



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES

CARRERA DE INGENIERIA EN ECOTURISMO

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Identificación e historia natural de familias botánicas del sendero de downhill en el campus Salache de la Universidad Técnica de Cotopaxi Latacunga- Ecuador.

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERA EN ECOTURISMO

Autor:

Evelyn Patricia Zurita Rivera

Tutor/a:

Alina Freire Fierro, Ph.D.

SALACHE – LATACUNGA

Marzo - Agosto 2019

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

“Yo Zurita Rivera Evelyn Patricia” declaro ser autor del presente proyecto de investigación:

“IDENTIFICACIÓN E HISTORIA NATURAL DE FAMILIAS BOTÁNICAS DEL SENDERO DE DOWNHILL EN EL CAMPUS SALACHE DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI LATACUNGA-ECUADOR” siendo la Ph.D. Gladys Alina Freire Fierro tutora 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.

Tutor

Autor

.....

.....

Gladys Alina Freire Fierro Ph.D.

Zurita Rivera Evelyn Patricia

C.I: 1801922780

C.I:1600644775

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 **Zurita Rivera Evelyn Patricia**, identificada/o con C.C. N° **1600644775**, de estado civil soltera y con domicilio en Latacunga a quien en lo sucesivo se denominará **LA 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. - **LA/EL CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Ingeniería en Ecoturismo, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado **“IDENTIFICACIÓN E HISTORIA NATURAL DE FAMILIAS BOTÁNICAS DEL SENDERO DE DOWNHILL EN EL CAMPUS SALACHE DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI, LATACUNGA-ECUADOR”** la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad según las características que a continuación se detallan:

Historial académico

Fecha de inicio de carrera: Octubre 2014

Fecha de Finalización Agosto 2019

Aprobación HCA. 04 de Abril del 2019

Tutor. Gladys Alina Freire Fierro Ph.D.

Tema: **IDENTIFICACIÓN E HISTORIA NATURAL DE FAMILIAS BOTÁNICAS DEL SENDERO DE DOWNHILL EN EL CAMPUS SALACHE DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI LATACUNGA-ECUADOR**

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 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 las cláusulas cuartas, 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 29 días del mes de Julio

.....
Evelyn Patricia Zurita Rivera

EL CEDENTE

.....
Ing. MBA. Cristian Tinajero Jiménez

EL CESIONARIO

AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutor del Trabajo de Investigación sobre el título:

“IDENTIFICACIÓN E HISTORIA NATURAL DE FAMILIAS BOTÁNICAS DEL SENDERO DE DOWNHILL EN EL CAMPUS SALACHE DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI LATACUNGA-ECUADOR”, de Zurita Rivera Evelyn Patricia, de la carrera de **Ingeniería en Ecoturismo**, 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 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 26 de Julio 2019

Tutor

.....
Gladys Alina Freire Fierro Ph.D.

C.I 1801922780

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: Evelyn Patricia Zurita Rivera, con el título de Proyecto de Investigación “**IDENTIFICACIÓN E HISTORIA NATURAL DE FAMILIAS BOTÁNICAS DEL SENDERO DE DOWNHILL EN EL CAMPUS SALACHE DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI LATACUNGA-ECUADOR**”, ha 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,

Para constancia firman:

.....
Lector 1 (Presidente)

Ing. M. Sc. Irazábal Morales Roberto Javier

C.C: 1720071024

.....
Lector 2

Lic. Mgs. Vinueza Morales Diana Karina

C.C: 1716060148

.....
Lector 3

Ing. M. Sc. Andrade Ayala Andrea Isabel

C.C: 1719291468

AGRADECIMIENTO

Agradezco primeramente a Dios por permitirme llegar hasta aquí y poder cumplir este sueño tan anhelado, a mi madre Nancy Rivera por su apoyo incondicional, por servirme de gran ejemplo de ser una persona capaz de enfrentar cualquier adversidad y dándome una gran herencia, mi profesión. A mi hermana que me sirve de impulso para ser cada día mejor.

A mi Tutora Alina Freire Fierro Ph.D. por su paciencia, generosidad, pero principalmente por su disponibilidad de principio a fin en el proceso de titulación con su valiosa y gran experiencia. Muchas gracias Alina!

De la misma manera agradezco a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a los docentes de gran trayectoria quienes fueron parte de mi formación, al Lcdo. M.Sc. Javier Irazábal que colaboró en el desarrollo del trabajo teniendo siempre una buena actitud. Y a cada una de las personas que contribuyeron de diferente manera en el proceso.

Con cariño, agradecimiento y respeto

Evelyn Patricia Zurita Rivera

DEDICATORIA

Dedicado para mi madre y hermana por todos los esfuerzos que significa llegar a tener una carrera y juntas hemos sido parte de este proceso por el apoyo incondicional hacia mí, por hacerme creer en todo momento que con constancia se puede llegar alcanzar grandes cosas y una de ellas se está cumpliendo ahora.

Con cariño

Evelyn Patricia Zurita Rivera

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TÍTULO: Identificación e historia natural de familias botánicas del sendero de downhill del Campus Salache de la Universidad Técnica de Cotopaxi Latacunga- Ecuador.

Autor:

Evelyn Patricia Zurita Rivera

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene como finalidad inventariar y describir a las familias botánicas presentes en el sendero de downhill del campus Salache de la Universidad Técnica de Cotopaxi, ubicado en la montaña contigua de la universidad con altitudes entre 2.616 a 2.990msnm. Y describir la historia natural de las especies vegetales y fauna asociada misma que sirve para elaborar un instrumento de información básico (guía fotográfica) y técnico (clave de identificación) ya que hasta la actualidad no existen estudios ni registros sobre la flora de esta localidad. Para esta finalidad, se utilizaron metodologías aplicadas como la instalación de transectos para la recolección de las muestras botánicas, la observación directa, registros fotográficos, identificación en el campo y en laboratorio. En cuanto al área de estudio corresponde a Bosque y arbustal semidecuido del norte de los valles (BmMn01), ya que es el más cercano a las características al área de estudio, de este se obtuvo un inventario de 14 familias, 22 géneros y 22 especies vegetales identificándolas taxonómicamente. Las familias más dominantes a lo largo del sendero fueron las gramíneas (Poaceae) que se registra en el 78%, del sendero seguido la familia de las piñas (Bromeliaceae) en el 61%, le sigue la familia del girasol (Asteraceae) con el 54%, luego la familia del chocho (Fabaceae) en el 53%, y finalmente la familia de la menta (Lamiaceae) con el 51%. Con los datos obtenidos en el campo y en laboratorio se incluyen descripciones botánicas de cada familia con sus respectivas fotografías se agrega también datos ecológicos y de interés para las personas. Además, el inventario y la base de datos obtenida de esta investigación, contribuye como insumo para publicaciones del Herbario de Botánica aplicada UTCEC mismo que auspicio este proyecto de investigación; como anexo se incluye una guía fotográfica y un escaneado de las muestras que reposaran en el Herbario de la Universidad Técnica de Cotopaxi de las 22 especies registradas.

Palabras clave: inventario, transecto, identificación, ecosistema, taxonomía, morfología, fotografías.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI

FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES

TITLE: Identification and natural history of botanical families of the downhill trail Campus Salache of the Technical University of Cotopaxi Latacunga- Ecuador.

Author:

Evelyn Patricia Zurita Rivera

ABSTRACT

The purpose of this research work is to inventory and describe the botanical families present in the downhill path of the Salache campus of the Technical University of Cotopaxi, located in the contiguous mountain of the university with altitudes between 2.616 and 2.990msnm. And to describe the natural history of the vegetal species and associated fauna itself that serves to elaborate an instrument of basic information (photographic guide) and technical (key of identification) since up to the present time neither studies nor registers exist on the flora of this locality. For this purpose, applied methodologies were used such as the installation of transects for the collection of botanical samples, direct observation, photographic records, identification in the field and in the laboratory. As for the study area, it corresponds to the semi-deciduous forest and shrub of the northern valleys (BmMn01), it is the closest to the characteristics study area. An inventory of 14 families, 22 genus and 22 plant species were obtained from this place, identifying them taxonomically. The most dominant families along the trail were the grasses (Poaceae) which is recorded in 78% of the trail followed by the pineapple family (Bromeliaceae) in 61%, followed by the sunflower family (Asteraceae) with 54%, then the chocho family (Fabaceae) in 53%, and finally the mint family (Lamiaceae) with 51%. With the obtained data in the field and laboratory botanical descriptions are included of each family with their respective photographs is also added ecological data and of interest to people. In addition, the inventory and obtained database from this research contributes as input for publications of the Applied Botanical Herbarium UTCEC, which sponsored this research project; a photographic guide and a scan of the samples that rested in the Herbarium of Technical University of Cotopaxi of 22 registered species is included as an annex.

Keywords: inventory, transect, identification, ecosystem, taxonomy, morphology, photographs.

TABLA DE CONTENIDOS

DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	i
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR	ii
AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	v
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN	vi
AGRADECIMIENTO.....	vii
DEDICATORIA.....	viii
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT	x
INDICE DE CONTENIDOS.....	xi
INDICE DE TABLAS.....	xvi
INDICE DE FIGURAS.....	xvi
1. INFORMACIÓN GENERAL	1
2. RESUMEN DEL PROYECTO	2
3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	3
4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO	3
5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	4
6. OBJETIVOS	5
Objetivo General.....	5
Objetivos Específicos	5

7.	ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS	6
8	FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.....	7
8.1	Marco legal.....	7
8.2	Historia natural.....	7
8.2.1	Descripción de la vegetación de un lugar	7
8.2.2	Adaptaciones de las plantas en los ecosistemas denominados como valles secos	
	8
8.3	Que es un herbario y su función	8
8.4	Colecciones botánicas	8
8.5	Importancia de la flora en el Ecuador	9
8.6	Que tipo de turismo se puede realizar en ecosistemas secos	10
8.7	Turismo botánico.....	10
9.	METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL	11
9.1	Área de estudio.....	11
9.2	Salida Exploratoria individual, con tutora-lectores.....	12
9.3	Instalación de transectos	12
9.4	Total del área cubierta por los cuadrantes	13
9.5	Registro fotográfico.....	14
9.6	Recolección de muestras, información que se debe tomar en la libreta de campo ...	15
9.7	Prensado	16
9.8	Secado	17

9.9 Etiquetado.....	17
9.10 Identificación y caracterización de las familias	18
9.11 Bases de datos y recursos online.....	19
9.12 Técnica para elaborar la clave de identificación	20
9.13 Índice de Sorensen.....	21
10. ANALISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	21
10.1 Inventario de las familias presentes en el sendero de downhill.....	21
10.2 Inventario cuantitativo	22
10.3 Descripción de familias botánicas e historia natural	23
10.3.1 Familia Aspleniaceae Newman.....	24
10.3.2 Familia Polypodiaceae J. Presl & C. Presl.....	25
10.3.3 Familia Pteridaceae E.D.M. Kirchn.	26
10.3.4 Familia Apocynaceae Juss.	27
10.3.5 Familia Asteraceae Martinov.....	28
10.3.6 Familia Bromeliaceae Juss.	29
10.3.7 Familia Crassulaceae J. St.-Hil.	30
10.3.8 Familia Fabaceae Lindl.	31
10.3.9 Familia Lamiaceae Martinov	34
10.3.10 Familia Orchidaceae Juss.	35
10.3.11 Familia Poaceae Rchb.	36
10.3.12 Familia Rosaceae Juss.	38

10.3.13 Familia Rubiaceae Juss.....	39
10.3.14 Familia Urticaceae Juss.	40
10.4 Caracteres morfológicos para la elaboración de la clave identificación	41
10.5 Clave de identificación.....	41
10.6 Discusión presencia de familias.....	43
10.7 Dominancia de familias por transecto.....	43
10.8 Índice de Sorensen similitud entre transectos	45
10.9 Importancia de los caracteres morfológicos para elaborar claves de identificación	45
10.10 Aplicabilidad.....	45
11. PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO	46
12. IMPACTOS	47
13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	48
14. BIBLIOGRAFÍA	49
15. ANEXOS.....	1
Anexo 1. Aval de traducción del resumen al idioma inglés.....	1
Anexo 2. Hojas de vida del equipo de trabajo.....	2
Anexo 3. Glosario de términos Font (2010).	7
Anexo 4. Matriz de caracteres morfológicos.....	10
Anexo 5. Guía fotográfica de las 14 familias identificadas.	12
Guía fotográfica familia Aspleniaceae	12

Muestra depositada en el herbario de la Universidad Técnica de Cotopaxi	13
Guía fotográfica familia Polypodiaceae.....	14
Muestra depositada en el Herbario de la Universidad Técnica de Cotopaxi	15
Guía fotográfica familia Pteridaceae	16
Muestra depositada en el herbario de la Universidad Técnica de Cotopaxi	17
Guía fotográfica familia Apocynaceae	18
Muestra depositada en el herbario de la Universidad Técnica de Cotopaxi	19
Guía fotográfica familia Asteraceae	20
Muestra depositada en el herbario de la Universidad Técnica de Cotopaxi	21
Guía fotográfica familia Bromeliaceae	22
Muestra depositada en el herbario de la Universidad Técnica de Cotopaxi	23
Guía fotográfica familia Crassulaceae	24
Muestra depositada en el herbario de la Universidad Técnica de Cotopaxi	25
Guía fotográfica familia Fabaceae.....	26
Muestra depositada en el herbario de la Universidad Técnica de Cotopaxi	27
Guía fotográfica familia Lamiaceae	28
Muestra depositada en el herbario de la Universidad Técnica de Cotopaxi	29
Guía fotográfica familia Orchidaceae.....	30
Muestra depositada en el herbario de la Universidad Técnica de Cotopaxi	31
Guía fotográfica familia Poaceae	32
Muestra depositada en el herbario de la Universidad Técnica de Cotopaxi	33

Guía fotográfica familia Rosaceae	34
Muestra depositada en el herbario de la Universidad Técnica de Cotopaxi	35
Guía fotográfica familia Rubiaceae	36
Muestra depositada en el herbario de la Universidad Técnica de Cotopaxi	37
Guía fotográfica familia Urticaceae	38
Muestra depositada en el herbario de la Universidad Técnica de Cotopaxi	39

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Beneficiarios directos.....	3
Tabla 2. Beneficiarios indirectos.....	4
Tabla 3. Actividades de los objetivos	6
Tabla 4. Listado de familias que sirven de referencia para la investigación.....	12
Tabla 5. Recursos On-line	20
Tabla 6. Inventario de familias, géneros y especies identificadas	22
Tabla 7. Número de familias, géneros y especies encontrados en los cuadrantes.....	23
Tabla 8. Índice de Sorensen similaridad cuantitativa entre transectos.	45
Tabla 9. Presupuesto para la elaboración del proyecto.	46
Tabla 10. Matriz de caracteres morfológicos por familia.....	10

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Área de estudio con la ubicación del sendero.....	11
Figura 2. Total del área cubierta por los cuadrantes	14
Figura 3. Modelo de etiqueta	18

Figura 4. <i>Asplenium</i> cf. <i>aethiopicum</i> (Burm. f.) Bech.	24
Figura 5. <i>Campyloneurum</i> cf. <i>angustifolium</i> (Sw.) Fée.....	25
Figura 6. <i>Cheilanthes</i> sp. Sw	26
Figura 7. <i>Cynanchum quitense</i> K. Schum.....	27
Figura 8. <i>Hypochaeris sessiliflora</i> Kunth	28
Figura 9. <i>Tillandsia</i> cf. <i>incarnata</i> Kunth	29
Figura 10. <i>Echeveria quitensis</i> Meyen	30
Figura 11. <i>Lupinus</i> cf. <i>Pubescens</i> Benth.	32
Figura 12. <i>Coursetia</i> cf. <i>dubia</i> (Kunth) DC.....	32
Figura 13. Insectos en la familia Fabaceae	33
Figura 14. <i>Medicago sativa</i> L.....	33
Figura 15. <i>Clinopodium</i> cf. <i>tomentosum</i> (Kunth) Harley.....	34
Figura 16. <i>Epidendrum</i> cf. <i>ibaguense</i> Kunth;	35
Figura 17. Reptiles de ecosistemas secos	36
Figura 18. <i>Cortaderia nitida</i> (Kunth) Pilg.	37
Figura 19. Poaceae.....	37
Figura 20. <i>Margyricarpus pinnatus</i> (Lam.) Kuntze	38
Figura 21. <i>Arcytophyllum thymifolium</i> (Ruiz & Pav.) Standl.....	39
Figura 22. <i>Pilea serpyllacea</i> (Kunth) Wedd.	40
Figura 23. Clave de identificación a nivel de familia.	42
Figura 24. Porcentaje de apareamiento de las familias.....	43
Figura 25. Dominancia de familias por nivel altitudinal.....	44

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del proyecto: Identificación e historia natural de familias botánicas del sendero de downhill del campus Salache de la Universidad Técnica de Cotopaxi Latacunga- Ecuador.

Fecha de inicio: Marzo, 2019

Fecha de finalización: Julio, 2019

Lugar de ejecución: Campus Salache, Latacunga

Facultad que auspicia: Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

Carrera que auspicia: Ingeniería en Ecoturismo

Proyecto de investigación vinculado: Proyecto ampliatorio del Herbario de la Universidad Técnica de Cotopaxi UTCEC para la investigación de la Flora de la Provincia, Región y el País.

Equipo de trabajo (Anexo 2)

Tutor: Alina Freire Fierro, Ph.D.

Estudiante: Evelyn Zurita

Lectores

Lector 1 Lcdo. Javier Irazabal, M.Sc.

Lector 2 Lcda. Diana Vinueza, Mgs.

Lector 3 Ing. Andrea Andrade, M.Sc.

Área de conocimiento: Ciencias

Subárea específica: Ciencia de la vida y Botánica

Línea de investigación: Análisis conservación y aprovechamiento de la biodiversidad

Sub líneas de investigación de la carrera: Conservación y turismo

2. RESUMEN DEL PROYECTO

El presente trabajo de investigación tiene como finalidad inventariar y describir a las familias botánicas presentes en el sendero de downhill del campus Salache de la Universidad Técnica de Cotopaxi, ubicado en la montaña contigua de la universidad con altitudes entre 2.616 a 2.990msnm. Y describir la historia natural de las especies vegetales y fauna asociada misma que sirve para elaborar un instrumento de información básico (guía fotográfica) y técnico (clave de identificación) ya que hasta la actualidad no existen estudios ni registros sobre la flora de esta localidad. Para esta finalidad, se utilizaron metodologías aplicadas como la instalación de transectos para la recolección de las muestras botánicas, la observación directa, registros fotográficos, identificación en el campo y en laboratorio. En cuanto al área de estudio corresponde a Bosque y arbustal semidecíduo del norte de los valles (BmMn01), ya que es el más cercano a las características al área de estudio, de este se obtuvo un inventario de 14 familias, 22 géneros y 22 especies vegetales identificándolas taxonómicamente. Las familias más dominantes a lo largo del sendero fueron las gramíneas (Poaceae) que se registra en el 78%, del sendero seguido la familia de las piñas (Bromeliaceae) en el 61%, le sigue la familia del girasol (Asteraceae) con el 54%, luego la familia del chocho (Fabaceae) en el 53%, y finalmente la familia de la menta (Lamiaceae) con el 51%. Con los datos obtenidos en el campo y en laboratorio se incluyen descripciones botánicas de cada familia con sus respectivas fotografías se agrega también datos ecológicos y de interés para las personas. Además, el inventario y la base de datos obtenida de esta investigación, contribuye como insumo para publicaciones del Herbario de Botánica aplicada UTCEC mismo que auspicio este proyecto de investigación; como anexo se incluye una guía fotográfica y un escaneado de las muestras que reposaran en el Herbario de la Universidad Técnica de Cotopaxi de las 22 especies registradas.

3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El presente proyecto de investigación se realizó ya que no existe un registro sobre la flora de la montaña donde existe un sendero donde se realiza actividades de deporte extremo downhill, el ecosistema es denominado según el Ministerio del Medio Ambiente del Ecuador (MAE, 2013) como Bosque y Arbustal semidecidual del Norte de los Valles (BmMn01) debido a la importancia que se le debería dar ya que es parte del campus Salache de la Universidad Técnica de Cotopaxi. Es necesario realizar una investigación como medio de desarrollo científico y obtener resultados propios con información real, para ello se ha considerado estudiar las especies vegetales del lugar y observar los cambios y variación de especies en los diferentes transectos. Este documento aportara con información básica como es una guía fotográfica y técnica la elaboración de una clave de edificación sobre las familias botánicas esto evidentemente se convertirá en una guía para turistas, estudiantes, e investigadores que deseen apreciar el ecosistema y los diferentes procesos que se dan en ella. Las colecciones depositadas en el Herbario de la Universidad Técnica de Cotopaxi (UTCEC), servirán como referencia para el ámbito turístico y usuarios del sendero ya que estos darán uso de los datos obtenidos; este instrumento se lo puede utilizar para el reconocimiento a nivel de familias presentes en el sendero o para continuar con estudios de investigación que aporten al lugar.

