sellado y registro de bases de datos.

2.2 Tipo de metodología

El tipo de metodología que se usó en este trabajo es analítico y de tipo cuantitativo, ya que nos permitió recopilar datos del nivel de curado y registros en base de datos de los órdenes Ericales y Malpighiales, para realizar una comparación entre estos dos órdenes, el estado de conservación de los especímenes de la colección del herbario ECUAMZ.

2.3 Fases de curado o procesado de especímenes

2.3.1 Procesado inicial: Ordenamiento y limpieza

Para iniciar el proceso de ordenamiento, cada familia se encontraba en carpetas etiquetadas, y en orden alfabético, primeramente, se empezó extrayendo todas las carpetas de la familia seleccionada y se procedió a verificar si estaban ordenadas alfabéticamente o no, y si no se encontraban, se tuvo que ordenar cuidadosamente sin dañar los especímenes vegetales, para posteriormente limpiar con un pincel de cerdas suaves los especímenes que presentaban polvo, se fueron colocando en las carpetas con etiquetas detallando la familia, género y especie.

2.3.2 Revisión de duplicados

Las muestras que ya fueron ordenadas tuvieron que ser verificadas si no hay duplicados. Normalmente las colectas en el campo de la botánica se realizan tomando muestras de la misma planta que se quiere colectar (de dos a cuatro muestras de igual espécimen en el campo), las cuales son denominados duplicados y suelen ser utilizadas para donar a otros herbarios o que queden como muestras no montadas en la colección del herbario. En el caso del herbario ECUAMZ no se desea conservar duplicados montados y en esos casos conviene localizar y descartarlos, para ello, se revisó la etiqueta de las muestras, comparando el nombre del colector, nombre científico y número de colección, llegando a coincidir estos tres datos, se puede corroborar que es un duplicado.

2.3.3 Sellado y numeración

El sello del Herbario ECUAMZ se coloca en la parte superior derecha de la cartulina con el espécimen ya montado, de igual manera se coloca una numeración que es propia del herbario, un número de registro para cada muestra (Figura 1).

