



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES**

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

“HERBARIO VIRTUAL”

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

AUTOR: Guerra Barreros Danny Luis.

TUTOR: Ing. Jiménez Jácome Cristian Santiago.

LATACUNGA-ECUADOR

FEBRERO-2018

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

“Yo **Danny Luis Guerra Barreros**” declaro ser autor del presente proyecto de investigación: “**Herbario Virtual**”, siendo el **Ing. Cristian Santiago Jiménez Jácome** director 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.

.....

Danny Luis Guerra Barreros

C.I. 172563006-3

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 Guerra Barreros Danny Luis, identificada con C.I 172563006-3 de estado civil soltero y con domicilio en la Ciudad de Machachi, Cantón Mejía, a quien en lo sucesivo se denominará **EL CEDENTE**; y, de otra parte, el Ing. MBA. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez Barrio El Ejido Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **EL CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - **EL CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Ingeniería Agronómica en el “**HERBARIO VIRTUAL.**” el cual se encuentra elaborado según los requerimientos académicos propios de la Facultad Académica según las características que a continuación se detallan:

Historial académico. – Marzo, 2012 – Agosto 2017

Aprobación HCA. – 11 de octubre del 2016

Tutor. - Ing. Cristian Jiménez

Tema: “Herbario Virtual”

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, **EL CEDENTE** autoriza **AL 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 **EL CEDENTE**, transfiere definitivamente a **AL 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 **EL CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **EL CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

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

CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD. - Por medio del presente contrato, se cede en favor de **AL 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 **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 **EL CEDENTE** en forma escrita.

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

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

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

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tener en la ciudad de Latacunga a los 09 días del mes de Febrero del 2018.

.....

Danny Luis Guerra Barreros

EL CEDENTE

.....

Ing. MBA. Cristian Tinajero Jiménez

EL CESIONARIO

AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

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

“Herbario Virtual”, de Danny Luis Guerra Barreros, de la carrera de Ingeniería Agronómica, considero que dicho Informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Proyecto que el Honorable Consejo Académico de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga, Febrero, 2018

El Director

Firma

.....

Ing. Cristian Santiago Jiménez Jácome

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: Danny Luis Guerra Barreros, con el título de Proyecto de Investigación “Herbario Virtual” han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Sustentación de Proyecto.

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

Latacunga, Febrero del 2018

Para constancia firman:

.....

Ing. José Zambrano

LECTOR 1

.....

Ing. Klever Quimbiulco

LECTOR 2

.....

Ing. David Carrera

LECTOR 3

AGRADECIMIENTO

En primer lugar agradecer a mis padres, Marcelo y Miguelina, ya que ellos son mi motivación y ejemplo de trabajo a seguir para ser una persona de bien, también el apoyo incondicional que me brindaron durante todos estos años en mi formación académica y durante el proceso de titulación.

A mi hermano Edison, que me brindó su apoyo para seguir adelante a pesar de las dificultades que he pasado, a mi familia y todos aquellos que en ciertas etapas de mi vida supieron aconsejarme y brindarme la motivación necesaria para seguir adelante cumpliendo mis metas.

A mi tutor Ingeniero Santiago Jiménez que junto a mí, arrimo el hombro para culminar con éxito mi proyecto de investigación.

“Larga vida al rock and roll”

Danny Luis Guerra Barreros

DEDICATORIA

Mi proyecto de investigación se lo dedico especialmente a mi madre quien me dio la vida con cariño, afecto y mucho amor.

A mis padres que me brindó su apoyo incondicional, guiándome por el camino del bien, aconsejándome para ser una persona, responsable y dependiente que pueda valerse por sí mismo, afrontando los problemas con madurez para ser una persona de éxito que preste sus servicios a la sociedad sin mirar el bien común de uno mismo sino de la comunidad.

A mi hermano y familiares más cercanos también va dedicado este proyecto ya que ustedes también fueron parte fundamental en este proceso, aportando con sus consejos y dándome fuerzas para seguir adelante.

“Larga vida al rock and roll”

Danny Luis Guerra Barreros

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TITULO: “Herbario Virtual”

Autor: Danny Luis Guerra Barreros

RESUMEN

El presente proyecto de investigación se basa en el uso de tecnología para crear un HERBARIO VIRTUAL de la Universidad Técnica de Cotopaxi, que estará disponible en la página de la institución, de esta manera se permite el acceso libre a las personas interesadas en visitarlo y adquirir conocimientos de las distintas especies botánicas recolectadas en la provincia con su respectiva ubicación, clasificación, nombre común y científico, descripción, utilidad, entre otros parámetros contemplados para la presentación de las especies.

El proyecto constara de tres etapas que son:

1. Generar una base de datos de las muestras colectadas en el herbario de la Universidad Técnica de Cotopaxi. (Encargado Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales - Ingeniería Agronómica)
2. Diseñar un paseo virtual del herbario de la Universidad Técnica de Cotopaxi a partir de la base de datos generada. (Encargado Facultad de Ciencias Humanas y Educación - Licenciatura en Diseño Gráfico)
3. Diseño de una aplicación para la identificación de plantas a partir del repositorio físico del herbario de la Universidad Técnica de Cotopaxi. (Encargado Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas- Ingeniería en Sistemas)

Este trabajo de investigación cumplió con la primera etapa enunciada, que nos permitió guardar, recopilar, sistematizar la información obtenida de un proceso de identificación de muestras recolectadas y coleccionadas en el herbario de la institución mediante; montaje de muestra, etiqueta de campo, revisión taxonómica inicial y final. Se examinó el estado de cada colección, desechando las inconsistentes en clasificación, etiquetado y las que estaban incompletas por daños en sus hojas, tallos o frutos; posteriormente se procedió a la curación de las muestras.

El estudio se basó en la investigación Descriptiva, caracterizando peculiaridades y diferencias entre las distintas muestras vegetales del herbario, además de la investigación aplicada, entrelazando el conocimiento teórico con el práctico, para que sea útil y de fácil acceso para la sociedad; las técnicas utilizadas fueron la observación directa y la revisión documental.

El producto obtenido es la base de datos en una hoja de Excel y la generación de protocolos de bioseguridad.

Los campos de la base de datos son:

Id	Collector	Collector Initials	Collector Full Name	Co-Collectors
Number	Number Add	Pre Number	Coll Key	Basis Of Record
Catalog Number	Comun name	Family	Darwin Genus	Scientific Name
Scientific Name Author	Infra Sp Name	Det Qualifier	Det By	Det year
Det Notes	Country	Dept Prov	Locality	Field Notes
Growth Form	Habitat	Habito END	Latitude	Lat Deg
Lat Min	Lat Sec	Lat N_S	Longitude	Long Deg
Long Min	Long Sec	Long E_W	Georef Ori	Min Elev
Max Elev	Elevation Unit	StartDate	StartDateDay	StartmDatemm Month
Start Date Year	End Date	End Date Day	End Date Month	End Date Year
EnteredBy	Entry Date	Last Modified Name	Date Last Modified	Det By Herbarium
Herbarium Sheet TYPE	Uses	Etiqueta		

Palabras clave: Herbario, colección de planta, Curación, Base de Datos, Productos Multimedia, Herbario Virtual, Seguridad Ocupacional, Protocolos de Bioseguridad.

ABSTRACT

THEME: "Virtual Herbarium"

Author: Danny Luis Guerra Barreros

SUMMARY

The present research project is based on the use of technology to create a VIRTUAL HERBARY of the Technical University of Cotopaxi, which is available on the website of the institution, thus allowing free access to people interested in visiting and gain knowledge of the botanical species collected in the province with their respective location, classification, common and scientific name, description, usefulness, among other parameters contemplated for the presentation of the species.

The project consists of three stages that are:

1. Generating a database of samples collected in the herbarium of the Technical University of Cotopaxi. (Responsible Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales Faculty - Agronomic Engineering)
2. Designing a virtual tour of the herbarium of the Universidad Técnica de Cotopaxi from the database generated. (Responsible Ciencias Humanas y Educación Faculty – Bachelor in Graphic Design)
3. Designing of an application for the identification of plants from the physical repository of the herbarium of the Universidad Técnica de Cotopaxi. (Responsible Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas Faculty - Systems Engineering)

This research work fulfilled the first stage enunciated, which allowed us to save, collect, systematize the information obtained from a process of identification of the samples collected in the herbarium of the university through; sample assembly, field label, initial and final taxonomic revision. The status of each collection was examined, discarding the inconsistencies in classification, labeling and those that were incomplete due to damage to its leaves, stems or fruits; Subsequently, the samples were cured.

The study was based on descriptive research, characterizing the characteristics and differences between the different plant species of the herbarium, as well as applied research, interweaving the theoretical knowledge with the practical, so that the material

and access to society; The techniques used were direct observation and documentary review.

The product obtained is the database in an Excel sheet and the generation of biosafety protocols.

The fields of the database are:

Id	Collector	Collector Initials	Collector Full Name	Co-Collectors
Number	Number Add	Pre Number	Coll Key	Basis Of Record
Catalog Number	Comun name	Family	Darwin Genus	Scientific Name
Scientific Name Author	Infra Sp Name	Det Qualifier	Det By	Det year
Det Notes	Country	Dept Prov	Locality	Field Notes
Growth Form	Habitat	Habito END	Latitude	Lat Deg
Lat Min	Lat Sec	Lat N_S	Longitude	Long Deg
Long Min	Long Sec	Long E_W	Georref Ori	Min Elev
Max Elev	Elevation Unit	StartDate	StartDateDay	StartmDatemm Month
Start Date Year	End Date	End Date Day	End Date Month	End Date Year
EnteredBy	Entry Date	Last Modified Name	Date Last Modified	Det By Herbarium
Herbarium Sheet TYPE	Uses	Etiqueta		

Keywords: Herbarium, plant collection, Healing, Database, Multimedia Products, Virtual Herbarium, Occupational Safety, Biosecurity Protocols

ÍNDICE

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	iii
AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	vi
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN.....	vii
AGRADECIMIENTO	viii
DEDICATORIA.....	ix
RESUMEN	x
ABSTRACT	xii
1. INFORMACIÓN GENERAL	1
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	3
3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	3
4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO	4
5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN:	4
6. OBJETIVOS:.....	5
6.1 General.....	5
6.2 Específicos	5
7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS	5
8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.....	9
8.1 El herbario	9
8.1.1 Para qué sirve	10
8.1.2 Funciones del herbario.....	10
8.2 El herbario en Ecuador	10
8.3 Herbario de la Universidad Técnica de Cotopaxi.....	11
8.3.1 El herbario, es el primer proyecto de la UTC.....	11
8.4 Proceso de recolección y manejo de ejemplares del herbario	11

8.5 Preparación para los viajes al campo.....	12
8.6 Métodos de recolección.....	13
8.6.1 Manual.....	13
8.6.2 La podadora de extensión.....	14
8.6.3 Sierra de cadena.....	14
8.7 Recolección.....	14
8.8 Preparación del material en campo.....	15
8.8.1 Colecciones de frutos.....	18
8.8.2 Colecciones de flores.....	18
8.9 Etiqueta: Registro de datos.....	19
8.10 Recepción de material.....	19
8.11 Procesamiento en el herbario.....	20
8.11.2 Descontaminado.....	21
8.11.3 Etiquetado.....	21
8.11.4 Identificación.....	21
8.11.5 Montaje.....	22
8.11.6 Ordenamiento.....	22
8.12 Curación De Muestras Botánicas.....	23
8.13 Sistema de Gestión de Base de Datos.....	23
8.13 .1 Concepto de Datos.....	24
8.14 Herbario Virtual.....	24
8.15 Salud y seguridad ocupacional.....	25
8.15.1 Riesgo.....	25
8.15.2 Peligro.....	25
8.15.3 Accidente.....	25
8.16 Evaluación de riesgos.....	26

