



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS**  
**NATURALES**  
**CARRERA DE INGENIERIA AGRONOMICA**  
**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**“ANÁLISIS DE CARACTERES MORFOLÓGICOS DE LA FAMILIA ASTERACEAE (FASE I)  
PARA LA CORROBORACIÓN TAXONÓMICA DE ESPECIES DENTRO DE LA COLECCIÓN  
DEL HERBARIO DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI (UTCEC) EN EL  
PERIODO 2018-2019.”**

**PROYECTO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
INGENIERO AGRÓNOMO**

**AUTORA:** Altamirano Alarcón Pamela Elizabeth

**TUTORA:** PhD. Morales Rojas Thalia

LATACUNGA-ECUADOR

Febrero \_2019

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

“Yo **Pamela Elizabeth Altamirano Alarcón**” declaro ser autor del presente proyecto de investigación: “**Análisis de caracteres morfológicos de la familia Asteraceae (Fase I) para la corroboración taxonómica de especies dentro de la colección del Herbario de la Universidad Técnica de Cotopaxi (UTCEC) en el periodo 2018-2019**”, siendo la PhD. Thalia Morales Rojas, directora del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

  
.....

**Pamela Elizabeth Altamirano Alarcón**

**C.I. 172317185-4**

## CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte Altamirano Alarcón Pamela Elizabeth, identificada con C.I 172317185-4 de Estado civil soltera y con domicilio en el Barrio Panzaleo, Parroquia Machachi, Cantón Mejía, a quien en lo sucesivo se denominará EL CEDENTE; y, de otra parte, el Ing. MBA. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez Barrio El Ejido Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará LA CESIONARIA en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

**ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA.** - EL CEDENTE es una persona natural estudiante de la carrera de Ingeniería Agronómica en la “Análisis de caracteres morfológicos de la familia Asteraceae (Fase I) para la corroboración taxonómica de especies dentro de la colección del Herbario de la Universidad Técnica de Cotopaxi (UTCEC) en el periodo 2018-2019” el cual se encuentra elaborado según los requerimientos académicos propios de la Facultad Académica según las características que a continuación se detallan:

Historial académico: Octubre\_2018-Febrero\_2019

Aprobación HCD: 20 de Febrero 2018

Tutor: PhD. Thalia Morales Rojas

Tema: “Análisis de caracteres morfológicos de la familia Asteraceae (Fase I) para la corroboración taxonómica de especies dentro de la colección del Herbario de la Universidad Técnica de Cotopaxi (UTCEC) en el periodo 2018-2019”

**CLÁUSULA SEGUNDA.** - LA CESIONARIA es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

**CLÁUSULA TERCERA.** - Por el presente contrato, LA/EL CEDENTE autoriza a LA

**CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

**CLÁUSULA CUARTA. - OBJETO DEL CONTRATO:** Por el presente contrato LA/EL CEDENTE, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.

b) La publicación del trabajo de grado.

c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.

d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.

f) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

**CLÁUSULA QUINTA.** - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **LA/EL CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

**CLÁUSULA SEXTA.** - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

**CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD.** - Por medio del presente contrato, se cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **LA/EL CEDENTE** podrá utilizarla.

**CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS.** - **LA CESIONARIA** podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **LA/EL CEDENTE** en forma escrita.

**CLÁUSULA NOVENA.** - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en la

cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

**CLÁUSULA DÉCIMA.** - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

**CLÁUSULA UNDÉCIMA.** - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga a los 09 días del mes de Febrero del 2019.

  
.....

Altamirano Alarcón Pamela Elizabeth

**EL CEDENTE**

.....

Ing. MBA. Cristian Tinajero Jiménez

**EL CESIONARIO**

## **AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

En calidad de director del Trabajo de Investigación sobre el tema:

**“Análisis de caracteres morfológicos de la familia Asteraceae (Fase I) para la corroboración taxonómica de especies dentro de la colección del Herbario de la Universidad Técnica de Cotopaxi (UTCEC) en el periodo 2018-2019”**, de Altamirano Alarcón Pamela Elizabeth, de la carrera de Ingeniería Agronómica, considero que dicho Informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Proyecto que el Honorable Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga, Febrero 2019



.....

**Firma**

**PhD. Thalia Morales Rojas**

**CC: 015183902-4**

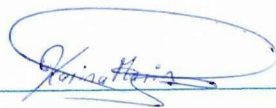
## APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, el postulante: **Altamirano Alarcón Pamela Elizabeth**, con el título de Proyecto de Investigación “**Análisis de caracteres morfológicos de la familia Asteraceae (Fase I) para la corroboración taxonómica de especies dentro de la colección del Herbario de la Universidad Técnica de Cotopaxi (UTCEC) en el periodo 2018-2019**” han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Sustentación de Proyecto.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, Febrero, 2019

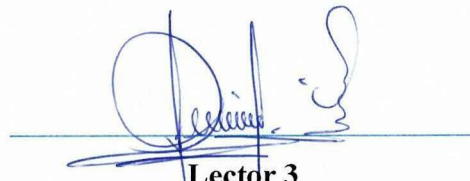
Para constancia firman:



**Lector 1 (Presidente)**  
Nombre: Ing. Karina Marin Mg.  
CC: 050267293-4



**Lector 2**  
Nombre: Ing. Santiago Jiménez Mg.  
CC: 050194626-3



**Lector 3**  
Nombre: Ing. Francisco Chancusig Mg.  
CC: 050188392-0

## **AGRADECIMIENTO**

*A Dios por guiarme y darme la fuerza de voluntad para seguir adelante cuando más lo necesité.*

*A mi tutora de tesis, PhD. Thalia Morales Rojas por su esfuerzo y dedicación, quien con sus conocimientos, experiencia, paciencia y motivación ha logrado en mí que pueda terminar mis estudios con éxito.*

*A los Ingenieros Karina Marín, Santiago Jiménez y Francisco Chancusig por el apoyo constante para la elaboración de mi proyecto.*

*También me gustaría agradecer a mis profesores durante toda mi carrera profesional porque todos han aportado con un granito de arena a mi formación.*

*Son muchas las personas que han formado parte de mi vida profesional a las que les encantaría agradecerles su amistad, consejos, apoyo, ánimo y compañía en los momentos más difíciles de mi vida. Algunas están aquí conmigo y otras en mis recuerdos y en mi corazón, sin importar en donde estén quiero darles las gracias por formar parte de mí, por todo lo que me han brindado y por todas sus bendiciones*

***Pamela Elizabeth Altamirano Alarcón***

## **DEDICATORIA**

*A mi madre Patricia Alarcón*

*Por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por su amor.*

*A mi padre Juan Altamirano*

*Por los ejemplos de perseverancia y constancia que lo caracterizan y que me ha infundado siempre, por el valor mostrado para salir adelante y por su amor.*

*A mi hijo Sebastian Jaguaco*

*Por que siempre tuvo una palabra de aliento en los momentos difíciles y que ha sido incentivo de mi vida.*

*A mi hermano Brayán Altamirano*

*Por estar siempre ahí en los momentos más difíciles de mi vida y por su apoyo incondicional.*

*A mis familiares*

*A toda mi familia, espero no defraudarlos y contar siempre con su valioso apoyo, sincero e incondicional.*

***Pamela Elizabeth Altamirano Alarcón***

## UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

### FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

**TÍTULO:** Análisis de caracteres morfológicos de la familia Asteraceae (Fase I) para la corroboración taxonómica de especies dentro de la colección del Herbario de la Universidad Técnica de Cotopaxi (UTCEC) en el periodo 2018-2019

**Autor:** Pamela Elizabeth Altamirano Alarcón

#### RESUMEN

La presente investigación se realizó en el Herbario de la Universidad Técnica de Cotopaxi UTCEC. Este trabajo agrupa un conjunto de actividades que contribuyen a la actualización y curación de la colección para la que se trabajó con 283 especímenes en total de la Familia Asteraceae las cuales fueron clasificadas según la calidad de la muestra, información del etiquetado y calidad del montaje. La familia Asteraceae presenta una muy amplia variabilidad morfológica (entre las que podemos mencionar hojas simples, alternas, opuestas, hierbas, arbustos) se consideró necesario realizar el estudio y actualizar la colección de este grupo de Angiospermas dentro del herbario UTCEC. Por la diversidad de especies, se dividió al taxón en subfamilias y tribus para hacer más fácil su interpretación. De esta primera fase se extrajeron 192 exsicatae con los parámetros adecuados. Los ejemplares de Asteraceae fueron actualizadas identificadas taxonómicamente a partir de revisión bibliográfica, revisión de caracteres morfológicos diagnóstico del taxón, comparación con material digital y de diferentes herbarios del Ecuador como Pontificia Universidad Católica del Ecuador (QCA) y el herbario del Instituto Nacional del Ecuador (QCNE) obteniendo como resultado el 100% de muestras ya identificadas taxonómicamente correctas, con esto se realizó una base de datos con todas las características de cada especie para de ahí obtener una clave taxonómica de la familia Asteraceae.

**Palabras clave:** Asteraceae, claves taxonómicas, caracteres morfológicos, corroboración taxonómica, subfamilia, tribus.

## TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI

### FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES

**TITLE:** Analysis of morphological characters of the family Asteraceae (Phase I) for the taxonomic corroboration of species within the collection of the Herbarium of the Technical University of Cotopaxi (UTCEC) in the period 2018-2019.

**Author:** Pamela Elizabeth Altamirano Alarcón

#### ABSTRACT

**THEME:** Analysis of morphological characters of the family Asteraceae (Phase I) for the taxonomic corroboration of species within the collection of the Herbarium of the Technical University of Cotopaxi (UTCEC) in the period 2018-2019

The present investigation was carried out in the Herbarium of the Technical University of Cotopaxi UTCEC. This work brings together a set of activities that contribute to the updating and healing of the collection for which 283 specimens were used in total from the Asteraceae Family, which were classified according to the quality of the sample, labeling information, and assembly quality. The Asteraceae family has a very wide morphological variability (among which we can mention simple, alternate, opposite leaves, herbs, shrubs). We consider it necessary to carry out the study and update the collection of this group of Angiosperms within the UTCEC herbarium. Due to the diversity of species, the taxon was divided into subfamilies and tribes to make it easier to interpret. From this first phase, 192 exsiccatae were extracted with the appropriate parameters. Specimens of Asteraceae were updated taxonomically identified from bibliographic review, review of morphological characters, diagnosis of the taxon, comparison with digital material and of different herbaria from Ecuador such as Pontificia Universidad Católica del Ecuador (QCA) and the herbarium of the National Institute of Ecuador (QCNE) obtaining as a result 100% of samples already identified taxonomically correct, with this a database was made with all the characteristics of each species to obtain a taxonomic key of the Asteraceae family.

**Key words:** Asteraceae, taxonomic keys, morphological characters, taxonomic corroboration, subfamily, tribes.



Universidad  
Técnica de  
Cotopaxi

## CENTRO DE IDIOMAS

### ***AVAL DE TRADUCCIÓN***

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que: La traducción del resumen de tesis al Idioma Inglés presentado por la Señorita Egresada de la Carrera de **INGENIERÍA AGRONÓMICA** de la Facultad de **CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES: ALTAMIRANO ALARCÓN PAMELA ELIZABETH**, cuyo título versa “**ANÁLISIS DE CARACTERES MORFOLÓGICOS DE LA FAMILIA ASTERACEAE (FASE I) PARA LA CORROBORACIÓN TAXONÓMICA DE ESPECIES DENTRO DE LA COLECCIÓN DEL HERBARIO DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI (UTCEC) EN EL PERIODO 2018-2019**”, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo a la peticionaria hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimare conveniente.

Latacunga, **Febrero del 2019**

Atentamente,

**LCDa LIDIA REBECA YUGLA LEMA**  
**DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS**  
**C.C. 050265234-0**



## Contenido

DECLARACIÓN DE AUTORÍA .....	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	iii
AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN .....	vi
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN.....	vii
AGRADECIMIENTO .....	viii
DEDICATORIA.....	ix
RESUMEN .....	x
ABSTRACT .....	xi
<i>AVAL DE TRADUCCIÓN</i> .....	xii
ÍNDICE DE TABLAS .....	xvi
ÍNDICE DE FIGURA .....	xvi
ÍNDICE DE GRÁFICAS.....	xvi
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES .....	xvii
ÍNDICE DE ANEXOS .....	xviii
1. INFORMACIÓN GENERAL.....	1
Título del Proyecto: .....	1
Fecha de inicio:.....	1
Fecha de finalización:.....	1
Lugar de ejecución: .....	1
Unidad Académica que auspicia.....	1
Carrera que auspicia: .....	1
Proyecto de investigación vinculado: .....	1
Equipo de Trabajo: .....	1
Coordinador del Proyecto.....	2
Área de Conocimiento: .....	2
Línea de investigación: .....	2
Sub líneas de investigación de la Carrera: .....	2

2. RESUMEN DEL PROYECTO .....	3
3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO .....	4
4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO .....	5
5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN: .....	6
6. OBJETIVOS:.....	7
6.1 General.....	7
6.2 Específicos.....	7
7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS .....	8
8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA TÉCNICA.....	11
8.1. HERBARIO .....	11
8.2. PRINCIPALES FUNCIONES .....	12
8.3. CONSERVACIÓN DEL HERBARIO .....	12
8.3.1. HERBORIZACIÓN .....	13
8.3.2. CURACIÓN .....	14
8.4. ORGANIZACIÓN DEL HERBARIO .....	14
8.5. TAXONOMÍA .....	15
8.6. CARACTERES MORFOLÓGICOS .....	16
8.7. CLAVES TAXONÓMICAS.....	17
8.8. PRINCIPALES HERBARIOS.....	17
8.8.1. HERBARIO DE LA PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR (QCA) 19	
8.8.2. MUSEO ECUATORIANO DE CIENCIAS NATURALES DEL INSTITUTO NACIONAL DE BIODIVERSIDAD (QCNE).....	19
8.9. EL HERBARIO DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI (UTCEC)...	20
8.10. FAMILIA ASTERACEAE .....	21
8.11. DIVERSIDAD FLORÍSTICA EN ECUADOR.....	24
9. PREGUNTAS CIENTÍFICAS .....	25
10. METODOLOGÍA .....	25