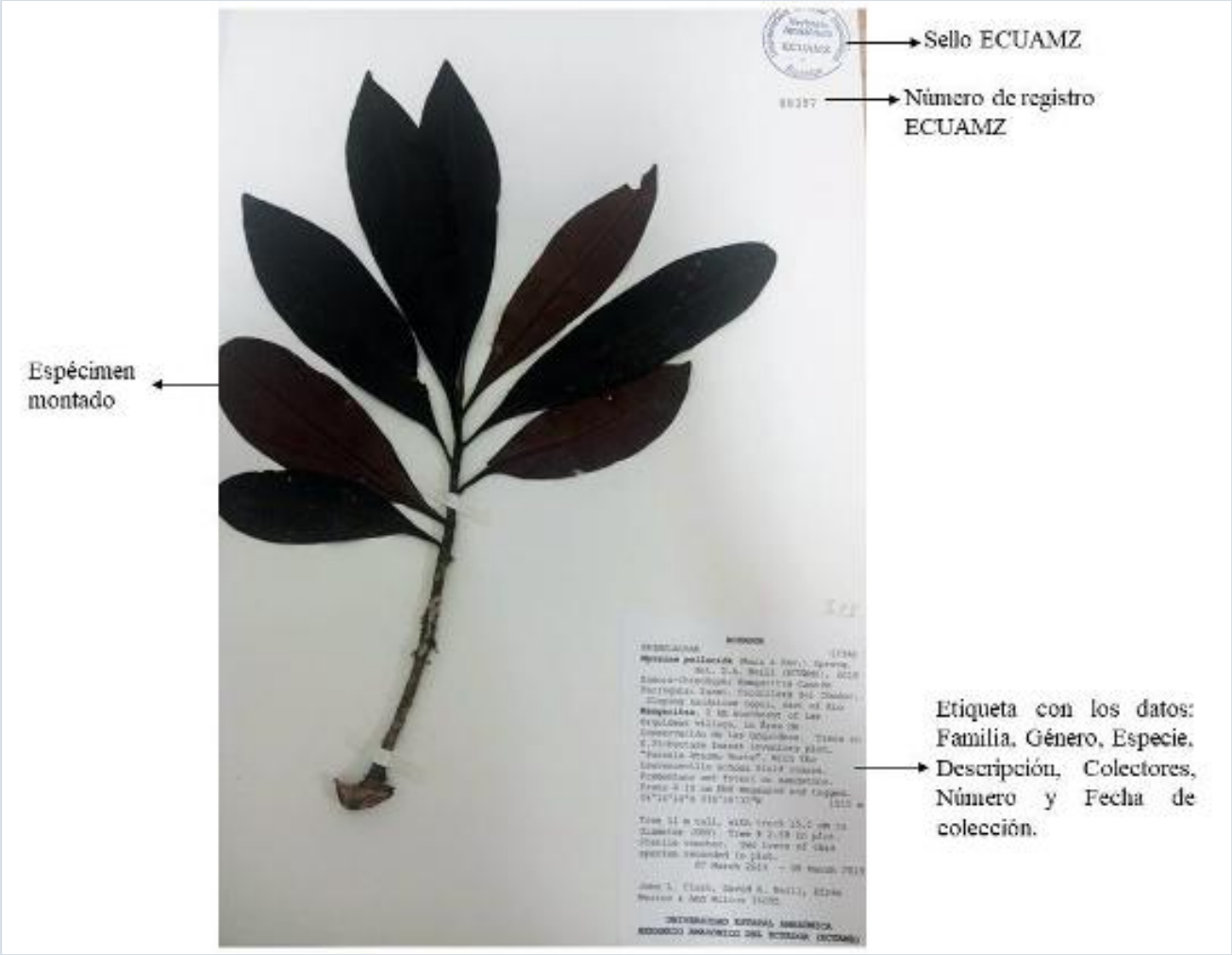


Figura 1. Espécimen montado con el sello y numeración de registro ECUAMZ.

2.3.4 Registro en la Base de Datos ECUAMZ

Una vez que las muestras de cada familia estuvieron ordenadas, limpiadas y selladas, se procedió a tomar las carpetas del cuarto de colección de acuerdo al ordenamiento realizado, para así registrar en la base de datos del Herbario Amazónico del Ecuador ECUAMZ, denominada “Base ECUAMZ” y basada en la información de cada etiqueta del espécimen,

siendo actualizada en la (www.tropicos.org). Tropicos.org, es la base de datos en línea y el recurso informático del Jardín Botánico de Missouri sobre biología de la conservación de la biodiversidad. Es uno de los recursos informáticos más grandes y completos para obtener información sobre la nomenclatura, clasificación y distribución de plantas y algas (trópicos.org, 2018).

Como primer paso se tuvo que verificar su número de colección, nombre del colector y fecha de colección, una vez comprobado se añadió el número de registro en el casillero **#registro ECUAMZ**, seguidamente se va al casillero **número de registro ECUAMZ (register number ECUAMZ)**, en donde se colocó la palabra **SI** en mayúsculas que significa que el espécimen fue registrada dentro del herbario, seguido va el casillero **Type**, en este espacio se coloca **SI**, siempre y cuando la muestra sea un TIPO dentro de la colección, a continuación va el casillero **Observaciones**, donde se detalla si la muestra cambio de nombre en la etiqueta o en la base, finalmente tenemos el casillero **Iniciales alumno**, en este casillero se coloca las iniciales del nombre y apellido de los alumnos que han registrado los especímenes (Figura 2).

En el caso que la muestra tenga un nuevo nombre en la etiqueta o en la base ECUAMZ, hay que tomar en cuenta el año de determinación, tanto en la base como en la etiqueta, si el año de determinación de la etiqueta es anterior al año de determinación dentro de la base, debe ser consultada en (www.tropicos.org), una vez que se verificó, se tuvo que anotar en la parte de observaciones de la base ECUAMZ, NUEVO NOMBRE EN TROPICOS para así arreglar la etiqueta, caso contrario solo el curador del herbario tiene la autorización de anotar el nuevo nombre, en el caso que en la etiqueta esté el nuevo nombre se tuvo que revisar el año de determinación y si el año de determinación es posterior al año de determinación de la base ECUAMZ, se anotó en observaciones MODIFICARSE BASE-NUEVO NOMBRE EN ETIQUETA (Figura 2).

Los especímenes que ya se encontraban sellados y eran duplicados pasaban a ser muestras 1 de 2 y 2 de 2, se entiende que son colecciones que han sido tomada de una misma muestra, pero divididas en dos cartulinas, a estas muestras se le colocó el número de registro en el mismo casillero seguido de un guion, por ejemplo, ver 7524-7520 (Figura. 2).