8.17 Que es protocolos de seguridad	26
8.17.1 Protocolo de seguridad y salud ocupacional.....	26
8.17.2 Bioseguridad	26
9. VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS.	27
10 METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL:	27
10.1 Tipo de Investigación.	27
10.1.1 Descriptiva.....	27
10.2 Modalidad básica de investigación.....	27
10.2.1 Bibliográfica Documental.....	27
10.3 Manejo específico del experimento.....	27
11. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	30
12. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES)	42
13. PRESUPUESTO PARA LA PROPUESTA DEL PROYECTO:.....	43
14. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	44
14.1. Conclusiones	44
14.2. Recomendaciones	44
15. BIBLIOGRAFÍA	45
16. AVAL DE TRADUCCIÓN.....	48
17. ANEXOS	49
18. FOTOGRAFÍAS.....	60

TABLAS

Tabla 1: Actividad en Base al Objetivo 1	5
Tabla 2: Actividades en Base al Objetivo 2	7
Tabla 3: Actividades en Base al Objetivo 3	8
Tabla 4: Actividades en Base al Objetivo 4	9
Tabla 5: Número de Familias y Especies Botánicas	31
Tabla 6: Presupuesto para la Elaboración del Proyecto	43

GRÁFICOS

Gráficos 1: Primera Base de Datos 1-2	30
Gráficos 2: Primera Base de Datos 2-2	30
Gráficos 3: Segunda Base de Datos 1-8	35
Gráficos 4: Segunda Base de Datos 2-8	36
Gráficos 5: Segunda Base de Datos 3-8	36
Gráficos 6: Segunda Base de Datos 4-8	37
Gráficos 7: Segunda Base de Datos 5-8	38
Gráficos 8: Segunda Base de Datos 6-8	39
Gráficos 9: Segunda Base de Datos 7-8	39
Gráficos 10: Segunda Base de Datos 8-8	40

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto:

Herbario Virtual

Fecha de inicio:

Octubre del 2016

Fecha de finalización:

Febrero 2018

Lugar de ejecución:

Salache –Cantón Latacunga – Provincia de Cotopaxi

Facultad que auspicia

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales (CAREN)

Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas (CIYA)

Facultad de Ciencias Humanas y Educación (CHYE)

Carrera que auspicia:

Ingeniería Agronómica

Licenciatura en Diseño Grafico

Ingeniería en Sistemas

Proyecto de investigación vinculado:

Ingeniería Agronómica y el Proyecto del Herbario de la Universidad Técnica de Cotopaxi

Equipo de Trabajo:

Responsable del Proyecto: Ing. Santiago Jiménez

Director: Ing. Santiago Jiménez 050194626-3

Lector 1: Ing. José Zambrano 050049411-7

Lector 2: Ing. Klever Quimbiulco 170956110-2

Lector 3: Ing. David Carrera 050266318-0

Coordinador del Proyecto

Nombre: Danny Luis Guerra Barreros

Teléfonos:

Correo electrónico: danny.guerra3@utc.edu.ec

Área de Conocimiento:

Agricultura - Agricultura, Silvicultura y Pesca - Flora y Fauna

Humanidades y Artes – Artes – Producción de Diseño

Ciencias – Informática – Elaboración de Programas Informáticos

Línea de investigación:

Línea 2: Análisis y Conservación

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

Sub líneas de investigación de la Carrera:

Sistemas Agroforestales y Silvopastoriles.

Caracterización de la Biodiversidad de la Provincia de Cotopaxi.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

La creación de un Herbario virtual parte de la generación de una base de datos con información confiables y verificada para lo cual como primer paso se debe realizar el diagnóstico de la colección de plantas del herbario, interpretando la ficha de curación de las muestras botánicas disponibles, donde se verifico varios parámetros que son: Montaje de muestra, etiqueta de campo, revisión taxonómica inicial, revisión taxonómica final y el proceso de curación.

La información de las etiquetas fueron introducidas en una hoja de Excel contemplando todos los campos presentados para la creación de la base de datos, a esto se sumara protocolos de bioseguridad para salvaguardar la integridad del personal como de la colección de plantas.

3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Un herbario es una colección de plantas secas, debidamente preparadas, identificadas y conservadas para su posterior utilización. Es un depósito de información acerca de las especies vegetales que existen en un país, y que se encuentran al servicio de aquellas personas que necesiten conocer algún detalle de una planta.

Las plantas son parte fundamental del ecosistema planetario, ellas producen el oxígeno que respiramos, alimentos, medicina, fibras textiles, papel, etc. Por lo que saber más sobre ellas se hace una necesidad indispensable para el humano que pretende entrar a una era de sustentabilidad, y no sólo para unos pocos expertos, sino que este conocimiento debiese masificarse. (Valenzuela, 2013)|

Debido a los grandes avances científicos y tecnológicos en la comunicación, ahora es indispensable que toda institución educativa disemine la información que genera y haga conocer las actividades que aporten a la educación y la investigación científica; y para ello la manera más fácil, rápida y eficaz al alcance del hombre en todas partes del mundo es el Internet. Gracias a esta tecnología, herbarios de todo el mundo evitan muchos gastos en cuanto a recurso de tiempo y dinero. Pueden actualizar sus inventarios, comparar sus ejemplares con los de otros herbarios e instituciones con fines investigativos, crear comunidades, publicar sus ejemplares, hacerlos conocer al mundo para evitar confusión en cuanto a nombres y clasificación de muchos individuos.

La creación del Herbario Virtual servirá como una herramienta de conocimiento, mediante el cual la Universidad Técnica de Cotopaxi podrá dar a conocer nacional e internacionalmente las diversas actividades que tiene y el trabajo de años de continua labor, mostrando la gran riqueza florística de la provincia de Cotopaxi.

La tecnología es una herramienta de mucha utilidad, permitió el desarrollo de varias aplicaciones y programas, estas aplicaciones pudieron ser utilizadas de mejor manera para facilitar el trabajo de una actividad en este caso divulgar la colección de plantas del herbario de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

La Universidad Técnica de Cotopaxi, su herbario se benefició con un nuevo producto multimedia de trabajo que ayudo a la divulgación de información recolectada durante el proceso de estudio de la vegetación de la provincia de Cotopaxi.

Estudiantes de las distintas instituciones públicas y privadas, población en general que demanda esta información, está disponible en la página web de la universidad.

5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN:

Uno de los problemas encontrados en la colección de plantas del herbario UTC es que existen muestras con inconsistencias en varios de los parámetros como en el montaje, etiquetado, revisión taxonómica además de muestras incompletas, presencia de agentes patógenos y polvo.

Otro de los problemas determinados es la limitada divulgación de las investigaciones científicas que se desarrollan en la Universidad Técnica de Cotopaxi y que son parte de la gestión del proceso de construcción del conocimiento adquirido por la comunidad universitaria.

La divulgación del conocimiento científico debe ser compromiso de todo investigador para lo cual se debe generar estrategias, herramientas, materiales de divulgación que proporcionen conocimiento científico a la sociedad.

El esfuerzo científico en la participación activa de los estudiantes en la investigación de la flora da como resultado la organización de la especies vegetales recolectadas en la

provincia, que demanda la divulgación a la comunidad estudiantil del país y a nivel mundial.

6. OBJETIVOS:

6.1 General

- Divulgar la colección de plantas del herbario de la Universidad Técnica de Cotopaxi a través de productos multimedia.

6.2 Específicos

- Revisar y examinar el estado de 505 colecciones de plantas del herbario UTC.
- Reidentificar las 505 colecciones de plantas que fueron sometidas al proceso de curación.
- Generar una base de datos de las 505 colecciones de plantas reidentificadas del herbario UTC.
- Fomentar protocolos de bioseguridad.

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

Tabla 1: Actividad en Base al Objetivo 1

Objetivo 1	Actividad(tareas)	Resultado de la actividad	Medios de Verificación
Revisar y examinar el estado de 505 colecciones de plantas del herbario UTC.	<p>1. Montaje de la muestra</p> <p>1.1 Tiene etiqueta de campo</p> <p>1.2 Es una muestra representativa de la planta (se puede apreciar haz, envez, disposición de las hojas)</p> <p>1.3 Posee flores, inflorescencias o frutos e infrutescencias</p>	Muestras correctamente realizadas el montaje y que sean representativas	Colección de planta cumple con los parámetros establecidos

	<p>1.4 En caso de ser hojas grandes como (Arecaceae, Heliconaceae, etc) las hojas se encuentran plegadas o existen distintas láminas con pociões del ápice, medio, base de la hoja y peciolo).</p> <p>1.5 Existe una descripción de la planta (disposición de hojas, flores, etc.) en la etiqueta de campo o una porción de la rama donde se pueda apreciar estas características.</p> <p>1.6 La muestra se encuentra deteriorada, no es apreciable o contaminada por algún agente patógeno.</p> <p>2. Etiqueta de Campo conste de los siguientes parámetros</p> <p>2.1 Colector</p> <p>2.2 Co-colectores</p> <p>2.3 Numero de colección</p> <p>2.4 Localidad</p> <p>2.5 Altitud</p> <p>2.6 Fecha</p> <p>2.7 Descripción de la planta</p> <p>2.8 Latitud</p>	<p>Etiquetas completas con los respectivos parámetros</p>	<p>Etiquetas de la colección completas con los respectivos parámetros</p>
--	---	---	---

	2.9 Longitud		
	2.10 Sistema (Solo UTM)		
	2.11 Zona (Solo UTM)		

Elaborado por: (Guerra, 2017)

Tabla 2: Actividades en Base al Objetivo 2

Objetivo 2	Actividad(tareas)	Resultado de la actividad	Medios de Verificación
Reidentificar las 505 colecciones de plantas que fueron sometidas al proceso de curación.	2.1. Revisión Taxonómica Inicial		
	2.1.1 Identificación a nivel de especie		
	2.1.2 Identificación a nivel de genero		
	2.1.3 Identificación a nivel de Familia		
	2.1.4 Posee identificación taxonómica		
	2.1.5 La familia corresponde con la especie identificada		
	2.1.6 El nombre científico es el aceptado.		
	2.2. Revisión Taxonómica Final		
	2.2.1 Nombre científico:		
	2.2.2 Familia:	Muestras correctamente	Colección de planta
	2.2.3 Autor:	Identificadas	correctamente

	<p>2.2.4 Persona que determino la muestra:</p> <p>2.2.5 Fecha de determinación:</p> <p>2.2.6 Muestra ingresada en la base de datos registro NRO y responsable.</p>		<p>identificada de acuerdo a los parámetros establecidos</p>
--	--	--	--

Elaborado por: (Guerra, 2017)

Tabla 3: Actividades en Base al Objetivo 3

Objetivo 3	Actividad(tareas)	Resultado de la actividad	Medios de Verificación
<p>Generar una base de datos de las muestras reidentificadas del herbario de la Universidad Técnica de Cotopaxi.</p>	<p>3.1 Determinar el propósito de la base de datos. Aquí se decide los datos que se desea almacenar en este caso las muestras del herbario.</p> <p>3.2 Determinar los campos necesarios. Se debe decidir la información que desea incluir en cada tabla.</p> <p>Cada categoría de información de una tabla se denomina campo y se muestra en forma de columna al examinar la tabla.</p>	<p>La base de datos Información digitalizada en tablas, campos seleccionados</p>	<p>Kbs grabados en un medio de almacenamiento</p>

Elaborado por: (Guerra, 2017)

Tabla 4: Actividades en Base al Objetivo 4

Objetivo 4	Actividad(tareas)	Resultado de la actividad	Medios de Verificación
Fomentar protocolos de bioseguridad	4.1 Aplicar protocolos y medidas de seguridad en los procesos que se llevan cotidianamente en el herbario	Protocolos aplicados	Lista de chequeo

Elaborado por: (Guerra, 2017)

8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

8.1 El herbario

En el siglo XVI se establecen las primeras colecciones de plantas para su estudio botánico. Se trataba de colecciones vivas, llamadas jardines botánicos (*hortus botanicus*) que permitían estudiar las plantas directamente, y cuya estructura respondía más que todo a la utilidad de las mismas, principalmente por su valor comestible o medicinal. El primer jardín botánico fue establecido en Pisa (Italia) en el año 1543 por Luca Ghini, dos años más tarde en Florencia y luego Padua (Italia) y Montpellier (Francia) en el año 1593. Más adelante incorporaron los conceptos evolutivos en la disposición y conservación de sus colecciones, tal como actualmente las conocemos. (Ciuffi 1987)

La palabra herbario originalmente se refería a un libro de plantas medicinales, pero en la actualidad denota una entidad que maneja una colección de ejemplares vegetales en una secuencia de clasificación aceptada, que está disponible para su consulta (López y Rosas, 2002). Los ejemplares contenidos en los herbarios son imprescindibles para la realización de estudios florísticos, ecológicos, fitogeográficos y sistemáticos. Además, como colección de plantas secas, identificadas y ordenadas, éstas son por sí mismas registros permanentes de la biodiversidad (Quesada et al., 1999).