4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

Mediante el inventario e identificación de familias botánicas se contribuye a tener información significativa de la flora existente en el sendero de downhill del campus Salache lo cual directamente beneficia al herbario de la Universidad Técnica de Cotopaxi y a su vez también a los estudiantes de la carrera de Turismo para estudios referentes a la botánica e indirectamente beneficiara a los habitantes de la provincia de Cotopaxi ya que no existe información sobre plantas de los valles secos centrales interandinos.

Tabla 1. Beneficiarios directos

<u>Beneficiarios</u>	<u>Total de personas</u>
Carrera de Turismo	346 estudiantes
Carrera de Agronomía	412 estudiantes
Facultad de CAREN	2.173 estudiantes y docentes
Herbario UTCEC	12 investigadores y estudiantes

Fuente: Secretaría Facultad CAREN, UTC **Elaborado por:** Zurita Evelyn

Tabla 2. Beneficiarios indirectos

<u>Beneficiarios</u>	<u>Total de personas</u>
Universidad Técnica de Cotopaxi	7.563
Provincia de Cotopaxi	409.205

Fuente: Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial Cotopaxi (PDOT, 2015)

Elaborado por: Zurita Evelyn

5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

El campus de la Universidad Técnica de Cotopaxi está dividido en 4 zonas según Rodríguez (2018) 1. parte baja, 2. parte media, 3. alta y 4 la montaña esta última corresponde al área de estudio con un ecosistema seco, y el principal problema para la investigación fue la falta de información bibliográfica en general sobre los valles secos centrales interandinos ya que el lugar no cuenta con ningún tipo de estudio referentes a la flora y por ende no existe un inventario o registro de las especies vegetales presentes en el sendero de downhill.

El no poseer muestras testigo en el Herbario de la Universidad Técnica de Cotopaxi (UTCEC) para estudios o comparaciones sobre plantas presentes en los valles secos específicamente de Cotopaxi, y al momento de registrar a que ecosistema corresponde tampoco registra según las características del lugar para la provincia, siendo todos estos requerimientos el principal motivo por el cual no se podía dar a conocer al lugar y promover un turismo complementario al de las actividades de downhill.

Se habla de pocos trabajos existentes y haciendo relación con el tema de estudio tanto a nivel Internacional en Bolivia Forno (1991) en Ecuador Quintana (2010) con respecto a las adaptaciones que tiene las plantas e historia natural en los valles secos. Con respecto al área de Salache apenas se tiene un trabajo no publicado que trata sobre las plantas de importancia económica Cevallos (2009).

6. OBJETIVOS

Objetivo General

- Proveer de información científico-técnica sobre la flora del sendero de downhill en el campus Salache, mediante metodologías aplicadas para elaborar un instrumento de investigación básico y técnico para uso turístico y educativo de las familias botánicas presentes.

Objetivos Específicos

- Inventariar las familias botánicas existentes en el área de estudio a través de la instalación de transectos e identificándolas taxonómicamente.
- Proveer de datos ecológicos e historia natural mediante el estudio, la observación y registro fotográfico de las familias botánicas del sendero.
- Elaborar una clave de identificación y descripciones de familias botánicas, mediante características morfológicas.

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

Tabla 3. Actividades de los objetivos

<u>Objetivo</u>	<u>Actividad</u>	<u>Resultados</u>	<u>Medios de verificación</u>
Inventariar las familias botánicas existentes en el área de estudio a través de la instalación de transectos e identificándolas taxonómicamente.	Salidas de campo Delimitación de transectos y cuadrantes Recolecciones botánicas	Listado de las familias presentes en este tipo de ecosistema. Especímenes botánicos identificados hasta familia y si es posible hasta especie. 23 especies colectadas e identificadas. Número de la colección botánica.	22 especies botánicas que reposan en el herbario UTCEC.
Proveer de datos ecológicos e historia natural mediante el estudio, la observación y registro fotográfico de las familias botánicas del sendero.	Salidas de campo Registro fotográfico Etiquetado de los cuadrantes	Fotografías de calidad profesional con escala.	Fotografías (Anexo 5)
Elaborar una clave de identificación y descripciones botánicas, mediante características morfológicas.	Trabajo de laboratorio. Elaboración de una matriz de 32 caracteres morfológicos.	Clave de identificación a nivel de familia. Descripciones botánicas sobre la base de observaciones bajo el estereoscopio.	Matriz de caracteres morfológicos por familia. (Anexo 4)

Elaborado por: Zurita Evelyn

8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

8.1 Marco legal

El capítulo séptimo de la Constitución, denominado “Derechos de la naturaleza”, que se encuentra dentro del Título II designado “Derechos del buen vivir”, establece los derechos de la naturaleza en la siguiente forma:

“Art. 71.- La naturaleza o Pacha Mama, donde se reproduce y realiza la vida, tiene derecho a que se respete integralmente su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos. Toda persona, comunidad, pueblo o nacionalidad podrá exigir a la autoridad pública el cumplimiento de los derechos de la naturaleza. Para aplicar e interpretar estos derechos se observarán los principios establecidos en la Constitución, en lo que proceda el estado incentivará a las personas naturales y jurídicas, y a los colectivos, para que protejan la naturaleza, y promoverá el respeto a todos los elementos que forman un ecosistema.” (Constitución de la República del Ecuador, 2008).

Es necesario conocer las instituciones y reglamentos con las que se cuenta y que respaldan a un a los espacios naturales ya que estas servirán para garantizar su integridad, esto servirá para realizar un mejor estudio y de esta manera conocer sobre la flora en los valles secos interandinos de igual manera su estado de conservación, esto ayudó a obtener resultados positivos en la investigación que se llevó a cabo.

8.2 Historia natural

8.2.1 Descripción de la vegetación de un lugar

Para la descripción de vegetación se puede utilizar criterios fisionómicos y florísticos, en base a la fisionomía se refiere al aspecto que tienen las plantas su forma, textura, de esta manera se la clasifica como árbol, arbusto, o hierba, etc. (Forno, 1991) He ahí la clasificación de los ecosistemas, si existe la presencia de un conjunto árboles será un bosque, si hay abundancia de arbustos se trata de un matorral, y al existir hierbas se considera praderas o llanos.

Es posible, sobre esa base, incluir más detalles: se puede describir la estructura de ese bosque o de ese matorral, por ejemplo, indicar los árboles crecen muy separados entre sí o muy juntos bosque abierto o denso respectivamente. Un matorral puede ser alto o bajo, el tamaño de los arbustos; puede ser espinoso, si los arbustos tienen espinas, si también hay cactus, etc. Las variaciones dentro de una formación vegetal están influidas por cambios en los

factores ambientales grado de humedad, altitud, calidad del suelo y otros.
(Forno, 1991, p.61)

8.2.2 Adaptaciones de las plantas en los ecosistemas denominados como valles secos

Quintana (2010) afirma que las plantas de los valles secos han desarrollado muchas estrategias para maximizar la captación de agua y reducir la pérdida de la misma, muchos han modificado los tallos para almacenar agua; en los ecosistemas secos las hojas están cubiertas de cutícula cerosa. (p.20).

Los cactus almacenan agua en los tallos, mientras que las hojas se transforman en espinas para evitar la pérdida de agua. Otras estructuras de plantas que almacenan agua son las hojas para este caso se presenta de las siguientes especies. Nombre común penco negro Asparagaceae *Agave americana* L. y las de la familia Crassulaceae *Echeveria*.

8.3 Que es un herbario y su función

Un herbario se lo podría denominar como un museo de historia natural es una institución fundamental en el que hacer científico 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; la colección de plantas secas, preservadas e identificadas cumpliendo diferentes procesos, los herbarios son herramientas de primordial importancia para la taxonomía, entre otras razones porque proveen el material comparativo que es fundamental para descubrir o confirmar la identidad de una especie, o determinar si la misma es nueva para la ciencia, es decir que no ha sido descrita con anterioridad. (Forero 1975) Un herbario es el espacio donde se encuentra cierta cantidad de colecciones y es la institución que la gestiona.

Los herbarios siempre están relacionados con instituciones educativas en el caso del Ecuador están asociadas con las Universidades.

8.4 Colecciones botánicas

Es una colección de plantas, disecadas, preservadas, identificadas y acompañadas de información crítica sobre el sitio de colección, familia género y especie y no está demás el nombre común y usos. Tal colección en general representa la flora, o patrimonio vegetal, de una localidad, región o país. Las plantas son destinadas a estudios botánicos, cada ejemplar que ha sido recolectado, debe de ser debidamente prensado, secado, identificado y montado, para todos estos procesos es recomendable hacerlo dentro de un herbario ya que este posee los medios y los recursos necesarios para cumplir con los procesos de herborización. La importancia que tiene generar este tipo de trabajos es la relación que se puede crear con el turismo ya que este es un espacio en donde las personas en general pueden acceder a el ya sea por motivos educativos o de algún otro interés al tener las muestras y poder estudiarlas o hacer comparaciones con otras muestras por medio de ellas dar a conocer un lugar, que posee, y de que está compuesto.

8.5 Importancia de la flora en el Ecuador

Ecuador ha ganado fama a nivel mundial en las últimas décadas por su alta diversidad biológica, y está incluida en la lista de los 17 países megadiversos, (Neill) 2012 un componente de la diversidad biológica ecuatoriana, las plantas vasculares son un componente importante en la tierra que incluye todas las plantas con semillas, pero sin flores en el presente estudio se ha considerado tomar en cuenta también a los helechos que describe a lo anterior mencionado.

En el mundo actual la diversidad de las angiospermas es mucho mayor que las gimnospermas y los helechos, pero en el pasado remoto (la época Mesozóica, antes de 65 millones de años atrás) los otros grupos eran dominantes en los ecosistemas terrestres. Las plantas no vasculares incluyen a las algas, musgos, hepáticas, y según algunos criterios, los hongos, aunque para la mayoría de los sistemas actuales de clasificación, los hongos realmente no son plantas.

Jørgensen (1999) menciona que Ecuador también ha ido incrementando, el conocimiento sobre las plantas vasculares con alrededor de 4.000 especies conocidas en el año 1830; 10.000 especies en 1910 y 14.000 especies en 1970. Neill (2012).

Ulloa et al. (2017) Afirma que en la actualidad Ecuador registra 17.548 sp. de plantas vasculares.

“Esta investigación hace totalmente referencia a que Ecuador a pesar del pequeño espacio terrestre por longitud existe mucha variedad y a medida que pasa el tiempo se sigue incrementando el número y hallazgos de nuevas especies.”

8.6 Que tipo de turismo se puede realizar en ecosistemas secos

El sendero de downhill puede ser muy importante para el desarrollo turístico tanto de deportes extremos, de aventura, como también un turismo científico ya que el lugar está destinado para actividades recreacionales, pero hay que considerar que existe especies importantes tanto de flora como de fauna el cual fuera muy favorable que investigadores también pueden estudiar este recurso natural.

Las imágenes que se han obtenido son valiosas para desarrollar interés de los visitantes en particular ya que existirá información para dar a conocer las especies que pueden encontrar en los ecosistemas secos ya que aparentemente es una montaña seca pero existe también biodiversidad de especies pequeñas lo cual favorece en muchos factores ya que este tipo de ecosistemas no ha sido considerado todavía como un destino turístico pero en base a esta investigación puede despertar el interés de todos los beneficiarios ya antes nombrados.

El turismo ecológico o ecoturismo es aquel que contribuye al uso adecuado de los recursos, pero a la vez sin alterarlos es decir manteniendo un equilibrio entre el desarrollo de las actividades turísticas protección y conservación del medio ambiente y del ecosistema en donde se está realizando la actividad.

8.7 Turismo Botánico

Existen varios tipos de turismo en diferentes ámbitos y esta es una nueva manera de realizar ecoturismo, el turismo botánico es una nueva alternativa para conectarse con la naturaleza ser parte de una variedad de paisajes de rica vegetación y biodiversidad ya que evidentemente para estudiar a las familias, géneros y especies se debe recolectar las muestras en el campo donde previamente ha sido seleccionado el lugar, esta actividad consiste en realizar viajes de una localidad a otra, travesías, largas caminatas, fotografías de la flora y fauna asociada, noches de camping, etc, el relacionarse con expertos y científicos es una de los métodos más interesantes para aprender sobre el mundo de la botánica y estas salidas ofrecen este tipo de vinculaciones.

En definitiva, es una nueva manera de entender el ecoturismo y saber que podemos disfrutar mucho más de la naturaleza con actividades prácticas, que van de mano con la ciencia descubrir lo nuevo y valorar lo que la naturaleza nos ofrece.

9. METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL

9.1 Área de estudio

El sendero de downhill está localizado en la montaña posterior a los edificios de la extensión de la Universidad Técnica de Cotopaxi campus “CEASA”, Cantón Latacunga, Parroquia Eloy Alfaro, Barrio Salache Bajo. Está limitada al Norte con el Cantón Pujilí y la Panamericana E35, Al sur con la ciudad de Salcedo, al Este con la panamericana E35 y la ciudad de Latacunga y al Oeste con el cantón Pujilí.

Este sendero está ubicado a 300 metros del estadio del campus, se encuentra en un rango altitudinal que va desde los 2.616 hasta 2.990 msnm. (Figura 1).

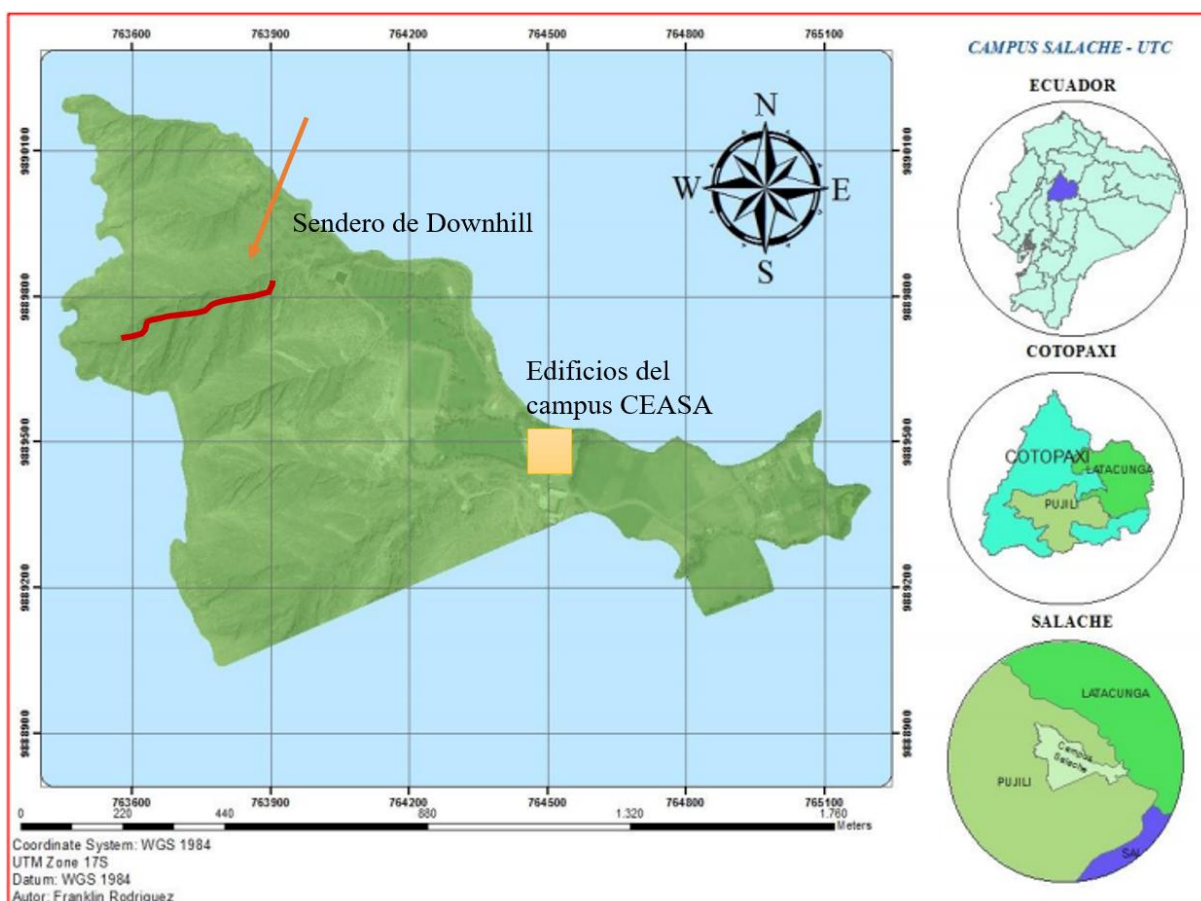


Figura 1. Área de estudio con la ubicación del sendero de downhill en el campus CEASA, Universidad Técnica de Cotopaxi Latacunga-Ecuador.

Fuente: Rodríguez (2018) **Modificado por:** Zurita (2019).

9.2 Salida Exploratoria individual, con tutora-lectores

La primera salida aleatoria en compañía de Alina Freire Fierro y Javier Irazábal botánicos responsables del Herbario UTCEC, se registraron 13 familias botánicas y se realizó un listado, con el nombre de la familia y nombre científico de cada una de ellas, después se corroboró la información en la base de datos tropicos la cual sirve además para citar a los autores.

Este listado sirve mucho de referencia para dar inicio a la investigación y realizar comparaciones a los posteriores registros, y ver que nuevas especies mediante las metodologías aplicadas van incrementando.

Tabla 4. Listado de familias que sirven de referencia para la investigación

<u>Número</u>	<u>Familias</u>	<u>Nombre Científico</u>
1	Amaranthaceae	<i>Iresine</i> P. Browne
2	Apocynaceae	<i>Cynanchum</i> L.
3	Asparagaceae	<i>Agave americana</i> L.
4	Asteraceae	<i>Achyrocline</i> (Less.) DC.
		<i>Bidens andicola</i> Kunth
		<i>Erigeron</i> L.
		<i>Gnaphalium</i> L.
		<i>Hypochaeris sessiliflora</i> Kunth
		<i>Monticalia</i> C. Jeffrey
5	Bromeliaceae	<i>Tillandsia</i> L.
6	Caprifoliaceae	<i>Valeriana</i> L.
7	Crassulaceae	<i>Crassula</i> L.
	Crassulaceae	<i>Echeveria</i> DC.
	Crassulaceae	<i>Kalanchoe</i> Adans.
8	Fabaceae	<i>Astragalus</i> L.
	Fabaceae	<i>Dalea</i> Mill.
	Fabaceae	<i>Lupinus</i> L.
	Fabaceae	<i>Medicago sativa</i> L.
9	Lamiaceae	<i>Clinopodium</i> L.
10	Orchidaceae	<i>Altensteinia</i> Kunth.
		<i>Epidendrum</i> L.
11	Poaceae	<i>Cortaderia nítida</i> (Kunth) Pilg.
12	Rosaceae	<i>Margyricarpus pinnatus</i> Ruiz & Pav.
13	Sapindaceae	<i>Dodonaea viscosa</i> (L.) Jacq.

Elaborado por: Zurita Evelyn

9.3 Instalación de transectos

Esta es una metodología propia y adaptada; para determinar los llamados transectos se dio inicio por la parte baja del sendero de downhill, y se procedió a caminar cuesta arriba hasta terminar en la parte alta donde termina la montaña, a cada 100 m de distancia se colocó un

nuevo transecto, para la instalación de los cuadrantes se instalaron 5 cuadrantes de 1x1 m a lado derecho del sendero y 5 cuadrantes de la misma manera a lado izquierdo de cada transecto. dándonos un total de 10 cuadrantes por transecto, y cada uno con medidas de 1m x 1m. El trabajo concluyó con 7 transectos en todo el sendero, 59 cuadrantes en total. En la parte más alta no fueron instalados los 10 cuadrantes ya que se encontraron desniveles haciendo imposible la instalación de los mismos. La idea principal fue generar un trabajo organizado y determinar variaciones de vegetación en los diferentes pisos altitudinales. Cada cuadrante llevó su rótulo con la información principal como: número de transecto, número de cuadrante, y las iniciales de la persona que realizó el proyecto (E.Z.)

A. Materiales para la instalación de cuadrantes

Estacas de madera de 55 cm, para armar al cuadrante de 1x1m.

Cinta color amarilla de peligro ubicada alrededor de las estacas armando el cuadrante.

Cinta de 300 m. Esta sirvió para medir los 100 metros de distancia y denominar los transectos.

Tachuelas para clavar la cinta en las estacas.

Barra de acero para cavar la tierra y enterrar las estacas.

Cinta adhesiva para realizar el etiquetado.

Tijeras para cortar la cinta color amarilla.

Cámara fotográfica para el registro fotográfico de las especies en todos los cuadrantes.