Para conocer si los especímenes del herbario ya fueron ingresados en tropicos.org, se buscó el número de colección y colector en dicha web, los especímenes que ya se encontraban en tropicos.org, pero no en la base ECUAMZ, fueron denominados **"Si TROP-No ECUAMZ"** y si no estaban en ninguna de las 2 pasaron a ser denominados como **"No-TROP"**.

Collection Number	# registro ECUAMZ	register number ECUAMZ	TYPE	OBSERVAC	iniciales alumn@	SeniorCollector	CollectorString	DeterminationBy	DeterminationYear	*Institutions	Date Display
1464	7516	SI			AA	Gudiño Jara,	Edgar Gudiñ	B.A. Smith (D	2000	DAV, ECUAM	07-jul-91
1487	7517	SI			AA	Gudiño Jara,	Edgar Gudiñ	B.A. Smith (D	2000	ECUAMZ, MC	05-jul-91
1497	7518	SI			AA	Gudiño Jara,	Edgar Gudiñ	B.A. Smith (D	2000	ECUAMZ, MC	06-jul-91
1532	7519	SI			AA	Gudiño Jara,	Edgar Gudiñ	B.A. Smith (D	2000	ECUAMZ, MC	08-jul-91
1537	7524-7520	SI			AA	Gudiño Jara,	Edgar Gudiñ	B.A. Smith (D	2000	DAV, ECUAM	08-jul-91
1557	7992	SI		NUEVO NOM	AA	Gudiño Jara,	Edgar Gudiñ	R. Rina (WIS)	2004	DAV, ECUAM	10-jul-91
1561	7993-7994	SI		NUEVO NOM	AA	Gudiño Jara,	Edgar Gudiñ	R. Rina (WIS)	2004	ECUAMZ, MC	10-jul-91
1600	7521	SI			AA	Gudiño Jara,	Edgar Gudiñ	B.A. Smith (D	2000	ECUAMZ, MC	07-nov-91
1709	7480	SI			AA	Hurtado, Fer	Fernando Hu	C.E. Conon (C	1989	ECUAMZ, MC	14 Feb 1989
2077	7486	SI			AA	Alvarez, Aida	Aida Alvarez,	G. Webster (I	1997	DAV, ECUAM	29-abr-97
5822	7481	SI			AA	Neill, David A	David A. Neil	G.L. Webster	1990	ECUAMZ, MC	27-feb-85
6109	7484	SI			AA	Palacios Cue	Walter A. Pa	G.L. Webster	1992	ECUAMZ, MC	06 octubre 1

Figura 2. Detalles de la Base ECUAMZ

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Procesado y curado inicial de especímenes en Ericales y Malpighiales.

Actualmente en el herbario ECUAMZ, los especímenes o muestras de ambos órdenes se encontraban en un estado muy aceptable de conservación y ninguna de ellas ha tenido que ser descartada, por tanto, el estado de conservación en ambos órdenes fue excelente, esto se corrobora con los resultados presentados en otros estudios exploratorios del herbario ECUAMZ, Asanza, et al. (2015), menciona que todos los especímenes botánicos están preparados, mantenidos y preservados acordes a normas internacionales para herbarios, tanto para la flora vascular o no vascular, ya que ocho años después del artículo publicado, el estado de especímenes sigue siendo óptimo.

El número total de muestras procesadas fue superior para el orden Malpighiales con 1732 especímenes (Figura. 3), que representa 1,74 veces el número de especímenes del orden Ericales con 995 (Figura. 3), esto pudo deberse a que el número de familias en dicho orden también fue superior, teniendo un total de 20 familias, frente a 14 familias que posee el orden Ericales (Figura 3). En el estudio de Ruiz y Gutiérrez (2022), también existió un orden con un alto número de especímenes, que fue el orden Gentianales, similar al trabajo realizado

entre los órdenes Ericales y Malpighiales.