Un herbario es una colección de ejemplares botánicos secos, organizados bajo un sistema determinado y almacenados bajo condiciones ambientales, preferiblemente controladas para su conservación perpetua. Las formas más comunes de organizarlo consisten en un

orden filogenético y alfabético El tamaño del herbario depende del objetivo para el cual es creado: puede ser para contener especímenes a escala mundial, para acoger sólo especímenes de una región determinada o incluso para contener especies de ciertos grupos, por ejemplo: árboles, helechos, orquídeas, etc. (Bridson & Forman 1992).

Las plantas están acompañadas de información importante, como lo es el nombre científico y vulgar, su clasificación (orden, familia, género), su uso, sus características relevantes y su localización. Los herbarios son centros donde se estudian los taxones de plantas. (Diez, 2008)

8.1.1 Para qué sirve

El herbario sirve de ayuda para el estudio de las plantas. Podemos consultarlo para averiguar qué plantas se pueden encontrar en determinada zona, para conocer el nombre de cierta planta, para saber cómo es una planta de la que sólo tenemos el nombre o para ver cómo son las flores y/o frutos de una planta en una época del año en que no las tiene. El herbario es una herramienta didáctica para un primer acercamiento a la clasificación de las plantas (taxonomía vegetal). (Leoni, Flora, & Alonso)

8.1.2 Funciones del herbario

Herbarios pueden poseer una o más de las siguientes funciones o roles:

- Conservar material vegetal seco.
- Proporcionar una gran cantidad de información del taxón.
- Registrar la flora de una región determinada.
- Ser fuente de información de la diversidad existente
- Proveer un registro de los nombres de plantas.
- Proveer un servicio de apoyo a la comunidad: identificación de plantas, información, educación, servicios de recolección para la bioprospección o de otros proyectos especializados.
- Contribuir a la formación de personal especializado y a la investigación. (Víctor et al, 2004).

8.2 El herbario en Ecuador

En Ecuador, el herbario más antiguo fue creado en 1860 (Herbario del Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Central del Ecuador). De acuerdo al Index Herbariorum, el directorio global de herbarios públicos, hoy en día 16 herbarios activos

funcionan en Ecuador. A pesar de que los herbarios ecuatorianos están ubicados principalmente en la Sierra y en la ciudad de Quito, el campo de acción de los herbarios ecuatorianos cubre todas las regiones geográficas del país y desarrollan una amplia diversidad de programas, incluyendo estudios taxonómicos, fitogeográficos y etnobotánicos. (Thiers, 2013)

8.3 Herbario de la Universidad Técnica de Cotopaxi

8.3.1 El herbario, es el primer proyecto de la UTC

El Ecuador es considerado como uno de los países más diversos del mundo, sin embargo, en los últimos 50 años se ha perdido más del 40 % de su vegetación original, esto nos alerta sobre el peligro que se cierne sobre la riqueza natural. En el Libro Rojo de las Plantas Endémicas del Ecuador, publicado en el año 2000, por Hugo Navarrete de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador (PUCE), se analiza el estado de conservación de 4.500 especies endémicas, que constituyen cerca del 25% de la flora nativa del país, y se advierte que la mayoría corre riesgos de extinción. Actualmente existen 12 herbarios en el país, en las ciudades de Quito, Guayaquil, Ibarra, Galápagos, Azuay, Loja y Chimborazo. Dado el potencial de la zona, fue necesario a través de la UTC, la creación de un herbario provincial que ayudará a la conservación e identificación del acervo vegetal de la región, contribuyendo de esta manera al esfuerzo análogo que realizan otras instituciones del país. El trabajo de identificación de las especies se inició en el año 2006, en las cátedras de Biología, Botánica General y Botánica Sistemática, estableciendo el área inicial de los alrededores del centro experimental y de producción “SALACHE”. Se pretende así trazar líneas horizontales de investigación que permitan complementar bancos taxonómicos de información, que además tengan como política difundir y permitir la accesibilidad a la información por parte de la comunidad de estudiantes, docentes e investigadores en general, sobre la taxonomía, ecología, distribución de las especies, sus usos tradicionales, muestras reales y en imágenes. (Cevallos, 2013)

8.4 Proceso de recolección y manejo de ejemplares del herbario

Previamente a la salida al campo realice la selección del sitio acorde a un programa establecido de inventario de sitios. Algunos criterios que se toman en consideración para este fin son:

I. Importancia florística del lugar. II. Ausencia de información o actividades de inventario previas. III. Búsqueda de material fértil de alguna especie, previamente recolectada en el mismo lugar. IV. Desarrollo de más actividades de inventario en el sitio. V. Toma de fotografías de especies particulares.

8.5 Preparación para los viajes al campo

Es frecuente establecer un calendario de viajes al campo, previa planificación de ellos, en especial cuando se trata de varios días. Cada viaje de campo puede cubrir distintos objetivos, por lo que podrían emplearse varios métodos para el estudio de la vegetación (inventario libre, parcelas, transectos, etc.) (INBio, 2008)

Una vez establecida la fecha de salida, hay que preparar con anticipación los materiales y equipo necesarios para una buena recolección. En la mayoría de los casos, el éxito y la buena calidad del material recolectado se obtienen si se dispone de los implementos necesarios.

Listado sugerido de los implementos para un recolector.

Alcohol al 95%, diluido con agua hasta el 75% para su aplicación. Aproximadamente se pone ½ litro a cada bolsa de plantas.

- Sal de mesa
- Altímetro.
- Binoculares.
- Bolsas plásticas para plantas (se recomiendan bolsas transparentes de 57.5 x 75 cm, hechas de un plástico grueso calibre 7 milésimas por cara), o una cesta o mochila.
- Brújula (si es necesario).
- Cámara fotográfica digital o manual.
- Capote para la lluvia.
- Cuchilla.
- Espolones o espigas para escalar árboles.
- Frascos de vidrio en varios tamaños para preservar flores.
- Geoposicionador o GPS.
- Lápiz de cera o grafito 2HB o marcador permanente que no se diluya con el alcohol.

- Libreta o libro de campo, preferiblemente de un material resistente a la humedad o la lluvia (puede ser marca Rite in the Rain, de pasta dura y renglones horizontales).
- Linterna o foco.
- Lupa 20 X, (se sugiere marca Coddington). • Machete.
- Mapa
- Marcadores permanentes (se sugiere Sharpie fine point).
- Mochila para cargar alimentos, libros, etc.
- Papel encerado.
- Papel periódico (medidas recomendadas: 29 x 37.5 cm).
- Podadora de extensión.
- Podadora de mano (Snap Cut model 19T o Felco model 2).
- Prensa de plantas o dos láminas de cartón de 46.5 cm de largo x 29.5 cm de 2 casillas de grosor, con sus respectivas fajas de 1 ¾ pulgadas y 2.4 m de largo con una hebilla tipo paracaídas.
- Rollo de cuerda o mecate delgado para amarrar paquetes de plantas, de unos 20 o 30 números.
- Ropa adecuada, preferiblemente camisa manga larga, pantalones largos y de una tela gruesa o resistente, botas de hule o zapatos de campo, gorra o sombrero
- Vernier o regla.
- Sobres de papel encerado (útiles para recolectar plantas saprofitas, como Voyra).
- Sierra con cadena. (INBio, 2008)

8.6 Métodos de recolección

8.6.1 Manual

Se entiende por método manual toda aquella muestra que puede ser recolectada directamente con las manos y cuyas plantas en general no superan la altura de una persona normal; frecuentemente se utiliza una podadora de mano o bien tomando la planta por completo en caso de hierbas pequeñas. Para aquellas plantas arbóreas, epífitas, lianas o bien aquellas que por encontrarse a alturas donde la recolección manual es imposible se utilizan varios métodos. En la mayoría de los casos, el equipo utilizado depende de la

altura a la que se pueden encontrar las plantas al momento de su recolección. (INBio, 2008)

8.6.2 La podadora de extensión.

Para especies arbóreas no mayores a 10 o 12 m, es sumamente útil las podadoras de extensión (véase descripción de equipo). Caminar en la montaña con este equipo resulta incómodo, pero descubrirá que es indispensable. Al tratar de acoplar verticalmente todos los tubos que conforman la podadora se recomienda recostarlos sobre algún soporte, ya sea sobre el tronco del árbol que se recolectará o algún otro, con el fin de prevenir la deformación de los tubos. Cuando por razones de estabilidad la podadora se va de lado, es mejor dejarla caer; tratar de sostenerla provocaría que se doblen los tubos. La podadora de extensión puede combinarse con el uso de las espuelas o espigas usadas para trepar árboles. Esta combinación es efectiva y además no requiere, en muchos casos, escalar los árboles por completo. Una de las mayores desventajas es el peso del equipo al momento de transportarlo en el campo (quienes estudian o recolectan especies arbóreas se concentran específicamente en ese grupo de plantas). (INBio, 2008)

8.6.3 Sierra de cadena.

Consiste en el ensamble de una cadena de motosierra, previamente diseñada para cortar por ambos lados. Esto se consigue uniendo manualmente pares de eslabones con la parte cortante en forma alterna en ambos lados de la sierra. Se recomienda una longitud de 1.75 m para la sierra, y en cada uno de sus extremos se fija un saca vueltas grande, que permite la unión de la sierra con la cuerda. La cuerda tiene una longitud de 50 m a cada lado de la sierra (en su totalidad mide 100 m); la cuerda debe ser de nylon (3/8 pulgadas de grosor), más o menos tiesa y con trenzado de tres cordones. Otros accesorios importantes son: una flecha (resortera o catapulta), dos carretes de pesca (cada uno con un hilo de pesca de 6 y 80 lbs) y plomadas pequeña. (INBio, 2008)

8.7 Recolección

El primer paso para la confección de un herbario es, obviamente, la recolección de las muestras. El muestreo puede ser coyuntural y aleatorio, o bien puede seguir unas pautas definidas de acuerdo con los intereses del investigador o recolector. Así, por ejemplo, puede recolectarse un territorio de manera regular en el tiempo y siguiendo un esquema prospectivo que garantice todo su muestreo; pueden hacerse recolecciones dirigidas hacia

el conocimiento de algún grupo taxonómico en particular, al conocimiento de una flora en una época del año, etc. En todo caso, el objetivo es siempre el acopio de muestras en función de nuestros variados intereses, y que van a ser permanentemente conservadas en la colección. (I.Arnaldas & V.Invernon, 2012)

Aquí debemos llevar libreta de campo, bolsas de plástico, tijeras de podar y lápiz para hacer anotaciones. Dependiendo de las características de las plantas, por ejemplo: si son leñosas o herbáceas. Se toma la muestra de la planta con las características que se necesitan para una buena muestra de herbario recolectando ejemplares representativos, con flores, frutos o ambos y varios duplicados (se recomiendan tres) Los frutos y órganos tales como raíces, tubérculos, rizomas, deben preservarse en líquidos que permitan una conservación prolongada. Todas las muestras se colocan al interior de una bolsa de plástico, en una zona adecuada para trabajar las muestras se sacan de las bolsas. Se anotan los datos de la colecta, como la fecha, condiciones del sitio de colecta, condiciones del tiempo en el momento de la colecta y si se conocen las plantas que están al rededor se anotan los nombres. Color de la flor si la tiene Para tener un mejor control de las colectas, a cada planta se le asigna un número de colecta y se anota en la libreta de campo y en las hojas de papel periódico donde se colocaron así como en la etiqueta además del nombre común que le dan a la planta en la comunidad y del colector. (INBio, 2008)

8.8 Preparación del material en campo

El proceso de recolección en el campo inicia al divisar un individuo de determinada especie que posee flores y/o frutos. El material infértil se debe evitar, excepto para estudios de parcelas y otros similares, donde se determine importante hacer una colección. Normalmente se conservan las colecciones infértiles cuando se trata de especies raras o no conocidas; por ello es una referencia útil para un monitoreo posterior del individuo visto en campo. Para estos casos se aconseja hacer solo una muestra mejor conocido como única para ser montada y archivada en una colección local.