10.1.	Modalidad de investigación .....	25
10.1.1.	En Laboratorio.....	25
10.2.	Tipo de investigación .....	25
10.2.1.	Investigación Descriptiva .....	25
10.2.2.	Investigación Bibliográfica .....	25
10.3.	Métodos.....	25
10.3.1.	Analítico - Sintético .....	25
10.4.	Técnicas.....	25
10.4.1.	Observación.....	25
11.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	26
11.1.	Curación de especímenes de la familia Asteracea .....	26
11.2.	Especímenes de la familia Asteraceae .....	27
11.3.	Corroboración de ejemplares de la familia Asteraceae .....	31
11.4.	Actualización de nombres científicos .....	32
11.5.	Lista de especímenes de la familia Asteraceae fase I.....	33
11.6.	Clave taxonómica de los especímenes de la familia Asteraceae Fase I.....	34
11.7.	Clave taxonómica ilustrada .....	39
12.	IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS).....	46
13.	PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO.....	47
14.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	48
14.1.	CONCLUSIONES .....	48
14.2.	RECOMENDACIONES .....	49
15.	BIBLIOGRAFÍA.....	50
16.	ANEXOS.....	53

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Actividades y Sistema de tareas en relación a los objetivos planteados .....	8
<b>Tabla 2.</b> Principales herbarios del Ecuador. ....	18
<b>Tabla 3.</b> Lista de las colecciones de las diferentes familias del Herbario (UTCEC).....	20
<b>Tabla 4.</b> Número de géneros nativos de Asteraceae por tribu en los distintos continentes o partes de continentes. ....	24
<b>Tabla 5.</b> Ejemplares de Asteraceae revisado en el Herbario UTCEC .....	26
<b>Tabla 6.</b> Lista de especies de Asteraceae curadas del Herbario UTCEC .....	27
<b>Tabla 7.</b> Lista de ejemplares de Asteraceae que se corroborarán en el Herbario de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador (QCA) y del Instituto Nacional de Biodiversidad del Ecuador (QCNE).....	31
<b>Tabla 8.</b> Lista de especies que cambiaron de nombre .....	32
<b>Tabla 9.</b> Lista de subfamilias, tribus, géneros y especies de la familia Asteraceae.....	34

## ÍNDICE DE FIGURA

<b>Figura 1.</b> Izquierda: esquema de un capítulo de compuesta. Derecha: Inflorescencia secundaria (corimbo de capítulos). ....	22
--	----

## ÍNDICE DE GRÁFICAS

<b>Gráfica 1.</b> Ejemplares de Asteraceae revisado en el Herbario UTCEC .....	26
<b>Gráfica 2.</b> Lista de especies de Asteraceae en buen estado presentes en el Herbario UTCEC ....	30
<b>Gráfica 3.</b> Lista de especies de Asteraceae que se corroboraron en el Herbario de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador (QCA) y del Instituto Nacional de Biodiversidad del Ecuador (QCNE).....	31

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

<p><b>Ilustración 1.</b> <i>Hypochaeris sessiliflora</i></p> <p><b>Ilustración 3.</b> <i>Gazania linearis</i></p> <p><b>Ilustración 5.</b> <i>Taraxacum officinale</i></p> <p><b>Ilustración 7.</b> <i>Sonchus oleraceus</i></p> <p><b>Ilustración 9.</b> <i>Chuquiraga arcuata</i></p> <p><b>Ilustración 11.</b> <i>Artemisia absinthium</i></p> <p><b>Ilustración 13.</b> <i>Artemisia sodiroi</i></p> <p><b>Ilustración 15.</b> <i>Leucanthemum vulgare</i> <i>chamomilla</i> .....</p> <p><b>Ilustración 17.</b> <i>Tanacetum parthenium</i></p> <p><b>Ilustración 19.</b> <i>Bidens triplinervio</i> .....</p> <p><b>Ilustración 21.</b> <i>Diplostephium rhododendroides</i> <i>emarginata</i>.....</p> <p><b>Ilustración 23.</b> <i>Argyranthemum frutescens</i> <i>ecuadoriensis</i> .....</p> <p><b>Ilustración 25.</b> <i>Diplostephium rupestre</i> .....</p> <p><b>Ilustración 27.</b> <i>Baccharis latifolia</i></p>	<p><b>Ilustración 2.</b> <i>Lactuca sativa</i> ... 39</p> <p><b>Ilustración 4.</b> <i>Cynara scolymus</i> .... 39</p> <p><b>Ilustración 6.</b> <i>Hieracium jubatum</i> ..... 40</p> <p><b>Ilustración 8 .</b> <i>Cirsium vulgare</i> ..... 40</p> <p><b>Ilustración 10.</b> <i>Chuquiraga jussieu</i>..... 41</p> <p><b>Ilustración 12.</b> <i>Dhalia pinnata</i> ..... 41</p> <p><b>Ilustración 14.</b> <i>Coreopsis venusta</i>..... 42</p> <p><b>Ilustración 16.</b> <i>Matricaria</i> ..... 42</p> <p><b>Ilustración 18.</b> <i>Bidens pilosa</i> .. 43</p> <p><b>Ilustración 20.</b> <i>Diplostephium spinulosum</i> ..... 43</p> <p><b>Ilustración 22.</b> <i>Baccharis</i> ..... 44</p> <p><b>Ilustración 24.</b> <i>Erigeron</i> ..... 44</p> <p><b>Ilustración 26.</b> <i>Calendula officinalis</i> ..... 45</p> <p><b>Ilustración 28.</b> <i>Bidens leucanta</i> ..... 45</p>
---	--

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo 1.</b> HOJA DE VIDA TUTOR .....	53
<b>Anexo 2.</b> HOJA DE VIDA “LECTOR 1” .....	54
<b>Anexo 3.</b> HOJA DE VIDA “LECTOR 2” .....	55
<b>Anexo 4.</b> HOJA DE VIDA “LECTOR 3” .....	56
<b>Anexo 5.</b> HOJA DE VIDA “ESTUDIANTE” .....	57
<b>Anexo 6.</b> Ilustraciones de los ejemplares actualizados y corroborados .....	58

## **1. INFORMACIÓN GENERAL**

**Título del Proyecto:**

Análisis de caracteres morfológicos de la familia Asteraceae (Fase I) para la corroboración taxonómica de especies dentro de la colección del Herbario de la Universidad Técnica de Cotopaxi (UTCEC) en el periodo 2018-2019.

**Fecha de inicio:**

02 de Abril del 2018

**Fecha de finalización:**

20 Febrero 2019

**Lugar de ejecución:**

Herbario de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

**Unidad Académica que auspicia**

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

**Carrera que auspicia:**

Ingeniería Agronómica.

**Proyecto de investigación vinculado:**

Herbario

**Equipo de Trabajo:**

Responsable del Proyecto: Ing. Emerson Jácome Mg.

**Director:** PhD. Thalia Morales Rojas

**Lector 1:** Ing. Karina Paola Marín Quevedo Mg.

**Lector 2:** Ing. Cristian Santiago Jiménez Jácome Mg.

**Lector 3:** Ing. Francisco Chancusig Mg.

**Coordinador del Proyecto**

Nombre: Pamela Elizabeth Altamirano Alarcón

Teléfonos: 0969854862

Correo electrónico: pamela.altamirano4@utc.edu.ec

**Área de Conocimiento:**

Agricultura - Agricultura, Silvicultura y Pesca - flora y fauna

**Línea de investigación:**

Línea 1: Análisis, Conservación Y Aprovechamiento De La Biodiversidad Local.

La biodiversidad forma parte intangible del patrimonio nacional: en la agricultura, en la medicina, en actividades pecuarias, incluso en ritos, costumbres y tradiciones culturales. Esta línea está enfocada en la generación de conocimiento para un mejor aprovechamiento de la biodiversidad local, basado en la caracterización agronómica, morfológica, genómica, física, bioquímica y usos ancestrales de los recursos naturales locales. Esta información será fundamental para establecer planes de manejo, de producción y de conservación del patrimonio natural.

**Sub líneas de investigación de la Carrera:**

Caracterización de la Biodiversidad

## **2. RESUMEN DEL PROYECTO**

La presente investigación se realizó en el Herbario de la Universidad Técnica de Cotopaxi UTCEC. Este trabajo agrupa un conjunto de actividades que contribuyen a la actualización y curación de la colección para la que se trabajó con 283 especímenes en total de la Familia Asteraceae las cuales fueron clasificadas según la calidad de la muestra, información del etiquetado y calidad del montaje. La familia Asteraceae presenta una muy amplia variabilidad morfológica (entre las que podemos mencionar hojas simples, alternas, opuestas, hierbas, arbustos) se consideró necesario realizar el estudio y actualizar la colección de este grupo de Angiospermas dentro del herbario UTCEC. Por la diversidad de especies, se dividió al taxón en subfamilias y tribus para hacer más fácil su interpretación. De esta primera fase se extrajeron 192 exsicatae con los parámetros adecuados. Los ejemplares de Asteraceae fueron actualizadas identificadas taxonómicamente a partir de revisión bibliográfica, revisión de caracteres morfológicos diagnóstico del taxón, comparación con material digital y de diferentes herbarios del Ecuador como Pontificia Universidad Católica del Ecuador (QCA) y el herbario del Instituto Nacional del Ecuador (QCNE) obteniendo como resultado el 100% de muestras ya identificadas taxonómicamente correctas, con esto se realizó una base de datos con todas las características de cada especie para de ahí obtener una clave taxonómica de la familia Asteraceae.

### 3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Las Asteraceae es la segunda familia más amplia que se encuentra en el país, por tal razón existen ejemplares que constituyen un importante referente histórico de la flora del Ecuador. Las principales colecciones son de Angiospermas (220.000 especímenes), helechos, palmas, gramíneas, árboles, arbustos del bosque andino y de la Amazonia ecuatoriana, con esto se debe realizar su curación ya que de suma importancia para el herbario UTCEC. Cabe destacar que las muestras fueron colectadas por los estudiantes de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, quienes realizaron el respectivo montaje e identificación de las diferentes especies de este taxón. Con el fin de hacer cumplir los protocolos del herbario UTCEC se realizó la revisión de todas las muestras de esta familia, encontrando irregularidades como muestras incompletas, errores del etiquetado e identificación entre las más comunes. De esta forma, se extrajeron 192 exsicatae que cumplían los estándares mínimos para formar parte de una colección botánica. Partiendo de este material, se procedió a realizar una base de datos, digitalización de muestras, identificación de material a partir de claves, revisión bibliográfica, corroboración de especies a partir de material digital y de diferentes herbarios, de esta forma se identificaron 28 especies de Asteraceae pertenecientes a 21 géneros, 9 tribus y 4 subfamilias. Con el fin de cumplir con los objetivos fundamentales de los herbarios como son conservar, investigar y educar, nos planteamos la meta de realizar una clave taxonómica de las Asteraceae presente en la colección botánica de la UTCEC con el fin, de colaborar con los estudiantes de la facultad de CAREN al estudio de este taxón tan importante en el país.

#### **4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO**

##### **Beneficiarios Directos**

Los beneficiarios principales son docentes, estudiantes de las carreras de Ingeniería Agronómica, Licenciatura en Ecoturismo, Ingeniería en Medio Ambiente y Medicina Veterinaria de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales.

##### **Beneficiarios Indirectos**

La comunidad de estudiantes, docentes e investigadores de las diferentes instituciones tanto públicas como privadas con el fin de permitir la accesibilidad de estos contenidos.

## **5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN:**

El herbario de la Universidad Técnica de Cotopaxi (UTCEC) fue creada en el año 2006, el cual está conformado en gran parte por material botánico colectado e identificado por estudiantes de las diversas cátedras de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

Por tal razón, se ha observado diversos errores como: etiquetas con información incompleta, errores en la identificación, desactualización taxonómica, muestras incompletas en estructuras morfológicas. Por otra parte, es importante recalcar que la familia Asteraceae posee el mayor número de especies a nivel mundial y esta caracterizada por presentar una elevada complejidad morfológica. El estudio de este taxón en la región cuenta con muy pocas referencias que permitan identificar las especies tropicales y andinas de esta familia, es por ello, que es necesario realizar estudios taxonómicos que enriquezcan el estudio de la botánica

## **6. OBJETIVOS:**

### **6.1 General**

- Comparación de caracteres morfológicos de las Tribus Anthemideae, Arctotideae, Astereae, Barnadesieae, Calenduleae, Cardueae, Cichorieae Coreopsidae, y Cynareae pertenecientes a la familia Asteraceae presentes en el Herbario de la Universidad Técnica de Cotopaxi (UTCEC).

### **6.2 Específicos**

- Curación de muestras botánicas.
- Comparación de especímenes con otros ejemplares identificadas por especialistas.
- Analisis de caracteres taxonómicos para la identificación de Asteraceae del herbario UTCEC.