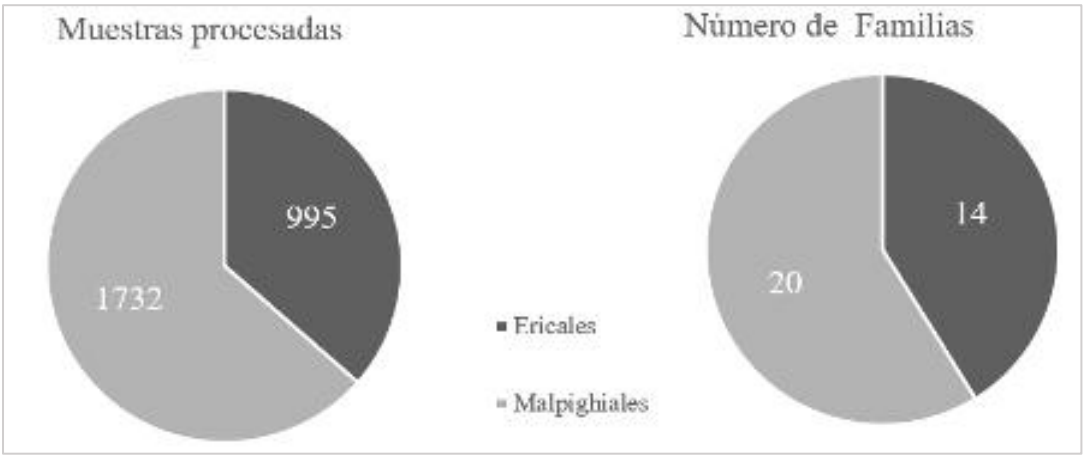


Figura 3. Número total de muestras procesadas y de familias en los Órdenes Ericales y Malpighiales.

Los especímenes en ambos órdenes se encontraban, en su gran mayoría sin tener el sello ni el número de registro que corresponde al herbario, y este trabajo fue realizado y los resultados se analizan a continuación:

Existe casi el doble de especímenes que se encontraban duplicados en el orden Malpighiales y así mismo, también hubo más registros en la base ECUAMZ para este orden (Figura 4), lo cual no es sorprendente debido a que como ya se indicó previamente el número total de especímenes de Malpighiales era muy superior al número de especímenes dentro del orden Ericales (Figura 3). En cambio, se observó un porcentaje similar entre especímenes sellados de ambos órdenes, esto pudo ser debido a que el orden Ericales tiene numerosas familias que abundan en el herbario ECUAMZ, y las muestras que pertenecieron a los estudios realizados en La Cordillera del Cóndor (Schulenberg y Awbrey, 1997), ya han sido selladas en años anteriores por interés de los investigadores especialmente del Dr. David Neill, que así mismo es curador taxonómico del herbario ECUAMZ.

El número total de registros anotados en la base ECUAMZ que aparecen en este artículo, denominados “registro base” en la Figura 4, corresponde con el número de especímenes que también han sido procesados (Figura 3). Según Asanza, et al. (2015), menciona que 6251 especímenes están registrados en la base de datos del herbario ECUAMZ y en la base de datos Trópicos del Jardín Botánico de Missouri (www.tropicos.org.).

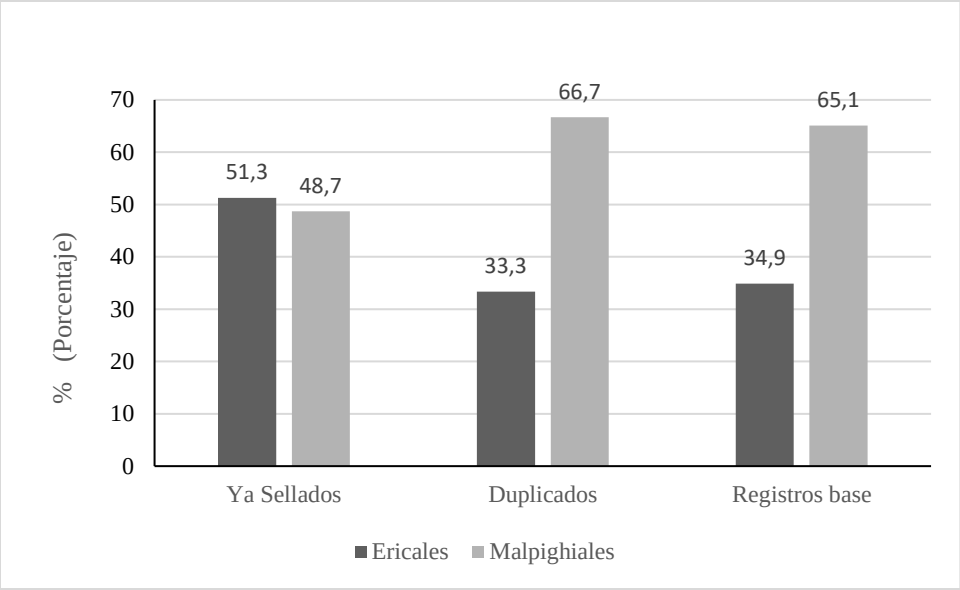


Figura 4. Porcentajes de muestras sellados, duplicados y registros base.