Una vez recolectadas las muestras en campo, hay dos formas comunes de manejar el material:

1. Prensado en campo: se hace inmediatamente posterior a la recolección de la(s) muestra(s). Para ello se debe portar una prensa de plantas con un par de cartones y periódicos, más cuerdas o fajas para amarre (en ocasiones, un par de cartones, periódico

y una cuerda de amarre pueden ser más que suficientes). Recordemos que la prensa de plantas se precisa cuando se pone el material en la secadora, por lo que no es estrictamente necesaria llevarla al campo.

2. Introducir las plantas en una bolsa plástica y al final del día hacer la labor de preparación y prensado.

Para lograr una mejor calidad de los especímenes, en especial, cuando se trata de tener una mejor presentación y estado de las partes reproductivas, es recomendable realizar la labor de prensado inmediatamente en campo. Este procedimiento hace la labor de recolección más lenta, pero el material es completo y de mayor calidad. Colocar el material recolectado en una bolsa plástica y prensarlo al final del día es práctico y recomendable para aquellos grupos de plantas cuyas partes reproductivas no requieren de mucho cuidado, tales como algunos helechos, Araceae, Bromeliácea, Heliconiaceae, etc. En general, las estructuras reproductivas son frágiles y sufren mucho cuando la recolección y el prensado llevan esta combinación (en climas calientes este método no se debe usar). (INBio, 2008)

Una muestra es un pedazo de ramita o una hierba completa; se coloca en el periódico sin que sus partes sobresalgan para cumplir con las normas científicas y estéticas de presentación. Evité la aglomeración de tallos, hojas, flores y frutos, tratando de lograr un aspecto lo más plano posible. Asegure voltear o girar las hojas para mostrar la cara inferior de ellas, ya que generalmente es allí donde se encuentran las características para su identificación. Trate de no ocultar las partes reproductivas con el follaje. (INBio, 2008)

Una de las reglas generales para prensar ejemplares es asegurarse de que estén completos, con todas sus partes relevantes visibles. Una muestra bien presentada permite ver la disposición y tipo de hojas, características del haz y envés de las hojas o folíolos (nervadura, pubescencia, etc.), flores y/o frutos expuestos. Un espécimen bien preparado garantiza además una identificación más segura. Se acostumbra realizar varias muestras, juegos o réplicas de un solo individuo. Estas muestras se les conoce como duplicados; cada duplicado llevará entonces el mismo número de recolección. La cantidad de duplicados a recolectar es variable y depende de varios aspectos: objetivos de la investigación o proyecto, hábito de la planta, producción de flores y frutos, rareza de la planta, etc. (INBio, 2008)

En la esquina inferior derecha del borde del periódico, donde se encuentra cada espécimen, se debe escribir nombre completo del recolector y el número de recolección asignado a cada muestra. Es recomendable anotar entre paréntesis el número de duplicados de cada número de recolección. Respetar esta norma facilita la localización de la numeración durante el etiquetado del material. Cuando el material de un rango particular de números se encuentra apilado, resulta práctico localizar un número específico, evitando mover cada muestra para su búsqueda. (INBio, 2008)

Para aquellos grupos que tienen hojas muy grandes, como las palmas, los helechos arborescentes, las musáceas, etc., será necesario dividir cada duplicado en partes –en grupos de 3 o 4. Las muestras se enumeran conservando el mismo número de recolección y agregándole una letra (a, b, c, etc.), identificando cada parte. De esta manera, no habrá confusión después del proceso de secado para reunir y ordenar cada duplicado. Por ejemplo: un helecho arborescente con tres duplicados, cada duplicado puede tener tres partes, cuya enumeración sería así:

- Duplicado 1, con sus partes: 1a, 1b, 1c.
- Duplicado 2, con sus partes: 2a, 2b, 2c.
- Duplicado 3, con sus partes: 3a, 3b, 3c.

En cuanto a las hojas, sus partes constan de tres secciones: una basal (incluido pecíolo y base de la lámina), una medial y una apical; otras partes pueden ser inflorescencias o infrutescencias (las cuales, dependiendo de sus tamaños, podrían a su vez estar divididas) y finalmente otra referida a frutos. Aunque la hoja se divide en partes, cada una puede ser muy grande para ser incluida en la lámina de periódico, por lo que se acostumbra eliminar un lado de la lámina, especialmente cuando es simétrica. (INBio, 2008)

Este método se recomienda también para aquellos grupos que poseen inflorescencias muy largas y que a menudo sería mejor separar en partes. Cuando se requiera subdividir el duplicado, es importante tomar medidas de la hoja completa, contar el número de pinnas, medir las inflorescencias o infrutescencias, etc. Una práctica que resulta de mucha utilidad es adjuntar fotografías de la planta completa o de sus partes. (INBio, 2008)

Cuando los grupos de plantas tienen flores muy frágiles o suculentas (como Orchidaceae, Convolvulaceae, algunas plantas acuáticas, etc.), se requiere cubrirlas con láminas de papel encerado para que éstas no se adhieran al periódico durante el proceso de secado. Esta práctica se aplica también para aquellas plantas saprofitas para la preparación de

especímenes de algunas plantas acuáticas suspendidas o flotantes frágiles (como Najas, Lenna, Ceratophyllum, etc.), una práctica que resulta muy efectiva es extender el periódico e introducirlo debajo del agua, luego levantarlo asegurando que las plantas queden sobre el periódico. Esto permite una adecuada presentación y distribución de las plantas sobre el periódico. Otra práctica es utilizar recipientes hondos y amplios para recoger las plantas junto con el agua directamente del medio acuático donde crecen, llevarlas al laboratorio y realizar la práctica antes descrita. (INBio, 2008)

8.8.1 Colecciones de frutos

Los frutos muy grandes que no pueden ser montados en una hoja de periódico separarlos y asociarlos a la colección con una etiqueta que indique el recolector y número de colección, asegurándose que la etiqueta sea debidamente atada. Después del proceso de secado podrá guardarse en una bolsa plástica con la respectiva etiqueta de la muestra y ubicarlos en la colección de frutos, que se encuentra normalmente en una caja de cartón o de madera, rotulada al final de la familia (véanse más detalles en la sección de etiquetado y montaje) (INBio, 2008)

8.8.2 Colecciones de flores

Paralelamente a la recolección y preparación de especímenes, es común almacenar o preservar en alcohol algunas flores, frutos, etc., para facilitar la fase de disección, reconocimiento y descripción de sus partes. Esta práctica es además de mucha importancia cuando se quiere preparar ilustraciones de las partes. (INBio, 2008)

La preservación se puede hacer de varias formas. Por ejemplo: agregar en un frasco que se ajuste al tamaño de las flores una mezcla de alcohol al 70%, glicerol y agua en proporciones de 10:1:8 (esto evita que las estructuras se pongan quebradizas). Usualmente las colecciones de flores se guardan en los siguientes tamaños de frascos: C-469, C-471, y diversos tamaños de viales de vidrio, los cuales preferiblemente deben utilizar tapas plásticas con sellos de hule, para evitar su corrosión. (INBio, 2008)

También se puede preservar las flores, especialmente orquídeas, en papel sanitario, esto las preserva perfectamente y ayuda a mantener los colores.

Para rotular las flores o partes en los frascos, se introduce previamente una etiqueta dentro del frasco con el nombre del recolector y número de colección (la información debe ser escrita con tinta china o lápiz de grafito). Externamente, sobre la tapa o en un costado del

recipiente, se fija otra etiqueta con la misma información. En general, el tamaño de las etiquetas es proporcional al tamaño de los recipientes. (INBio, 2008)

8.9 Etiqueta: Registro de datos

La información registrada en la etiqueta es tan importante como la calidad de la muestra. Todas las anotaciones sobre las plantas deben hacerse en el campo cuando la muestra realmente es recaudada (o tan rápida como sea posible) y no otro día.

La información básica de la etiqueta es la siguiente:

- Nombre del colector y número único a cada ejemplar recogido. Los duplicados deben tener el mismo número que el de la muestra original.
- Fecha de recolección.
- Ubicación: Localidad más cercana, departamento y provincia. Por medio del Posicionador Satelital (GPS – Global Positioning System) se obtiene la posición exacta de donde extrae el ejemplar.
- Notas descriptivas:
- Detalles que probablemente se pierdan en el proceso de secado, por ejemplo, el color, marcas, olor de las flores y frutos y, si tiene látex.
- Información sobre el tiempo de apertura o cierre de las flores, sabor, plantas parasitaria y/ o huésped y condiciones de luz.
- Aspecto, altura, tipo de vegetación (pastizales, bosques, etc.), geología.
- Forma de vida, tamaño de planta, altura, diámetro del tallo (árboles
- Hábitat y factores como el tipo de suelo y régimen de humedad (pantano, arena, rocas, lugares abiertos, sombra, etc.).
- Para las briofitas, hongos y líquenes, registrar el sustrato de cada ejemplar.
- Abundancia (si son frecuentes o raras).
- Utilización de nombres comunes y locales.
- Si tienen algún valor (por ejemplo, para un concurso de pintura, dibujo, fotografía, banco de semillas o material).
- Polinizadoras (Diez, 2008)

8.10 Recepción de material

Comprende el área donde se recibe el material antes de ser secado o bien material recibido seco. Es importante hacer entrega de una copia de las notas de campo correspondientes a

los especímenes que serán secados. Cuando se manejan y procesan volúmenes altos de especímenes, es obligación entregar los ejemplares con las respectivas notas de campo. Además, es de gran utilidad proveer información resumida del material procesado (nombre del recolector, rango de números, cantidad de duplicados, fecha y localidad), es decir, la información de la etiqueta incluida en las bolsas, para desarrollar toda la planificación el resto de las etapas. Además, ayuda a determinar con más precisión costos de inventario y mantenimiento de colecciones.

Cuando el material se recibe seco del campo, debe cumplir la regla de cuarentena y permanecer al menos cuatro días en un congelador a -20°C (véase más adelante la sección de cuarentena). Las muestras deben estar dentro de bolsas plásticas, con la etiqueta de identificación del propietario y demás datos anteriormente citados. (INBio, 2008)

8.11 Procesamiento en el herbario

8.11.1 Secado

El material preservado en bolsas plásticas no debería permanecer por más de un mes; sin embargo, está comprobado que puede mantenerse bajo condiciones adecuadas hasta por tres meses. Cuando se tiene seguridad de que existen notas de campo, el material se somete al proceso de secado. Las muestras se extraen de las bolsas e ingresan a la prensa, donde cada espécimen es individualizado por láminas de cartón o de papel secante y láminas de corrugados de aluminio.