B. Métodos

Para dar inicio a la instalación de los cuadrantes en cada uno de los transectos se instalaron cada tres metros de distancia tanto del lado derecho como izquierdo abriéndonos así 20 metros a cada lado. Para la instalación de los cuadrantes se utilizaron cuatro estacas de madera con medidas de 55 cm largo, clavadas en el suelo. Para distinguirlas se colocó cinta color amarilla de peligro con tachuelas para que el trabajo evidentemente sea firme.

9.4 Total del área cubierta por los cuadrantes

La siguiente figura muestra la estructura del trabajo de campo que se realizó; dando inicio en la parte baja del sendero se denominó el transecto número 1 a los 2.616msnm., con un total de 10 cuadrantes al igual que en el transecto 2 a los 2.706msnm., se obtuvieron el mismo número de cuadrantes, pero a partir del transecto 3 a los 2.775msnm., y 4 a los 2.786msnm., el

número de cuadrantes descendió a 8, en el transecto 5 a los 2.885 msnm., de igual manera se procedió con el trabajo normal, y en el transecto 6 a los 2.964msnm. Fue donde menos cuadrantes se instaló, 5 en total, y por último en el transecto 7 a los 2.990msnm., un total de 8 cuadrantes. De esta manera contando desde el principio de forma general se obtuvo un total de 59 cuadrantes en todo el sendero los que sirvieron para posteriormente realizar la colección de las muestras vegetales.

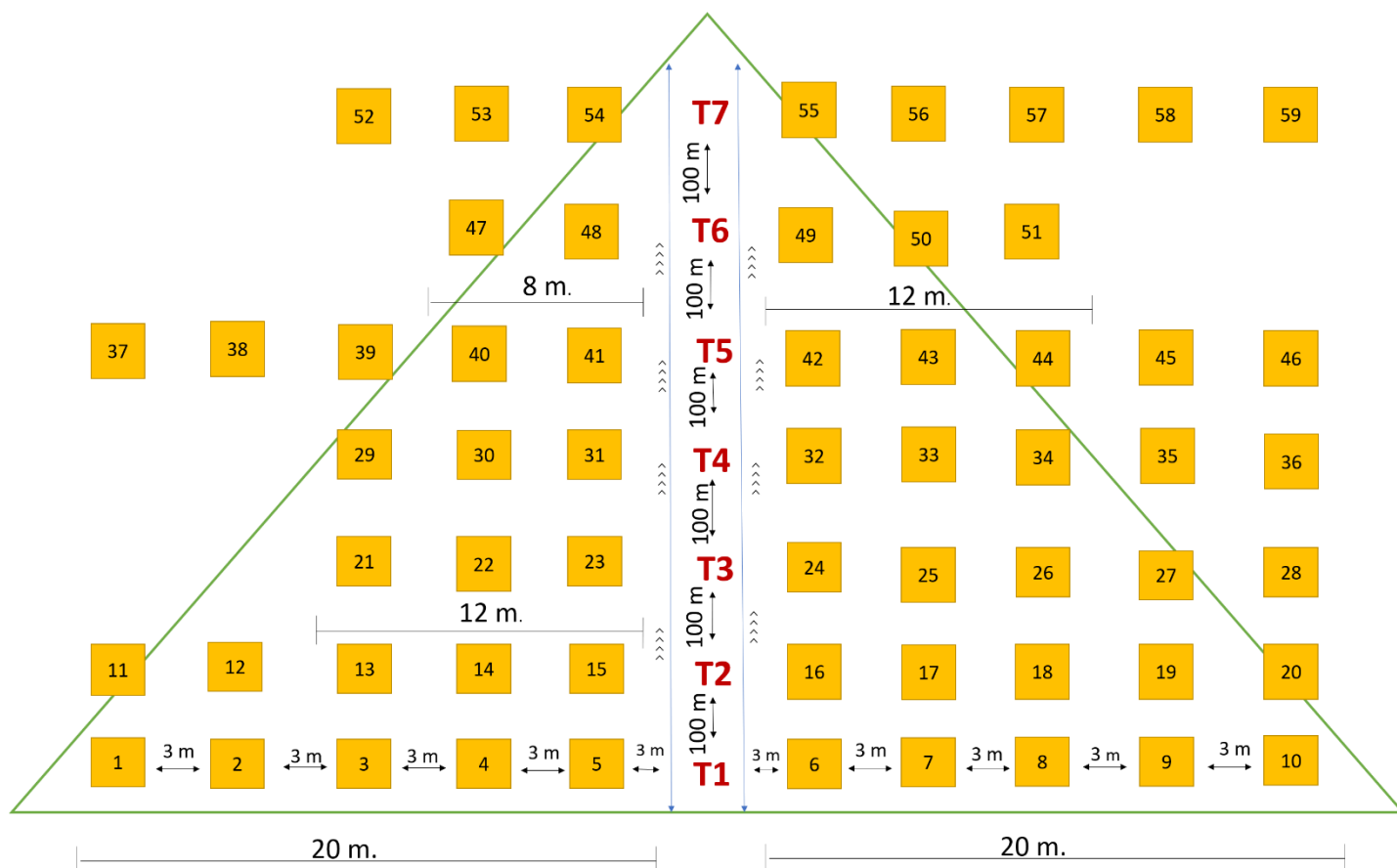


Figura 2. Altitud de cada transecto T1: 2.616 msnm, T2: 2.706 msnm, T3: 2.775 msnm, T4: 2.786 msnm, T5: 2.885 msnm, T6: 2.964 msnm, T7: 2.990msnm.

Elaborado por: Zurita Evelyn

9.5 Registro fotográfico

Para obtener información sobre las especies inventariadas y datos sobre historia natural, posterior a la instalación de los cuadrantes se inició con el registro fotográfico como evidencia del trabajo, también para hacer comparaciones a la fecha de la instalación y a la fecha de recolección de las plantas; se inició tomando una fotografía al cuadrante completo y después a cada una de las especies vegetales que conforman dentro del cuadrado con el objetivo de ir llevando registros de cada cuanto una planta florece, qué especies habitan en ella, los cambios

que se pueden presentar en los siete transectos según la variación de como los niveles altitudinales van cambiando.

A. Materiales

Cámara fotográfica para el registro fotográfico de los procesos para la historia natural.

Libreta de campo para el registro del número de cuadrantes (Figura 2).

Regla o flexómetro para realizar las imágenes con escala.

B. Métodos

Las fotografías fueron de calidad profesional y con escala al momento de realizar la colección, las fotografías fueron guardadas y organizadas en un documento de la siguiente manera, número de transecto, número de cuadrante y número de fotos por cada especie.

9.6 Recolección de muestras, información que se debe tomar en la libreta de campo

Según Seco (2012) inicialmente se deben registrar los datos de la localidad en donde se está realizando la colección, procurando siempre ser lo más específico posible iniciando con fecha, coordenadas geográficas latitud, longitud, y altitud, se asume que el colector es el dueño del cuaderno de campo así que se debe anotar el nombre de las personas acompañantes. A continuación, se anota el número de colección, la primera colección que se realice de una planta será denominada como número uno, la segunda será número dos y así sucesivamente, frente al número de colección se anota la familia y si es posible el género en la segunda línea, pero en el caso de desconocer si recomienda dejar en blanco para hacer la identificación posteriormente. En el siguiente renglón se describe las notas de campo las cuales corresponden a características de la planta empezando por el hábito si es una hierba, arbusto, o árbol, la altura aproximada de la planta, color de la muestra completa es decir de cada una de las partes que conforma, en las hojas observar el haz y envés describir si las flores están abiertas o en botón, olores característicos, si tiene látex etc; tomar una fotografía junto a la planta ya recolectada con una regla para verificar el tamaño de la muestra junto con el debido rótulo describiendo el número de colección, el lugar en donde se la colectó y las iniciales del dueño de la colección o del proyecto al que represente. (p. 17)

A. Materiales

Tijeras de podar para realizar los cortes precisos a las especies

Herramienta para cavar (azadilla)

Regla o flexómetro para medir a la planta y registra en la descripción de la planta.

Fundas plásticas individuales de 40 cm x 25cm para guardar las muestras clasificadas.

Costal o bolso de fibra plástica para trasladar todas las muestras hacia el herbario.

Cuaderno de campo para la recolección de información pertinente para posteriormente elaborar las etiquetas.

Cinta adhesiva para poner el numero de la colección en cualquier parte de la planta.

Esfero o lápiz para el registro de datos.

Gps para la recolección de datos geográficos (altitud, longitud, y latitud).

Lupa para observar características de las especies.

Cámara fotográfica para registro fotográfico para el respaldo de la colección

9.7 Prensado

Según Giberti (1998) luego de haber concluido la jornada de trabajo en el campo, se procede con el siguiente paso ya sea en el campo mismo o en el herbario, se debe prensar las muestras en el menor tiempo posible para garantizar la calidad. Para esto se requiere de una prensa de madera con papel periódico de 28 x 28 cm aproximadamente y no debe ser más grande. Por esto, se recomienda tomar muestras completas pero pequeñas. Posteriormente se coloca la planta dentro del papel periódico procurando esparcir las hojas de tal forma que no queden amontonadas y ordenando las hojas por el haz y envés; los sobrantes como hojas, flores, frutos o semillas se recomienda guardarlos en los sobres que previamente se lo puede realizar. De esta manera las diferentes plantas se las va colocando una encima de otra separada con cartón de 45 x 30 cm y papel absorbente de las mismas medidas. La prensa se ajusta con la suficiente presión para poner a secar las muestras en la secadora. (pp. 22-24).

A. Materiales

2 Prensas de madera

Cartón para dividir a las muestras

Papel absorbente para que absorba la humedad si se da el caso

Periódico este sirve para prensar a la muestra ordenándola y que se vea lo mejor posible.

Correas para presionar a las prensas

Lápiz o marcador permanente para escribir en el periódico el número de la colección a la que pertenece.

9.8 Secado

Ya armada la prensa con las especies recolectadas se procedió a poner en la secadora del Herbario UTCEC. Las muestras tardaron en secar alrededor de 3 días tomando en cuenta que algunas de las muestras eran plantas con tallo, y hojas suculentas y requería de mayor tiempo de secado parte de este proceso consiste en ir revisando las muestras con regularidad para que las muestras no se dañen.

A. Materiales

Secadora para secar a las muestras botánicas.

9.9 Etiquetado

Para el montaje es necesario realizar la respectiva etiqueta (Figura 3) de 12cm de ancho x 8cm de alto para cada ejemplar; en esta va toda la información recolectada en el campo cuando se realizó la recolección los datos son los siguientes:

Nombre de la institución

Familia

Especie en letra cursiva, seguido del nombre del autor sin cursiva

Determinación

Descripción del lugar

Coordenadas geográficas

Descripción de la planta

Nombre del/la colector/a principal

Número de colección

Colectado con:

Fecha de la colección

FLORA DEL ECUADOR	
	FABACEAE
<i>Coursetia dubia</i> (Kunth) DC.	
Det.: A. Freire Fierro (UTCEC) Junio/2019	
Ecuador, Provincia de Cotopaxi, Cantón Latacunga, Parroquia Eloy Alfaro. Colecciones en Salache, montaña matorral seco montano. Coordenadas 00° 56'00"S, 78°36'40"O, Altitud 2616 m.	
Arbusto de 55 a 85 cm de alto, tallo verde blaquecino, foliolos con haz verde blaquecino, botón con cáliz café oscuro y corola rojo vino, legumbres jóvenes de color verde limón con un lado de color verde muy oscuro.	
Colector (a): Evelyn Zurita	No. 1
Colectado con: Alina Freire Fierro	
Fecha: 7 de Mayo de 2019	
HERBARIO DE BOTANICA APLICADA UTCEC, UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI, LATACUNGA, ECUADOR	

Figura 3. Modelo de etiqueta, en el caso de no poseer los datos completos se borra el enunciado de la etiqueta.

9.10 Identificación y caracterización de las familias

Dentro del laboratorio previo al secado del material se realizó el reconocimiento por medio de los caracteres morfológicos de cada una de las plantas que se recolectaron. Para esto se usó un estereoscopio para observar detalladamente las características que las familias, géneros y especies. Un 50% se pudo identificar con material fresco y por otros motivos como el tener una sola muestra fértil se la tuvo que reconocer con material seco, pero utilizando técnicas como el hidratarlas y de ello se obtuvieron buenos resultados ya que se pudo identificar en un 95% los caracteres que se requería en la matriz que se diseñó para obtener los resultados; para la descripción de hojas y otros caracteres morfológicos se requirió del libro de Stearn (1992)

Para lo que corresponde a flores y semillas se utilizó el libro de Rivas (2009) el cual describe en terminologías botánicas y más información a nivel de familias.

A. Materiales

Estereoscopio

Caja Petri

Pinzas de disección

Regla

Cámara fotográfica

Agua

9. 11 Bases de datos y recursos online

Para el desarrollo y redacción de este tipo de proyectos se requiere de información de bases de datos, dentro de ellas existe información sumamente relevante ya que contienen proyectos, distribuciones, claves taxonómicas, imágenes, en fin, gestiona una información completa para los botánicos y herbarios del mundo o quienes pretendan utilizarla; el principal objetivo fue resolver uno de los problemas básicos de la botánica como es el determinar qué nombre corresponde a cada especie.

A. Materiales

Computadora

Smartphone

B. Métodos

Una de las más importantes en este trabajo fue la base de datos del Jardín Botánico de Missouri (2017) esta base de datos es una de las más completas y se la utilizó para la búsqueda de familias, Neotropical Flowering Plants (2009) géneros y la distribución a nivel de Ecuador. También para identificar especies se utilizó (Plants.jstor.org, 2000) y (Plantsystematics.org, 2005) donde por medio imágenes se pudo identificar hasta especie. Se utilizó dos aplicaciones móviles Ulloa (2016) y (Plantnet, s.f.) las cuales sirvieron para identificar a los helechos por medio de una fotografía tomada desde el celular o también una imagen descargada arrojaba varias opciones, y la cual se podía previamente revisar en la base de datos de Trópicos. También fue muy útil el estudio de Quintana (2010) el cual tenía información sobre las especies de los valles secos de Quito y se utilizó como principal referencia también para la historia natural.

Tabla 5. Recursos On-line

<u>Nombre del recurso</u>	<u>Tipo de datos</u>	<u>Enlace</u>
Tropicos	Datos sobre nombres, especímenes y autores.	https://www.tropicos.org/NameSearch.aspx
Flóramo	Aplicación por medio de descripciones y claves para llegar a familias, género, o especie.	Floramo.org
Plantnet	Aplicación móvil que arroja información por medio de imágenes.	Plantnet.org
Jstor	Identificación por medio de imágenes de especies que están reposadas en diferentes herbarios del mundo.	https://www.jstor.org/?refreqid=search%3Aa34b903a26b88be1852ed938f071da56
Neotropikey	Herramienta para identificar familias.	http://www.kew.org/science/tropamerica/neotropikey/key/neotropikey_quickstart.htm

Fuente: www.google.com

Elaborado por: Zurita Evelyn

9.12 Técnica para elaborar la clave de identificación

Las claves de identificación en general se las puede realizar a nivel de familia, de género o de especie, en esta ocasión se elaboró una a nivel de familia para ecosistemas secos, esta principalmente sirve como método para identificar a las muestras cuando se sale al campo es decir se convierte en una herramienta indispensable que facilitara el trabajo al momento de la identificación consiste en comparar los caracteres con precisión, esta técnica puede ser empleada no solo por especialistas sino además, por personas que no pertenecen al ámbito científico”. Ya que es una forma de dinamizar el trabajo que se está elaborando.

Método

Número de familias =14

Fórmula n-1

Se colocó todas las muestras botánicas en una mesa para examinar absolutamente todas las características distintivas y los detalles de las especies y poder elaborar la clave de identificación. preferentemente se divide en dos grupos siempre, en este caso se dividió a los helechos; de las plantas con flores facilitando así el proceso, entonces como son dos grupos para el trabajo se empieza con 1a y 1b; 2a 2b; 3a 3b; todas las características son de suma importancia de esta manera se cerró con las familias de los hechos. A continuación, se trabajó

con las familias restantes plantas con flor. Seguidamente con las parejas que corresponde 4a 4b; 5a 5b; etc., hasta llegar a la 13a 13b hay que recordar el número de familias -1. (Figura 23)

Las características que se describe en la (Figura 23) son en base a la identificación que realizó bajo estereoscopio dentro del laboratorio; se elaboró una matriz con 32 caracteres morfológicos de todas las partes de la planta a nivel de familia.

9.13 Índice de Sorensen

El índice fue utilizado para comparar la similitud de dos muestras en este caso fue entre transectos siempre está entre (0,1) mientras menor es el número, menos coincidencia tiene la comparación que se está realizando (Tabla 8)

Método

C= # Especies compartidas

A= Especies del sitio A

B= Especies del sitio B

$$S = \frac{2C}{A+B}$$

10. ANALISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

10.1 Inventario de las familias presentes en el sendero de downhill

Se obtuvo un inventario final principalmente identificando las familias, pero siendo posible según las metodologías que se aplicó se puede identificar también el género y la especie de casi todas las muestras y cada una con el número de voucher esto significa el número de la colección registrada en la libreta de campo y posteriormente para elaborar las etiquetas para las muestras montadas.

El cuadro en general está escrito con letra Times New Roman tamaño 12. La manera correcta para escribir a las familias es la terminología en cae o eae; para escribir el Nombre científico se escribe en letra cursiva tanto el género y la especie en medio de ellas está ubicada las iniciales cf., en letra normal y minúsculas esto significa que no se está 100% seguro que de corresponda a la especie que se nombró y las iniciales sp., de igual manera en letra normal y minúsculas, significa que no tiene especie. A continuación, se escribe el nombre del autor ya sea para la familia o para el nombre científico esta información se la puede obtener de la base de datos tropicos.org, en el siguiente inventario se registró 14 familias botánicas. (Tabla 6)

Tabla 6. Inventario de familias, géneros y especies identificadas en el proyecto de investigación

<u>Familias</u>	<u>Nombre científico</u>	<u>Voucher</u>
Aspleniaceae	<i>Asplenium cf. aethiopicum</i> (Burm. f.) Bech.	E. Zurita 10 (UTCEC)
Polypodiaceae	<i>Campyloneurum cf. angustifolium</i> (Sw.) Fée	E. Zurita 4 (UTCEC)
Pteridaceae	<i>Cheilanthes</i> sp. Sw.	E. Zurita 17 (UTCEC)
Apocynaceae	<i>Cynanchum quitense</i> K. Schum.	E. Zurita 9 (UTCEC)
Asteraceae	<i>Achyrocline alata</i> (Kunth) DC.	
	<i>Bidens andicola</i> Kunth	E. Zurita 8 (UTCEC)
	<i>Gnaphalium stramineum</i> Kunth	E. Zurita 11 (UTCEC)
	<i>Hypochaeris sessiliflora</i> Kunth	E. Zurita 20 (UTCEC)
Bromeliaceae	<i>Tillandsia cf. incarnata</i> Kunth	E. Zurita 2 (UTCEC)
Crassulaceae	<i>Echeveria quitensis</i> (Kunth) Lindl.	E. Zurita 18 (UTCEC)
Fabaceae	<i>Coursetia cf. dubia</i> (Kunth) DC.	E. Zurita 1 (UTCEC)
	<i>Lupinus cf. pubescens</i> Benth.	E. Zurita 12 (UTCEC)
	<i>Medicago sativa</i> L.	E. Zurita 21 (UTCEC)
Lamiaceae	<i>Clinopodium cf. tomentosum</i> (Kunth) Harley	E. Zurita 3 (UTCEC)
Orchidaceae	<i>Altensteinia cf. virescens</i> Lindl.	E. Zurita 22 (UTCEC)
	<i>Epidendrum cf. ibaguense</i> Kunth	E. Zurita 5 (UTCEC)
Poaceae	<i>Cortaderia nitida</i> (Kunth) Pilg.	
	<i>Poaceae</i> sp. Rchb.	E. Zurita 6 (UTCEC)
Rosaceae	<i>Margyricarpus pinnatus</i> (Lam.) Kuntze	E. Zurita 14 (UTCEC)
Rubiaceae	<i>Arcytophyllum cf. thymifolium</i> (Ruiz & Pav.) Standl.	E. Zurita 7 (UTCEC)
Urticaceae	<i>Pilea serpyllacea</i> (Kunth) Wedd.	E. Zurita 13 (UTCEC)

Elaborado por: Zurita Evelyn

10.2 Inventario cuantitativo

A continuación, se presenta una tabla con la misma información de la tabla anterior, (Tabla 6) pero con datos cuantitativos dando un resultado para el inventario de 14 familias, 22 géneros y 22 especies y el número de los cuadrantes que ocupa cada familia.

Tabla 7. Número de familias, géneros y especies encontrados en los cuadrantes.