3.2 Análisis de coincidencias con la base ECUAMZ y la web tropicos.org

Analizando la Figura 5, se pudo observar que los especímenes ingresados a la evaluación de coincidencias con la base ECUAMZ y la web tropicos.org, se observó que los especímenes del herbario que no están registrados ni en la base ECUAMZ ni en la web tropicos.org, denominado **"No-TROP"** fueron de 56,3% en el orden Malpighiales y el 43,7% para el orden Ericales, indicando una diferencia entre órdenes del 12,6%. Hubo más diferencias entre dichos órdenes al estudiar las muestras presentes en la web tropicos.org, pero no en la base ECUAMZ, denominado **"Si TROP-No ECUAMZ"** (Figura 5). En este caso la diferencia entre porcentajes, los órdenes Malpighiales y Ericales alcanzó un 33,6%, debido a que el orden Malpighiales siempre fue superior, por ser un orden con más muestras existentes en la colección (Figura 3). Al revisar la bibliografía disponible para comparar con estos resultados no existe, excepto el trabajo de Ruiz & Gutiérrez (2022), pero en aquel estudio estas actividades que estaban realizándose con el orden Gentianales y Sapindales fueron interrumpidas por el paro nacional en el mes de junio del 2022, y no finalizó el objetivo de comparación de su artículo, por lo tanto, no se pueden compararse con ningún otro estudio.

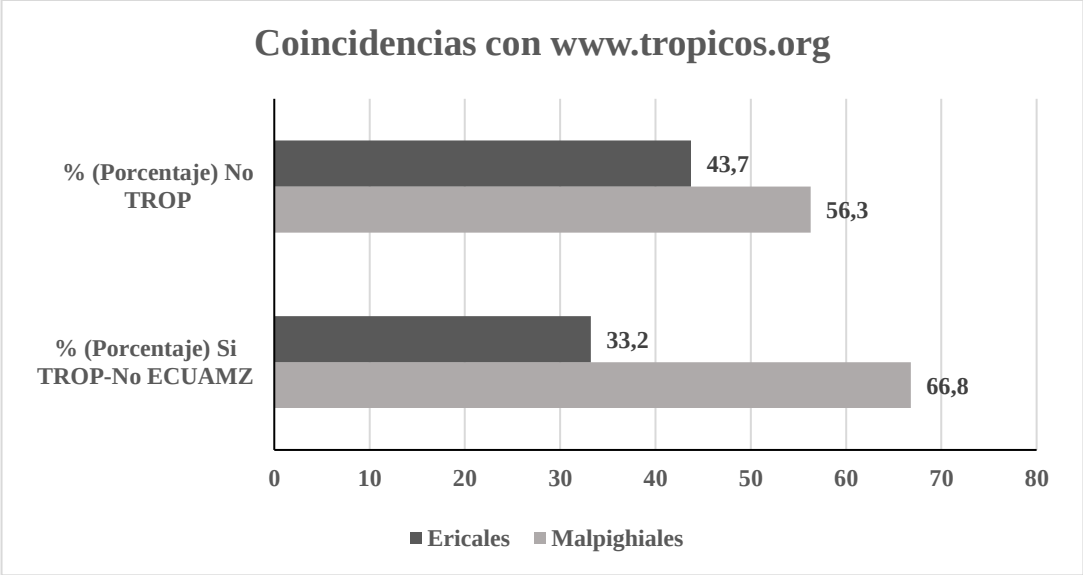


Figura 5. Porcentajes de coincidencias de la base ECUAMZ y tropicos.org.

4. CONCLUSIONES

Las muestras procesadas en el orden Malpighiales, fueron superiores con 1732 especímenes en comparación con el orden Ericales que se obtuvo 995 especímenes, el estado de conservación de las 2727 muestras procesadas en ambos órdenes fue excelente ya que ninguna muestra fue descartada.