La secuencia en la prensa es la siguiente:

1. Una tapa o rejilla de madera de la prensa + lámina de cartón + espécimen + lámina de cartón y así sucesivamente hasta finalizar con la tapa o rejilla de madera de la prensa.
2. Una tapa o rejilla de madera de la prensa + lámina de corrugado de aluminio + lámina de papel secante + espécimen + lámina de papel secante + lámina de corrugado de aluminio y así sucesivamente hasta finalizar con la otra tapa o rejilla de madera de la prensa.

Al momento de secar el material, una preselección facilitaría este proceso. Algunos grupos de plantas secan mejor cuando se usan cartones, dado que el secado es relativamente más lento y de alguna manera da mayor protección que empleando la combinación de láminas de papel secante y de aluminio. Estos grupos son aquellas plantas que no contienen mucha humedad o su follaje es relativamente delgado, como

Begoniaceae, Commelinaceae, Cyperaceae, Melastomataceae, Poaceae, etc. (INBio, 2008)

8.11.2 Descontaminado

Es común que las plantas contengan larvas, insectos, huevos o cualquier otro tipo de contaminación. Para destruir las plagas se usa comúnmente el freezer, o también el horno de microondas. El freezer se utiliza a -18°C durante unos diez días, de manera que la congelación aumenta el volumen de los líquidos corporales de los insectos y destruye los tejidos. Un sistema efectivo consiste en dejar las plantas por 3 o 4 días en el freezer para eliminar los insectos adultos, luego dejarlos 2 días a temperatura ambiente para que los huevos (que resisten al frío) eclosionen la larva, y entonces llevar nuevamente por 3 o 4 días al freezer. En el caso del microondas las radiaciones calientan los líquidos corporales hasta ebullición. Una de las objeciones a este método es que la vida latente de las semillas, que en muchos casos puede germinar después de varios años, quedará eliminada perdiéndose la oportunidad de llevar a cabo muchos estudios o de propagar especies raras o extintas. (Katinas, 2001)

8.11.3 Etiquetado

A cada ejemplar colectado y a todos sus duplicados se le hace su etiqueta o su labelo de herbario tomando los datos de la libreta de campo. El formato de las etiquetas varía en cada herbario, pero usualmente llevan el nombre de la institución y una serie de datos para completar: el nombre científico de la planta, la localidad de colecta, el hábitat, y los caracteres de las plantas, el nombre del colector, el número del colector y la fecha de la colección. Las etiquetas pueden completarse con máquina de escribir o con programas de computación específicos para este fin. El etiquetado es una etapa muy importante pues provee toda la información que el espécimen llevara en adelante; sin esta información el espécimen pierde todo su valor. (Katinas, 2001)

8.11.4 Identificación

Para completar la etiqueta debe identificarse correctamente el ejemplar con su nombre científico. Esta es la fase en que el material suele quedarse archivado durante mucho tiempo, especialmente en los herbarios con pocos taxónomos o donde no hay especialistas de determinados grupos especiales. Para la determinación se necesitan obras florísticas generales, regionales o locales y revisiones, monografías. Siempre es conveniente escribir

en la etiqueta del ejemplar, o en una etiqueta específica de determinación, el nombre de la persona que identificó el ejemplar, (*Determinavit* o *Det*) y la fecha, muchas veces, cuando no es posible determinar los ejemplares, se envían los duplicados a algún especialista de otro herbario y a cambio de la determinación se le dona esos ejemplares. (Katinas, 2001)

8.11.5 Montaje

Este es el primer paso que usualmente es desempeñado por personal técnico especializado y no por el colector. El montaje consiste en adherir la planta seca a una cartulina gruesa. El tamaño standard de la cartulina más utilizada en los herbarios es de 29,7x 42 cm. En esta etapa debe nuevamente arreglarse el ejemplar lo mejor posible pues el que quede aquí será su aspecto definitivo. También aquí se desechan los ejemplares. Si el material ocupa mucho espacio, se puede hacer varias cartulinas del mismo ejemplar repitiéndolo el mismo labelo. Siempre se deja un espacio para el labelo, que usualmente es en la esquina inferior derecha de la cartulina y para un pequeño sobre donde el investigador que estudie el ejemplar guardara el material extraído (trozos de hojas, flores, frutos). El ejemplar se adhiere a la cartulina con alguna cinta adhesiva o con goma. El último método es más práctico porque es rápido, pero dificulta el estudio posterior de los ejemplares. Cuando hay partes gruesas y pesadas como tallos leñosos, frutos grandes, Los ejemplares se cosen a la cartulina. Una vez finalizado el montaje se estampa la cartulina con el sello del herbario, que posee la sigla y el número de ejemplares del herbario y el material ya está listo para su ingreso a los guarda herbarios. (Katinas, 2001)

8.11.6 Ordenamiento

Los herbarios cuentan con muebles metálicos o de madera, llamados guarda herbarios o gabinetes donde se conservan los ejemplares, los ejemplares se pueden ordenar alfabéticamente o por orden sistémico, de acuerdo al nombre genético. El método de ordenamiento más utilizado es el sistémico, principalmente en los herbarios con un gran número de ejemplares. Para ello se utiliza el sistema de Dalla Torre y Harms (*Genera Siphonogamarum*, 1900-1907), que sigue la clasificación de Engler y Prant. Este sistema consiste en un índice con los géneros y familias ordenados alfabéticamente, y cada uno tiene un número que es el que corresponde con su número de ubicaciones los gabinetes. Cualquiera sea el método utilizado debe hacerse cuidadosamente porque, como un libro en

la biblioteca, un ejemplar mal archivado no podrá volver a localizarse con facilidad. (Katinas, 2001)

8.12 Curación De Muestras Botánicas

La curación comprende varias tareas o actividades relacionadas propiamente con la colección montada y archivada en los gabinetes. Con frecuencia, el término curación tiende a relacionarse con el nivel taxonómico en que se encuentran los especímenes, sin embargo, involucra más aspectos, como: (HUQ)

- Velar por la salud de la colección, que no presente daños, insectos, hongos, etc.
- Establecer un plan de mantenimiento o reparación de colecciones en mal estado, con partes caídas o sueltas.
- Implementar una clara rotulación de toda la colección.
- Ordenar el material en proceso de ser archivado.

En un herbario moderno, donde la información contenida en la etiqueta de los especímenes se encuentra en una base de datos, el proceso de curación debe ir acompañado paralelamente con el trabajo de corrección de la base de datos: transferir nombres de especies a las categorías de sinónimos, nombres mal aplicados, etc. Además, esta tarea involucra asignar una serie de atributos a cada uno de los nombres de especies, como categorías de hábitos, endemismo, usos, nombres comunes, etc. (HUQ)

8.13 Sistema de Gestión de Base de Datos

Un SGBD es un programa de ordenador que facilita una serie de herramientas para manejar bases de datos y obtener resultados (información) de ellas. Además de almacenar la información, se le pueden hacer preguntas sobre esos datos, obtener listados impresos, generar pequeños programas de mantenimiento de la BD, o ser utilizado como servidor de datos para programas más complejos realizados en cualquier lenguaje de programación. Además, ofrece otras herramientas más propias de la gestión de BD como sistemas de permisos para autorización de accesos, volcados de seguridad, transferencia de ficheros, recuperación de información dañada, indización, etc. (Gomez & Martinez, 2007)

- En general, un SGBD es un software de BD que

- Centraliza los datos en un único “lugar” lógico al que acceden todos los usuarios y aplicaciones.
- Es utilizable por múltiples usuarios y aplicaciones concurrentemente.
- Ofrece visiones parciales del conjunto total de información, según las necesidades de un usuario en particular.
- Posee herramientas para asegurar

8.13 .1 Concepto de Datos

El inicio de un curso sobre bases de datos debe ser, sin duda, la definición de base de datos y la presentación de los sistemas de gestión de bases de datos, el software que facilita la creación y manipulación de las mismas al personal informático. Algunos de estos sistemas, ampliamente utilizados, son PostgreSQL, MySQL y Oracle. Ya que este texto está dirigido a estudiantado de las ingenierías informáticas, es interesante conocer qué papeles puede desempeñar el personal informático en el entorno de una base de datos. Éstas han tenido sus predecesores en los sistemas de ficheros y tienen por delante un amplio horizonte, por lo que antes de comenzar su estudio resulta conveniente ubicarse en el tiempo haciendo un recorrido por su evolución histórica. (Marquez, 2011)

8.14 Herbario Virtual

Un herbario virtual es una página de internet fundamentada en una colección de imágenes digitales de plantas preservadas o de partes de plantas, como así también de ejemplares en condiciones naturales las que, a menudo, se acompañan con imágenes escaneadas de ejemplares frescos. Cada espécimen virtual está acompañado de información sobre el lugar y fecha de colección, autor, el nombre científico correcto, el nombre común y, en general, con información de las especies asociadas y preferencias ecológicas. La consulta de las especies que se encuentran en estos herbarios virtuales puede realizarse tanto por el nombre científico, como por el nombre común. Los herbarios virtuales nacieron como una herramienta de consulta gratuita a disposición de todos aquellos que quieran conocer los distintas plantas de una determinada región, su ecología, distribución, nomenclatura, taxonomía, y está dirigida a estudios científicos, organismos públicos, grupos ecologistas, asociaciones vinculadas a la naturaleza, o simplemente, a quienes quieran identificar las plantas a través de sus fotografías. (Cubillos, 2010)

8.15 Salud y seguridad ocupacional

Según Cortez (2002), menciona que cuando se habla de salud laboral se refiere al “estado de bienestar físico, mental y social del trabajador, que puede resultar afectada por las diferentes variables o factores de riesgo existentes en el ambiente laboral, bien sea de tipo orgánico, psíquico o social”

La disciplina de Seguridad observa, estudia, analiza, y cuantifica las situaciones de posibles deficiencias que puedan generar un riesgo para el trabajador, referidas al lugar de trabajo o elementos estructurales, el equipamiento que el trabajador utiliza para la realización de las tareas, las reacciones de los productos y/o materias primas que pueden llevar a situaciones de reacciones físicas lesivas como pueden ser incendios, explosiones, los accidentes e incidentes que pueden llevar a la producción de daño en las personas, los riesgos que se deriven de la utilización de equipos de protección individual, y la valoración de las medidas tomadas para situaciones de emergencia y autoprotección. (Generalitat Valenciana, 2004)

8.15.1 Riesgo

(Pérez, 2013) Indica que la “probabilidad de que un peligro se materialice en unas determinadas condiciones y produzca daños a las personas, equipos y al ambiente. Combinación de la probabilidad y la(s) consecuencia(s) de que ocurra un evento peligrosos especificado.”

8.15.2 Peligro

(Pérez, 2013) Indica que “es una fuente o situación con potencial de daño en términos de lesión o enfermedad, daño a la propiedad al ambiente de trabajo o una combinación de estos.”

8.15.3 Accidente

(Pérez, 2013) Indica que el “acontecimiento no deseado que ocasione muerte, enfermedad, herida, daño u otra pérdida.”

8.16 Evaluación de riesgos

Actualmente se conoce que la evaluación de riesgos es la base para una gestión activa de la seguridad y la salud en el trabajo. La cual tiene como funciones fundamentales:

- Planificar la acción preventiva a partir de una evaluación inicial de riesgos.
- Evaluar los riesgos a la hora de elegir los equipos de trabajo, sustancias o preparados químicos y del acondicionamiento de los lugares de trabajo.