## 7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

**Tabla 1.** Actividades y Sistema de tareas en relación a los objetivos planteados

<b>Objetivo 1</b>	<b>Actividad</b>	<b>Resultado de la actividad</b>	<b>Técnicas e Instrumentos</b>
<b>Curación de muestras botánicas</b>	<b>1.1.</b> Actividad curatorial: clasificación de géneros de la familia Asteraceae	Listado de los diferentes géneros de la familia Asteraceae	Verificación física de las muestras a estudiar
	<b>1.2.</b> Descarte de exsicatae en mal estado	Listado de los especímenes en buen estado.	
<b>Objetivo 2</b>	<b>Actividad</b>	<b>Resultado de la actividad</b>	<b>Técnicas e Instrumentos</b>
<b>Comparación de especímenes con otros ejemplares identificados por especialistas.</b>	<b>2.1.</b> Escaneo de todos los especímenes de la familia Asteraceae para la comparación	Listado de archivos fotográficos de la familia Asteraceae	Escaneo de las diferentes muestras de la familia Asteraceae

	<p><b>2.2.</b> Comparación de especímenes con el herbario de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador (QCA)</p> <p><b>2.3.</b> Comparación de especímenes con el herbario del Instituto Nacional del Ecuador (QCNE)</p>	<p>Listado de especímenes corroborados</p> <p>Listado de especímenes corroborados</p>	<p>Observación y comparación Se utilizará las muestras de los especímenes de los diferentes herbarios.</p> <p>Observación y comparación Se utilizará las muestras de los especímenes de los diferentes herbarios.</p>
<b>Objetivo 3</b>	<b>Actividad</b>	<b>Resultado de la actividad</b>	<b>Técnicas e Instrumentos</b>
<b>Análisis de caracteres taxonómicos para la identificación de</b>	<p><b>3.1.</b> Revisar y seleccionar las tribus a que vamos a estudiar</p> <p><b>3.2.</b> Revisión bibliográfica de caracteres morfológicos de</p>	<p>Listado de las diferentes tribus a estudiar.</p> <p>Listado de los caracteres morfológicos.</p>	<p>Observación en la cual se va a realizar las respectivas clasificación por tribus</p> <p>Lectura / libro</p>

<b>Asteraceae del herbario UTCEC.</b>	esa familia  <b>3.3. Elaboración de claves taxonómicas para la identificación de las diferentes especies de las tribus</b>	Listado de las claves taxonómicas	Se necesitará de fuentes bibliográficas para determinar las claves taxonómicas.
---	--	--------------------------------------	---

**Elaborado por:** Altamirano, P. (2019)

## **8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA TÉCNICA**

### **8.1. HERBARIO**

Un Herbario se puede definir como un espacio físico, de una institución científica, en donde se almacenan especímenes de plantas prensadas y desecadas que están ordenados siguiendo un sistema de clasificación ya conocido. En general, las colecciones de plantas más abundantes en un Herbario corresponden a las Angiospermas, Gimnospermas y helechos, pero también se destacan otros grupos de plantas como las briofitas (musgos). En ocasiones también se encuentran depositados especímenes de diferentes grupos de ‘algas verdes’ o ‘algas rojas’. Hay otros grupos de organismos que han sido tradicionalmente almacenados en los Herbarios pero que no son plantas, como es el caso de los hongos y de los líquenes. (Díaz & Parra, 2016)

Dentro de un Herbario, además de los especímenes de los grupos de organismos ya mencionados, pueden existir otras colecciones especializadas que almacenan partes de estos organismos como son frutos, semillas, maderas, polen, flores y bancos de tejidos para posteriores extracciones de ADN. Todas estas colecciones especializadas son preservadas y almacenadas siguiendo procedimientos específicos que difieren en menor o mayor medida a los de la colección general del Herbario. También es común que los herbarios tengan ciertas colecciones separadas de la colección general como son, por ejemplo, las colecciones tipo y las colecciones históricas. (Díaz & Parra, 2016)

Los Herbarios siempre se encuentran en centros de enseñanza y/o de investigación como Universidades, Institutos o Jardines Botánicos; en contadas ocasiones son creados como colecciones privadas. Para el adecuado funcionamiento y mantenimiento de un herbario es necesario tener un presupuesto suficiente y adecuado, con el objetivo de sostener toda la infraestructura y el personal necesario para almacenar y preservar las muestras botánicas. (Díaz & Parra, 2016)

De nada sirve el esfuerzo de crear un herbario si la institución que lo alberga no destina un presupuesto constante que permita que la colección botánica esté adecuadamente almacenada, preservada y monitoreada, que pueda crecer en número de especímenes y espacio físico, y que sea actualizada en la medida en que los sistemas de clasificación taxonómica van cambiando y se van modernizando. (Díaz & Parra, 2016)

## **8.2. PRINCIPALES FUNCIONES**

Para Diez (2008), los herbarios pueden poseer una o más de las siguientes funciones o roles:

- ✓ Conservar material vegetal seco.
- ✓ Proporcionar una gran cantidad de información del taxón.
- ✓ Registrar la flora de una región determinada.
- ✓ Ser fuente de información de la diversidad existente.
- ✓ Proveer un registro de los nombres de plantas.
- ✓ Proveer un servicio de apoyo a la comunidad: identificación de plantas, información, educación, servicios de recolección para la bioprospección o de otros proyectos especializados.
- ✓ Contribuir a la formación de personal especializado y a la investigación.

## **8.3. CONSERVACIÓN DEL HERBARIO**

El herbario se puede conservar en buenas condiciones durante muchos años siempre que se mantenga en un ambiente seco y no muy caluroso. El exceso de humedad provoca que las plantas se vuelvan a hidratar parcialmente favoreciendo la proliferación de hongos y otras plagas que son responsables de los procesos de deterioro o los aceleran. Si las plantas prensadas absorben humedad, hay que ponerlas en un lugar seco y ventilado hasta que vuelvan a estar completamente secas. (Llistosella & Sánchez, 2008)

Generalmente, los herbarios tienen deshumificadores que controlan la humedad con el fin de evitar hongos en los especímenes. Otro método para conservar y proteger las muestras de plagas es la congelación, la cual se aplica en ciclos o cuando hay evidencias de infestación de insectos. Para hacerlo es suficiente un congelador que pueda llegar, como mínimo, a  $-18^{\circ}\text{C}$ ; las muestras deben permanecer en el congelador entre dos o cuatro días para garantizar, no sólo la muerte de los insectos adultos, sino también la de las larvas y los huevos más escondidos. (Llistosella & Sánchez, 2008)

### 8.3.1. HERBORIZACIÓN

La exploración, la recolecta y la herborización de ejemplares son indispensables en el proceso de conformación de un herbario:

**Colecta:** Se debe elegir un lugar o un grupo taxonómico particular a donde se encuentren las plantas que se desean estudiar. Aquí debemos llevar libreta de campo, bolsas de plástico, tijeras de podar y lápiz para hacer anotaciones. Dependiendo de las características de las plantas, por ejemplo: si son leñosas o herbáceas. (López & Rosas, 2002)

Se requerirá más o menos equipos, realizar anotaciones en la libreta de campo, coleccionar mínimo en triplicado y se debe coleccionar mayor número de partes (hojas, flor y fruto) y se debe identificar cada espécimen con número de colector, hacer las anotaciones necesarias en la libreta de campo, con el fin de tener la mayor información de la muestra en su estado natural, es decir en su hábitat. (López & Rosas, 2002)

**Prensado y secado:** Se coloca la muestra coleccionada, con cuidado entre las hojas de papel periódico. Asegurándose que las hojas de la planta estén acomodadas en un sentido haz-envés, para poder observar las formas de las hojas por ambos lados. (López & Rosas, 2002)

**Montaje:** Cuando la planta ya se encuentra seca totalmente se coloca sobre una cartulina blanca y se sujeta con puntadas de hilo blanco. Sin que se vaya a romper la muestra ya que en este momento es muy quebradiza. También se puede pegar con resistol u otro pegamento y cintas de montaje. (López & Rosas, 2002)

**Identificación:** Las plantas generalmente tienen dos nombres. Un nombre común y un nombre científico. El nombre común es del dominio público, además una planta puede tener más de un nombre común en diferentes comunidades. El nombre científico es el que le asigne un taxónomo, por lo general un biólogo especialista en el estudio y clasificación de las plantas es el que clasifica la planta especificando la Familia, género y especie. (López & Rosas, 2002)

**Etiquetado:** Al identificar la planta se hace necesario elaborar una etiqueta de herbario, en esta se escriben los datos que se anotaron en la libreta de campo cuando se realizó la colecta. (López & Rosas, 2002)

- Familia
- Nombre científico
- Nombre común
- Fecha de colecta
- Sitio de colecto
- Fenología de la planta.

### **8.3.2. CURACIÓN**

Es un trabajo que se realiza para conservar los materiales a través de tratamientos con frío. Los especímenes montados en las cartulinas y en paquetes atados son colocados dentro de cámaras de freezer durante 7 a 10 días, a una temperatura de 5-6°C, lo suficiente como para controlar los insectos, polillas, huevos, etc. Estas cámaras de freezer tienen capacidad de procesar más de 200 ejemplares por tratamiento. Cumplido este tratamiento se desconecta y se dejan los materiales por 2-4 días para evitar que, al retirarlas rápidamente, el brusco cambio de temperatura provoque la rotura de los mismos. (Méndez, Del Vitto, & Delugan, 2008)

Después de permanecer en reposo son guardados en los armarios. Luego, nuevos paquetes se colocan en el freezer y son sometidos a los mismos tratamientos, por lo menos una vez al año. La preparación de secado, montaje y curación de la colección requiere de gran trabajo y cuidado con muchas horas de labor por parte de los curadores que realizan verdaderos trabajos de arte en la fijación de los materiales de los especímenes adquiridos. (Méndez, Del Vitto & Delugan, 2008)

### **8.4. ORGANIZACIÓN DEL HERBARIO**

En 1892 Engler dividió a todas las plantas con semillas en Gimnospermas y Angiospermas: Mono y Dicotiledóneas. Agrupando en clases, ordenes, familias, género y especie. Cronquist en 1957, 1960 propone el nuevo sistema para las divisiones y clases, familias y ordenes. Aceptado mundialmente. Esto se basa fundamentalmente en: el tipo de nutrición, presencia o ausencia de clorofila, estructura del núcleo celular, y otras estructuras histológicas. En 1981 con base en estudios de embriología, anatomía, palinología y serología propone un nuevo sistema para órdenes y familias para las angiospermas. Las angiospermas se consideran un grupo taxonómico

con categoría de división con el nombre de Magnoliophyta. La que contiene dos clases: Magnoliopsida y Liliopsida. (Aguirre, Merino & Gutiérrez, 2013)

Si bien el sistema actual de clasificación filogenético Angiosperm Phylogenetic Group (APG) no es tan nuevo (su primera versión fue en 1999), no ha sido aplicada su actualización en el conocimiento de la botánica sistemática y en manera general se sigue utilizando sistemas de clasificación desactualizados. Algunas personas aducen que el Sistema cambia constantemente y es verdad hay tres versiones (1999, 2003, 2009), pero en la última versión ya aparecen grupos más estables. (Caranqui, 2016)

Actualmente los herbarios poseen el sistema de clasificación APG, es que además que es un sistema actualizado, está siendo utilizado en la mayoría de artículos que están siendo publicados últimamente y base de datos de plantas como por ejemplo Trópicos del Missuiri Botanical Garden que tiene la mayor cantidad de información de flora ecuatoriana que utiliza el sistema APG. (Caranqui, 2016)

## **8.5. TAXONOMÍA**

Estudios taxonómicos en los herbarios establecen que especies de plantas existen en un género o en una familia para un país o una región determinada, donde se distribuyen latitudinal y altitudinalmente, cuales son los caracteres morfológicos que permiten diferenciar a las unas de las otras, cuál es su grado de amenaza debido a las acciones antrópicas, etc. Los herbarios deben tener, en la medida de lo posible, varios especímenes de una misma especie, lo que permite evaluar la variación de los caracteres morfológicos de esa especie en su rango de distribución natural. (López & Rosas, 2002)

Las bases formales de lo taxonómico fueron sentadas por Linneo, quien ciertamente habló de "sistema" ó "Systema Naturae", a mediados del siglo XVIII, al aprovechar trabajos de varios predecesores, como el botánico Toumefort (1685) y el zoólogo John Ray (1705). El método linneano, dada su gran sencillez, facilidad de aplicación y, como se comprobó muy pronto, su eficacia para presentar lo clasificado en un sistema coherente, que enlaza cómodamente con las necesidades de la sistemática, alcanzó una gran difusión, se universalizó y ha perdurado hasta hoy. De hecho, representa la piedra angular de la taxonomía y sistemática actuales, con sus

procedimientos nomenclaturales (la nomenclatura llamada binominal, con sus reglas específicas) que, seguramente, servirán aún por muchos años, tanto a botánicos como a zoólogos. (López & Rosas, 2002)

Una o más especies forman la categoría taxonómica inmediatamente superior, que es el Género. Uno o más géneros forman una Familia y, sucesivamente, tendremos, Ordenes, Clases y Filos. Cuando las necesidades de la clasificación lo requieran en grupos muy complejos, se pueden utilizar categorías como superclase, subclase, infraclase, superorden, suborden, superfamilia, subfamilia, tribu, subtribu, subgénero (o "sección"), subespecie. Hay, además, otras subdivisiones, pero son menos usuales. El binomio trata del primer nombre es el del Género; el segundo término del binomio designa a la especie en sí. (López & Rosas, 2002)

## **8.6. CARACTERES MORFOLÓGICOS**

Llamamos "carácter" a todo atributo, propiedad o particularidad de un organismo susceptible de evaluarse. Son caracteres taxonómicos por que los empleamos en la clasificación. Las características de morfología macroscópica fácilmente apreciables sirven de base principal para la mayoría de las clasificaciones; no obstante, cuando el estudio comparado se realiza en mayor profundidad, el taxónomo no sólo recurre a los caracteres morfológicos sino además examina y evalúa propiedades anatómicas, citológicas, fisiológicas, químicas, etc. Estrictamente hablando, todas son características del fenotipo. En la mayoría de los casos la semejanza fenética sigue siendo fundamental para suponer la presencia de una relación. Para un taxónomo un "buen carácter" es aquel que es relativamente estable porque revela escasa variación de una generación a otra y baja sensibilidad a los cambios ambientales. (Contreras, 2017)