Los números de registros en la base ECUAMZ, así como los duplicados localizados, son superiores para el Orden Malpighiales, resultado razonable al ser ése un orden muy superior en muestras al orden Ericales, sin embargo, el orden Ericales presentó el 51,3% de especímenes sellados, un valor muy próximo al del orden Malpighiales con 48.7%, esto es debido a que numerosas familias de este orden pertenecen a La Cordillera del Cóndor y fueron selladas por investigadores en años anteriores.

Se concluye que al analizar los especímenes presentes en **"No TROP"** fueron de 56,3% en el orden Malpighiales y el 43,7% para el orden Ericales, indicando una diferencia del 12,6% entre los dos órdenes. Hubo más diferencia en dichos órdenes al estudiar los especímenes presentes **"Si TROP-No ECUAMZ",** en este caso la diferencia entre porcentajes, los órdenes Malpighiales y Ericales alcanzó un 33,6%. Se concluye que el orden Malpighiales, es el que tiene mayor cantidad de especímenes dentro de la colección del herbario ECUAMZ.

5. REFERENCIAS

Asanza, Mercedes & B., Julio & Neill, David & Gutiérrez del Pozo, Diego & Vázquez-García, José & Ramírez, Wagner & Scalvenzi, Laura. (2015). *Herbario Amazónico del Ecuador ECUAMZ.* UTC Ciencia y Tecnología al Servicio del Pueblo. 2. 44-54

Byng, Byng, J.W. et al. (2018). The phylogeny of angiosperms poter. The global flora 1: 4-35. Downloadable from: http//www.plantgateway.com/poster/Designed by J.W.Byng.

Caranqui, J. (2011). Manual de operaciones herbario politécnico (CHEP). http://dspace.espoch.edu.ec/handle/123456789/504

Cadena-Iñiguez, P., Rendón-Medel, R., Aguilar-Ávila, J., Salinas-Cruz, E., Cruz-Morales, F.D.R.D-L., & Sangerman-Jarquín, D.M. (2017). Métodos cuantitativos, métodos cualitativos o su combinación en la investigación: un acercamiento en las ciencias sociales. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 8(7), 1603-1617.

Gutiérrez D. (2022) *Informe de renovación de patente herbario amazónico ECUAMZ 3 MAAE-otte-2021-napo-020.* Otorgado por la dirección provincial napo del ministerio del Ambiente. Centro de documentación y registro de la biodiversidad herbario amazónico ECUAMZ.

Marzocca, A. (1985) *Nociones básicas de taxonomía vegetal*. 1ª. ed. (Serie de libros y materiales educativos/IICA; No. 62). San José, Costa Rica.

Natusfera (01 de junio de 2020). Ericales. Recuperado de https://spain.inaturalist.org/taxa/47181-Ericales

Rojas, C., Cardozo, A., Hernández, L., Lapp, M., Rodríguez, H., Ruiz, T., & Torrecilla, P., (2006). Botánica Sistemática: fundamentos para su estudio. Primera edición digital.

Ruiz, N. & Gutiérrez, D. (2022) Comparación del estado de especímenes en los órdenes Gentianales y Sapindales del "Herbario Amazónico del Ecuador" ECUAMZ. (Trabajo de Grado). Universidad Estatal Amazónica, Puyo, Ecuador.

Rzedowski, J. (1975). El herbario como instrumento de trabajo, su manejo y operación. Boletín de la sociedad botánica de Mexico 34:65-74. https://www.researchgate.net/publication/312207536_El_herbario_como_instrumento_de_trabajo_su_manejo_y_operacion

Salazar, Y. (2019) *FORMULACIÓN DEL PROTOCOLO DE MANEJO DE COLECCIÓN DE ESPECÍMENES DEL HERBARIO UNIVERSITARIO "MOTILON MONACA" DE LA UNIVERIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA* (Doctoral dissertation).

The Angiosperm Phylogeny Group. 1998. *An Ordinal Classification for the Families of Flowering Plants.* Annals of the Missouri Botanical Garden. Vol. 85 N°4. 1998. p. 531-533. https://www.researchgate.net/publication/279592674_An_ordinal_classification_for_the_families_of_flowering_plants

Tropicos. 2018. Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. http:// www.tropicos.org

Schulenberg, T. S., & Awbrey, K. (1997). *The Cordillera del Cóndor region of Ecuador and Peru: A biological assessment. Rapid Assessment Program (RAP)*. Working Papers 7. Conservation International, Washington, DC.