La evaluación de los riesgos laborales es el proceso dirigido a estimar la magnitud de aquellos riesgos que no haya podido evitarse, obteniendo la información necesaria para que la empresario esté en condiciones de tomar una decisión apropiada sobre la necesidad de adoptar medidas preventivas y, en tal caso sobre tipo de medidas que deben adoptarse. (Concha & Rhon, 2008)

8.17 Que es protocolos de seguridad

8.17.1 Protocolo de seguridad y salud ocupacional

La disciplina de Seguridad observa, estudia, analiza, y cuantifica las situaciones de posibles deficiencias que puedan generar un riesgo para el trabajador, referidas al lugar de trabajo o elementos estructurales, el equipamiento que el trabajador utiliza para la realización de las tareas, las reacciones de los productos y/o materias primas que pueden llevar a situaciones de reacciones físicas lesivas como pueden ser incendios, explosiones, los accidentes e incidentes que pueden llevar a la producción de daño en las personas, los riesgos que se deriven de la utilización de equipos de protección individual, y la valoración de las medidas tomadas para situaciones de emergencia y autoprotección. (Generalitat Valenciana, 2004)

8.17.2 Bioseguridad

Se define como el conjunto de medidas preventivas, destinadas a mantener el control de factores de riesgo laboral procedente de agentes biológicos, físicos o químicos, logrando la prevención de impactos nocivos, asegurando que el desarrollo o producto final de dichos procedimientos no atenten contra la salud y seguridad del personal del laboratorio

Adicionalmente debe entenderse como una doctrina de comportamiento encaminada a lograr actitudes y conductas que disminuyan el riesgo personal de laboratorio de adquirir infecciones en el medio laboral. Compromete también a todas aquellas personas que se encuentran en el ambiente asistencial, por lo que las áreas, espacios o entornos asistenciales deben estar diseñadas de tal forma que faciliten la disminución o control de los riesgos inherentes a la actividad propiamente dicha. (Dagmar, 2004)

9. VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS.

- 1.- ¿Se podrá generar una base de datos digital a través de las muestras colectadas?
- 2.- ¿Es posible divulgar la colección de plantas del herbario de la Universidad Técnica de Cotopaxi a través de productos multimedia?

10 METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL:

10.1 Tipo de Investigación.

10.1.1 Descriptiva.

La investigación es de tipo descriptiva porque consiste, fundamentalmente, en generar una base de datos indicando y caracterizando rasgos peculiares o diferentes de las distintas muestras vegetales del herbario.

10.2 Modalidad básica de investigación

10.2.1 Bibliográfica Documental

Igualmente este estudio tendrá relación con material bibliográfico y documental que servirá de base para el contexto del marco teórico y los resultados obtenidos.

10.3 Manejo específico del experimento.

10.3.1 Objetivo 1

Revisar y examinar el estado de las colecciones de plantas del herbario UTC con una ficha de curación de muestras botánicas.

1. Montaje de la muestra

- 1.1 Tiene etiqueta de campo

1.2 Es una muestra representativa de la planta (se puede apreciar haz, envez, disposición de las hojas)

1.3 Posee flores, inflorescencias o frutos e infrutescencias

1.4 En caso de ser hojas grandes como (Arecaceae, Heliconaceae, etc) las hojas se encuentran plegadas o existen distintas láminas con porciones del ápice, medio, base de la hoja y peciolo).

1.5 Existe una descripción de la planta (disposición de hojas, flores, etc.) en la etiqueta de campo o una porción de la rama donde se pueda apreciar estas características.

1.6 La muestra se encuentra deteriorada, no es apreciable o contaminada por algún agente patógeno.

2. Etiqueta de Campo

2.1 Colector

2.2 Co-colectores

2.3 Numero de colección

2.4 Localidad

2.5 Altitud

2.6 Fecha

2.7 Descripción de la planta

2.8 Latitud

2.9 Longitud

2.10 Sistema (Solo UTM)

2.11 Zona (Solo UTM)

10.3.2 Objetivo 2

Reidentificación de las muestras que fueron sometidas al proceso de curación.

2.1 Revisión Taxonómica Inicial

2.1.1 Identificación a nivel de especie

- 2.1.2 Identificación a nivel de género
- 2.1.3 Identificación a nivel de Familia
- 2.1.4 Posee identificación taxonómica
- 2.1.5 La familia corresponde con la especie identificada
- 2.1.6 El nombre científico es el aceptado.

2.2 Revisión Taxonómica Final

- 2.2.1 Nombre científico:
- 2.2.2 Familia:
- 2.2.3 Autor:
- 2.2.4 Persona que determino la muestra:
- 2.2.5 Fecha de determinación:
- 2.2.6 Muestra ingresada en la base de datos registro NRO y responsable:

10.3.3 Objetivo 3

Generar una base de datos de las muestras colectadas en el herbario de la Universidad Técnica de Cotopaxi, en lo cual se realizó las siguientes actividades.

3.1 Determinar el propósito de la base de datos.

3.1.1 Aquí se decide los datos que se desea almacenar en este caso la información de las colecciones de plantas del herbario.

3.2. Determinar los campos necesarios.

- 3.2.1 Se debe decidir la información que desea incluir en cada tabla.
- 3.2.2 Para este trabajo estimaremos los campos establecidos

10.3.4 Objetivo 4

Fomentar protocolos de bioseguridad.

11. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

En la fase inicial del proceso de la generación de la base de datos del proyecto de investigación se manejó una primera base que contemplaba 9 campos donde se pudo determinar que existen 2533 colecciones de plantas en el herbario UTC, de las cuales se introdujo la información de 685 ya que el resto constaba como colecciones repetidas de la misma especie.

También tomando en cuanto a la información resultante en la investigación de las colecciones de plantas en estudio, se obtuvieron 131 familias botánicas distribuidas en 685 especies, los cuales están ordenados alfabéticamente, también se encuentra de mayor a menor el número en la siguiente tabla.

Gráficos 1: Primera Base de Datos 1-2

N° MUESTRA	FAMILIA	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	CÓDIGO	No. REPETICIONES	LUGAR DE RECOLECCIÓN
1	ACTINIDIACEAE		Saurauia	HUTC-001		Reserva Ecologica Los Ilinizas, Cerro Tiliipulo, Filo de la cumbre, cordillera Tiliinche, Bosque primario.
2	AGAVACEAE	Cabuya Blanca.	Furcraea andina.	HUTC-002	1	Cotopaxi. Canton Latacunga, CEYPSA Salache.
3	AMARYLLIDACEAE		Eucrosia dodsonii	HUTC-003		Reserva Ecologica Los Ilinizas, sector II (SECTOR SUR), sector Chuspitambo, al occidente de Choasili, cordillera occidental, vertiente occidental, bosque
4	AMARYLLIDACEAE	San Jose.	Eucrosia dodsonii	HUTC-004		Cotopaxi. Canton Latacunga. Parroquia Ignacio Flores dela hacienda Ruben Teran frente al Colegio Sek.
5	AMARYLLIDACEAE	Lirio de las hadas, narciso de mar.	Eucrosia dodsonii	HUTC-005	2	Cotopaxi, Canton Latacunga. Parroquia Ingñacio Flores. A la parte superior de Latacunga. En la avenida Rumiñahui. A lado del redondel .
	AMARANTHACEAE	Cudweed	Alternathera pufiflora.			Cotopaxi - Latacunga CEYPSA loma sector medio del camino principal hacia los edificios de la Universidad.

Elaborado por: (Guerra, 2017)

- La celda B6 - B10 contiene el numero serial de registro muestra.
- La celda C6 - C10 contiene la Familia Botánica.
- La celda D6 - D10 contiene el nombre común.
- La celda F6 - F10 contiene el nombre científico.
- La celda G6 - G10 contiene el código y al herbario que pertenece.
- La celda H6 - H10 contiene número de especies que se repiten
- La celda I6 - I10 contiene el lugar de recolección.

Gráficos 2: Primera Base de Datos 2-2

	I	J	K	L
5	LUGAR DE RECOLECCIÓN	CARACTERÍSTICAS	COORDENADAS	
6	Reserva Ecológica Los Ilinizas, Cerro Tilipulo, Filo de la cumbre, cordillera Tilinche, Bosque primario.	Arbol ca de 4 m de alto; corola de 21 mm de diametro, pétalos 5, blancos; estambres numerosos, filamentos amarillo pálido, anteras	9931252E; 0770846746N Altitud 3554	
7	Cotopaxi. Canton Latacunga, CEYPSA Salache.	Tronco muy corto, hojas lanceoladas, con márgenes lisos o con pequeños espinos, ligeramente carnosos de color verde pálido,		
8	Reserva Ecológica Los Ilinizas, sector II (SECTOR SUR), sector Chuspitambo, al occidente de Choasillo, cordillera occidental, vertiente occidental, bosque	Hierba terrestre, en flor sin hojas, al borde del camino, comun, pedunculo 49-65 cm de alto; flores 5-9, hasta 5 abiertas simultaneamente; Bracteas	05° 45' W Altitud 2022 m.s.n.m	
9	Cotopaxi. Canton Latacunga. Parroquia Ignacio Flores dela hacienda Ruben Teran frente al Colegio Sek.	Planta herbacea, mide 30 cm de alto, hojas sesiles palmínervadas simples, posee un tallo envuelta en finas laminas, color café oscuro.	V: 9889334 Altitud 2718 m.s.n.m	
10	Cotopaxi, Canton Latacunga. Parroquia Ignacio Flores. A la parte superior de Latacunga. En la avenida Rumiñahui. A lado del redondel.	Es una planta de 50 cm de alto, sus hojas son alargadas de color verde de 11 cm, su tallo es grueso de unos 3 cm de ancho, este sostiene a las flores, su flores son de color amarillo como campana de 5 cm.	17M 0753107 UTM 988255 Altitud 3384 m.s.n.m	
	Cotopaxi - Latacunga CEYPSA loma sector medio del camino principal hacia los edificios de la Universidad.	Hierbas trepadoras de 2,5 m de altura con hojas alternas inflorescencia terminal su flores son de color blanquecino de uso medicinal.	9934050 Altura 2619	

Elaborado por: (Guerra, 2017)

- La celda J6 - J10 contiene la descripción.
- La celda K6 - K10 contiene las coordenadas.

Tabla 5: Número de Familias y Especies Botánicas

# De Familias Botánicas	Letra Alfabeto	Familia Botánicas	# De Especies
1	A	ACANTHACEAE	3
2		AGAVACEAE	1
3		ALSTROEMERIACEAE	6
4		AMARANTHACEAE	10
5		AMARYLLIDACEAE	3
6		APIACEAE	6
7		APOCYNACEAE	2
8		AQUIFOLIACEAE	4
9		ARACEAE	5
10		ARALIACEAE	5
11		ARECACEAE	15
12		ARAUCARLACEAE	1
13		ASCLEPIACEAE	2
14		ASPARAGACEAE	4
15		ASPLENIACEAE	5

# De Familias Botánicas	Familias Botánicas	# De Especies
1	ASTERACEAE	72
2	FABACEAE	52
3	LAMINACEAE	36
4	ROSACEAE	25
5	SCROPHULARIACEAE	23
6	MYTACEAE	21
7	SOLANACEAE	16
8	RUBIACEAE	16
9	POACEAE	15
10	EUPHORBIACEAE	15
11	ARECACEAE	15
12	ERICACEAE	14
13	MELASTOMATAACEAE	12
14	MALVACEAE	12
15	LAURACEAE	10

16		ANNONACEAE	1
17		ASPHODELACEAE	2
18		ASTERACEAE	72
19	B	BALSAMINACEAE	1
20		BERBERIDACEAE	3
21		BETULACEAE	2
22		BIGBONIACEAE	5
23		BIXACEAE	1
24		BLECHNACEAE	3
25		BOMBACACEAE	6
26		BRASSICACEAE	10
27		BROMELIACEAE	7
28		C	CACTACEAE
29	CAESALPINIDAE		1
30	CALCEOLARIACEAE		2
31	CAMPANULACEAE		1
32	CANNACEAE		1
33	CAPRIFOLIACEAE		6
34	CARICACEAE		4
35	CARIOFILACEAS		2
36	CARYOPHYLLEACEAE		6
37	CHENOPODIACEAE		1
38	CHLORANTHACEAE		1
39	CLUSIACEAE		5
40	CECROPIACEAE		2
41	CELASTRACEAE		1
42	CENTAUREACEAE		1
43	CYCLANTHACEAE		1
44	COSTACEAE		1
45	CISTACAE		2
46	COMMELINACEAE		3
47	COMPOSITAE		1
48	CONVOLVULACEAE		2
49	CORIARIACEAE		1
50	CRASSULACEAE		3
51	CUCURBITACEAE		2
52	CUNONIACEAE		1
53	CUPRESSACEAE		2
54	CYATHEACEAE		3