Hay caracteres cualitativos, por ejemplo: tipo de dehiscencia de un fruto, y caracteres cuantitativos, número de semillas de ese fruto. Si bien los caracteres exomorfológicos constituyen la base principal de las clasificaciones, la sistemática moderna se apoya en los resultados obtenidos por varias líneas de trabajo distintas, que aportan más elementos de juicio y permiten el establecimiento de relaciones de parentesco sobre bases más amplia. (Contreras, 2017)

## **8.7. CLAVES TAXONÓMICAS**

El propósito principal de una clave taxonómica es para facilitar la identificación o para distinguir un tipo de organismo de otro. Una clave puede o no reflejar las ideas de relación evolutiva o filogenética. Las claves que están basadas en elecciones sucesivas entre sólo dos estados son conocidos como claves dicotómicas y son el tipo de clave preferido por la mayoría de los biólogos. Estas claves se construyen utilizando características contrastantes para dividir los organismos en grupos más pequeños; cada vez que se hace una elección, un número de organismos son eliminados. Si suficientes características se contrastan, el número de posibilidades para la identidad del organismo desconocido se reduce eventualmente a uno. (Hernández, 2017)

## **8.8. PRINCIPALES HERBARIOS**

Los herbarios y museos de historia natural son instituciones fundamentales en el quehacer científico del país: son depositarios de colecciones científicas de gran valor para la ciencia y la cultura, guardan la memoria de las investigaciones científicas realizadas por naturalistas y viajeros en décadas pasadas, así como por científicos contemporáneos, por lo mismo son parte del patrimonio histórico y cultural del país. Conservan plantas herborizadas, animales embalsamados o naturalizados, fósiles, rocas y minerales científicamente clasificados, técnicamente preservados y organizados para el uso de los investigadores y estudiantes de diferentes ramas de las ciencias naturales, en sus estudios botánicos, zoológicos, paleontológicos y geológicos, como también para la difusión y educación a través de exposiciones permanentes y exposiciones temáticas temporales. (Báez, 2018)

A continuación, se dará a conocer un registro de los principales herbarios y museo del Ecuador:

**Tabla 2.** Principales herbarios del Ecuador.

<b>Institución</b>	<b>Fecha de Creación</b>	<b>Herbario</b>	<b>Ciudad</b>	<b>Región</b>	<b>No. Especímenes</b>
<b>Pontificia Universidad Católica del Ecuador</b>	<b>1971</b>	<b>QCA</b>	<b>Quito</b>	<b>Sierra</b>	<b>250000</b>
<b>Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales del Instituto Nacional de Biodiversidad</b>	<b>1977</b>	<b>QCNE</b>	<b>Quito</b>	<b>Sierra</b>	<b>240000</b>
Universidad Nacional de Loja	1946	LOJA	Loja	Sierra	45000
Estación Científica Charles Darwin	1964	CDS	Puerto Ayora	Galápagos	40000
Universidad San Francisco de Quito	1995	QUSF	Quito	Sierra	20100
Escuela Superior Politécnica del Chimborazo	2001	CHEP	Riobamba	Sierra	17000
Universidad Central	1860	Q	Quito	Sierra	16000
Universidad de Guayaquil	1965	GUAY	Guayaquil	Costa	15000
Fundación Biblioteca Ecuatoriana Aurelio Espinosa Pólit	1929	QPLS	Quito	Sierra	13500
Universidad Estatal Amazónica	2012	ECUAMZ	Puyo	Amazonía	12000
Universidad del Azuay	1998	HA	Cuenca	Sierra	11100
Universidad Técnica Particular De Loja (UTPL)	2003	HUTPL	Loja	Sierra	6000
Universidad Tecnológica Indoamérica	2011	HUTI	Ibarra	Sierra	959
<b>TOTAL</b>					<b>686659</b>

Elaborado por: Freire-Fierro, A. (2018)

### **8.8.1. HERBARIO DE LA PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR (QCA)**

Se fundó en 1971 por el Dr. Bruce Macbride como una dependencia del Departamento de Biología. A la fecha es uno de los más grandes del país, tiene 200.000 ejemplares, que constituyen un importante referente histórico de la flora del Ecuador. Las principales colecciones son de Angiospermas (220.000 especímenes), helechos, palmas, gramíneas, árboles y arbustos del bosque andino y de la Amazonia ecuatoriana, además de briofitas (en especial musgos). (Báez, 2018)

Comparte información botánica con 143 herbarios nacionales e internacionales. Mantiene cooperación científica con el Herbario Aarhus de Dinamarca (AAU), Missouri Botanical Garden, USA, (MO). (Báez, 2018)

### **8.8.2. MUSEO ECUATORIANO DE CIENCIAS NATURALES DEL INSTITUTO NACIONAL DE BIODIVERSIDAD (QCNE)**

El Herbario Nacional (QCNE) se constituyó como una sección del Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales, fue fundado en 1977 como dependencia del Ministerio de Educación y la Casa de la Cultura Ecuatoriana. A partir de 1987 las colecciones fueron preparadas, archivadas técnicamente. Mediante el Proyecto de Promoción Botánica, PROMOBOT que se ejecutó con fondos del Jardín Botánico de Missouri, el Herbario Nacional tuvo un desarrollo importante. A partir de 1990 se logró un incremento significativo de colecciones; hasta 2018 están catalogadas 243.164 especímenes. Se destaca la sección de Tipos (200), las colecciones de plantas vasculares: pteridofitas y angiospermas, y las briofitas, líquenes y hongos. Es un centro de alta importancia para estudios de flora ecuatoriana, pues guarda muestras de todo el país. Tiene un programa de intercambio con otros herbarios del mundo. Desde 2017 se transformó en el Herbario Nacional del Ecuador y es la Sección Botánica del Instituto Nacional de Biodiversidad INABIO que depende del Ministerio del Ambiente. (Báez, 2018)

### 8.9. EL HERBARIO DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI (UTCEC)

El Herbario UTCEC es un centro de investigación de botánica aplicada, interviene en procesos de difusión y conservación de la flora de la provincia, constituyéndose en un recurso científico técnico para estudiantes e investigadores, proyectándose de esta manera a nivel nacional e internacional. (UTC, 2018)

Actualmente existen 12 herbarios en el país, en las ciudades de Quito, Guayaquil, Ibarra, Galápagos, Azuay, Loja y Chimborazo. Dado el potencial de la zona, fue necesario a través de la UTC, la creación de un herbario provincial que ayudará a la conservación e identificación del acervo vegetal de la región, contribuyendo de esta manera al esfuerzo análogo que realizan otras instituciones del país. (UTC, 2018)

El trabajo de identificación de las especies se inició en el año 2006, en las cátedras de Biología y Botánica General y Botánica Sistemática, estableciendo el área inicial de los alrededores del centro experimental y de producción “SALACHE”. Se pretende así trazar líneas horizontales de investigación que permitan complementar bancos taxonómicos de información, que además tengan como política difundir y permitir la accesibilidad a la información por parte de la comunidad de estudiantes, docentes e investigadores en general, sobre la taxonomía, ecología, distribución de las especies, sus usos tradicionales y muestras reales y en imágenes. Actualmente 4.000 muestras vegetales se conservan en este centro de investigación, principalmente las endémicas de Latacunga, Cotopaxi, Sierra centro y de todo el país. (UTC, 2018)

A continuación se desarrollara una lista de todas las familias que conformar la colección del herbario de la Universidad Técnica de Cotopaxi (UTCEC):

**Tabla 3.** Lista de las colecciones de las diferentes familias del Herbario (UTCEC)

Actinidaceae		Capricoliaceae		Gesneriaceae		Passifloraceae	
Acanthaceae		Caricaceae		Grasueranariceae		Phyllanthaceae	
Adoxaceae		Caryophyllaceae		Grassulariaceae		Pinaceaea	x
Agapanthaceae		Celostraceae		Helechos	xx	Piperaceae	x
Agavanceae		Chenopodiaceae		Heliconiaceae		Plantaginaceae	x
Alstroemeriaceae		Chloranthaceae		Hipolepidaceae		Poaceae	x
Amaryllidaceae		Chrysobalanaceae		Hidraginaceae		Podacarpaceae	x

Amaranthaceae	x	Cistaceae		Hypericaceae		Pollpodiaceae	
Apiaceae		Clusiaceae		Iradaeeae		Polygalaceae	
Amaryllidaceae		Commelinaceae		Juncaceae		Poligonaceae	
Anacardiaceae		Convolvulaceae		Junglandaceae		Primalaceae	
Annonaceae		Coriaceae		Laminaceae	xx x	Ranuncalaceae	
Apiaceae		Cornaceae		Lauraceae		Rhamnaceae	
Apocynaceae		Costaceae		Linaceae		Rosaceaea	x x x
Araliaceae	x	Crassulaceae		Lycopodiaceae		Rubiaceae	
Araceae		Curcubitaceae		Lythraceae		Rutaceae	
Araucariaceae		Cunoniaceae		Lomariopsidaceae		Salicaceae	x
Arecaceae		Cupresaceae	x	Malvaceae	x	Santalaceae	
Asphodelaceae		Cupritaliaceae		Marantaceae		Sapindaceae	
Aslepiadaceae		Cyclanthaceae		Melastomataceae	x	Sapotaceae	
Asparagaceae		Cyperaceae		Meliaceae		Serophulariaceae	
Asteraceae	xxxx xx	Davalliaceae		Mimosaceae		Selaginellaceae	
Berberidaceae		Dennstaedtaceae		Moraceae	x	Smilaceceae	
Betulaceae		driopteridaceae		Myricaceae	x	Solanaceae	x x
Bignoniaceae		Elacocurraceae		Myrtaceae	xx x	Staphyleaceae	
Boraginaceae		Ephedraceae		Nyctaginaceae		Theaceae	
Brassicaceae		Epordiaceae		Oleacaceae		Tropaeolaceae	
Bromeliaceae		Ericaceae	x	Onagraceae		Urticaceae	
Burserraceae		Escalloniaeae		Orchidaceae	x	Valerianaceae	
Cactaceae		Euphorbiaceae		Orobanchocoeae		Verbenaceae	x x
Cacsalpinaceae		Equisetaceae		Oleaceae		Violaceae	
Calceulariaceae		Fabaceae	xxx xx	Ophioglassaceae		Winteraceae	
Campanulaceae		Gentianaceae		Oxalidaceae			
Cannaceae		Geraniaceae		Papaveraceae			

Elaborado por: Altamirano, P. (2019)

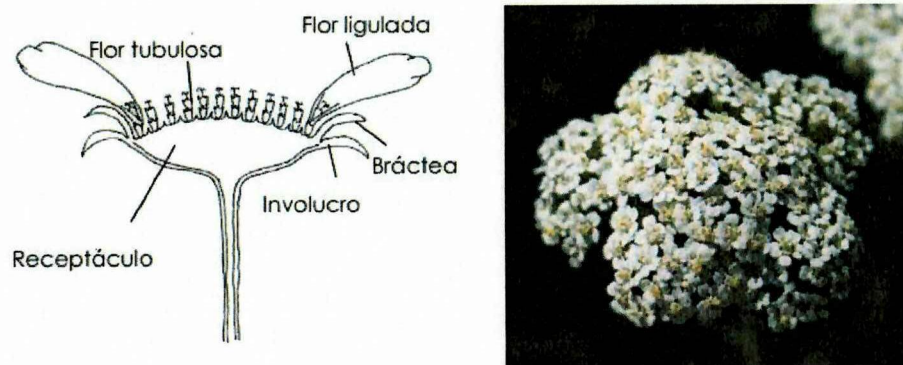
## 8.10. FAMILIA ASTERACEAE

Las asteráceas ya fueron reconocidas por Teofrasto hace unos 300 años A. C., la familia fue fundada con el nombre de Compositae por Giseke en 1792. El código internacional de nomenclatura botánica permite también el uso del nombre Asteraceae el cual fue asignado a la familia en 1822. (Katinas, Gutiérrez, Grossi, & Crisci, 2007)

Hábito: hierbas, arbustos, menos comúnmente árboles, enredaderas o lianas, a veces epífitas, raramente acuáticas; canales de resina frecuentemente presentes, laticíferos frecuentemente

presentes, pero uno o el otro de éstos a veces ausente. Indumento: variado, a veces ausente, tricomas glandulares o eglandulares. Estípulas: ausentes. Hojas: alternas, opuestas, menos comúnmente verticiladas, a veces en roseta basal, simples, a veces profundamente lobadas o disectas, margen entero ha variadamente dentado, venación usualmente pinnada o palmada. Inflorescencias: flores +/- densamente agregadas en cabezuelas (capítulos) rodeadas por un involucre de brácteas (filarios); capítulos ordenados en inflorescencias secundarias, terminales o axilares. Frutos: aquenios, cipselas, coronados por un pappus persistente, a veces aplanado, alado o espinoso. Semillas: endosperma escaso o ausente, embrión recto. (Bonifacino, 2011)

La principal característica de la familia son las inflorescencias, llamadas capítulos, donde las flores están reunidas de forma tan compacta que parece que cada capítulo sea una flor individual. Un capítulo consta de un involucre compuesto por brácteas verdes (que son en realidad hojas modificadas), y un receptáculo ensanchado sobre el que se disponen numerosas flores sésiles. El receptáculo es de forma variable (plano, convexo, cónico o esférico) y puede ser desnudo o poseer escamas o pelos. Los capítulos a su vez pueden agruparse en distintos tipos de inflorescencias secundarias (Figura 1). (Ferroil & López, 2016)