<u>Familias</u>	<u>n° Género</u>	<u>n° Especie</u>	<u>n° de cuadrantes</u>
Aspleniaceae	1	1	4
Polypodiaceae	1	1	12
Pteridaceae	1	1	2
Apocynaceae	1	1	13
Asteraceae	4	4	33
Bromeliaceae	1	1	38
Crassulaceae	1	1	4
Fabaceae	4	4	34
Lamiaceae	1	1	30
Orchidaceae	2	2	13
Poaceae	2	2	47
Rosaceae	1	1	5
Rubiaceae	1	1	17
Urticaceae	1	1	19
14	23	23	TOTAL

Elaborado por: Zurita Evelyn

10.3 Descripción de familias botánicas e historia natural

A continuación, se describió a cada una de las 14 familias ordenadas alfabéticamente, el primer párrafo corresponde a los caracteres morfológicos a nivel de familia, después los géneros y especies que se recolectaron en el campo y se identificaron y su correspondiente número de voucher esto significa el número de la colección, ubicación, y por último la historia natural por medio de fotografías.

10.3.1 Familia Aspleniaceae Newman

Hierba de 30 cm de alto, raíz fibrosa, rizomas presentes, nódulos nitrificantes ausentes. Frondas bipinnadas alternas, compuestas, 1cm – 0.5 cm , membranosa, pubescentes, lobado de color verdes, estípulas ausentes. Soros lineares. (Figura 4).

Géneros y/o especies presentes el área de estudio: *Asplenium* cf. *aethiopicum* (Burm. f.) Bech. (E. Zurita N° 10).

Historian natural:

La especie tiene tolerancia a la sequía según (Quintana, 2010) se la encontró en los cuadrantes con mayor número de plantas, estando así protegida y bajo sombra.



Figura 4. *Asplenium* cf. *aethiopicum* (Burm. f.) Bech.

10.3.2 Familia Polypodiaceae J. Presl & C. Presl

Hierba de 62 cm de alto; raíz fibrosa, rizomas presentes, nódulos nitrificantes ausente. Frondas simples 62 cm de largo x 3 cm de ancho, coriácea, pubescentes, ensiforme, margen entero, de color verdes, estípulas ausentes. Soros redondos (Figura 5).

Géneros y/o especies presentes el área de estudio: *Campyloneurum* cf. *angustifolium* (Sw.) Fée (E. Zurita N°4).

Historia natural:

Este tipo de helecho también se lo encontraba generalmente en cuadrantes donde por presencia de muchas plantas eran espacios sombreados posee soros redondos.



Figura 5. *Campyloneurum* cf. *angustifolium* (Sw.) Fée

10.3.3 Familia Pteridaceae E.D.M. Kirchn.

Hierba de 20 cm de alto; raíz fibrosa, rizomas presentes, nódulos nitrificantes ausentes. Frondas compuestas, opuestas, compuestas, 6cm de largo x 3cm de ancho, coriácea glabras, de color verdes, estípulas ausentes. Soros redondos. (Figura 6).

Géneros y/o especies presentes el área de estudio: *Cheilanthes* sp. Sw (E. Zurita N° 17).

Historia natural:

El helecho es muy llamativo por la forma de sus frondas y se lo encontró solamente en dos cuadrantes en la parte alta de la montaña.



Figura 6. Cheilanthes sp. Sw

10.3.4 Familia Apocynaceae Juss.

Hierba de 45 cm de largo, raíz fibrosa, rizomas ausentes, nódulos nitrificantes ausentes. Hojas opuestas, simples de 1- 2.5 cm de largo x 1-1,5 mm de ancho membrana ligeramente pilosas, subulada, margen entero, de color verde, estípulas ausentes. Tallo terete, glabro, látex presente, olor ausente. Brácteas presentes. Flores en cima, actinomorfas, sépalos libres, 5, pétalos basalmente connados, 5, estambres 5, ovario súpero, fruto seco, de color café, semillas numerosas. (Figura 7)

Géneros y/o especies presentes el área de estudio: *Cynanchum quitense* K. Schum. (E. Zurita N° 9).

Historia natural:

Esta planta es característica por ser una enredadera, los arbustos de las familias (Fabaceae) y (Lamiaceae), son los principales en estar junto a esta especie, contiene látex. La planta pasa desapercibida por el tamaño y la textura que tiene.



Figura 7. *Cynanchum quitense* K. Schum.

10.3.5 Familia Asteraceae Martinov

Hierba de 2 a 15 cm de alto. Raíz axonomorfa, rizomas ausentes, nódulos nitrificantes ausente. Hojas alternas, simples de 1cm - 80.5cm de largo x 8-1.5cm de ancho, membranosa, pubescentes, triangular, de color blanco y verdes, brácteas ausentes formando pilarias. Tallo terete, pubescente, látex presente o ausente, olor ausente. Flor en capítulo actinomorfas, sépalos modificados, pétalos connados, 5, número de estambres, 5, ovario ínfero. (Figura 8).

Géneros y/o especies presentes el área de estudio: *Achyrocline* cf. *alata* (Kunth) DC.; *Gnaphalium* cf. *stramineum* Kunth (E. Zurita N° 11); *Bidens andicola* Kunth (E. Zurita N° 8); *Hypochaeris sessiliflora* Kunth (E. Zurita N° 20); *Sonchus* sp. L.

Historia natural:

En general la familia Asteraceae Martinov. Es uno de los atractivos para los insectos; en la *Hypochaeris sessiliflora* Kunth durante el recorrido se pudo observar abejas, y moscas, evidentemente las abejas polinizando ya que esta planta es muy llamativa por el color amarillo dorado.



Figura 8. *Hypochaeris sessiliflora* Kunth

10.3.6 Familia Bromeliaceae Juss.

Hierba de 62-76 cm, raíz fibrosa, rizomas presentes, Nódulos nitrificantes ausente. Hojas en roseta, simples de 9 x 1 cm, membranosas, pubescentes, ovada, margen entero, color verde gris, estípulas ausentes, tallo terete, y hojas con escamas, látex ausente, olor ausente, brácteas vistosas presentes. Flor en racimo, actinomorfa, sépalos libres 3, pétalos libres 3, N° de estambres 3. Ovario súpero, semillas numerosas. (Figura 9).

Géneros y/o especies presentes el área de estudio: *Tillandsia cf incarnata* Kunth. (E. Zurita N° 2).

Historia natural:

Al igual que la familia Orchidaceae Juss. Las flores de esta especie estaban en botón, pero su gran mayoría. Según el cronograma de actividades a la siguiente salida de campo que transcurrió dos semanas, ya habían estado empezando a florecer. El color de estas flores era de color rosado y el botón de color vino.

Según Quinta (2010) las flores están completamente presentes de junio a agosto. Es interesante en la manera que esta planta se desarrolla ya que su raíz es superficial, Esta especie fue una de las especies más abundantes en los cuadrantes existentes.



Figura 9. Tillandsia cf. incarnata

10.3.7 Familia Crassulaceae J. St.-Hil.

Hierba de 55- 70 cm; raíz fibrosa, rizomas ausentes, nódulos nitrificantes ausente. Hojas alternas, simples de 1-10 cm largo x 1-2 cm ancho, suculenta, glabras, obovada, margen entero, de color verde menta, estípulas ausentes. Tallo terete, glabro, látex ausente, olor ausente, brácteas presentes. Flores en racimo, actinomorfas, sépalos libres, 5, pétalos libres 5 estambres 8, ovario súpero. (Figura 10).

Géneros y/o especies presentes el área de estudio: *Echeveria quitensis* Meyen (E.Zurita N°18).

Historia natural:

Especie que se la pudo identificar a los 2.885 m.s.n.m con suelo totalmente seco y una mezcla de piedras. Como se mencionó anteriormente este tipo de plantas presentan adaptaciones para vivir en este tipo de ecosistemas como es el retener agua en sus hojas y tallo es por eso que se las conoce como plantas suculentas.



Figura 10. Echeveria quitensis Meyen

10.3.8 Familia Fabaceae Lindl.

Hierba de 36- 85 cm, raíz axonomorfa, rizomas ausentes, nódulos nitrificantes presentes. Hojas alternas, compuestas 4-7 cm largo x 2-4 ancho, membranosa, pubescentes, bipinadas, margen entero, color verde, estípulas presentes. Tallo terete, pubescente, látex ausente, olor desagradable, brácteas presentes. Flores en racimo, zigomorfas, sépalos connados, 5, pétalos connados 5- 10, ovario súpero. Fruto seco, verde, semillas numerosas.

Géneros y/o especies presentes el área de estudio: *Lupinus* cf. *pubescens* Benth. (E. Zurita N° 12); *Coursetia* cf. *dubia* (Kunth) DC. (E. Zurita N° 1); *Medicago sativa* L. (E. Zurita N° 21); *Astragalus* L.

Historia natural:

La familia en general cumple un rol importante en este ecosistema, ya que se evidenció que sirve como refugio y hábitat para aves e invertebrados. Es interesante también mencionar que en general la familia Fabaceae Lindl. en su raíz tiene nódulos nitrificantes estas son como esferas de color blanco que cumplen una función de enriquecer al suelo por su asociación con bacterias nitrificantes (Odorizzi, 2015)

Lupinus cf. *pubescens* Benth. Se encontraron telas arañas de la comúnmente llamada viuda negra americana, de la familia Theridiidae en este caso se tuvo la oportunidad de ver su hábitat y a la especie. Aronne (1992) Mencionó que se debe tener precaución ya que es venenosa y depende la especie al ser víctima de picadura los efectos son realmente graves (p. 39, 40).



Figura 11. *Lupinus cf. Pubescens* Benth.

Coursetia cf. dubia. (Kunth) DC. La especie es muy frecuente en los 4 primeros transectos y se puede evidenciar ya que es una planta espesa parecida casi a un arbusto que sirve de refugio para la anidación de aves como también para insectos. (Figura 12 y 13).



Figura 12. *Coursetia cf. dubia* (Kunth) DC.



Figura 13. Insectos en la familia Fabaceae

Medicago sativa L. Este caso es uno de los más sorprendentes ya que el ecosistema es totalmente seco, y se lo encontró únicamente en el transecto N° 7. Según Odorizzi (2015) La comúnmente llamada alfalfa debe consumir ciertos requerimientos como las posibilidades de adaptación una de ellas es existencia de nutrientes y de agua.



Figura 14. *Medicago sativa* L.

10.3.9 Familia Lamiaceae Martinov

Arbusto de 93- 120 cm de alto, raíz axonomorfa, rizomas ausentes, nódulos nitrificantes ausentes. Hojas opuestas, simples, 1cm de largo x 0,5 cm de ancho, membranosa, pubescentes, ovada, margen dentado, de color verde claro, estípulas ausentes. Tallo cuadrangular, pubescente, látex ausente, olor presente a mentol, brácteas vistosas. Flores solitaria, zigomorfa, sépalos connados, 5, pétalos connados 5-4, ovario súpero. (Figura 14)

Géneros y/o especies presentes el área de estudio: *Clinopodium* cf. *tomentosum* (Kunth) Harley (E. Zurita N° 3).

Historia natural:

Quintana (2010) afirma a especie es muy característica por su olor a mentol y se la considera como planta para uso medicinal se utiliza sus hojas para té o infusiones; es una de las plantas también con mayor frecuencia en el campo de estudio. (p.130)



Figura 15. *Clinopodium* cf. *tomentosum* (Kunth) Harley

10.3.10 Familia Orchidaceae Juss.

Hierba de 83-110 cm de alto, raíz fibrosa, rizomas ausentes, nódulos nitrificantes ausentes. Hojas alternas, simples, 4-10 cm largo x 2-5 cm de ancho, suculentas, glabras, ovadas, margen entero, verdes; estípulas ausentes. Tallo terete, glabro, látex ausente, olor ausente. Brácteas vistosas presentes. Flores en espiga, zigomorfas, sépalos libres, 3; pétalos libres, 3; 1-2 estambres; ovario ínfero. Fruto seco, verde; semillas numerosas. (Figura 16)

Géneros y/o especies presentes el área de estudio: *Epidendrum cf. ibaguense* Kunth; (E. Zurita N° 5); *Altensteinia cf. fimbriata* Lindl. (E. Zurita N° 22)

Historia natural:

Altensteinia cf. fimbriata Kunth. Especie que se la pudo observar al momento de instalar los transectos que sus flores estaban en botón. Esta planta está ubicada con mayor frecuencia entre el primero y tercer transecto. Después de dos semanas el individuo observado seguía con sus flores en botón y al ser una planta suculenta y a la vez sensible fue muy difícil su proceso de herborización.



Figura 16. Epidendrum cf. ibaguense Kunth;

10.3.11 Familia Poaceae Rchb.

Hierba de 70- 168 cm de alto, raíz fibrosa, rizomas ausentes, nódulos nitrificantes ausentes. Hojas alternas, 67 cm de largo x 0,7cm de ancho membranosa, glabras, tubuladas, margen entero, color verde amarillento, estípulas ausentes. Tallo terete, glabro, látex ausente, olor ausente brácteas ausentes. Flor en espiga.

Géneros y/o especies presentes el área de estudio: *Cortaderia nitida* (Kunth) Pilg. (E. Zurita N° 6)

Historia natural:

El ecosistema mayormente contiene a la *Cortaderia nitida* (Kunth) Pilg. Cerca de esta especie se dónde se pudo observar a reptiles ya que estas especies son características de hallar en lugares secos.



Figura 17. Reptiles de ecosistemas secos



Figura 18. Cortaderia nitida (Kunth) Pilg.



Figura 19. Poaceae

10.3.12 Familia Rosaceae Juss.

Arbusto de 22-26 cm, raíz axonomorfa, rizomas ausentes, nódulos nitrificantes ausentes. Hojas alternas, compuestas 3 mm de largo x 1mm de ancho, coriácea, glabras, margen entero de color verdes, estípulas presentes. Tallo terete, glabro, látex ausente, olor ausente, brácteas ausentes. Flores encima, actinomorfas, sépalos libres, 4, pétalos libres, estambres 2. Ovario ínfero; fruto carnoso, color rosado claro, semillas numerosas. (Figura 20)

Géneros y/o especies presentes el área de estudio: *Margyricarpus pinnatus* (Lam.) Kuntze (E. Zurita N° 14).

Historia natural:

Esta especie es muy característica por su fruto aun al ser muy pequeño es agradable son de color rosado blanquecino. (Figura 20).



Figura 20. Margyricarpus pinnatus (Lam.) Kuntze

10.3.13 Familia Rubiaceae Juss.

Arbusto de 22- 25 cm, raíz axonomorfa, rizomas ausentes, nódulos nitrificantes ausente. Hojas opuestas, simples, de 4mm de largo x 1mm de ancho, coriácea, glabras, elípticos, margen entero, de color verdes; estípulas presentes. Tallo terete, glabro, látex ausente, olor ausente. Brácteas ausentes. Flores en cima, actinomorfa, sépalos libres, 4, pétalos libres, 4, ovario ínfero. (Figura 21)

Géneros y/o especies presentes el área de estudio: *Arcytophyllum thymifolium* (Ruiz & Pav.) Standl. (E. Zurita N° 7).

Historia natural:

Las flores de esta pequeña planta al ser recolectadas, perdieron totalmente su textura es por ello que es recomendable prensarla en el campo.



Figura 21. *Arcytophyllum thymifolium* (Ruiz & Pav.) Standl.

10.3.14 Familia Urticaceae Juss.

Hierba de 10 cm de alto, raíz axonomorfa, rizomas ausentes, nódulos nitrificantes ausentes. Hojas simples, de 0.5 mm de largo x 0.5 mm de ancho, suculentas, glabras, margen entero, forma circular, de color verdes. Tallo glabro, no contiene látex. Flor sépalos 4. Sin soros. (Figura 22)

Géneros y/o especies presentes el área de estudio: *Pilea serpyllacea* (Kunth) Wedd. (E. Zurita N°13).

Historia natural:

Esta especie se la encuentra entre el primer transecto hasta el transecto número 7 de manera regular llama la atención por su tamaño y forma, aunque no se vea a simple vista es una planta suculenta, debido al tamaño de las flores fue un poco más difícil la identificación.



Figura 22. *Pilea serpyllacea* (Kunth) Wedd.

10.4 Caracteres morfológicos para la elaboración de la clave identificación

Para la descripción de los caracteres morfológicos se diseñó una matriz en Excel con 32 caracteres de la planta desde la raíz, tallo, hojas, flores y frutos, color, contextura, etc. a nivel de familia es decir se realizó este proceso para las 14 familias. Este trabajo se lo realizó en el laboratorio bajo estereoscopio; a continuación, se muestra cada uno de los caracteres que posteriormente sirvieron para realizar la clave de identificación. (Anexo 4)

1. Familia; 2. Hábito (Hierba, arbusto, árbol); 3. Altura de la planta (en cm); 4. Tipo de raíz (Fibrosa/Axonomorfa); 5. Rizomas (Presencia/ausencia); 6. Nódulos nitrificantes; 7. Hojas (roseta/alternas/opuestas); 8. Hojas (simples/compuestas); 9. Hojas o frondas (tamaño largo x ancho, cm); 10. Hojas (membranosa, coriácea, suculenta); 11. Hojas (glabras/pubescentes); 12. Hojas, forma; 13. Hojas margen; 14. Hojas (color); 15. Estípulas (Presentes/Ausentes); 16. Tallo (terete/cuadrangular/triangular); 17. Tallo superficie (Glabro/pubescente); 18. Látex (Presente/Ausente); 19. Olor (Presencia/ausencia); 20. Brácteas vistosas (Presente/ausente); 21. Flor (Solitaria/espiga/racimo); 22. Flor simetría (zigomorfa/actinomorfa); 23. Sépalos (libres/connados); 24. No. Sépalos; 25. Pétalos (libre/connados), 26. No. Pétalos; 27. No. Estambres; 28. Ovario (Súpero/ífero); 29. Tipo de fruto (seco/carnoso); 30. Color de fruto; 31. No. semillas (1/2/3/4 o más); 32. Soros (Presentes/ausentes)

Este proceso se realizó con material fresco ya que facilita la observación de los caracteres bajo el estereoscopio, pero se lo realizó también con algunas de las muestras secas ya que eran las únicas muestras fértiles que se poseía es decir plantas completas raíz, tallo, hojas, flores y frutos, y se obtuvo un 90% de buenos resultados en la identificación.

10.5 Clave de identificación

Se elaboró una herramienta técnica e indispensable para la identificación de familias de ecosistemas secos, que facilita a los usuarios el trabajo ya sea en el campo o en laboratorio.

(Figura 23)

1a. Con soros.....	2
2a. Frondas enteras.....	1. Polypodiaceae
2b. Frondas divididas.....	3
3a. Soros lineares.....	2. Aspleniaceae
3b. Soros redondos.....	3. Pteridaceae
1b. Con flores.....	4
4a. Nervaduras paralelas.....	5
5a. Hojas con escamas.....	4. Bromeliaceae
5b. Hojas glabras.....	6
6a. Flores en espiga, inconspicuas.....	5. Poaceae
6b. Hojas elípticas, conspicuas.....	6. Orchidaceae
4b. Nervaduras reticuladas.....	7
7a. Hojas suculentas.....	8
8a. Hojas < 4 mm de longitud.....	7. Urticaceae
8b. Hojas > 1 cm de longitud.....	8. Crassulaceae
7b. Hojas papiráceas o membranáceas.....	9
9a. Flores en capítulo	9. Asteraceae
9b. Flores solitarias o en racimo.....	10
10a. Trepadora, con látex.....	10. Apocynaceae
10b Plantas erectas, sin látex.....	11
11a. Hojas > 4 cm de largo.....	11. Fabaceae
11b. Hojas < 1 cm de largo.....	12
12a. Envés de las hojas blanquecino, olor a mentol.....	12. Lamiaceae
12b. Envés de las hojas verde.....	13
13a. Hojas compuestas, alternas.....	13. Rosaceae
13b. Hojas simples y opuestas.....	14. Rubiaceae

Figura 23. Clave de identificación a nivel de familia.

10.6 Discusión presencia de familias

La figura muestra un porcentaje de las familias más dominantes a lo largo del sendero siendo las 5 familias las que tienen mayor porcentaje (Poaceae) con el 78%, (Bromeliaceae) en el 61%, la (Asteraceae) en el 54%, (Fabaceae) con el 53% y por último (Lamiaceae) con el 51%.

A continuación, se denominó colores para cada familia, (Figura 24) para mostrar detalladamente y analizar que tanto se parecen las familias en los 7 transectos y cuál es la más representativa.