16	GERANIACEAE	10
17	BRASSICACEAE	10
18	AMARANTHACEAE	10
19	MORACEAE	9
20	DRYOPTERIDACEAE	9
21	POLYGONACEAE	8
22	BROMELIACEAE	7
23	RUTACEAE	6
24	PASSIFLORACEAE	6
25	CARYOPHYLLEACEAE	6
26	CAPRIFOLIACEAE	6
27	BOMBACACEAE	6
28	APIACEAE	6
29	ALSTROEMERACEAE	6
30	VERBENACEAE	5
31	URTICACEAE	5
32	PLANTAGINACEAE	5
33	LYCOPODIACEAE	5
34	IRIDACEAE	5
35	GESNERIACEAE	5
36	EPORDIACEAE	5
37	CLUSIACEAE	5
38	CACTACEAE	5
39	BIGBONIACEAE	5
40	ASPLENIACEAE	5
41	ARALIACEAE	5
42	ARACEAE	5
43	SALICACEAE	4
44	PIPERACEAE	4
45	MELIACEAE	4
46	CARICACEAE	4
47	ASPARAGACEAE	4
48	AQUIFOLIACEAE	4
49	ACANTHACEAE	3
50	SAPOTACEAE	3
51	PRIMULACEAE	3
52	PINACEAS	3
53	OXALIDACEAE	3
54	JUNGLACEAE	3

55		CYSTOPTERIDACEAE	1
56		CYPERACEAE	2
57	D	DRYOPTERIDACEAE	9
58		DAVALLIACEAE	2
59		DENNSTAEDTIACEAE	1
60		DIOSCOREAE	1
61	E	ELAEOCARPACEAE	1
62		EPHEDACEAE	1
63		EPORDIACEAE	5
64		ERICACEAE	14
65		ESCALLONISCEAE	1
66		EUPHORBIACEAE	15
67	F	FABACEAE	52
68	G	GERANIACEAE	10
69		GESNERIACEAE	5
70	H	HELICONIACEAE	3
71		HYDRANGEACEAE	1
72		HIPOCASTANACEAE	1
73		HYPERRICACEAE	3
74		HYPIPOLEPIDACEAE	1
75		HIPOLEPIDÁCEAS	1
76		HYPOCHAERIS	1
77		I	IRIDACEAE
78	ISOTEACEAE		1
79	J	JUNGLACEAE	3
80	L	LAMINACEAE	36
81		LAURACEAE	10
82		LECUTHIDACEAE	1
83		LEGUMINOCEAE	1
84		LYCOPODIACEAE	5
85		LINACEAE	1
86		LYTHRACEAE	2
87		LOMARIOPSIDACEAE	2
88	M	MALVACEAE	12
89		MARANTACEAE	1
90		MELASTOMATACEAE	12
91		MELIACEAE	4
92		MIMOSACEAE	2
93		MORACEAE	9

55	HYPERRICACEAE	3
56	HELICONIACEAE	3
57	CYATHEACEAE	3
58	CRASSULACEAE	3
59	COMMELINACEAE	3
60	BLECHNACEAE	3
61	BERBERIDACEAE	3
62	AMARYLLIDACEAE	3
63	VIOLACEAE	2
64	TROPAEOLACEAE	2
65	THELYPTERIDACEAE	2
66	SELAGINELLACEAE	2
67	SAPINDACEAE	2
68	POLYPODIACEAE	2
69	PODOCARPACEAE	2
70	PAPAVERACEAE	2
71	MYRSINACEAE	2
72	MYRICACEAE	2
73	MIMOSACEAE	2
74	LYTHRACEAE	2
75	LOMARIOPSIDACEAE	2
76	DAVALLIACEAE	2
77	CYPERACEAE	2
78	CUPRESSACEAE	2
79	CUCURBITACEAE	2
80	CONVOLVULACEAE	2
81	CISTACAE	2
82	CECROPIACEAE	2
83	CARIOFILACEAS	2
84	CALCEOLARIACEAE	2
85	BETULACEAE	2
86	ASPHODELACEAE	2
87	ASCLEPIACEAE	2
88	APOCYNACEAE	2
89	WINTERACEAE	1
90	TAPISCIACEAE	1
91	STAPHYLEACEAE	1
92	SANTALACEAE	1
93	RHAMNACEAE	1

94		MUSÁCEAE	1
95		MYRICACEAE	2
96		MYRSINACEAE	2
97		MYTACEAE	21
98	N	NYCTAGINACEAE	1
99	O	OXALIDACEAE	3
100	P	PAPAVERACEAE	2
101		PASSIFLORACEAE	6
102		PINACEAS	3
103		PIPERACEAE	4
104		PLANTAGINACEAE	5
105		POACEAE	15
106		PODOCARPACEAE	2
107		POLYGONACEAE	8
108		POLYPODIACEAE	2
109		PRIMULACEAE	3
110		PHYLLANTHACEAE	1
111	PHYTOLACCACEAE	1	
112	R	RANUNCULACEAE	1
113		RHAMNACEACE	1
114		ROSACEAE	25
115		RUBIACEAE	16
116		RUTACEASE	6
117	S	SALICACEAE	4
118		SANTALACEAE	1
118		SAPINDACEAE	2
120		SAPOTACEAE	3
121		SELAGINELLACEAE	2
122		SCROPHULARIACEAE	23
123		SOLANACEAE	16
124		STAPHYLEACEAE	1
125	T	TAPISCIACEAE	1
126		THELYPTERIDACEAE	2
127		TROPAEOLACEAE	2
128	U	URTICACEAE	5
129	V	VERBENACEAE	5
130		VIOLACEAE	2
131	W	WINTERACEAE	1

94	RANUNCULACEAE	1
95	PHYTOLACCACEAE	1
96	PHYLLANTHACEAE	1
97	NYCTAGINACEAE	1
98	MUSÁCEAE	1
99	MARANTACEAE	1
100	LINACEAE	1
101	LEGUMINOCEAE	1
102	LECUTHIDACEAE	1
103	ISOTEACEAE	1
104	HYPOCHAERIS	1
105	HYPIPOLEPIDACEAE	1
106	HYDRANGEACEAE	1
107	HIPOLEPIDÁCEAS	1
108	HIPOCASTANACEAE	1
109	ESCALLONISCEAE	1
110	EPHEDACEAE	1
111	ELAEOCARPACEAE	1
112	DIOSCOREAE	1
113	DENNSTAEDTIACEAE	1
114	CYSTOPTERIDACEAE	1
115	CYCLANTHACEAE	1
116	CUNONIACEAE	1
117	COSTACEAE	1
118	CORIARIACEAE	1
118	COMPOSITAE	1
120	CHLORANTHACEAE	1
121	CHENOPODIACEAE	1
122	CENTAUREACEAE	1
123	CELASTRACEAE	1
124	CANNACEAE	1
125	CAMPANULACEAE	1
126	CAESALPINIDAE	1
127	BIXACEAE	1
128	BALSAMINACEAE	1
129	ARAUCARLACEAE	1
130	ANNONACEAE	1
131	AGAVACEAE	1

Elaborado por: (Guerra, 2017)

En una segunda etapa para la generación de la base de datos se realizó nuevos procesos en los que se contempló la curación de la colección de plantas del herbario UTC en lo cual las 2533 muestras fueron sometidas al proceso de curación.

Durante la presente investigación se tomó 555 especies botánicas para el proceso de curación, en las cuales se descartó 13 muestras, por no cumplir con el montaje adecuado y 37 muestras que no cumplen con los parámetros de etiqueta establecidos en la ficha de curación de muestras botánicas, dando como resultado 505 colecciones de plantas.

En cuanto a la información resultante se realizó la reidentificación de 505 colecciones de plantas, verificando que pertenezca a la familia correspondiente y su nombre científico es el correcto, también las colecciones reidentificadas fueron introducidas en una hoja de Excel en la cual se manejó 58 campos a completar.

Como apoyo y complemento del servicio del herbario, está disponible en formato digital el trabajo de tesis e investigación para el usuario visitante. Ahora el herbario como ente de difusión de información tiene mayor apertura a interactuar con otros herbarios, investigadores, instituciones, escuelas e incluso los mismos estudiantes UTC.

Gráficos 3: Segunda Base de Datos 1-8

Id	Collector	CollectorInitials	CollectorFullName	CoCollectors	Number	NumberAdd	Pr
1	Casa	L.	J. Casa	J.Chimbo, W.Espizoza	16		
2	Bolaños	J.	L.Bolaños	S.Gaspata, C.Heredia, V.Merino			
3	Amores	J.	J.Amores	P.Caballeros, B.Guamangate	14		
4	Casa	J.	J. Casa	J.Chimbo, W.Espizoza	24		

Elaborado por: (Guerra, 2017)

- La celda A2 - A5 contiene el número de registro de muestra.
- La celda B2 - B5 contiene el apellido del colector.

- La celda C2 - C5 contiene iniciales del nombre del colector.
- La celda D2 - D5 contiene el nombre completo del colector.
- La celda E2 - E5 contiene a personas que contribuyeron en la expedición.
- La celda F2 - F5 contiene el número de colección.
- La celda G2 - G5 contiene el sufijo del número de colección.

Gráficos 4: Segunda Base de Datos 2-8

	H	I	J	K	L	M	N	O
1	PreNumber	collKey	BasisOfRecord	CatalogNumber	Comun name	Family	DarwinGenus	Scient
			herbarium specimen		Cabello de angel			
2		J. Casa 016	herbarium specimen	HUTC-235		CONVOLVULACEAE	Cuscuta	Cuscuta col
3		L.Bolaños	herbarium specimen	HUTC-236	Shanshi	CORIARIACEAE	Coriaria	Coriaria rus
4		J.Amores 014	herbarium specimen	HUTC-237	Kalanchoa silvestre	CRASSULACEAE	Kalanchoe	Kalanchoe l
			herbarium specimen		Aenium			
5		J.Casa #024	herbarium specimen	HUTC-238		CRASSULACEAE	canariense	Aenium car

Elaborado por: (Guerra, 2017)

- La celda H2 - H5 contiene el prefijo del número de colección.
- La celda I2 - I5 contiene el nombre del colector más el número de colección.
- La celda J2 - J5 contiene el tipo de registró que se ingresa.
- La celda K2 - K5 contiene código del herbario.
- La celda L2 - L5 contiene el nombre común.
- La celda M2 - M5 contiene el nombre de la familia botánica.
- La celda N2 - N5 contiene el género.

Gráficos 5: Segunda Base de Datos 3-8

	O	P	Q	R	S	T	U	V
1	ScientificName	ScientificNameAuthor	InfraSpName	DetQualifier	DetBy	Detyear	DetNotes	Country
2	Cuscuta cotymbosa	Lenne			P. Gonzales. A. Cevallos	2014		Ecuador
3	Coriaria ruscifolia	L.			P. Gonzales. A. Cevallos	2015		Ecuador
4	Kalanchoe lacinata	L.		aff	P. Gonzales. A. Cevallos	2015		Ecuador
5	Aenium canariense.	Zahlbr		aff	P. Gonzales. A. Cevallos	2014		Ecuador

Elaborado por: (Guerra, 2017)

- La celda O2 - O5 contiene el nombre científico.
- La celda P2 - P5 contiene el nombre del científico descubridor.
- La celda Q2 - Q5 contiene el nombre de una categoría como variedad.
- La celda R2 - R5 contiene aff: a fin o cf: por confirmar la colección.
- La celda S2 - S5 contiene quien identifico la muestra.
- La celda T2 - T5 contiene el año en que se identificó.
- La celda U2 - U5 contiene notas.