**Figura 1.** Izquierda: esquema de un capítulo de compuesta. Derecha: Inflorescencia secundaria (corimbo de capítulos).

Descripción detallada de la flor de las Asteraceae, flores actinomorfas o zigomorfas, unisexuales o bisexuales, a veces estériles; sépalos altamente modificados formando un pappus (corona compuesta de 2-muchas escamas, aristas o cerdas (capilares, barbadas, pilosas, plumosas)), persistentes, a veces fusionados, a veces ausentes; pétalos 5, fusionados formando una corola

radial y tubular (flor discoidea), o formando una corola bilateral y bilabiada (con usualmente 2 pétalos en el labio superior y 3 pétalos en el labio inferior), o formando una corola bilateral y unilabiada (con el labio superior +/- ausente y el labio inferior elongado +/- 3-lobado (flor radiada)), o formando una corola bilateral elongada y ligular, terminando en 5 pequeños dientes (flor ligulada); los capítulos con sólo flores discoideas (capítulo discoideo), con flores discoideas en el centro y radiales en la periferia, las últimas femeninas o estériles (capítulo radiado), o sólo con flores liguladas (capítulo ligado); lobos de la corola valvados; estambres usualmente 5; filamentos libres, adnados al tubo de la corola, anteras usualmente fusionadas (sinantéreo), frecuentemente con apéndices apicales o basales, formando un tubo alrededor del estilo en el que se almacena el polen, luego el estilo crecerá a través de este tubo empujando hacia afuera o aglomerando el polen (con pelos desarrollados), presentándolo a sus polinizadores; gineceo gamocarpelar, ovario ínfero, carpelos 2, estilos ramificados en 2, con tejido estigmático cubriendo la superficie interior ó en 2 líneas marginales; placentación marginal, óvulo 1 por ovario. Nectario en el ápice del ovario. (Bonifacino, 2011)

La familia Asteraceae o de las compuestas, es el grupo de plantas vasculares más grandes. Se estima que en el mundo existen alrededor de 1535 géneros y de 23000 a 32000 especies. Es una familia distribuida en todas las latitudes, y en altitudes que van desde el nivel del mar hasta las zonas alpinas, por lo que es posible encontrar ejemplares en todos los tipos de vegetación, desde plantas herbáceas, arbustos, trepadoras, epífitas y suculentas hasta árboles. (Tapia, 2010)

Las asteráceas se encuentran en todos los continentes excepto la Antártida dado que sus miembros han sido extraordinariamente exitosos en la adaptación a los más diversos hábitats. Su distribución en los continentes se muestra en la Tabla 4. (Bonifacino, 2011)

**Tabla 4.** Número de géneros nativos de Asteraceae por tribu en los distintos continentes o partes de continentes.

SUBFAMILIAS Y TRIBUS	AMÉRICA CENTRAL Y DEL SUR	AMÉRICA DEL NORTE	ÁFRICA	EUROPA	ASIA	OCEANIA
<b>Subfamilia Barnadesioideae</b>						
Barnadesieae	9					
<b>Subfamilia Cichorioideae</b>						
Arctoteae			14		2	1
Cardueae	2	3	35	38	77	3
Lactuceae	10	26	32	47	59	7
Liabeae	14					
Mutisieae	59	8	3		9	1
Vernonieae	66	2	27		12	1
<b>Subfamilia Asteroideae</b>						
Anthemideae	4	10	69	32	52	3
Astereae	39	69	32	9	32	30
Calenduleae			9	1	2	
Eupatorieae	128	53	3	1	3	2
Gnaphalieae	21	10	66	9	19	84
Helenieae	28	99	4	1	10	4
Heliantheae	128	100	17		7	16
Inuleae	8	3	22	4	22	2
Plucheeae			16		9	8
Senecioneae	40	24	37	10	29	12

Elaborado por: Bonifacio, M. (2011)

### 8.11. DIVERSIDAD FLORÍSTICA EN ECUADOR

La familia más diversa en Ecuador es Orchidaceae. Esta predominancia parece deberse principalmente a la intensidad de estudios realizados para esta familia en este país. Por otro lado, esta gran diversidad representa a las condiciones climáticas y ambientales favorables existentes en los ecosistemas tropicales de Ecuador, mientras que, hacia el sur hacia donde comienzan a predominar ecosistemas andinos con climas más fríos y áridos se reduce la diversidad de familias como Orchidaceae, Rubiaceae, Melastomataceae, pero aumentan en otras como Asteraceae, Fabaceae y Poaceae. Para Ecuador, hay 218 géneros y 966 especies de Asteraceae siendo la segunda familia más grande a nivel nacional. (Jorgensen, Ulloa, & Maldonado, 2006)

## **9. PREGUNTAS CIENTÍFICAS**

- 1) ¿Con la aplicación de la metodología correcta se logrará la certificación del Herbario UTCEC?
- 2) ¿Estarán correctamente identificadas los especímenes botánicos del Herbario UTCEC?

## **10. METODOLOGÍA**

### **10.1. Modalidad de investigación**

#### **10.1.1. En Laboratorio**

Selección de ejemplares botánicos herborizados pertenecientes a la familia Asteraceae, valoración del estado de conservación de las muestras.

### **10.2. Tipo de investigación**

#### **10.2.1. Investigación Descriptiva**

Se selecciona una serie de cuestiones y se recolecta información sobre cada una de ellas, para así describir lo que se investiga.

#### **10.2.2. Investigación Bibliográfica**

La investigación bibliográfica trata sobre la búsqueda, recopilación, organización, valoración, crítica e información bibliográfica referente a: caracteres diagnósticos de la familia Asteraceae y los géneros andinos representativos

### **10.3. Métodos**

#### **10.3.1. Analítico - Sintético**

Se basa en llegar a la verdad de las cosas, es decir, que por medio de este se realizará lo que es la lista de las claves taxonómicas para la corroboración de las diferentes familias que posee el Herbario.

### **10.4. Técnicas**

#### **10.4.1. Observación**

La observación puede utilizarse en compañía de otros procedimientos o técnicas tales como el fichaje, las encuestas, las entrevistas, entre otras, lo cual permite una comparación de los resultados obtenidos por diferentes vías consiguiendo una información más precisa en los resultados.

## 11. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

### 11.1. Curación de especímenes de la familia Asteracea

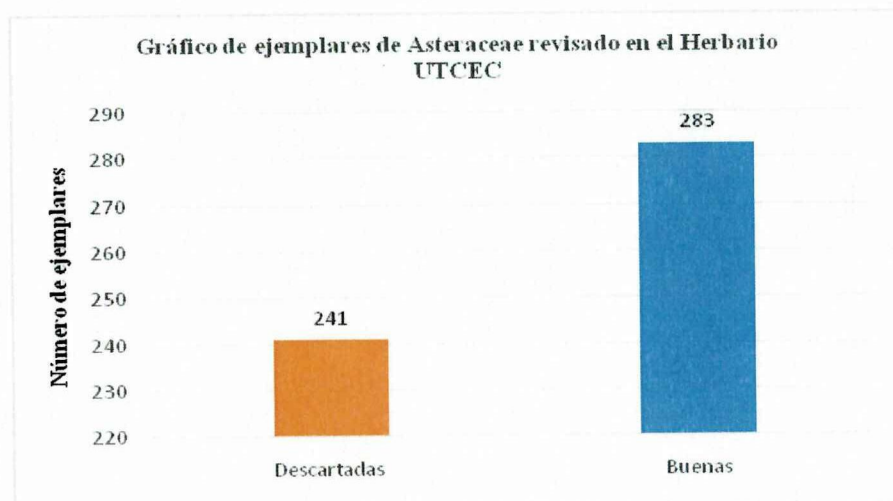
Este proceso contemplo la revisión del estado de conservación y calidad de la muestra de la familia Asteraceae en el herbario UTCEC. Los resultados de este trabajo se sintetizan en el Tabla 5, donde se observa el número de especies que se han descartado debido a un error de etiquetado, como: falta de colectores, coordenadas geográficas, localidad y fecha de colección, otro problema encontrado fueron las muestras incompletas y en mal estado. Todo este material se retiró de la colección y será utilizado como material didáctico para el aprendizaje de los estudiantes Gráfica 1.

**Tabla 5.** Ejemplares de Asteraceae revisado en el Herbario UTCEC

	N° de ejemplares	Porcentaje
Descartadas	241	46%
Buenas	283	54%
<b>Total</b>	<b>524</b>	<b>100%</b>

Elaborado por: Altamirano, P. (2019)

**Gráfica 1.** Ejemplares de Asteraceae revisado en el Herbario UTCEC



Elaborado por: Altamirano, P. (2019)

## Discusión

Las colecciones de los herbarios, por ser centros documentales de la biodiversidad vegetal deben tener ejemplares con la mayor información posible, en caso contrario como indica López & Rosas (2002), es imprescindible que todas las etiquetas de una colección botánica contenga datos como: fecha de colección, lugar de recolección, colectores, la etiqueta pierda validez y el ejemplar resulta de baja calidad.

En el caso de las Asteraceae, es fundamental que el material botánico este lo más completo posible es decir con, flores, frutos y ramas completas. En caso contrario, la identificación taxonómica de este material será muy dificultoso o imposible (Bonifacino, 2011).

### 11.2. Especímenes de la familia Asteraceae

Tabla 6. Lista de especies de Asteraceae curadas del Herbario UTCEC

Nombre Científico	Número de ejemplares
<i>Achyrocline alata</i> (Kunth) DC.	3
<i>Ambrosia arborescens</i> Mill.	17
<i>Aristeguietia glutinosa</i> (Lam.) R.M. King & H. Rob.	3
<i>Artemisia absinthium</i> L.	4
<i>Baccharis emarginata</i> (Ruiz&Pav.) Pers.	2
<i>Baccharis latifolia</i> (Ruiz&Pav.) Pers.	27
<i>Baccharis salicifolia</i> (Ruiz&Pav.) Pers.	1
<i>Bidens leucantha</i> (L.) Willd. ex Walp.	1
<i>Bidens andicola</i> Kunth	13
<i>Bidens pilosa</i> L.	1
<i>Calendula officinalis</i> L.	2
<i>Chuquiraga jussieui</i> J.F. Gmel.	19
<i>Chrysanthemum leucanthemum</i> L.	23
<i>Chrysanthemum morifolium</i> Ramat.	1
<i>Coreoopsis lanceolata</i> L.	1

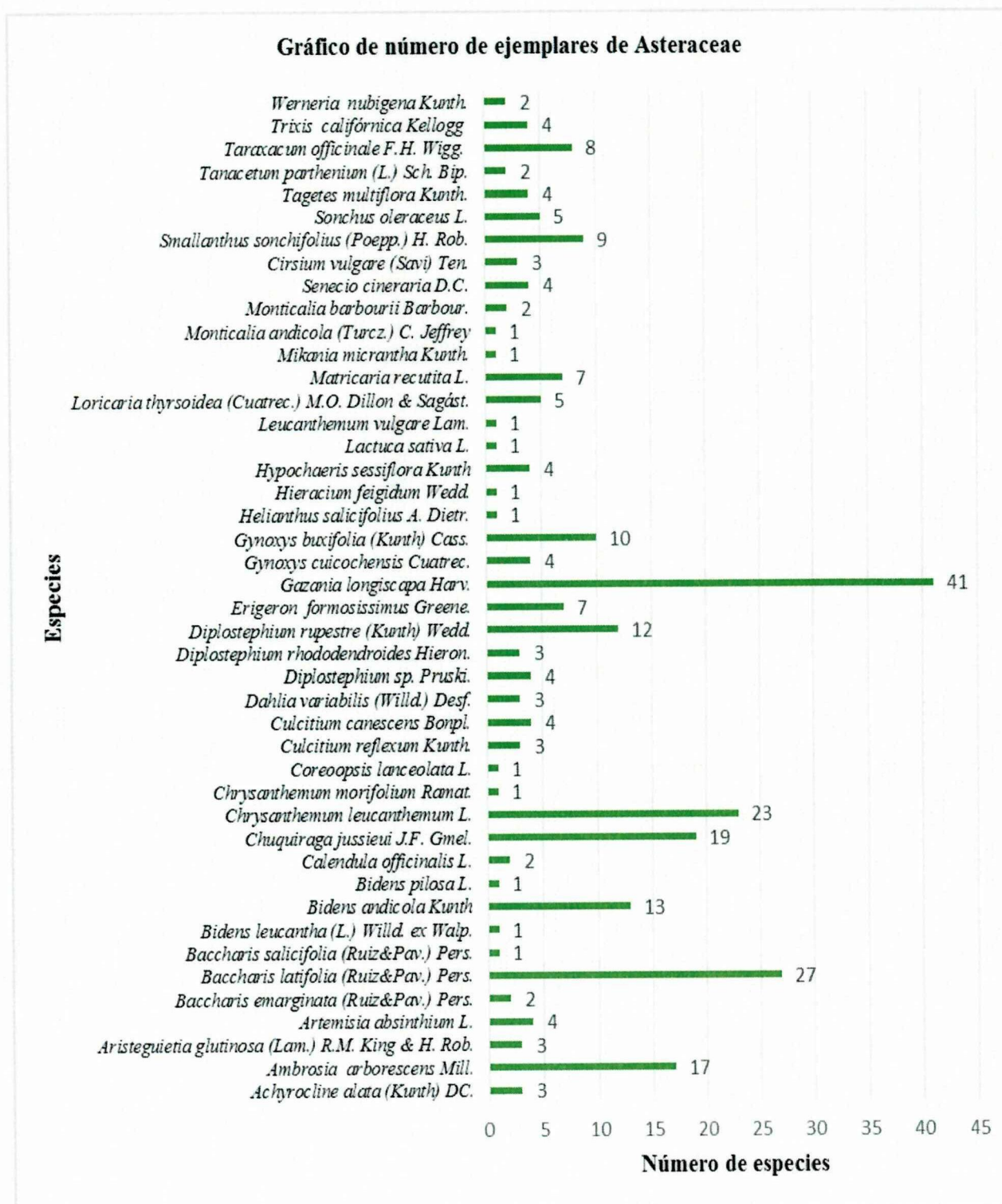
<i>Culcitium reflexum</i> Kunth.	3
<i>Culcitium nivale</i> Kunth.	1
<i>Culcitium canescens</i> Bonpl.	4
<i>Cynara scolymus</i> L.	1
<i>Dahlia variabilis</i> (Willd.) Desf.	3
<i>Diplostephium</i> sp. Pruski.	4
<i>Diplostephium rhododendroides</i> Hieron.	3
<i>Diplostephium rupestre</i> (Kunth) Wedd.	12
<i>Dorobaea pimpinellifolia</i> (Kunth) B. Nord.	1
<i>Erigeron formosissimus</i> Greene.	7
<i>Gazania longiscapa</i> Harv.	41
<i>Gnaphalium elegans</i> Kunth.	1
<i>Gynoxys cuicochensis</i> Cuatrec.	4
<i>Gynoxys</i> Cass.	1
<i>Gynoxys buxifolia</i> (Kunth) Cass.	10
<i>Helianthus salicifolius</i> A. Dietr.	1
<i>Hieracium feigidum</i> Wedd.	1
<i>Hypochaeris sessiflora</i> Kunth	4
<i>Lactuca sativa</i> L.	1
<i>Leucanthemum vulgare</i> Lam.	1
<i>Loricaria thyrsoides</i> (Cuatrec.) M.O. Dillon & Sagást.	5
<i>Matricaria recutita</i> L.	7
<i>Mikania micrantha</i> Kunth.	1
<i>Monticalia andicola</i> (Turcz.) C. Jeffrey	1
<i>Monticalia barbourii</i> Barbour.	2
<i>Pentacalia arbutifolia</i> (Kunth) Cuatrec.	1
<i>Senecio cineraria</i> D.C.	4
<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten.	3
<i>Smallanthus sonchifolius</i> (Poepp.) H. Rob.	9
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	5