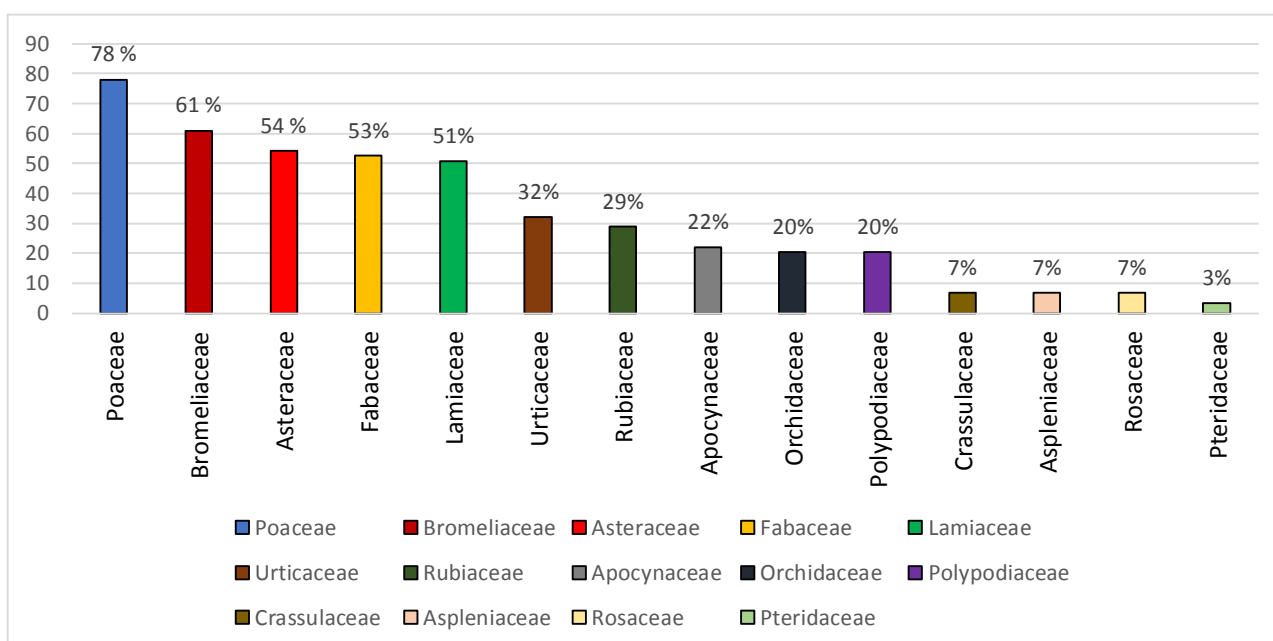


Figura 24. Porcentaje de apareamiento de las familias.

10.7 Dominancia de familias por transecto

La familia con dominancia en los 7 transectos se puede evidenciar en el siguiente gráfico que es la familia Poaceae está presente en 3 de los 7 transectos en el transecto 1 presente en los 10 cuadrantes en el transecto 3 presente en 7 cuadrantes de 8 y el transecto 6 presente en 5 cuadrantes. Seguido la familia Bromeliaceae con dominancia en dos transectos, transecto 4 presente en 8 cuadrantes y en el transecto 7 de igual manera en los 8 cuadrantes. En el transecto 2 domina la familia Asteraceae presente en 6 cuadrantes de 10 cuadrantes. Y por último en el transecto 5 con la familia dominante es la Fabaceae presente en 9 cuadrantes de 10. (Figura 25)

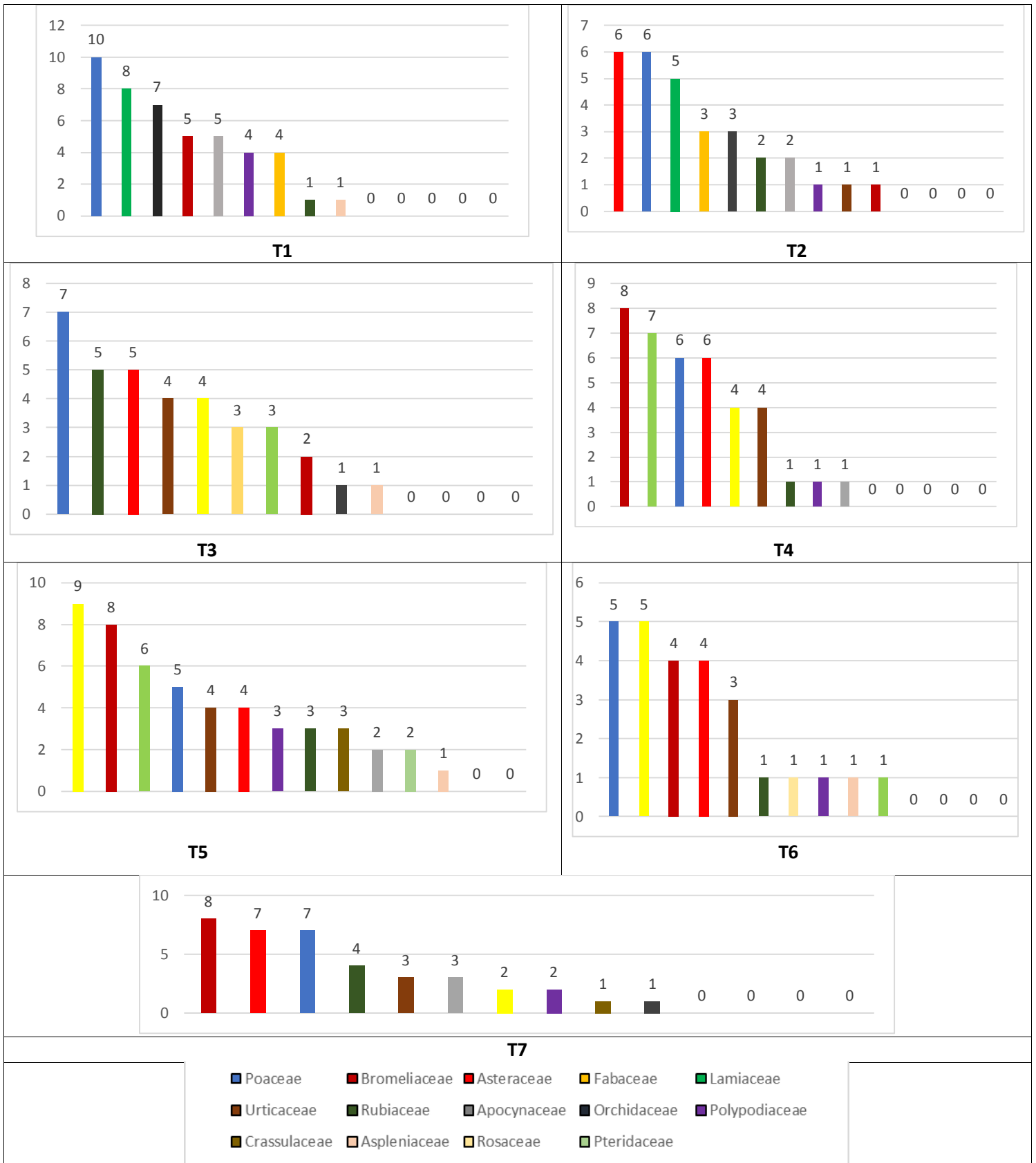


Figura 25. Dominancia de familias por nivel altitudinal. T1: 2.616 msnm, T2: 2.706 msnm, T3: 2.775 msnm, T4: 2.786 msnm, T5: 2.885 msnm, T6: 2.964 msnm, T7: 2.990 msnm.

10.8 Índice de Sorensen similitud entre transectos

Los índices en diagonal son el resultado a la comparación por cada transecto mientras mayor es el número más se parecen las familias y mientras menor es el número menos similitud resulta tener. La siguiente figura muestra un porcentaje entre el 70 y 90% que significa que es una zona bastante homogénea ya que según los registros y el calculo que se realizó las familias botánicas son similares en todos los transectos.

Tabla 8. Índice de Sorensen similaridad cuantitativa entre transectos.

Transectos	2	3	4	5	6	7
1	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
2		0,8	0,9	0,8	0,8	0,9
3			0,7	0,7	0,9	0,7
4				0,8	0,8	0,8
5					0,8	0,8
6						0,7
7						—

Elaborado por: Zurita Evelyn

10.9 Importancia de los caracteres morfológicos para elaborar claves de identificación

Parte de la investigación es observar caracteres morfológicos mediante técnicas, en este caso fue con la ayuda de un estereoscopio identificando raíz, tallo, hojas, flores y frutos ya que a simple vista se creer poder observar, pero no lo es así, el trabajo fue técnicamente científico de esta manera se obtuvo datos totalmente reales para la presente investigación.

10.10 Aplicabilidad

Esta es la primera clave de identificación a nivel de familia de hábitat secos (Figura 23)

Se elaboró una herramienta propia en este caso a nivel de familias para matorral seco montano en la localidad de Salache ecosistema seco, específicamente para las plantas de la montaña que conforma la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales es fundamental contar con este tipo de recursos para facilitar la identificación de familias, géneros o especies depende la necesidad o el requerimiento esta clave se la puede utilizar para la identificación de familias.

11. PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO

Tabla 9. Presupuesto para la elaboración del proyecto.

<u>Recursos</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Unidad</u>	<u>Valor Unitario</u>	<u>Valor Total</u>
Equipos (detallar)	-Computadora	1	780.00	780.00
	-Gps	1	200.00	200.00
	-Cámara fotográfica	1	1.000	1.000
	-Smartphone	1	200.00	200.00
	-Flash memory	1	8.00	8.00
	-Secadora	2	20.00	40.00
	-Estereoscopio	1	500	500.00
Transporte y salida de campo (detallar)	-Bus Interprovincial	20	1.15	23.00
	-Bus Urbano	80	0.30	48.00
Materiales y suministros (detallar)	-Cuaderno de campo	1	1.00	1.00
	- Cinta de peligro color amarilla	2	8.00	16.00
	- Caja de tachuelas	1.000	5.00	5.00
	- Estacas de madera	280	0.50	140.00
	-Papel periódico	50	0.50	30.00
	-Prensas	6	2.00	12.00
	-Cartón	50	0.35	17.50
	-Fundas plásticas grandes	24	1.00	24.00
	-Tijera de podar	2	10	20.00
	-Tijera de papel	2	0.75	1.50
	-Azadilla	1	12	12.00
	-Flexómetro	1	8.00	8.00
	-Cartulinas libre de ácido	30	1.50	45.00
	-Goma	1	0.50	0.50
	-Piola	1	2.50	2.50
	-Cinta adhesiva	2	1.25	2.50
	-Anillados	5	1.50	7.50
-Esferos	3	0.50	1.50	
-Resmas de papel bond	1	3.00	3.00	
Material Bibliográfico y fotocopias. (detallar)	-Fotocopias	20	0.5	1.00
	-Impresiones	350	0.10	35.00
	-Libros de Literatura botánica	6	15.00	90.00
	-Internet	1	30.00	30.00
			Sub Total	3304.50
			12%	396.54
			TOTAL	3701.04

Elaborado por: Zurita Evelyn

12. IMPACTOS

Impacto social

La elaboración de este proyecto de investigación servirá como una herramienta de información que podría ser implementada en el campus Salache ya que esto ayudaría a los visitantes estudiantes y demás beneficiarios a tener conocimiento sobre la flora representativa del lugar, de igual manera con esta investigación se podrá generar más proyectos de investigación relacionados a la biodiversidad.

Impacto Ambiental

El conocer la diversidad de flora del sitio puede dar paso a investigaciones que promuevan la conservación del entorno; a la vez que se puede promover el desarrollo del turismo sostenible en el lugar; como es el caso del sendero de downhill que ha considerado las especies como parte de su proyecto de mitigación de impactos en el lugar. (Soasti, Quimbita y Andrade 2019).

13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- Se concluye que el ecosistema al que pertenece la presente área de estudio es denominado como Bosque y arbustal semideciduo del Norte de los valles (BmMn01) con una altitud de 2.616 hasta 2.990
- Se caracterizó 14 familias 22 géneros y 22 especies las cuales fueron estudiadas y identificadas cumpliendo los diferentes procesos dentro Herbario UTCEC muestras que reposan en el mismo y que servirá para posteriores estudios y como guía de las plantas existentes en los valles secos para los visitantes del sendero.
- Parte de la investigación consistió en obtener una colección botánica y un registro fotográfico de las especies vegetales, este registro fue de gran ayuda ya que por medio de las fotos obtenidas se realizó una guía fotográfica a nivel de familia esta servirá para el uso de turistas, estudiantes e investigadores.

Recomendaciones

- Se recomienda que las especies identificadas en este estudio sean valoradas e incluidas en el documento de clasificación del MAE para la Sierra centro ya que no existe ningún tipo de registro para esta zona y de Cotopaxi en general.
- Se recomienda vincular con otros estudios relacionados a la flora de la montaña del Campus Salache e incentivar a los estudiantes a generar publicaciones científicas.
- Se ha podido evidenciar que las actividades recreacionales como es el downhill generan daños a la vegetación es por ellos que se recomienda posteriormente realizar una forestación con especies propias del lugar.

14. BIBLIOGRAFÍA

Aguirre, Z. (2002). *Botanica Austroecuatorialiana*. Quito, Ecuador: ABYA YALA.

Aronne, G. (1992). ARACNIDISMO. *Revista medica Hondureña*, 60, 39,40. Obtenido de <http://65.182.2.242/RMH/pdf/1992/pdf/Vol60-1-1992.pdf#page=38>

Cevallos, A. (2009). *Levantamiento e identificación de la flora de CEYPSA (Centro experimental y de producción Salache) Universidad Técnica de Cotopaxi Latacunga*. Latacunga, Ecuador: Universidad Técnica de Cotopaxi.

Constitución de la República del Ecuador. (2008). *Derechos de la naturaleza*. Quito. Obtenido de https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_const.pdf

Font, P. Q. (2010). *Diccionario de botánica*. México: Ediciones Península.

Forero, E. (1975). La importancia de los herbarios nacionales de America Latina Para las Investigaciones Botánicas Modernas. *JSTOR*, 24(1), 6. Obtenido de <https://www.jstor.org/stable/1219011>

Forno, E. (1991). *Historia natural de un valle en Los Andes*: La Paz, Bolivia: Instituto de Ecología-UMSA.

QCNE, RLB, y FUNBOTANICA. St Louis Missouri. i-ix, 1-209 pp.

Giberti, G. (1998). Herbarización y herbarios como referencia en estudios técnico científicos. *Dominguezia*, 14(1), 24.

Jardín botánico de Missouri. (2017). (M. B. Garden, Productor) Obtenido de <https://www.tropicos.org/>

- Jørgensen, (1999). Historia de las colecciones botánicas. 4. Obtenido de <https://www.uea.edu.ec/wp-content/uploads/2018/07/especies-nativas-plantas-ecuador-revista-cientifica-articulo-8-vol-1-N-1.pdf>
- MAE. (2013). *app.sni.gob.ec*. Obtenido de [http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PDOT/NIVEL NACIONAL/MAE/ECOSISTEMAS/DOCUMENTOS/Sistema.pdf](http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PDOT/NIVEL_NACIONAL/MAE/ECOSISTEMAS/DOCUMENTOS/Sistema.pdf)
- Neill, D. (2012). ¿Cuántas especies nativas de plantas vasculares hay en Ecuador? *Revista Amazónica Ciencia y Tecnología* 1(1). Obtenido de <https://www.uea.edu.ec/wp-content/uploads/2018/07/especies-nativas-plantas-ecuador-revista-cientifica-articulo-8-vol-1-N-1.pdf>.
- Neotropical Flowering Plants (2009). *Neotropikey*. Obtenido de: http://www.kew.org/science/tropamerica/neotropikey/key/neotropikey_quickstart.htm
- Odorizzi, A. (2015). *Parámetros genéticos, rendimiento y calidad forrajera en alfalfas (Medicago sativa L.) extremadamente sin reposo con expresión variable del carácter multifoliolado obtenidas por selección fenotípica recurrente*. (tesis doctoral). Universidad Nacional de Córdoba Facultad de Ciencias Agropecuarias Escuela para Graduados. Obtenido de <https://rdu.unc.edu.ar/handle/11086/1834>
- Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial Cotopaxi. (2015). *Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Cotopaxi*. Obtenido de http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdocumentofinal/0560000110001_FI_NAL-PDYOT-COTOPAXI-2015_17-08-2015_18-17-17.pdf
- Plantnet. (s.f.). *Flora mundial* .
- Plants.jstor.org. (2000). *Ithaka [database]*. Obtenido de <https://plants.jstor.org/>

Plantsystematics.org. (2005). Obtenido de [database].

Quintana, C. (2010). *Wild plants in the dry valleys around Quito Ecuador*. Quito, Ecuador: Publicaciones del Herbario de la QCA.

Quimbita, G. (2019) *Estudio de impactos ambientales de la implementación de un sendero de downhill en el campus Salache de la Universidad Técnica de Cotopaxi*. (tesis de pregrado). Universidad Técnica de Cotopaxi.

Rivas, K. (2009). *Compendio de botánica*. Cuenca, Ecuador: Imp. Rocafuerte.

Rodríguez, F. (2018). *Caracterización de Alternativas Ecoturísticas en el Campus Salache de La Universidad Técnica De Cotopaxi*. (tesis de pregrado). Universidad Técnica de Cotopaxi.

Seco, A. (2012). Manual de laboratorio de Botánica. El herbario. Recolección, procesamiento e identificación de plantas vasculares. *Reduca*, 17. Obtenido de <http://www.revistareduca.es/index.php/biologia/article/view/1014/1026>

Stearn, W. (1992). *Botanical Latin Fourth Edition*. Portland Oregon, U.S.A: Timber Press.

Tropicos.org (2017) *Tropicos.org* Missouri Botanical Garden productor obtenido de: <https://www.tropicos.org/NameSearch.aspx>

Ulloa, C. (2017). *An integrated assessment of the vascular plant species of America* .

Ulloa, C. (2016). *Missouri Botanical Garden, Science and Conservation Division*.application.Floramo.



Universidad
Técnica de
Cotopaxi

CENTRO DE IDIOMAS

15. ANEXOS

Anexo 1. Aval de traducción del resumen al idioma inglés

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 del proyecto de investigación al Idioma Inglés presentado por la señorita egresada **ZURITA RIVERA EVELYN PATRICIA** de la Carrera de **INGENIERIA EN ECOTURISMO** de la **FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES**, cuyo título versa **IDENTIFICACIÓN E HISTORIA NATURAL DE FAMILIAS BOTÁNICAS DEL SENDERO DE DOWNHILL DEL CAMPUS SALACHE DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI LATACUNGA- ECUADOR**, 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 los peticionarios hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimaran conveniente.

Latacunga, Julio, 2019

Atentamente,

Mg. Edison Marcelo Pacheco Pruna
DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS
C.C. 050261735-0

Anexo 2. Hojas de vida del equipo de trabajo



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI DATOS INFORMATIVAS PERSONAL DOCENTE



APELLIDOS: Freire Fierro **NOMBRES:** Alina Gladys **ESTADO CIVIL:** Divorciada

CEDULA DE CIUDADANÍA: 1801922780 **NÚMERO DE CARGAS FAMILIARES:** 0 **LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO:** 29/04/1964

DIRECCIÓN DOMICILIARIA: Comunidad Salache, Sector Hacienda Delinita

TELÉFONO CONVENCIONAL: N/A
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
TELÉFONO CONVENCIONAL: 099 715 0235

EMAIL INSTITUCIONAL: alina.freire@utc.edu.ec

TIP. DATOS PERSONALES
DATOS PERSONALES # **DE CARNET CONADIS:** N/A

ESTUDIOS REALIZADOS Y TÍTULOS OBTENIDOS

NIVEL	TITULO OBTENIDO	FECHA DE REGISTRO	CÓDIGO DEL REGISTRO CONESUP O SENESCYT	Nombre de la Institución
Doctorado	Ph. D.	9/28/15	84011159	Drexel University
Maestría	M. em C.			Universidade de São Paulo
Profesional (Tercer Nivel)	Licenciada	1/13/03	1027-03-330987	U. Catolica
Investigadora Principal 3		12/15/2016	REG-INV-16-01432	Senescyt

PUBLICACIONES RECIENTES

Autor/ Coautor de artículo indexado	Nombre del Artículo	Nombre de la revista	Lugar (País-ciudad)	Fecha de la publicación
Co-editora	La Botánica en Latinoamérica, Realidad y Desarrollo Virtual: Memorias del XII Congreso Latinoamericano de Botánica	Libro	Quito, Ecuador	2018
Coautora	Making nomenclature governance more inclusive through virtual attendance and electronic voting at the Nomenclature Section of an International Botanical Congress	Taxon	Nueva York, USA	2017
Coautora	Isidoro Sánchez Vega, 138-2015	Taxon	Nueva York, USA	2016

HISTORIAL PROFESIONAL

FACULTAD Y CARRERA EN LA QUE LABORA: CAREN

ÁREA DEL CONOCIMIENTO EN LA CUAL SE DESEMPEÑA: Herbario UTCEC, Investigación, Materia Flora del Ecuador

PERÍODO ACADÉMICO DE INGRESO A LA UTC: 2018-2018

FIRMA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
DATOS INFORMATIVOS DEL ESTUDIANTE



DATOS PERSONALES

APELLIDOS: Zurita Rivera

NOMBRES: Evelyn Patricia

CÉDULA DE IDENTIDAD: 1600644775

LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO: Ibarra 05 de Julio de 1994

DIRECCIÓN: Píllaro

ESTADO CIVIL: Soltera.

TELÉFONO: 032875120 / 0999217750.