Wurdack, K. J., & Davis, C. C. (2009). Malpighiales phylogenetics: gaining ground on one of the most recalcitrant clades in the angiosperm tree of life. *American Journal of Botany*, *96*(8), 1551-1570.

6. ANEXO 1: MARCO TEÓRICO

6.1 Curado botánico

En un herbario es de suma importancia que los especímenes pasen por un proceso de curado, para tener una colección de calidad, en el curado los especímenes pasan por procesos de ordenamiento y limpieza, sellado y numeración, pre archivo y archivo en la colección, determinación taxonómica, estándares de curaduría taxonómica, índice de salud de las colecciones y el intercambio de ejemplares botánicos que se encuentran duplicados (Caranqui, 2011).

6.2 Acrónimo de ECUAMZ

Significa Ecuador Amazónico y fue registrado el 19 de diciembre del 2012 en el índice del Herbario del Mundo, Index Herbariorum (Asanza, et al., 2015).

6.3 Cartulina

Papel de algodón libre de ácido.

6.4 Etiqueta

La etiqueta es un papel de 14 x 9 cm, que va en la cartulina con el espécimen montado, los requisitos que debe poseer la etiqueta es el nombre del herbario donde se encuentra, nombre de la familia que hace parte de la planta, nombre científico (letra en cursiva), nombre de la persona que determino la planta con fecha, localidad (país, provincia, parroquia) y las coordenadas del sitio donde se realizó la recolecta del espécimen, altitud (msnm), características de la planta, nombre y número del colector, nombre de los colaboradores (Salazar, 2019).

6.5 Espécimen

Un espécimen es un ejemplar representativo de una clase o un grupo de una determinada especie (Rojas, et al., 2006)

6.6 Importancia del Herbario

El herbario es una herramienta de primordial importancia para la taxonomía porque provee el material comparativo que es fundamental para descubrir o confirmar la identidad de una especie o determinar si la misma es nueva para la ciencia. Adicionalmente, son

esenciales para investigar en áreas, además de la sistemática, biogeografía, conservación de recursos naturales, ecología (Asanza, et al., 2015).

6.7 Manejo y ordenamiento de las muestras de un herbario

Las muestras montadas se deben de mantener siempre en posición horizontal por su cuidado, el herbario se basa en la colección de plantas secas, correctamente montadas en una cartulina, conservadas en carpetas, cada ejemplar lleva a la familia que pertenece, género y el nombre científico, como también la descripción del lugar de colecta, colector, fecha y número de colección, permitiendo la fácil consulta o identificación de un espécimen (Rzedowski, 1975).

6.8 Condiciones de conservación de la colección del herbario

Los especímenes que se encuentran en l cuarto de la colección para estar en un buen nivel de estado de conservación necesitan estar monitoreada en una temperatura que oscila entre los 14°C a 17°C, además, para retirar la humedad ambiental se utilizan 3 deshumificadores por el tipo de clima en la que se encuentra ubicado el herbario (Ruiz & Gutiérrez, 2022).

6.9 Clasificación taxonómica de los vegetales

La clasificación de los vegetales consiste en un proceso de ordenamiento que resulta de reconocer la existencia de caracteres comunes a los descendientes de un mismo grupo. Así, sucesivamente hasta llegar a un grupo más restringido, el reino vegetal se establece de acuerdo a los siguientes caracteres: morfológicos, histológicos, cariológicos, genéticos, serológicos y fitogeográficos (Marzocca, 1985).