<i>Tagetes multiflora</i> Kunth.	4
<i>Tanacetum parthenium</i> (L.) Sch. Bip.	2
<i>Taraxacum officinale</i> F.H. Wigg.	8
<i>Trixis californica</i> Kellogg	4
<i>Werneria nubigena</i> Kunth.	2
<b>TOTAL</b>	<b>283</b>

Elaborado por: Altamirano, P. (2019)

Dentro de los 283 ejemplares de Asteraceae, encontramos que las especies con el mayor número de muestras son: *Gazania longiscapa* Harv. con 41 especímenes, *Baccharis latifolia* (Ruiz & Pav.) Pers con 27 especímenes, *Chrysanthemum leucanthemum* L. con 23 especímenes, *Chuquiraga jussieui* J.F. Gmel. con 19 especímenes, *Ambrosia arborescens* Mill. con 17 especímenes, *Bidens andicola* Kunth, con 13 especímenes. El resto de la colección esta compuesta por un sólo ejemplar (Gráfico 4).

**Gráfica 2.** Lista de especies de Asteraceae en buen estado presentes en el Herbario UTCEC



Elaborado por: Altamirano, P. (2019)

## Discusión

La colección de Asteraceae del herbario UTCEC confirma que esta familia es efectivamente la más representativa de la flora vascular del mundo. Según Jorgensen, Ulloa, & Maldonado, (2006) en el Ecuador se han reportado 218 géneros y 966 especies de esta familia, siendo la segunda familia más grande a nivel nacional.

### 11.3. Corroboración de ejemplares de la familia Asteraceae

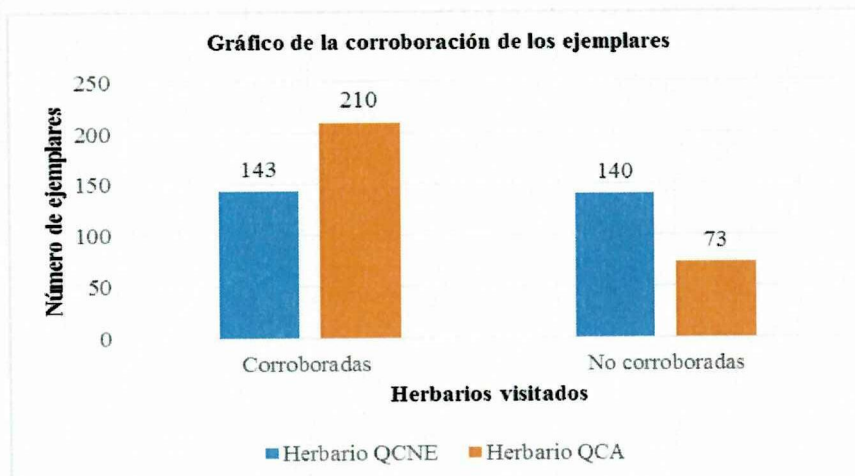
Dentro de los 283 ejemplares de Asteraceae que posee el herbario UTCEC se pudo corroborar 143 ejemplares en el herbario QCNE y 210 ejemplares en el herbario QCA, las muestras que no se lograron corroborar en estos dos herbarios fueron de 140 ejemplares para el herbario QCNE y 73 para el herbario QCA, en donde estas muestras no coincidían con los caracteres morfológicos, no se encontraba actualización taxonómica en uno de los herbarios siendo así una dificultad para lograr llegar a la corroboración.

**Tabla 7.** Lista de ejemplares de Asteraceae que se corroboraron en el Herbario de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador (QCA) y del Instituto Nacional de Biodiversidad del Ecuador (QCNE)

Herbarios	Corroboradas	No corroboradas
Herbario QCNE	143	140
Herbario QCA	210	73

Elaborado por: Altamirano, P. (2019)

**Gráfica 3.** Lista de especies de Asteraceae que se corroboraron en el Herbario de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador (QCA) y del Instituto Nacional de Biodiversidad del Ecuador (QCNE)



Elaborado por: Altamirano, P. (2019)

## Discusión

Se evidenció que la colección del herbario de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador (QCA) continúa siendo la más representativa de la flora ecuatoriana. Según Báez, (2018) esta colección alberga 200.000 ejemplares; por su parte, el herbario del Instituto Nacional del Ecuador (QCNE) para el año 2018 se reportaban unos 243.164 especímenes. Convirtiendo de esta forma estas instituciones en referencia imprescindible de la historia y estudio de la flora del Ecuador. Por esta razón, se llevo a cabo el análisis comparativo de muestras en estos dos herbarios.

### 11.4. Actualización de nombres científicos

De los 283 ejemplares estudiados, sólo el 50% de este material requirió una actualización taxonómica. Ajustando de esta forma 19 especies de Asteraceae (Tabla 8).

**Tabla 8.** Lista de especies que cambiaron de nombre

Nombre inicial de los ejemplares botánicos	Actualización taxonómica
<i>Loricaria thyrsoides</i> (Cuatrec.) M.O.Dillon & Sagást.	<i>Loricaria thuyoides</i> (Cuatrec.) M.O.Dillon & Sagást.
<i>Achyrocline</i> sp.	<i>Achyrocline alata</i> (Kunth) DC.
<i>Baccharis salicifolia</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	<i>Baccharis latifolia</i> (Ruiz&Pav.)Pers.
<i>Erigeron formosissimus</i> Greene.	<i>Erigeron ecuadoriensis</i> Hieron.
<i>Chrysanthemum leucanthemum</i> L.	<i>Leucanthemum vulgare</i> (Vaill.) Lam.
<i>Chrysanthemum morifolium</i> Ramat.	<i>Argyranthemum frutescens</i> (L.) Sch.Bip.
<i>Coreopsis lanceolata</i> L.	<i>Coreopsis venusta</i> Kunth.
<i>Culcitium reflexum</i> Kunth.	<i>Lasiocephalus ovatus</i> Schldtl.
<i>Dahlia variabilis</i> (Willd.) Desf.	<i>Dahlia pinnata</i> Cav.
<i>Diplostephium</i> sp. Pruski.	<i>Diplostephium spinulosum</i> Wedd.
<i>Diplostephium rupestre</i> (Kunth) Wedd.	<i>Diplostephium spinulosum</i> Wedd.

<i>Gynoxys sp.</i> Cass.	<i>Diplostephium rupestre</i> (Kunth) Wedd.
<i>Monticalia barbourii</i> Barbour.	<i>Diplostephium spinulosum</i> Wedd.
<i>Senecio cineraria</i> D.C.	<i>Jacobaea maritima</i> (L.) Pelsler & Meijden
<i>Gnaphalium elegans</i> Kunth.	<i>Gnaphalium pensylvanicum</i> Willd.
<i>Chuquiraga jussieui</i> J.F. Gmel.	<i>Chuquiraga arcuata</i> Harling
<i>Gazania longiscapa</i> Harv.	<i>Gazania linearis</i> (Thunb.) Druce
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	<i>Mikania micrantha</i> Kunth.

Fuente: Trópicos    Elaborado por: Altamirano, P. (2019)

## Discusión

Desde su apertura en 2006, la colección botánica del herbario UTCEC ha sido una referencia importante para el campus Salache de la UTC (Naranjo, 2018), En este tiempo, muchas especies allí resguardadas han sufrido cambios nomenclaturales. Es por ello que pudimos observar un elevado número de especies que requirieron algún tipo de actualización taxonómica.

### 11.5. Lista de especímenes de la familia Asteraceae fase I

Una vez realizada la respectiva validación de los nombres científicos se llevó a cabo la distribución de especies, según su jerarquía taxonómica. Por esta razón, se dividió este estudio en dos fases, la primera fase esta contemplada por 9 tribus los cuales son Anthemideae, Astereae, Calenduleae, Coreopsidae, Barnadesieae, Cardueae, Arctotideae, Cichorieae y Cynareae. A continuación se lista el arreglo taxonómico empleado en esta investigación.

**Tabla 9.** Lista de subfamilias, tribus, géneros y especies de la familia Asteraceae

FAMILIA	SUBFAMILIA	TRIBU	GÉNERO	ESPECIE
Asteraceae	Asteroideae	Anthemideae	<i>Artemisia</i>	<i>absinthium</i>
				<i>sodiroi</i>
			<i>Leucanthemum</i>	<i>vulgare</i>
			<i>Argyranthemum</i>	<i>frutescens</i>
			<i>Matricaria</i>	<i>chamomilla</i>
			<i>Tanacetum</i>	<i>parthenium</i>
		Astereae	<i>Baccharis</i>	<i>emarginata</i>
				<i>latifolia</i>
				<i>spinulosum</i>
				<i>rupestre</i>
			<i>Diplostephium</i>	<i>rhododendroides</i>
			<i>Erigeron</i>	<i>ecuadoriensis</i>
		Calenduleae	<i>Calendula</i>	<i>officinalis</i>
		Coreopsidaeae	<i>Bidens</i>	<i>leucantha</i>
				<i>triplinervia</i>
				<i>pilosa</i>
			<i>Coreopsis</i>	<i>venusta</i>
			<i>Dahlia</i>	<i>pinnata</i>
		Barnadesioideae	Barnadesieae	<i>Chuquiraga</i>
				<i>arcuata</i>
	Carduoideae	Cardueae	<i>Cirsium</i>	<i>vulgare</i>
	Cichorioideae	Arctotideae	<i>Gazania</i>	<i>linearis</i>
		Cichorieae	<i>Lactuca</i>	<i>sativa</i>
<i>Taraxacum</i>			<i>officinale</i>	
<i>Hieracium</i>			<i>jubatum</i>	
<i>Sonchus</i>			<i>oleraceus</i>	
<i>Hypochaeris</i>			<i>sessiliflora</i>	
Cynareae		<i>Cynara</i>	<i>scolymus</i>	

Elaborado por: Altamirano, P. (2019)

### 11.6. Clave taxonómica de los especímenes de la familia Asteraceae Fase I

Según las observaciones y las condiciones del material botánico presente en el herbario UTCEC, para la elaboración de la clave taxonómica dicotómica pareada se seleccionarán los siguientes caracteres morfológicos:

Caracteres morfológicos vegetativos:

- ❖ Tamaño de la hoja (largo y ancho)
- ❖ Color de hoja
- ❖ Ápice de la hoja
- ❖ Hojas pubescentes o glabras
- ❖ Forma de la hoja
- ❖ Tipo de rama
- ❖ Plantas con o sin espinas
- ❖ Plantas con o sin látex

Caracteres morfológicos reproductivos:

- ❖ Tamaño del capitulo (ancho)
- ❖ Capitulo radial o disco
- ❖ Capítulos pubescentes o glabros
- ❖ Color del capitulo

Como resultado se obtuvo la siguiente clave dicotómica pareada la cual consta de 28 especies de Asteraceae que se encuentran depositadas en el herbario UTCEC.