E-MAIL: evelyn.zurita5@utc.edu.ec

FORMACIÓN ACADÉMICA

PRIMARIA: Escuela Unión Nacional de Periodistas La Matriz (2000-2007)

SECUNDARIA: Colegio Tecnológico “Los Andes” (2007-2013)

ESPECIALIDAD: Químico Biólogo

SUPERIOR: Universidad Técnica de Cotopaxi
(2014-2019)

TÍTULO A OBTENER: Ingeniera en Ecoturismo.

CURSOS Y SEMINARIOS:

Seminario Internacional desarrollo sostenible patrimonio y turismo

Seminario internacional de turismo y vida silvestre del Ecuador 2017

EXPERIENCIA LABORAL:

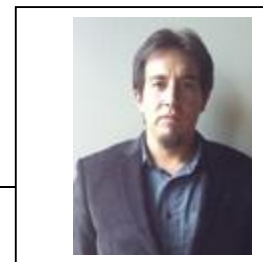
Ninguna

FIRMA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

DATOS INFORMATIVOS PERSONAL DOCENTE



DATOS PERSONALES

APELLIDOS: Irazábal Morales

NOMBRES: Roberto Javier

ESTADO CIVIL: Soltero

CEDULA DE CIUDADANÍA: 1720071024

NÚMERO DE CARGAS FAMILIARES: 2

LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO: Quito, 21 de Julio de 1985

DIRECCIÓN DOMICILIARIA: Av. 11 de Noviembre e Isla Marchena, Conjunto Los Ángeles Casa 13

TELÉFONO CONVENCIONAL: 032292700 **TELÉFONO CELULAR:** 0999728867

EMAIL INSTITUCIONAL: roberto.irazabal@utc.edu.ec

TIPO DE DISCAPACIDAD: Ninguna

DE CARNET CONADIS: Ninguna

ESTUDIOS REALIZADOS Y TÍTULOS OBTENIDOS

NIVEL	TITULO OBTENIDO	FECHA DE REGISTRO	CÓDIGO DEL REGISTRO CONESUP O SENESCYT
TERCER	Licenciado en Ciencias Biológicas	2011-03-18	1027-11-1043190
CUARTO	Magister en Biología de la Conservación	2016-07-25	1027-2016-1713421

PUBLICACIONES RECIENTES

Autor/ Coautor de artículo indexado	Nombre del Artículo	Nombre de la revista	Lugar (País-ciudad)	Fecha de la publicación
Coautor	Latitudinal and altitudinal patterns of plant community diversity on mountain summits across the tropical Andes.	Ecography	Ecuador-Quito	3 Febrero 2017

HISTORIAL PROFESIONAL

FACULTAD Y CARRERA EN LA QUE LABORA: Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales – Ecoturismo

ÁREA DEL CONOCIMIENTO EN LA CUAL SE DESEMPEÑA: Ciencias de la Vida.

PERÍODO ACADÉMICO DE INGRESO A LA UTC: Abril – Agosto 2017

FIRMA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
DATOS INFORMATIVOS PERSONAL DOCENTE



DATOS PERSONALES

APELLIDOS: Vinueza Morales

NOMBRES: Diana Karina

ESTADO CIVIL: Soltera

CEDULA DE CIUDADANÍA: 1716060148

NÚMERO DE CARGAS FAMILIARES: 2

LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO: 05/11/1984

DIRECCIÓN DOMICILIARIA: Av. Simón Bolívar y Av. Gral. Rumiñahui, Quito.

TELÉFONO CELULAR: 0994240704

EMAIL INSTITUCIONAL: diana.vinueza@utc.edu.ec

TIPO DE DISCAPACIDAD: N/A

DE CARNET CONADIS: N/A

ESTUDIOS REALIZADOS Y TÍTULOS OBTENIDOS

NIVEL	TITULO OBTENIDO	FECHA DE REGISTRO	CÓDIGO DEL REGISTRO CONESUP O SENESCYT
TERCER	Licenciada en Turismo Histórico Cultural	2008-01-15	1005-08-806777
CUARTO	Magister en Ecoturismo y Manejo de Áreas Naturales	2016-05-23	1032-2016-1675427

PUBLICACIONES RECIENTES

Autor/ Coautor de artículo indexado	Nombre del Artículo	Nombre de la revista	Lugar (País-ciudad)	Fecha de la publicación
Autor	Diagnóstico ornitológico en el campus Salache	Libro	Ecuador - Latacunga	(Aprobado para publicación digital)
Coautor	Planificación para la conservación de sitios del turismo sostenible, caso bosque de Leonana, provincia de Chimborazo.	UTCiencia	Ecuador - Latacunga	(Aprobado para publicación, volumen 4)

HISTORIAL PROFESIONAL

FACULTAD Y CARRERA EN LA QUE LABORA: Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales – Ecoturismo

ÁREA DEL CONOCIMIENTO EN LA CUAL SE DESEMPEÑA: Servicios: 81 Servicios personales, 85 Protección del medio ambiente

FIRMA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI



DATOS INFORMATIVOS PERSONAL DOCENTE

DATOS PERSONALES

APELLIDOS: Andrade Ayala

NOMBRES: Andrea Isabel

ESTADO CIVIL: Soltera

CEDULA DE CIUDADANÍA: 1719291468

NÚMERO DE CARGAS FAMILIARES: 0

LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO: 16/01/1986

DIRECCIÓN DOMICILIARIA: Manuel Checa y Barba N 65 – 33, y Joaquín Pareja

TELÉFONO CONVENCIONAL: 023455320

TELÉFONO CELULAR: 0984255539

EMAIL INSTITUCIONAL: andrea.andrade@utc.edu.ec

TIPO DE DISCAPACIDAD: N/A

DE CARNET CONADIS: N/A

ESTUDIOS REALIZADOS Y TÍTULOS OBTENIDOS

NIVEL	TITULO OBTENIDO	FECHA DE REGISTRO	CÓDIGO DEL REGISTRO CONESUP O SENESCYT
TERCER	Ingeniera en Empresas Turísticas y Áreas Naturales	11-08-2009	1032-09-940453
CUARTO	Master of Forest Ecosystem Science	10-03-2015	7057 R-15-21991

PUBLICACIONES RECIENTES

Autor/ Coautor de artículo indexado	Nombre del Artículo	Nombre de la revista	Lugar (País-ciudad)	Fecha de la publicación
Coautor	Planificación para la conservación de sitios del turismo sostenible, caso bosque de Leonana, provincia de Chimborazo.	UTCiencia	Ecuador - Latacunga	(Aprobado para publicación, volumen 4)
Coautor	Diagnóstico ornitológico en el campus Salache	Libro	Ecuador - Latacunga	(Aprobado para publicación digital)

HISTORIAL PROFESIONAL

FACULTAD Y CARRERA EN LA QUE LABORA: Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales – Ecoturismo

ÁREA DEL CONOCIMIENTO EN LA CUAL SE DESEMPEÑA: Servicios: 81 Servicios personales, 85 Protección del medio ambiente

PERÍODO ACADÉMICO DE INGRESO A LA UTC: Abril – Agosto 2015

FIRMA

Anexo 3. Glosario de términos Font (2010).

Adaptación: Acción de adaptar o adaptarse.

Axonomorfa: Raíz que tiene un eje preponderante y ramificaciones poco desarrolladas en comparación a la principal.

Bipinnadas: Hojas doblemente pinnada, es decir, dividida en partes que a su vez se subdividen en otras partes

Cuadrante: Espacio de 4 lados de 1x1m en donde se recolectó los especímenes botánicos

Downhill: El ciclismo de montaña, considerado un deporte de riesgo, es un ciclismo de competición realizado en circuitos naturales generalmente a través de bosques por caminos angostos con cuestas empinadas y descensos muy rápidos.

Envés: Cara inferior o abaxial de un órgano laminar. La epidermis del envés suele ser diferente de la del haz o cara superior; casi siempre presenta una cutícula más fina, mayor cantidad de estomas y, mayor número de tricomas, casi siempre es de color más claro que el haz.

Escala: Es la relación que existe entre las dimensiones reales y las del dibujo que representa la realidad sobre un plano o un mapa en este caso sobre las fotografías.

Escamas: Usualmente asociados con células epidérmicas.

Especie: Conjunto de organismos o poblaciones naturales capaces de entrecruzarse y producir descendencia fértil.

Estípulas: Apéndices por lo general foliáceos y en número par que se sitúan a cada lado de la base de algunas hojas.

Familia: Para la botánica su terminación es en -ceae- eae.

Floración: Tiempo que duran abiertas las flores de las plantas de una misma especie.

Fronda: Término empleado para referirse a la hoja de los helechos.

Género: El género es el conjunto de seres que tienen uno o varios caracteres comunes, y la clase o tipo a que pertenecen personas o cosas, es una categoría taxonómica que se ubica entre la familia y la especie, y se escribe en latín.

Glabro: Desprovisto absolutamente de pelos o vello.

Haz: Parte superior o que mira hacia el eje en el cual se inserta, Se diferencia del envés en que no posee estomas, tiene una cutícula algo más gruesa y brillante y posee menor cantidad de tricomas.

Látex: Jugo de aspecto lechoso, segregado por estructuras especiales.

Membranácea: Que está compuesto de membranas.

Morfológicas: Es la disciplina encargada del estudio de la estructura de un organismo o sistema y sus respectivas características. Esto incluye aspectos de la apariencia externa (forma, color, estructura)

Nervaduras: Conjunto de nervios, especialmente los de una hoja o los del ala de un insecto.

Nódulos: nitrificantes: Estas llamadas bacterias o nódulos nitrificantes consiguen su energía por la oxidación de los compuestos inorgánicos del nitrógeno.

Papirácea: Textura semejante al papel.

Rizomas: Tallo subterráneo sin nomófilos pero con catáfilos en general en forma de escamas membranosas. Por ser tallo posee yemas y echa vastagos floríferos y foliares, y suele producir raíces. Cumple función de sostén y reserva.

Soros: Es una agrupación de esporangios localizado en los bordes o enveses de una fronda fértil en helechos verdaderos y en la superficie de hongos y líquenes.

Suculentas: Son aquellas en las que algún órgano o parte se ha modificado en una nueva especialización que permite el almacenamiento de agua en cantidades mucho mayores que en el resto de las plantas.

Taxonómicamente: La taxonomía es la ciencia de la clasificación, una subdisciplina de la Biología Sistemática, cuyo intrincado objetivo consiste en organizar la gran diversidad de seres vivos que habitan nuestro planeta a través de una jerarquía y nomenclatura.

Transecto: Método de muestreo más utilizado para estimar la abundancia y densidad de poblaciones de vegetación.

Anexo 4. Matriz de caracteres morfológicos

Tabla 10. Matriz de caracteres morfológicos por familia.

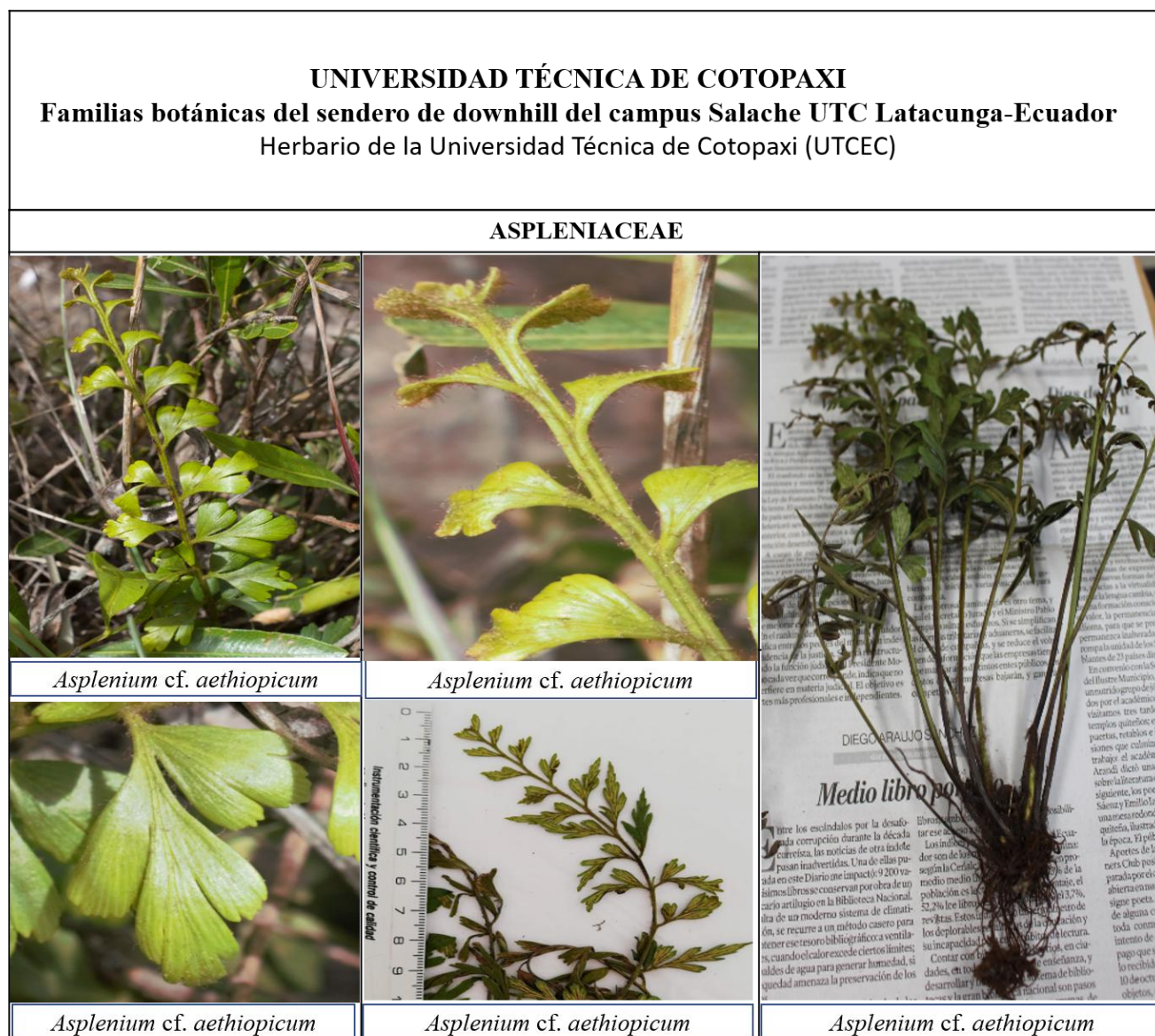
Familia	Aspleniaceae	Polypodiaceae	Pteridaceae	Apocynaceae	Asteraceae	Bromeliaceae	Crassulaceae	Fabaceae	Lamiaceae	Orchidaceae	Poaceae	Rosaceae	Rubiaceae	Urticaceae
Tipo de raíz (Fibrosa/Axonomorfa)	Fibrosa	fibrosa	fibrosa		axonomorfa	fibrosa	Fibrosa	axonomorfa	axonomorfa	fibrosa	fibrosa	axonomorfa	axonomorfa	Axonomorfa
Rizomas (Presencia/ausencia)	presente	presente	presente	ausente	ausente	presente	ausente	ausencia	ausente	ausente	ausencia	ausente	ausente	Ausentes
Nódulos nitrificantes	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente	Ausente	ausente	presente	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente	ausentes
Altura de la planta (en cm)	30 cm	62 cm	20 cm	45 cm	15 cm	62-76 cm	55- 70 cm	36- 85 cm	93- 120 cm	83-110 cm	70- 168 cm	22-26 cm	22- 25 cm	10 cm
Hábito (Hierba, arbusto, árbol)	hierba	hierba	hierba	hierba	hierba	Hierba	hierba	hierba	arbusto	hierba	hierba	arbusto	arbusto	hierba
Hojas, forma	lacerada	ensiforme	lanceolada	subulada	triangular	ovada	ovovada	bipinada	ovada	ovada	Tubulada	x	elíptica	circular
Hojas, margen	Borde lobado	entero	borde lobado	entero	deltoide	Entero	entero	entero	dentada	Entero	Entero	entero	Entero	entero
Hojas (roseta/alternas/opuestas)	alternas	alternas	opuestas	opuestas	alternas	roseta	alternas	alternas	opuestas	Alternas	alternas	alternas	opuestas	opuestas
Hojas (simples/compuestas)	compuestas	simples	compuestas	simples	simples	Simples	simples	compuestas	simples	Simples	simples	compuestas	simples	simples
Hojas (glabras/pubescentes)	pubescentes	pubescentes	glabras	ligeramente pilosas	pubescentes	Pubescentes	glabras	pubescentes	pubescentes	Glabras	glabras	glabras	glabras	glabras
Hojas (membranosa, coriácea, succulenta)	membranosa	coriácea	coriácea	membrana	membranosa	Membranosa	suculenta	membranosa	membranosa	Suculenta	membranosa	coriácea	coriácea	suculenta
Hojas o frondas (tamaño largo x ancho, cm)	1cm- 5ml	62 x 3 cm	6cm de largo - 3cm ancho	1- 2.5 cm x 1-1,5 ml	8x1,5 cm	9x1 cm	1-10 cm largo x 1-2 cm ancho)	4-7 cm largo 2-4 ancho	1x 0,5 cm	4-10 cm largo 2-5 cm de ancho	67x 0,7cm	3 ml x1 ml	4ml x1 ml	0,5 largo x0,5 ancho
Hojas (color)	verdes	verdes	verde	verde	blancas	Verde gris	verde menta	verde	verde claro	Verdes	Verde amarillento	verdes	verdes	verde
Estípulas (Presentes/Ausentes)	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente	ausentes	ausente	presentes	ausente	Ausente	ausente	presentes	presentes	presentes
Tallo (terete/cuadrangular/triangular)	terete	ausente	terete	terete	terete	terete	terete	terete	cuadrangular	Terete	terete	terete	terete	terete
Tallo, superficie (Glabro/pubescente)	pubescente	pubescente	glabro	glabro	pubescente	escamas	glabro	pubescente	pubescente	Glabro	glabro	glabro	glabro	glabro
Látex (Presente/Ausente)	ausente	ausente	ausente	presente	presente	ausente	ausente	ausente	ausente	Ausente	ausente	ausente	ausente	ausente
Soros (Presentes/ausentes)	presente	presente	presente	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente	Ausente	ausente	ausente	ausente	ausente
Olor (Presencia/ausencia)	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente	desagradable	presencia olor a mentol	Ausente	ausente	ausente	ausente	ausente
Flor (Solitaria/espiga/racimo)	ausente	ausente	ausente	cima	solitaria	racimo	racimo	racimo	solitaria	espiga	espiga	cima	cima	ausente
Brácteas vistosas (Presente/ausente)	ausente	ausente	ausente	presentes	ausente	presente	presente	presente	presente	presentes	ausente	ausente	ausente	ausente

Flor simetría (zigomorfa/actinomorfa)	ausente	ausente	ausente	actinomorfa	actinomorfa	actinomorfa	actinomorfa	zigomorfa	zigomorfa	zigomorfa	zigomorfa	actinomorfa	actinomorfa	ausente
Sépalos (libres/connados)	ausente	ausente	ausente	libres	libres	libres	libres	connados	connados	libres	connados	libres	libres	ausente
Pétalos (libre/connados)	ausente	ausente	ausente	basalmente connadas	connados	libres	libres	connados	connados	libres	No puedo ver	libres	libres	ausentes
No. Sépalos	ausente	ausente	ausente	5	no puedo contar	3	5	5	5	3		4	4	4
No. Pétalos	ausente	ausente	ausente	5	5	3	5	5	5	3		ausente	4	0
No. Estambres	ausente	ausente	ausente	5	5	3	8	10	4	1 a 2	3	2	4	4
Tipo de fruto (seco/carnoso)	ausente	ausente	ausente	seco	x	x	x	seco	x	seco	seco	carnoso	x	ausente
Ovario (Súpero/ífero)	x	x	x	supero	ífero	supero	supero	supero	supero	ífero	súpero	ífero	ífero	x
Color de fruto	x	x	x	café	x	x	x	verde	x	Verde	x	rosado claro	x	x
No. semillas (1/2/3/4 o más)	x	x	x	∞	x	x	x	∞	x	∞	x	4	x	x

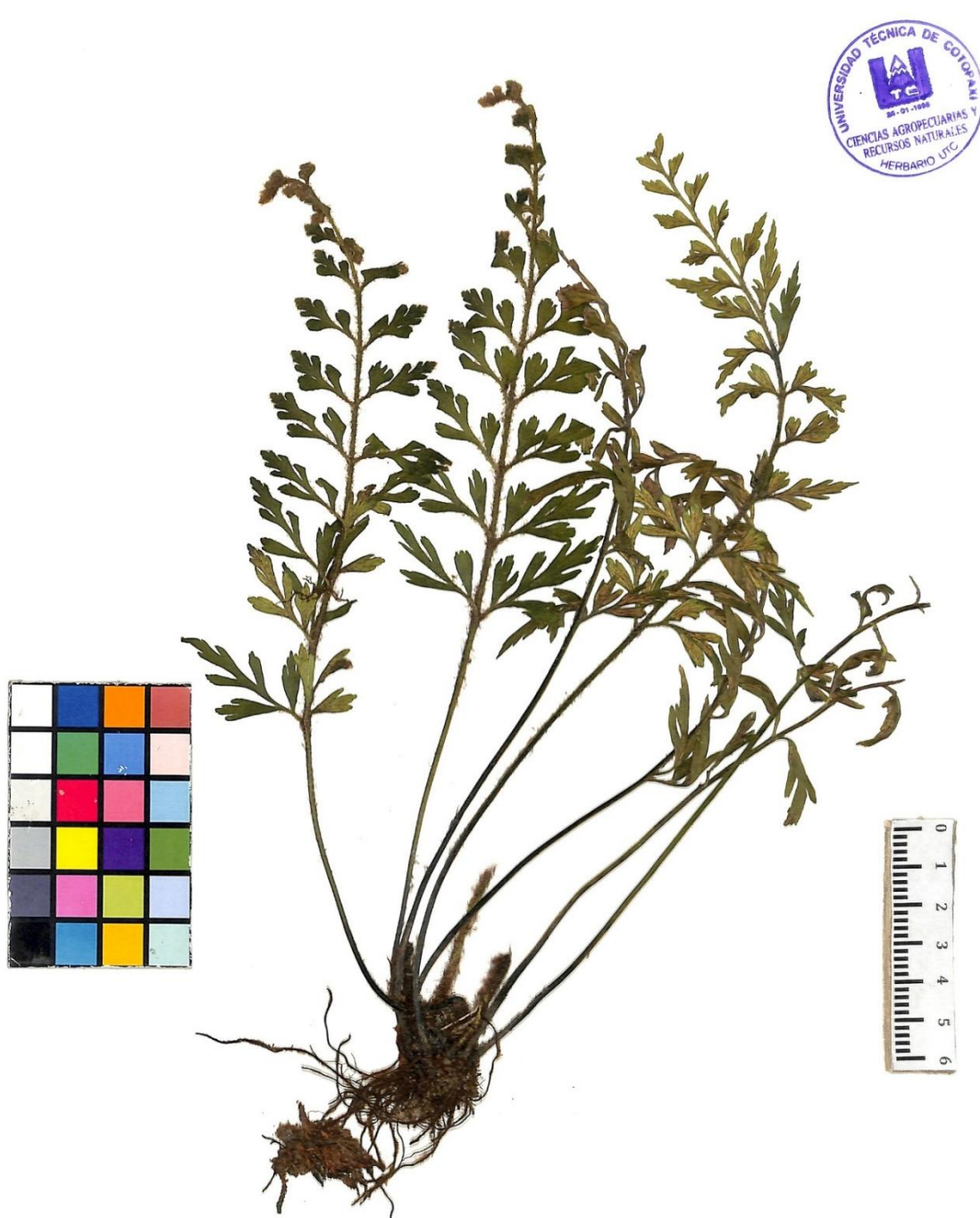
Elaborado por: Zurita Evelyn

Anexo 5. Guía fotográfica de las 14 familias identificadas.