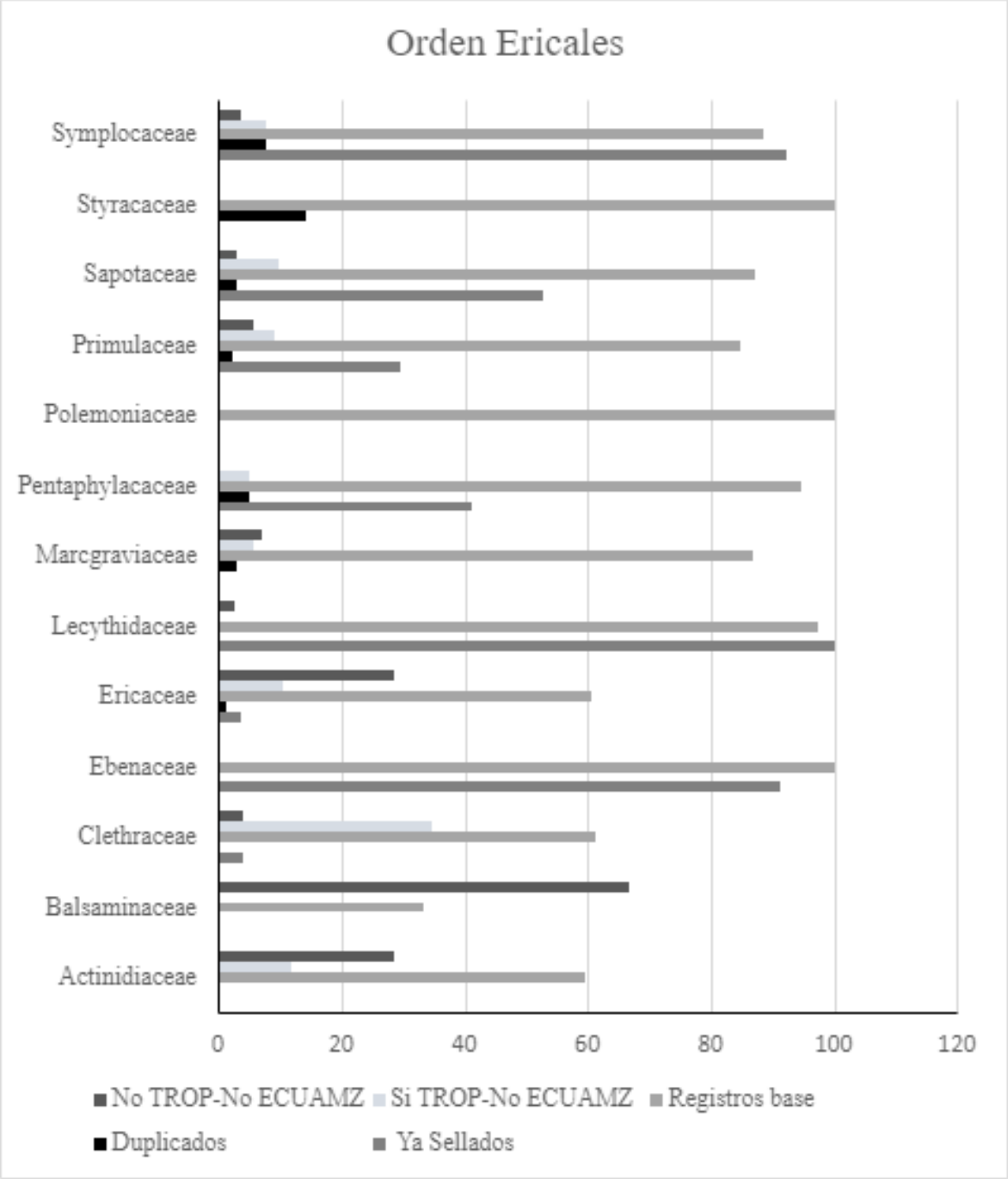
6.10 Importancia del Orden Ericales

El orden Ericales posee tendencia a la simbiosis con micorrizas, tienen un gran valor económico por lo que son utilizadas comercialmente como frutos comestibles, por ejemplo, el caimito como nombre común, que pertenece a la familia Sapotaceae. El orden Ericales, contiene 22 familias y 346 géneros y más de 12000 especies, es un orden de plantas que suelen crecer en suelos pobres y ácidos (Natusfera, 2020).

6.11 Importancia del Orden Malpighiales

El orden Malpighiales que pertenece a las angiospermas, es uno de los clados más sorprendentes descubiertos en amplios estudios filogenéticos moleculares, que abarca una enorme diversidad morfológica, ecológica y económicamente importantes especies como la yuca (*Manihot esculenta*), entre otras especies (Wurdack & Davis, 2009).

ANEXO 2. Relación del curado por Familias pertenecientes al Orden Ericales.



ANEXO 3. Relación del curado por Familias pertenecientes al orden Malpighiales.