- 1a. Plantas con látex.....2.
- 2a. Hojas < 5 a 7 cm de largo.....3.
- 3a. Hojas < 2 a 2.5 cm de ancho y margen crenado.....1. *Hypochaeris sessiliflora* (Ilustración 1)
- 3b. Hojas > 2.5 cm de ancho y margen dentado.....2. *Lactuca sativa* (Ilustración 2)
- 2b. Hojas > 7 cm de largo.....4.
- 4a. Hojas con envés blanquecino.....5.
- 5a. Hojas < 0.5 cm de ancho y margen entero.....3. *Gazania linearis* (Ilustración 3)
- 5b. Hojas >0.5 cm de ancho y margen ondulado.....4. *Cynara scolymus* (Ilustración 4)
- 4b. Hojas con el envés verdoso.....6.
- 6a. Hojas con ápice obtuso.....5. *Taraxacum officinale* (Ilustración 5)

- 6b. Hojas con ápice acuminado.....7.
- 7a. Pubescencia en los capítulos.....6. *Hieracium jubatum* (Ilustración 6)
- 7b. Glabro en los capítulos.....7. *Sonchus oleraceus* (Ilustración 7)
- 1b. Plantas sin látex.....8.
- 8a. Hojas con espina terminal.....9.
- 9a. Capítulos morados.....8. *Cirsium vulgare* (Ilustración 8)
- 9b. Capítulos anaranjados.....10.
- 10a. Hojas blanquecinas, ramas delicadas y delgadas, filarias acuminada, base del capítulo cuneado.....9. *Chuquiraga arcuata* (Ilustración 9)
- 10b. Hojas café oscuro, ramas gruesas, filarias agudas, base del capítulo atenuada.....10. *Chuquiraga jussieu* (Ilustración 10)
- 8b. Hojas sin espina terminal.....11.
- 11a. Hojas compuestas o dividida.....12.
- 12a. Hojas blanquecinas.....11. *Artemisia absinthium* (Ilustración 11)
- 12b. Hojas verdes.....13.
- 13a. Hojas > 6 cm de ancho.....12. *Dhalia pinnata* (Ilustración 12)
- 13b. Hojas < 6 a 4 cm de ancho.....14.
- 14a. Hojas profundamente divididas.....15.
- 15a. Capítulos sólo con flores de disco.....13. *Artemisia sodiroi* (Ilustración 13)
- 15b. Capítulos con flores de disco y radial.....16.
- 16a. Capítulos > 3,5 cm de ancho.....14. *Coreopsis venusta* (Ilustración 14)
- 16b. Capítulos < 3,5 cm de ancho.....17.

- 17a. Flores radiales > 1 cm de largo, amarillas....15.  
*Leucanthemum vulgare* (Ilustración 15)
- 17b. Flores radiales < 0,5 cm de largo,  
blancas.....16. *Matricaria chamomilla*  
(Ilustración 16)
- 14b. Hojas compuestas .....18.
- 18a. Hojas hendidas.....17. *Tanacetum parthenium*  
(Ilustración 17)
- 18b. Hojas simples.....19.
- 19a. Capítulos < 1,5 cm de ancho, coreácea y  
ganchos.....18. *Bidens pilosa* (Ilustración 18)
- 19b. Capítulos > 1,5 cm de ancho.....19.  
*Bidens triplinervio* (Ilustración 19)
- 11b. Hojas simples.....20.
- 20a. Hojas con envés blanquecino.....20. *Diplostephium spinulosum* (Ilustración 20)
- 20b. Hojas con envés verdoso.....21.
- 21a. Hojas < 1 cm de largo.....21. *Diplostephium  
rhododendroides* (Ilustración 21)
- 21b. Hojas > 1 cm de largo.....22.
- 22a. Hojas con ápice obtuso.....22.  
*Baccharis emarginata* (Ilustración 22)
- 22b. Hojas con ápice cuminado.....23.
- 23a. Capítulo > 6 cm de ancho color blanquecino.....23.  
*Argyranthemum frutescens* (Ilustración 23)
- 23b. Capítulo < 6 cm de ancho color morado y  
amarillento.....24.

- 24a. Capítulos con flores radiales y disco, color morado.....24. *Erigeron ecuadoriensis* (Ilustración 24)
- 24b. Capítulos con flores de disco, amarillentos.....25.
- 25a. Capítulos con flores radiales, hojas pubescentes, tallos dicotómicos, hojas verticiladas.....25.  
*Diplostephium rupestre* (Ilustración 25)
- 25b. Hojas simples > 14 a 17 cm de largo.....26. *Calendula officinalis* (Ilustración 26)
- 26a. Hojas simples y alternas, margen dentado < 14 a 17 cm de largo.....27. *Baccharis latifolia* (Ilustración 27)
- 26b. Hoja simples, profundamente hendidas y alternas.....28. *Bidens leucanta* ((Ilustración 28)

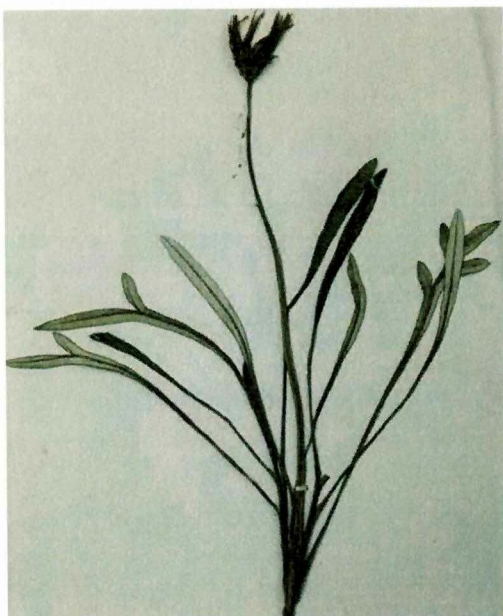
### 11.7. Clave taxonómica ilustrada



**Ilustración 1.** *Hypochaeris sessiliflora*  
(Herbario UTCEC, N° 229)



**Ilustración 2.** *Lactuca sativa*  
(Herbario UTCEC, N° 230)



**Ilustración 3.** *Gazania linearis*  
(Herbario UTCEC, N° 194)



**Ilustración 4.** *Cynara scolymus*  
(Herbario UTCEC, N° 128)



**Ilustración 5.** *Taraxacum officinale*  
(Herbario UTCEC, N° 279)



**Ilustración 6.** *Hieracium jubatum*  
(Herbario UTCEC, N° 225)



**Ilustración 7.** *Sonchus oleraceus*  
(Herbario UTCEC, N° 269)



**Ilustración 8 .** *Cirsium vulgare*  
(Herbario UTCEC, N° 255)



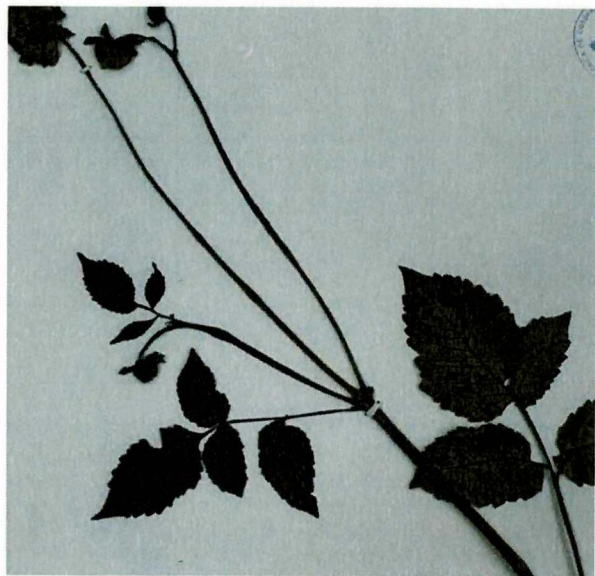
**Ilustración 9.** *Chuquiraga arcuata*  
(Herbario UTCEC, N° 90)



**Ilustración 10.** *Chuquiraga jussieu*  
(Herbario UTCEC, N° 91)



**Ilustración 11.** *Artemisia absinthium*  
(Herbario UTCEC, N° 27)



**Ilustración 12.** *Dhalia pinnata*  
(Herbario UTCEC, N° 131)



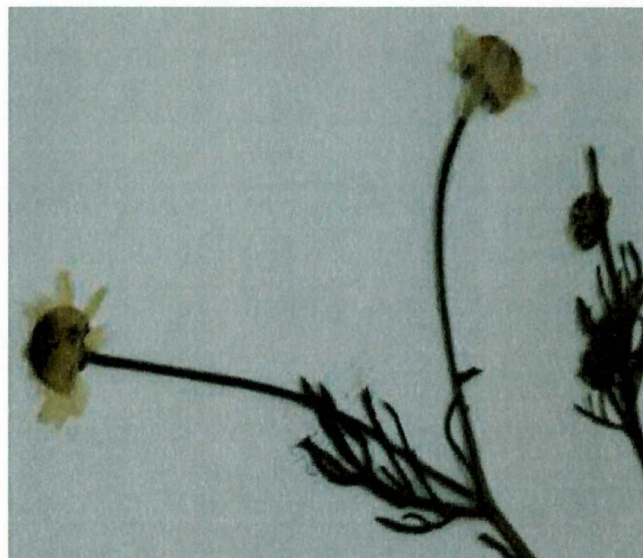
**Ilustración 13.** *Artemisia sodiroi*  
(Herbario UTCEC, N° 25)



**Ilustración 14.** *Coreopsis venusta*  
(Herbario UTCEC, N° 119)



**Ilustración 15.** *Leucanthemum vulgare*  
(Herbario UTCEC, N° 116)



**Ilustración 16.** *Matricaria chamomilla*  
(Herbario UTCEC, N° 237)



**Ilustración 17.** *Tanacetum parthenium*  
(Herbario UTCEC, N° 275)



**Ilustración 18.** *Bidens pilosa*  
(Herbario UTCEC, N° 63)



**Ilustración 19.** *Bidens triplinervia*  
(Herbario UTCEC, N° 60)



**Ilustración 20.** *Diplostegium spinulosum*  
(Herbario UTCEC, N° 247)



**Ilustración 21.** *Diplostephium rhododendroides*  
(Herbario UTCEC, N° 139)



**Ilustración 22.** *Baccharis emarginata*  
(Herbario UTCEC, N° 29)



**Ilustración 23.** *Argyanthemum frutescens*  
(Herbario UTCEC, N° 98)



**Ilustración 24.** *Erigeron ecuadoriensis*  
(Herbario UTCEC, N° 153)



**Ilustración 25.** *Diplostephium rupestre*  
(Herbario UTCEC, N° 212)



**Ilustración 26.** *Calendula officinalis*  
(Herbario UTCEC, N° 75)



**Ilustración 27.** *Baccharis latifolia*  
(Herbario UTCEC, N° 31)



**Ilustración 28.** *Bidens leucanta*  
(Herbario UTCEC, N° 59)

## **12. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS)**

En la presente investigación se emplearon las técnicas de la observación y revisión bibliográfica para lograr el respectivo estudio de las muestras a estudiar de la familia Asteraceae presentes en el Herbario UTCEC.

La accesibilidad del herbario es pública de tal manera que los estudiantes, docentes, investigadores, especialistas botánicos pueden acceder a estas colecciones para desarrollar o crear nuevas investigaciones como tesis, artículos científicos e incluso esta ligado en el área de genética, ya que estas muestras se las utiliza para la extracción del ADN de los especímenes.

Los resultados de esta investigación, aportará información sobre la flora de la provincia de Cotopaxi en donde se sumará información de la biodiversidad de nuestro país, con lo cual podrían aplicarse planes de conservación de los diversos recursos naturales del Ecuador.

Esta investigación es de recursos económicos altos debido a que su infraestructura (uso adecuado de los microscopios y lupas estereoscópicas) y mantenimiento de las muestras debe ser constante, para que no se pierdan dichas colecciones, también es necesario tener convenios con otras instituciones en donde se pueda realizar trabajos mutuos para el buen funcionamiento de los herbarios.

### 13. PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO

Recursos	PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO			
	Cantidad	Unidad	V. Unitario \$	Valor Total \$
<b>Transporte y salida de campo</b> Machachi a Quito	30	Dólares \$	1.00	30.00
<b>Materiales y suministros</b> Paquete de Hojas	5	Paquete	3.50	17.50
<b>Materiales y suministros</b> Lupa de mano	2	Unidad	1.50	3.00
<b>Materiales y suministros</b> Lápiz	5	Unidad	0.50	2.50
<b>Congresos</b>	2	Dólares \$	60	120
<b>Material Bibliográfico y fotocopias.</b> Internet (Horas)	150	Dólares \$	1	150.00
<b>Otros</b>	150	Dólares \$	1	150.00
<b>Sub Total</b>				470.70
<b>10%</b>				52.30
<b>TOTAL</b>				<b>\$ 523.00</b>

## 14. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 14.1. CONCLUSIONES

- El herbario de la Universidad Técnica de Cotopaxi (UTCEC) en la actualidad cuenta con 283 especímenes de la familia Asteraceae debidamente ya descartadas todas las muestras que no cumplieran con los debidos requerimientos como son el etiquetado (localidad, colectores, coordenadas geográficas y fecha de colección) y muestras en buen estado (libres de enfermedades, especímenes completos) siendo esta la familia más representativa en donde ocupada el 30% a comparación de las demás colecciones.
- Para la comparación de especímenes se debió realizar el respectivo escaneo de las muestras con el fin de estas compararlas con los especímenes de los herbarios de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador (QCA) y el Instituto Nacional del Ecuador (QCNE) obteniendo como resultado 53 especímenes corroborados en el herbario QCNE y 117 especies corroborados en el herbario QCA, logrando resultados muy favorables y con esto se obtuvo el 100% de las especies ya bien identificadas.
- Por ser la familia Asteraceae una de las más grandes a nivel mundial, latinoamérica y nacional es de suma importancia realizar la actualización taxómica de cada uno de los ejemplares así como resultados se obtuvo que de las 283 muestras 19 especímenes fueron actualizadas las nomenclaturas obteniendo el 100% de ejemplares ya actualizados, esto se lo realizó mediante la página web Tropicos la cual es la única que nos dan datos verídicos de las actualizaciones tanto para nombres científicos como autores.
- Finalmente, se ejecutó una búsqueda bibliográfica para realizar la respectiva clasificación de las 283 muestras obteniendo como resultado para esta primera etapa el estudio de 9 tribus que son Anthemideae, Astereae, Calenduleae, Coreopsidae, Barnadesieae, Cardueae, Arctotideae, Cichorieae y Cynareae, las cuales abarca a 192 especies de las 283 muestras totales.
- Una vez finalizado esto se comienza a realizar la respectiva clave taxonómica en donde se colocaron las principales características que las diferencian de unas con otras y a su vez se colocó fotografías en donde se puede visualizar las características de cada especie para su debida identificación.