Guía fotográfica familia Aspleniaceae



Muestra depositada en el herbario de la Universidad Técnica de Cotopaxi



FLORA DEL ECUADOR

ASPLENIACEAE

Asplenium cf. *aethiopicum* (Burm. f.) Bech.
Det.: Evelyn Zurita (UTCEC), Junio/2019

Ecuador, Provincia de Cotopaxi, Cantón Latacunga, Parroquia Eloy Alfaro. Colecciones en Salache, montaña matorral seco montano. Coordenadas: 00° 56'00"S, 78°36'40"O, Altitud 2516 m.

Hierba de 30 cm de alto, tallo en la base color café rojizo, frondas verdes, soros color café rojizo.

Colector (a): Evelyn Zurita
Fecha: 7 de Mayo de 2019

No. 10

Guía fotográfica familia Polypodiaceae

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

Familias botánicas del sendero de downhill del campus Salache UTC Latacunga-Ecuador
Herbario de la Universidad Técnica de Cotopaxi (UTCEC)

POLYPODIACEAE



Campyloneurum cf. angustifolium



Campyloneurum cf. angustifolium



Campyloneurum cf. angustifolium



Campyloneurum cf. angustifolium



Campyloneurum cf. angustifolium

Muestra depositada en el Herbario de la Universidad Técnica de Cotopaxi



FLORA DEL ECUADOR

POLYPODIACEAE

Campyloneurum cf. *angustifolium* (Sw.) Fée
Det.: Evelyn Zurita (UTCEC), Mayo/2019

Ecuador, Provincia de Cotopaxi, Cantón Latacunga, Parroquia Eloy Alfaro. Colecciones en Salache, montaña matorral seco montano. Coordenadas 00° 56'00"S, 78° 36'40"O, Altitud 2616 m.

Hierba de 62 cm aproximadamente, frondas de color verde en el haz y brillante, con puntas blancas, envés de color habano con Soros redondos de color café.

Colector (a): Evelyn Zurita
Fecha: 7 de Mayo de 2019

No. 4

Guía fotográfica familia Pteridaceae

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

Familias botánicas del sendero de downhill del campus Salache UTC Latacunga-Ecuador
Herbario de la Universidad Técnica de Cotopaxi (UTCEC)

PTERIDACEAE



Cheilanthes sp.



Cheilanthes sp.



Cheilanthes sp.



Cheilanthes sp.



Cheilanthes sp.



Cheilanthes sp.

Muestra depositada en el herbario de la Universidad Técnica de Cotopaxi



FLORA DEL ECUADOR

PTERIDACEAE

Cheilanthes Sw.

Det.: Evelyn Zurita (UTCEC), Junio/2019

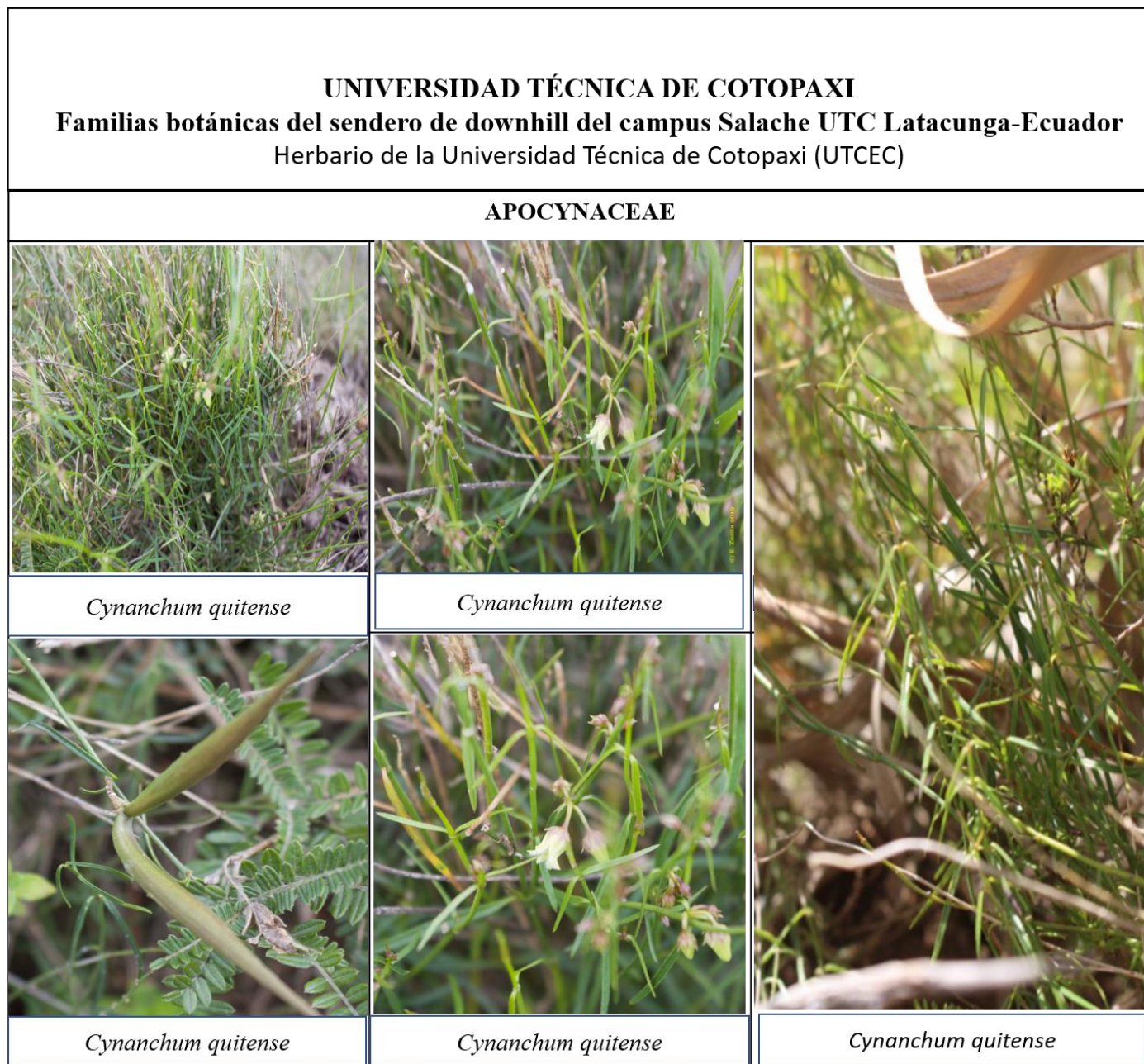
Ecuador, Provincia de Cotopaxi, Cantón Latacunga, Parroquia Eloy Alfaro. Colecciones en Salache, montaña matorral seco montano. Coordenadas 00°59'50,6" S 078°37'46,2" O, Altitud 2885 m.s.n.m

Hierba de 20 cm de alto, frondas en el haz de color verde, y soros color café.

Colector (s): Evelyn Zurita
Fecha: 8 de Mayo de 2019

No. 17

Guía fotográfica familia Apocynaceae



Muestra depositada en el herbario de la Universidad Técnica de Cotopaxi



FLORA DEL ECUADOR

APOCYNACEAE

Cynanchum quitense K. Schum.
Det.: A. Freire Fierro (UTCEC), Junio/2019

Ecuador, Provincia de Cotopaxi, Cantón Latacunga, Parroquia Eloy Alfaro. Colecciones en Salacho, montaña matorral seco montano. Coordenadas 00° 56'00"S, 78°36'40"O, Altitud 2616 m.

Hierba de 17 a 32 cm de alto, trepadora, tiene látex, botones color verde, cáliz de color rosado pálido, corola blanca.

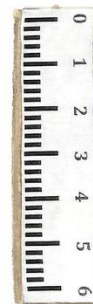
Colector (a): Evelyn Zurita
Fecha: 7 de Mayo de 2019

No. 9

Guía fotográfica familia Asteraceae

<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI Familias botánicas del sendero de downhill del campus Salache UTC Latacunga-Ecuador Herbario de la Universidad Técnica de Cotopaxi (UTCEC)</p>		
<p>ASTERACEAE</p>		
		
<i>Gnaphalium cf. Stramineum</i>	<i>Bidens andicola</i>	sp
		
<i>Hypochaeris sessiliflora</i>	<i>Sonchus sp.</i>	sp

Muestra depositada en el herbario de la Universidad Técnica de Cotopaxi



FLORA DEL ECUADOR

ASTERACEAE

Gnaphalium cf. *stramineum* (Kunth) DC.
Det.: Evelyn Zurita (UTCEC), Junio/2019

Ecuador, Provincia de Cotopaxi, Cantón Latacunga, Parroquia Eloy Alfaro. Colecciones en Salache, montaña matorral seco montano. Coordenadas 00°59'48,0"S 078°37'38,6"O, Altitud 2.809 m.s.n.m

Hierba de 20 a 57 cm de alto, tallo y hojas de color blanco, capítulos de color habano.

Colector (a): Evelyn Zurita
Fecha: 8 de Mayo de 2019

No. 11

Guía fotográfica familia Bromeliaceae

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

Familias botánicas del sendero de downhill del campus Salache UTC Latacunga-Ecuador
Herbario de la Universidad Técnica de Cotopaxi (UTCEC)

BROMELIACEAE



Tillandsia cf incarnata



Tillandsia sp.



Tillandsia sp.

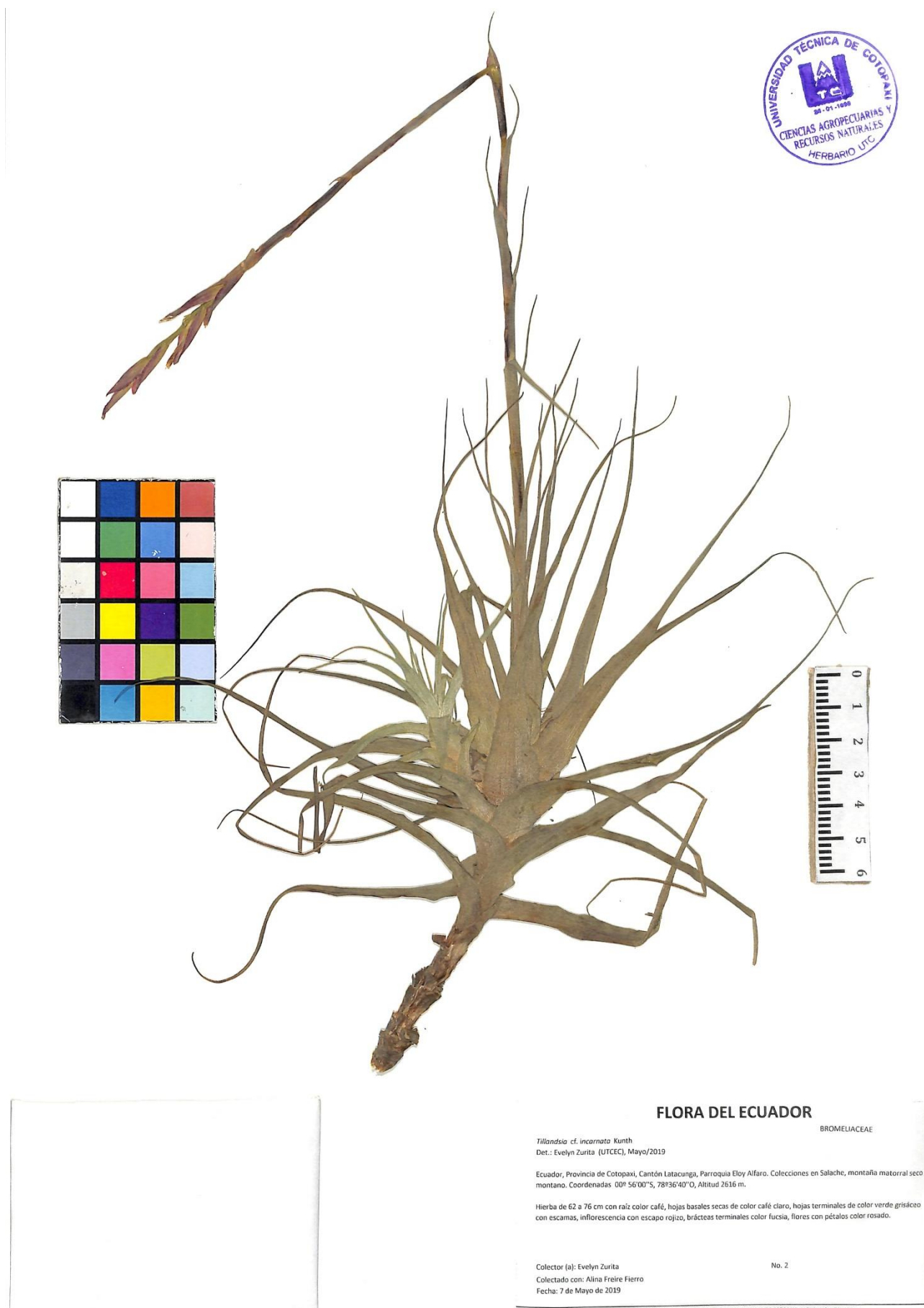


Tillandsia cf incarnata



Tillandsia cf incarnata

16.7.1 Muestra depositada en el herbario de la Universidad Técnica de Cotopaxi



FLORA DEL ECUADOR

BROMELIACEAE

Tillandsia cf. incarnata Kunth
Det.: Evelyn Zurita (UTCEC), Mayo/2019

Ecuador, Provincia de Cotopaxi, Cantón Latacunga, Parroquia Eloy Alfaro. Colecciones en Salache, montaña matorral seco montano. Coordenadas: 00° 56'00"S, 78°36'40"O, Altitud 2616 m.

Hierba de 62 a 76 cm con raíz color café, hojas basales secas de color café claro, hojas terminales de color verde grisáceo con escamas, inflorescencia con escapo rojo, brácteas terminales color fucsia, flores con pétalos color rosado.

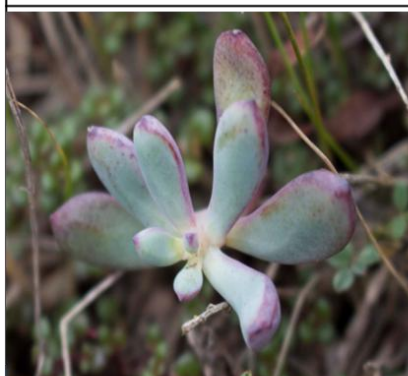
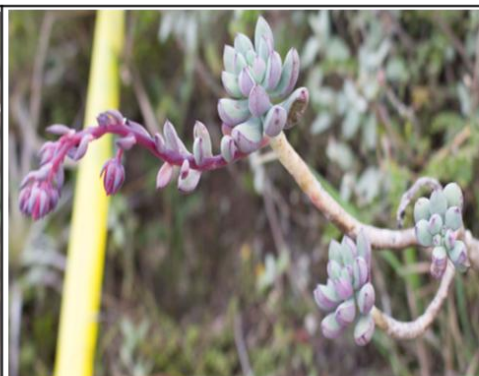
Colector (a): Evelyn Zurita
Colectado con: Alina Freire Fierro
Fecha: 7 de Mayo de 2019

No. 2

Guía fotográfica familia Crassulaceae

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
Familias botánicas del sendero de downhill del campus Salache UTC Latacunga-Ecuador
Herbario de la Universidad Técnica de Cotopaxi (UTCEC)

CRASSULACEAE

*Echeveria quitensis**Echeveria quitensis**Echeveria quitensis**Echeveria quitensis**Echeveria quitensis**Echeveria quitensis*

16.8.1 Muestra depositada en el herbario de la Universidad Técnica de Cotopaxi



Guía fotográfica familia Fabaceae

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
Familias botánicas del sendero de downhill del campus Salache UTC Latacunga-Ecuador
 Herbario de la Universidad Técnica de Cotopaxi (UTCEC)

FABACEAE



sp



Lupinus cf pubescens



Medicago sativa



Medicago sativa

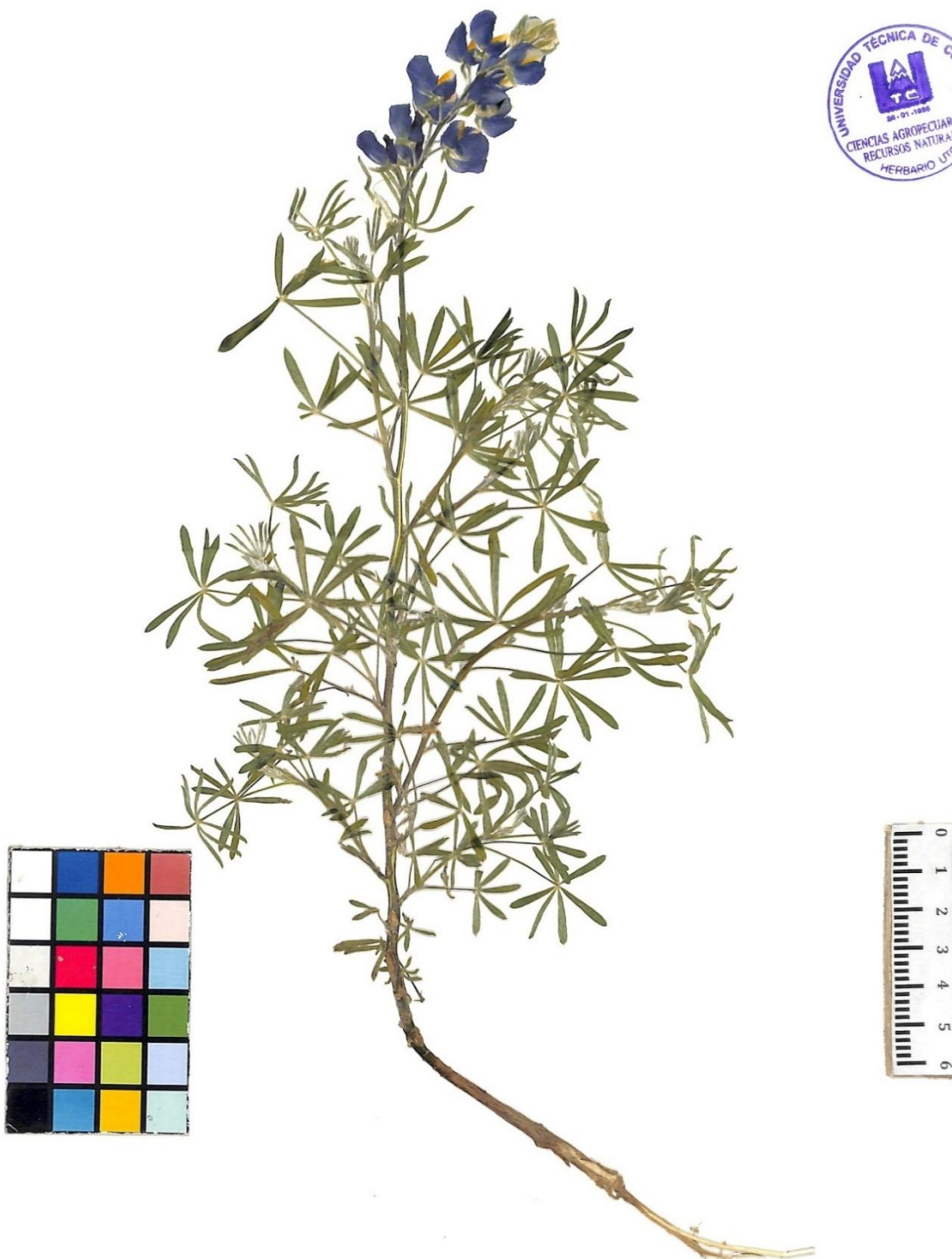


Coursetia cf dubia



Lupinus cf pubescens

Muestra depositada en el herbario de la Universidad Técnica de Cotopaxi



FLORA DEL ECUADOR

FABACEAE

Lupinus cf. pubescens Benth
Det.: Evelyn Zurita (UTCEC), Mayo/2019

Ecuador, Provincia de Cotopaxi, Cantón Latacunga, Parroquia Eloy Alfaro. Colecciones en Salache, montaña matorral seco montano. Coordenadas 00°59'48,0" S 078°13'38,6" O, Altitud 2.809 m.s.n.m

Hierba de 23 a 45 cm de alto, tallo color café, hojas color verde, flores moradas, base de los pétalos de color blanco.