## 14.2. RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar la corroboración taxonómica de las otras familias existentes en el herbario UTCEC con la ayuda de los diferentes especialistas a nivel mundial. Con el fin de alcanzar estándares internacionales en nuestra institución.
- Fortalecer los procesos de herborización de muestras botánicas para incrementar el número de especies del herbario UTCEC
- Se recomienda usar la clave taxonómica de la familia Asteraceae para que sea una guía de identificación de especies para los estudiantes al igual que este sea un ejemplo a seguir para que se realice varias claves taxonómicas para las demás familias que posee el herbario UTCEC.

## 15. BIBLIOGRAFÍA

- Aguirre, Z., Merino, B., & Gutiérrez, M. (2013). *Principales familias de árboles, arbustos y hierbas del sur del Ecuador*. Obtenido de Universidad Nacional de Loja: [https://www.academia.edu/8450870/Guia\\_de\\_las\\_familias\\_bot%C3%A1nicas\\_del\\_sur\\_d el\\_Ecuador](https://www.academia.edu/8450870/Guia_de_las_familias_bot%C3%A1nicas_del_sur_del_Ecuador)
- Alvarado, R. (1990). *SISTEMÁTICA, TAXONOMÍA, NOMENCLATURA (Nuevos avances en esos campos del saber)*. Obtenido de [http://ibdigital.uib.es/greenstone/collect/trazosVolums/index/assoc/Trazos\\_1/990n7.dir/Trazos\\_1990n7.pdf](http://ibdigital.uib.es/greenstone/collect/trazosVolums/index/assoc/Trazos_1/990n7.dir/Trazos_1990n7.pdf)
- Báez, O. (24 de Febrero de 2018). *Herbarios y Museos de Historia Natural del Ecuador*. Obtenido de <http://periodicoopcion.com/herbarios-y-museos-de-historia-natural-del-ecuador/>
- Benítez, C., Cardozo, A., Hernández, L., Lapp, M., Rodríguez, H., Ruiz, T., & Torrecilla, P. (Septiembre de 2006). *BOTÁNICA SISTEMÁTICA FUNDAMENTOS PARA SU ESTUDIO*. Obtenido de [https://issuu.com/elreydelosencadenados/docs/guia\\_de\\_botanica\\_sistematica/115](https://issuu.com/elreydelosencadenados/docs/guia_de_botanica_sistematica/115)
- Bonifacino, M. (2011). *Sistemática de plantas vasculares*. Obtenido de [http://www.thecompositaehut.com/www\\_tch/webcurso\\_spv/familias\\_pv/asteraceae.html](http://www.thecompositaehut.com/www_tch/webcurso_spv/familias_pv/asteraceae.html)
- Caranqui, J. (2016). *SISTEMA DE CLASIFICACIÓN APG EN EL HERBARIO CHEP DE LA ESPOCH, RIOBAMBA ECUADOR*. Obtenido de [http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/4629/1/APG\\_hERBARIOCHEP\\_articulo.pdf](http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/4629/1/APG_hERBARIOCHEP_articulo.pdf)
- Cascantes, A. (2008). *GUÍA PARA LA RECOLECTA Y PREPARACIÓN DE MUESTRAS BOTÁNICAS*. Obtenido de <http://www.museocostarica.go.cr/herbario/pdf/Guia-para-recolectar.pdf>
- Contreras, N. (12 de Julio de 2017). *Principios de Botánica Sistemática*. Obtenido de <http://www.fbioyf.unr.edu.ar/textos/botanica/botanicasist.pdf>

- Díaz, S., & Parra, C. (2016). *Herbarios y Jardines Botánicos: Testimonios de nuestra Biodiversidad*. Obtenido de [http://ciencias.bogota.unal.edu.co/fileadmin/content/icn/publicaciones/bibliotecajjt/ParraODiaz\\_HyJBCol\\_mbaja.pdf](http://ciencias.bogota.unal.edu.co/fileadmin/content/icn/publicaciones/bibliotecajjt/ParraODiaz_HyJBCol_mbaja.pdf)
- Diez, N. (Octubre de 2008). *¿Cómo confeccionar un Herbario?* Obtenido de [http://www.museoameghino.gob.ar/archivos/parametros/7\\_descarga\\_9\\_diez\\_natalia\\_como\\_confeccionar\\_un\\_herbario\\_cartilla\\_de\\_difusion.pdf](http://www.museoameghino.gob.ar/archivos/parametros/7_descarga_9_diez_natalia_como_confeccionar_un_herbario_cartilla_de_difusion.pdf)
- Ferriol, M., & López, C. (2016). *Familia Compositae (Asteraceae): caracteres generales*. . Obtenido de <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/81346/Ferriol%3BL%C3%B3pez%20-%20Familia%20Compositae%20%28Asteraceae%29%3A%20caracteres%20generales.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Henrik, H., & Torre, L. (2008). *Enciclopedia de las Plantas Útiles del Ecuador*. Obtenido de <https://www.puce.edu.ec/portal/wr-resource/blobs/1/PUB-QCA-PUCE-2008-Enciclopedia.pdf>
- Hernández, O. (17 de Agosto de 2017). *Qué Es Una Clave Taxonómica*. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/356548584/Que-Es-Una-Clave-Taxonomica>
- Jorgensen, P., Ulloa, C., & Maldonado, C. (2006). *Riqueza de plantas vasculares*. Obtenido de <http://www.missouribotanicalgarden.org/Portals/0/staff/PDFs/ulloa/RiquezaPV.pdf>
- Katinas, L., Gutiérrez, D., Grossi, M., & Crisci, J. V. (Julio de 2007). *Panorama de la familia Asteraceae (= Compositae) en la Republica Argentina*. Obtenido de [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1851-23722007000100014](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1851-23722007000100014)
- Llistosella, J., & Sánchez, A. (2008). *El Herbario Matas, hierbas y helechos*. Obtenido de <http://puv.uv.es/libro/el-herbario-matas-hierbas-y-helechos.html>
- López, G., & Rosas, U. (2002). *El Herbario*. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/257527247\\_El\\_Herbario](https://www.researchgate.net/publication/257527247_El_Herbario)
- Méndez, E., Del Vitto, I., & Delugan, M. (2008). *El Herbario MERL (Herbario Ruiz Leal)*. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=382837643001>

Naranjo, L. (2018). Depuración de la base de datos del Herbario de la Universidad Técnica de Cotopaxi. (Tesis de pregrado). Universidad Técnica de Cotopaxi, Latacunga Ecuador.

Pech, F. (2013). *EL HERBARIO ¿UNA FUENTE DE INFORMACIÓN QUE CONTRIBUYE A LA CONSERVACIÓN DE ESPECIES?* . Obtenido de [http://www.cicy.mx/Documentos/CICY/Desde\\_Herbario/2013/2013-05-09-Pech-Herbarios-36-37.pdf](http://www.cicy.mx/Documentos/CICY/Desde_Herbario/2013/2013-05-09-Pech-Herbarios-36-37.pdf)

Tapia, J. (16 de Diciembre de 2010). *La Familia Asteraceae* . Obtenido de [https://www.cicy.mx/Documentos/CICY/Desde\\_Herbario/2010/2010-12-16-Tapia-Asteraceae.pdf](https://www.cicy.mx/Documentos/CICY/Desde_Herbario/2010/2010-12-16-Tapia-Asteraceae.pdf)

UTC. (2018). *El HERBARIO, ES EL PRIMER PROYECTO DE LA UTC*. Obtenido de <http://www.utc.edu.ec/INVESTIGACI%C3%93N/Proyectos/herbario>

## 16. ANEXOS

### Anexo 1. HOJA DE VIDA TUTOR



Ingeniería  
Agronómica

### INFORMACIÓN PERSONAL

Nombres: Thalia Morales Rojas

Fecha de nacimiento: 11/29/1974

Cédula de ciudadanía: 015183902-4

Estado civil: Soltera

Número telefónico: 0967200913

Tipo de discapacidad: ninguna

# De carnet CONADIS: ninguna

E-mail: [thalia.morales9024@utc.edu.ec](mailto:thalia.morales9024@utc.edu.ec)

### FORMACIÓN ACADÉMICA

UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA (UCV): Biólogo, mención Botánica

UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA (UCV): PhD en Ciencias Básicas, mención Botánica

### HISTORIAL PROFESIONAL

Investigador (2003-2017): Instituto Experimental Jardín Botánica “Dr. Tobias Lasser” (UCV)

Curador de la colección de Briofitas (2010-2016): Herbario Nacional de Venezuela

Curador (2016-2017): Herbario Nacional de Venezuela, UCV

### AREA DEL CONOCIMIENTO EN LA CUAL SE DESEMPEÑA:

Biología, Botánica general, Botánica sistemática, Taxonomía, sistemática y ecología de Briofitas.

**Anexo 2. HOJA DE VIDA “LECTOR 1”**



Ingeniería  
Agronómica

**INFORMACIÓN PERSONAL**

Nombres: Karina Paola Marín Quevedo

Fecha de nacimiento: 12/05/1985

Cédula de ciudadanía: 502672934

Estado civil: Casada

Número telefónico: 0987061020

Tipo de discapacidad: ninguna

# De carnet CONADIS: ninguna

E-mail: [karina.marin@utc.edu.ec](mailto:karina.marin@utc.edu.ec)

**FORMACIÓN ACADÉMICA**

**TERCER NIVEL:** U. Universidad Técnica De Cotopaxi: Ingeniero Agrónomo.

**4TO NIVEL:** Maestría: U. Universidad Tecnológica Indoamerica: Magister En Gestión De Proyectos Socioproductivos

**HISTORIAL PROFESIONAL**

Facultad Académica en la que labora: Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

**AREA DEL CONOCIMIENTO EN LA CUAL SE DESEMPEÑA:**

### Anexo 3. HOJA DE VIDA “LECTOR 2



Ingeniería  
Agronómica

#### **INFORMACIÓN PERSONAL**

Nombres: Cristian Santiago Jiménez Jácome

Fecha de nacimiento: 05/06/1980

Cédula de ciudadanía: 050194626-3

Estado civil: Casado

Número telefónico: 32723689

Tipo de discapacidad: ninguna

# De carnet CONADIS: ninguna

E-mail: santiago.jimenez@utc.edu.ec

#### **FORMACIÓN ACADÉMICA**

TERCER NIVEL: Universidad Técnica de Cotopaxi: Ing. Agrónomo: Agricultura: Ecuador.

4TO NIVEL – Diplomado: Universidad Tecnológica Equinoccial: Diploma Superior en Investigación y Proyectos: Investigación: Ecuador.

#### **HISTORIAL PROFESIONAL**

Facultad Académica en la que labora: Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

#### **AREA DEL CONOCIMIENTO EN LA CUAL SE DESEMPEÑA:**

Agricultura e Investigación.

**Anexo 4. HOJA DE VIDA “LECTOR 3”**



Ingeniería  
Agronómica

**INFORMACIÓN PERSONAL**

**Nombres:** Francisco Hernán Chancusig

**Fecha de nacimiento:** 10/03/1973

**Cédula de ciudadanía:** 0501883920

**Estado civil:** Casado

**Número telefónico:** 0967200913

**Tipo de discapacidad:** ninguna

**# De carnet CONADIS:** ninguna

**E-mail:** [francisco.chancusig@utc.edu.ec](mailto:francisco.chancusig@utc.edu.ec) / [f\\_chan2010@hotmail.com](mailto:f_chan2010@hotmail.com)

**FORMACIÓN ACADÉMICA**

- Ingeniero Agrónomo  
UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI
- Magister en Educación y Desarrollo Social  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL (UTE)
- Magister en Educación y Desarrollo Social  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS (ESPE)

**HISTORIAL PROFESIONAL**

Nombre de la Actividad: Docente Titular de Agropecuaria del Colegio Nacional “San José” de Guaytacama.

Nombre de la Actividad: Docente Universitario

Nombre de la actividad: Representante Técnico Comercial PRONACA

**AREA DEL CONOCIMIENTO EN LA CUAL SE DESEMPEÑA:**

Agricultura

Botanica general

Botanica sistematica

**Anexo 5. HOJA DE VIDA “ESTUDIANTE”**



Ingeniería  
Agronómica

**INFORMACIÓN PERSONAL**

Nombres: Pamela Elizabeth Altamirano Alarcón

Fecha de nacimiento: 05/07/1994

Cédula de ciudadanía: 172317185-4

Estado civil: Soltero

Número telefónico: 0969854862

Tipo de discapacidad: ninguna

# De carnet CONADIS: ninguna

E-mail: [pamela.altamirano4@utc.edu.ec](mailto:pamela.altamirano4@utc.edu.ec)

**FORMACIÓN ACADÉMICA**

**ESCUELA:** Unidad Educativa Mariano Negrete

**COLEGIO:** Unidad Educativa Machachi

**TERCER NIVEL:** Universidad Técnica de Cotopaxi: Ingeniería Agrónoma: Agricultura:  
Ecuador

Anexo 6. Ilustraciones de los ejemplares actualizados y corroborados