Colector (a): Evelyn Zurita
Fecha: 8 de Mayo de 2019

No. 12

Guía fotográfica familia Lamiaceae

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

Familias botánicas del sendero de downhill del campus Salache UTC Latacunga-Ecuador
Herbario de la Universidad Técnica de Cotopaxi (UTCEC)

LAMIACEAE



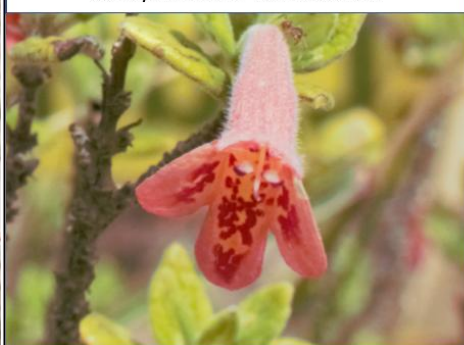
Clinopodium cf tomentosum



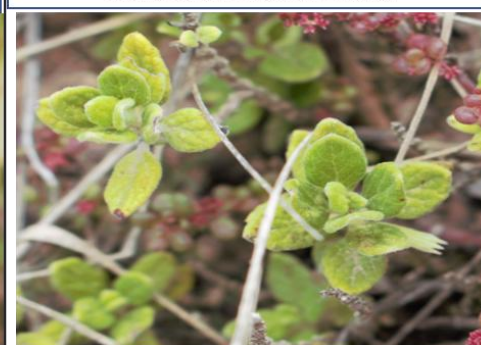
Clinopodium cf tomentosum



Clinopodium cf tomentosum

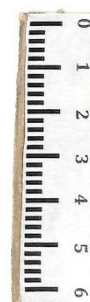


Clinopodium cf tomentosum



Clinopodium cf tomentosum

Muestra depositada en el herbario de la Universidad Técnica de Cotopaxi



FLORA DEL ECUADOR

LAMIACEAE

Clinopodium cf. *tomentosum* (Kunth) Harley
Det.: Evelyn Zurita (UTCFC), Mayo/2019

Ecuador, Provincia de Cotopaxi, Cantón Latacunga, Parroquia Eloy Alfaro. Colecciones en Saláche, montaña matorral seco montano. Coordenadas 00° 56'00"S, 78°36'40"O, Altitud 2616 m.

Arbusto de 93-120 cm de alto con tallo color café leñoso, el haz de las hojas de color verde claro y envés de color verde blanquecino, flores con forma acampanada de color anaranjado y en la parte inferior color amarillo con manchas rojas, cáliz color verde claro con olor a menta.

Colector (a): Evelyn Zurita
Colectado con: Alina Freire Fierro
Fecha: 7 de Mayo de 2019

No. 3

16.11 Guía fotográfica familia Orchidaceae

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
Familias botánicas del sendero de downhill del campus Salache UTC Latacunga-
Ecuador

Herbario de la Universidad Técnica de Cotopaxi (UTCEC)

ORCHIDACEAE



Epidendrum cf. ibaguense



Epidendrum cf. ibaguense



Epidendrum cf. ibaguense



Altensteinia cf. virescens



Altensteinia cf. virescens



Altensteinia cf. virescens

Muestra depositada en el herbario de la Universidad Técnica de Cotopaxi



FLORA DEL ECUADOR

ORCHIDACEAE

Epidendrum cf. ibaguense Kunth
Det.: Evelyn Zurita (UTCEC), Mayo/2019

Ecuador, Provincia de Cotopaxi, Cantón Latacunga, Parroquia Eloy Alfaro. Colecciones en Salache, montaña matorral seco montano. Coordenadas 00° 56'00"S, 78° 36'40"O, Altitud 2616 m.

Hierba de 83-110 cm de alto, tallo de color verde, hojas de color verde en el haz y en el envés, suculentas, raquis de color blanco y botones de color violeta.

Colector (a): Evelyn Zurita
Fecha: 7 de Mayo de 2019

No. 5

Guía fotográfica familia Poaceae

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

Familias botánicas del sendero de downhill del campus Salache UTC Latacunga-Ecuador

Herbario de la Universidad Técnica de Cotopaxi (UTCEC)

POACEAE



Cortaderia nitida



Cortaderia nitida



Poaceae sp.



Poaceae sp

Muestra depositada en el herbario de la Universidad Técnica de Cotopaxi



Guía fotográfica familia Rosaceae

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

Familias botánicas del sendero de downhill del campus Salache UTC Latacunga-Ecuador
Herbario de la Universidad Técnica de Cotopaxi (UTCEC)

ROSACEAE



Margyricarpus pinnatus



Margyricarpus pinnatus



Margyricarpus pinnatus

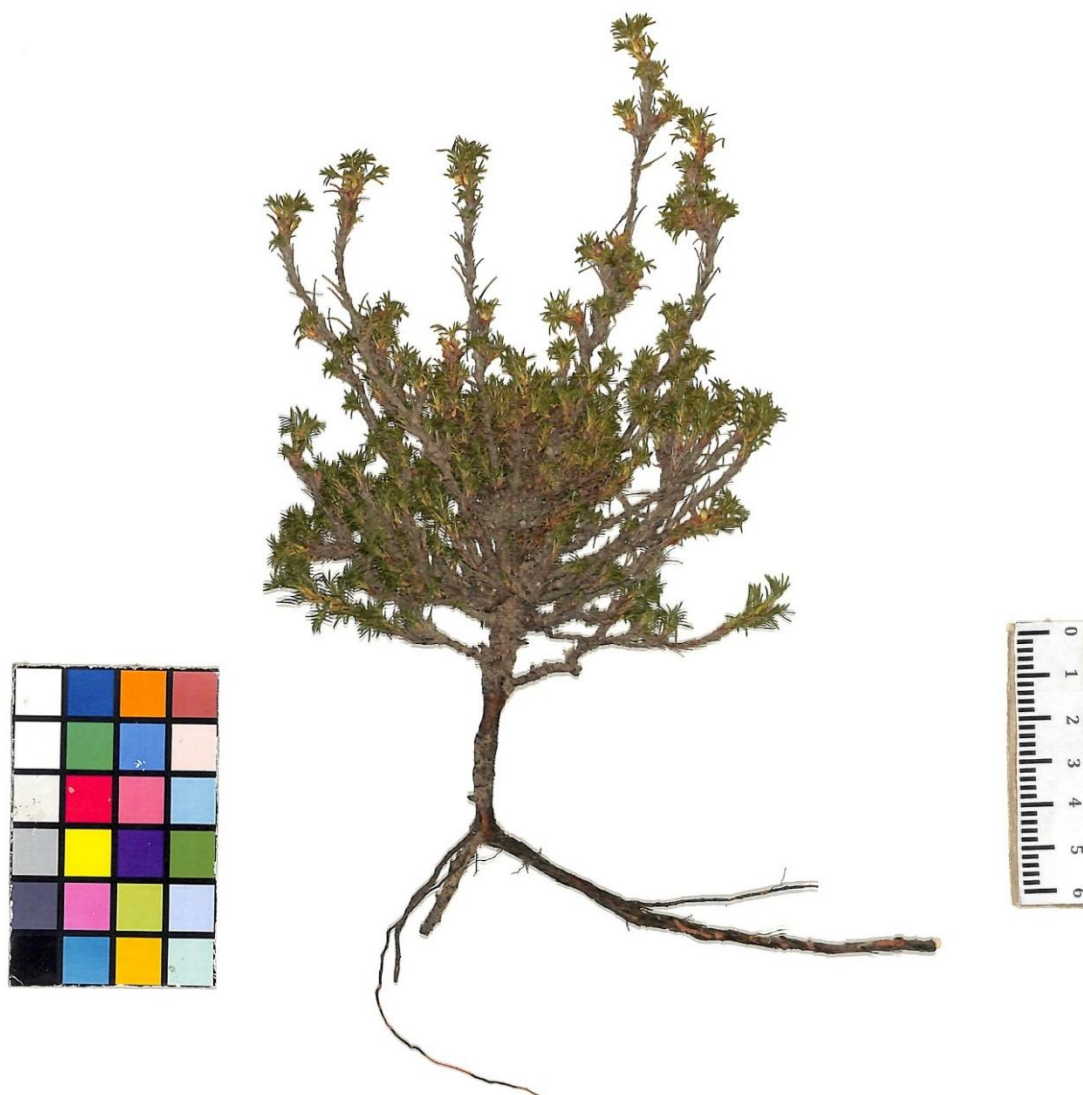


Margyricarpus pinnatus



Margyricarpus pinnatus

Muestra depositada en el herbario de la Universidad Técnica de Cotopaxi



FLORA DEL ECUADOR

ROSACEAE

Margyricarpus pinnatus (Lam.) Kuntze
Det.: A. Freire Fierro (UTCEC), Mayo/2019

Ecuador, Provincia de Cotopaxi, Cantón Latacunga, Parroquia Eloy Alfaro. Colecciones en Salache, montaña matorral seco montano. Coordenadas 00°59'48,6" S 078°37'41,0" O, Altitud 2.809 m.s.n.m

Arbusto de 22 a 26 cm de alto, raíz color café, hoja de color verde, fruto de color rosado claro.

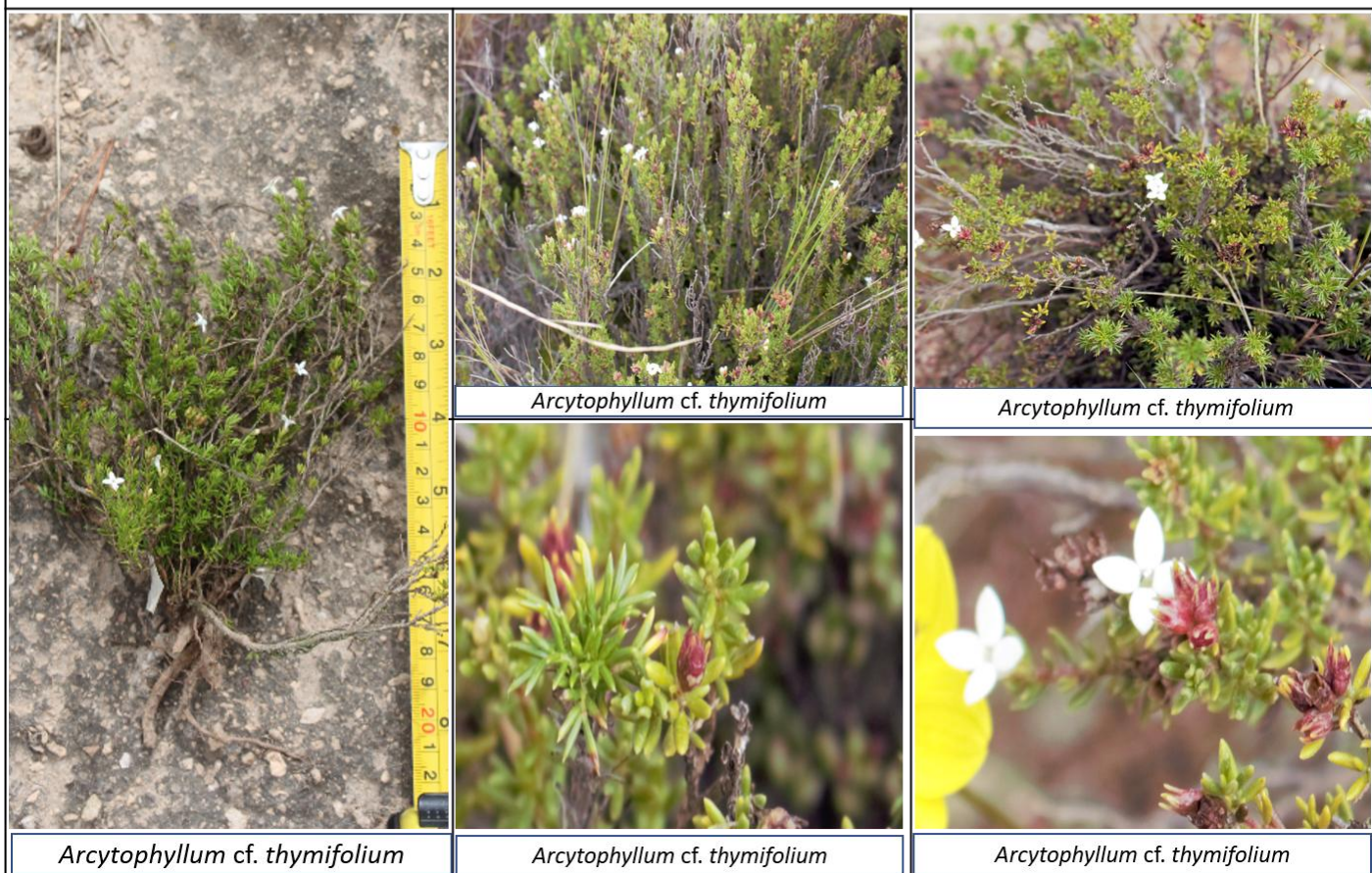
Colector (a): Evelyn Zurita
Fecha: 8 de Mayo de 2019

No. 14

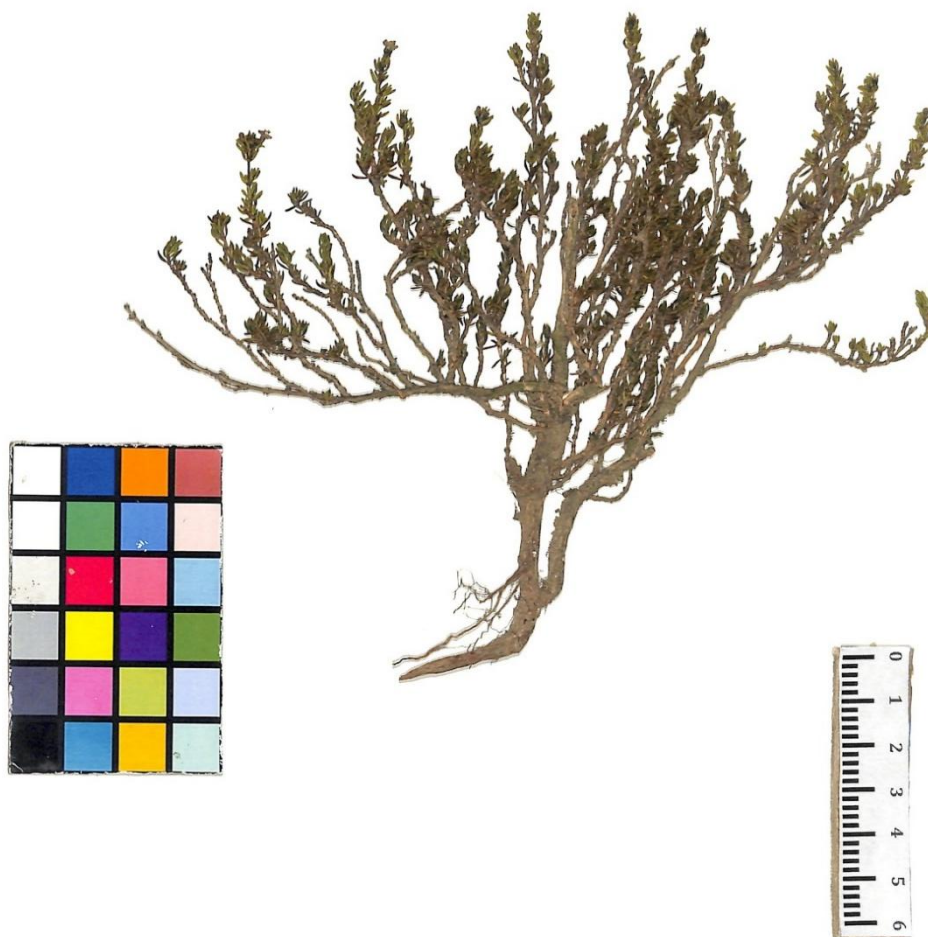
Guía fotográfica familia Rubiaceae

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
 Familias botánicas del sendero de downhill del campus Salache UTC Latacunga-Ecuador
 Herbario de la Universidad Técnica de Cotopaxi (UTCEC)

RUBIACEAE



16.14.1 Muestra depositada en el herbario de la Universidad Técnica de Cotopaxi



FLORA DEL ECUADOR

RUBIACEAE

Arcytophyllum thymifolium (Ruiz & Pav.) Standl.
Det.: A. Freire Fierro (UTCEC), Junio/2019

Ecuador, Provincia de Cotopaxi, Cantón Latacunga, Parroquia Eloy Alfaro. Colecciones en Salache, montaña matorral seco montano. Coordenadas 00° 56'00"S, 78°36'40"O, Altitud 2616 m.

Arbusto de 10 a 22 cm de alto, tallo café, hojas verdes, flores con 4 pétalos de color blanco.

Colector (a): Evelyn Zurita
Fecha: 7 de Mayo de 2019

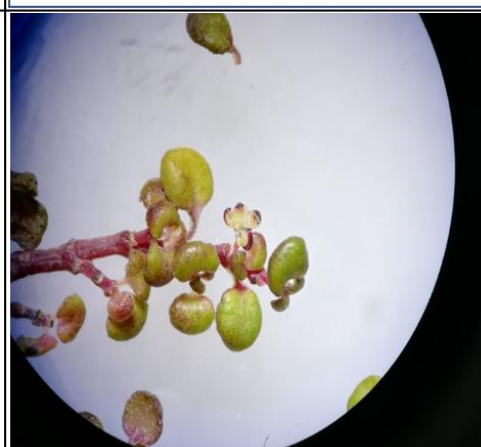
No. 7

Guía fotográfica familia Urticaceae

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

Familias botánicas del sendero de downhill del campus Salache UTC Latacunga-Ecuador
Herbario de la Universidad Técnica de Cotopaxi (UTCEC)

URTICACEAE

*Pilea serpyllacea**Pilea serpyllacea**Pilea serpyllacea**Pilea serpyllacea**Pilea serpyllacea*

Muestra depositada en el herbario de la Universidad Técnica de Cotopaxi



FLORA DEL ECUADOR

URTICACEAE

Pilea serpyllacea (Kunth) Wedd.
Det.: A. Freire Fierro (UTCEC), Junio/2019

Ecuador, Provincia de Cotopaxi, Cantón Latacunga, Parroquia Eloy Alfaro. Colecciones en Salache, montaña matorral seco montano. Coordenadas 00°59'48,0"S 078°37'38,6"O, Altitud 2.809 m.s.n.m

Hierba de 15 cm, suculenta, hojas color verde, tallo color vino, flores inconspicuas.

Colector (a): Evelyn Zurita
Fecha: 8 de Mayo de 2019

No. 13