Gráficos 6: Segunda Base de Datos 4-8

	V	W	X	Y
1	Country	DeptProv	Locality	FieldNotes
2	Ecuador	Cotopaxi	Cotopaxi, Latacunga, Parroquia Elor Alfaro, CEYPSA	Hierba parásita que tiene dos fases en su desarrollo. La fase terrestre tiene sus tallos un poco gruesos, sus hojas son poco alargadas con color verde oscuro en el anverso y verde palido en el reverso. Las flores son campalunadas de color crema y los frutos unas cápsulas globosas. la fase parasitica presenta
3	Ecuador	Cotopaxi	Cotopaxi, Latacunga, Parque recreacional el Boliche, Laguna Quilotoa, Laguna Salayambo	Planta arbustiva, con hojas agudas y pequeñas de color verde, tallo delgado, semileñoso de color rojizo, presenta varias ramificaciones y tiene frutos de color
4	Ecuador	Cotopaxi	Cotopaxi, Latacunga, Parroquia Eloy Alfaro, CEYPSA	Crecen alrededor de 50cm, son de color verde oscuro con raíz color café claro con hojas pinnadas
5	Ecuador	Cotopaxi	Cotopaxi, Latacunga, Parroquia Eloy Alfaro, CEYPSA	Sus tallos son muy cortos, erectos, gruesos que no ramifica, grandes rosetas, aplastadas, muy redondeadas en su contorno, debido al muy marcado solapamiento de sus muy amplias puntas de hojas, entre 15 y 30cm de diámetro. Las hojas jóvenes son deprimidas e imbricas, tienen su color verde intenso,
				Arbusto suculento, de desarrollo erguido, de unos 60cm - 1.5m, tallos hinchados que sostienen hojas estrechas, ovales, de color verde blamco, hojas opuestas y

Elaborado por: (Guerra, 2017)

- La celda V2 - V5 contiene el país de recolección.
- La celda W2 - W5 contiene la provincia de recolección.
- La celda X2 - X5 contiene la localidad.
- La celda Y2 - Y5 contiene la descripción.

Gráficos 7: Segunda Base de Datos 5-8

	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG
1	GrowthForm	Habitat	HabitoEND	Latitude	LatDeg	LatMin	LatSec	LatN_S
2	Trepadora	Bosque seco Montano Ba	Liana		0	54	58	S
3	Arbustiva	Superpáramo	Arbusto					
4	Arbustiva	Bosque seco Montano Ba	Arbusto		0	54	58	S
5		Bosque seco Montano Bajo			0	54	58	S

Elaborado por: (Guerra, 2017)

- La celda Z2 - Z5 contiene la forma de vida.
- La celda AA2 - AA5 contiene el lugar en que fue encontrada.
- La celda AB2 - AB5 contiene el habito: árbol, arbusto.
- La celda AC2 - AC5 contiene la latitud.
- La celda AD2 - AD5 contiene latitud en grados.
- La celda AE2 - AE5 contiene latitud en minutos.
- La celda AF2 - AF5 contiene latitud en segundos.
- La celda AG2 - AG5 contiene latitud N-S.

Gráficos 8: Segunda Base de Datos 6-8

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following data:

	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AN	AO
	Longitudo	LongDeg	LongMin	LongSec	LongE_W	GeoreferOri	MinElev	MaxElev
1								2758
2		78	37	12 W				2801
3								
4		78	37	12 W				2763

Elaborado por: (Guerra, 2017)

- La celda AH2 – AH4 contiene la longitud.
- La celda AI2 – AI4 contiene la longitud en grados.
- La celda AJ2 – AJ4 contiene la longitud en minuto.
- La celda AK2 – AK4 contiene la longitud en segundo.
- La celda AL2 – AL4 contiene la longitud E-W.
- La celda AM2 – AM4 contiene la georeferencia.
- La celda AN2 – AN4 contiene la elevación mínima.
- La celda AO2 - AO4 contiene la elevación máxima.

Gráficos 9: Segunda Base de Datos 7-8

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following data:

	AP	AQ	AR	AS	AT	AU	AV	AW
1	ElevationUnit	StartDate	StartDateDay	StartDateMonth	StartDateYear	EndDate	EndDateDay	EndDateMonth
2	msnm	04/12/2013	4	12	2013	04/12/2013	4	
3	msnm	16/12/2014	16	12	2014	16/12/2014	16	
4	msnm							

Elaborado por: (Guerra, 2017)

- La celda AP2 – AP4 contiene en que viene medido.
- La celda AQ2 – AQ4 contiene la fecha de inicio de recolección.
- La celda AR2 – AR4 contiene el día de inicio recolección.
- La celda AS2 – AS4 contiene el mes de inicio recolección.
- La celda AT2 – AT4 contiene el año de inicio de recolección.
- La celda AU2 – AU4 contiene la Fecha final de recolección.
- La celda AU2 – AU4 contiene el día final de recolección
- La celda AW2 – AW4 contiene el mes final de recolección

Gráficos 10: Segunda Base de Datos 8-8

	AX	AY	AZ	BA	BB	BC	BD	BE
1	EndDateYear	EnteredBy	EntryDate	LastModified_Name	DateLastModified	DetByHerbarium	HerbariumSheetTYPE	Uses
2	2013	Danny Guerra	19/06/2017			UTC		
3	2014	Danny Guerra	19/06/2017			UTC		
4		Danny Guerra	20/06/2017			UTC		

Elaborado por: (Guerra, 2017)

- La celda AX2 – AX4 contiene el año final de la recolección.
- La celda AY2 – AY4 contiene el nombre de quien ingreso la información a la base de datos.
- La celda Az2 – AZ4 contiene la fecha de ingreso de información en la base de datos.
- La celda BA2 – BA4 contiene el nombre de la última persona que modifique a base de datos.
- La celda BB2 – B4 contiene la fecha de la última modificación de la base de datos.
- La celda BC2 – BC4 contiene en que herbario fue identificada.
- La celda BD2 – BD4 contiene el tipo de hoja del herbario.
- La celda BE2 – BE4 contiene el uso.

También como resultado se estableció protocolos de seguridad para laboratorio del herbario que son los siguientes:

1. El personal que se encuentra a cargo del laboratorio debe estar capacitado para realizar el procedimiento según la actividad.
2. Para el ingreso a laboratorio el estudiante debe traer sus respectivos insumos necesarios para realizar las practicas
3. Se debe registrar la asistencia, al ingreso y finalización de cada práctica.

4. Conocer la ubicación de los elementos de seguridad en el lugar de trabajo, tales como: Extintores, salidas de emergencia, lavabo, gabinete para contener derrames, entre otros.
5. No comer, beber, fumar o maquillarse dentro de los laboratorios.
6. Evitar el uso de manillas, anillos, relojes, en el laboratorio, porque se pueden acumular residuos que ocasionan contaminación.
7. No guardar alimentos en el laboratorio, ni en las neveras de uso exclusivo para la refrigeración de sustancias, compuestos o elementos biológicos.
8. Mantener el orden y la limpieza. Cada persona es responsable directa de la zona que le ha sido asignada y de todos los lugares comunes.
9. Lavarse las manos cuidadosamente antes y después de realizar actividades en el laboratorio.
10. No correr en los laboratorios.
11. Todo el personal del laboratorio deberá contar con el equipo de protección, según la actividad que realicen, para su selección
12. Antes de retirarse del laboratorio, verificar que los equipos estén desconectados y las llaves de agua se encuentren cerradas. Proteger ojos y cara de salpicaduras o impactos.
13. Será obligatorio el uso de batas, prendas de labor dentro del laboratorio dependiendo el grado de riesgo al que el personal este expuesto.
14. Será necesario el uso de mascarillas, respiradores, tapabocas cuando el personal vaya a estar expuesto a materiales peligrosos dependerá del tipo de partícula.
15. Identificar las zonas de evacuación.
16. Divulgar entre las personas que ingresan al laboratorio la ubicación del botiquín, así como los elementos que lo componen para la atención de primeros auxilios.

12. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES)

Con el proyecto “HERBARIO VIRTUAL”, la provincia se favorece debido a que contara con información sobre colecciones de plantas que existen dentro de un área determinada, mediante la base de datos generada se puede realizar catálogos y otros tipos de materiales didácticos que ayudan a la divulgación de la riqueza de la flora local distribuida en un mapa según su lugar de recolección.

En cuanto a lo social actualmente, es de gran importancia ya que es una herramienta informática que facilita el acceso y rapidez de la información permitiendo interactuar con otros herbarios, investigadores, instituciones, escuelas e incluso los mismos estudiantes UTC.

En lo ambiental se conserva cada especie herborizada con su información de etiqueta en formato digital de manera que se preserve la muestra sin estar sujeta al deterioro del tiempo ni otros factores (humedad, temperatura, microorganismos, hongos, insectos, etc.) y mantenga la calidad visual con la que se herborizó en su inicio.

13. PRESUPUESTO PARA LA PROPUESTA DEL PROYECTO:

Tabla 6: Presupuesto para la Elaboración del Proyecto

Recursos	Cantidad	Unidad	V. Unitario	Valor Total
EQUIPOS				
Computador	1	Equipo	400.00	400.00
Cámara fotográfica	1	Equipo	100.00	100.00
TRANSPORTE Y SALIDA DE CAMPO				
Bus Urbano	150 Días	Bus	0.30	45.00
Bus Interprovincial	150 Días	Bus	1.00	150.00
MATERIALES Y SUMINISTROS				
Fotocopias ficha de curación	505	Fotocopias	0.02	10.00
Impresiones Anteproyecto	180	Impresiones	0.05	10.00
MATERIAL BIBLIOGRÁFICO Y FOTOCOPIAS.				
Internet	40	Horas	0.60	30.00
TOTAL				745.00

Elaborado por: (Guerra, 2017)

14. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

14.1. Conclusiones

- El herbario UTC consta de 2533 colecciones de plantas clasificadas en 131 familias botánicas distribuidas en 685 especies las mismas que están ingresadas en una hoja de Excel.
- Respecto a la familia Asteraceae es el más alto número con que cuenta el Herbario UTC con 72 especies.
- La curación abarca varias actividades que permitió la recuperación de 505 colecciones botánicas.
- Se concluye que es factible ingresar las 505 colecciones en la base de datos conformada por 58 campos.
- Con la digitalización de las colecciones botánicas se contribuye a difundir la información de plantas locales y regionales, sin disipar recursos económicos, y ahorrar tiempo.
- Los protocolos establecidos en esta investigación contienen la información necesaria como guía que garantice la seguridad laboral.
- De 2533 colecciones botánicas no todas están en buen estado además su clasificación es incorrecta.

14.2. Recomendaciones

- Durante la fase de campo la ficha de recolección de muestras debe estar completa ya que en el proceso de etiquetado estas pueden ser descartadas inmediatamente por falta de información.
- Realizadas el montaje correctamente adherir la muestra a la cartulina donde se pueda apreciar haz, envez y disposición de las hojas.
- La correcta manipulación de la colección de planta evitara el maltrato físico y evitar la caída de las partes de la muestra.
- La ficha de curación de muestras botánicas debe constar de 30 parámetros que permita la correcta curación de la colección de botánica.
- Se recomienda actualizar la base de datos cada tiempo determinado ya que la información de las especies puede cambiar.
- La mayor parte de colecciones del herbario es necesario que se revisen su taxonomía y realizar el proceso de curación.

15. BIBLIOGRAFÍA

- Achá, F. M. (1999). Introducción a la Botánica, Manual Universitario. La Paz: La Paz-Bolivia.
- Bartolomé, A. (1999) Hipertextos, hipermedia y multimedia: configuración técnica, principios para su diseño y aplicaciones didácticas. En Cabero, J. (coord.). Medios audiovisuales y nuevas tecnologías para la formación del siglo XXI. Murcia: DM.
- Belloch, C. Unidad de Tecnología Educativa. Universidad de Valencia. Recuperado el 09 de Febrero de 2017, de <http://www.uv.es/bellochc/logopedia/NRTLogo4.pdf>
- Bridson, D. and L. Forman (eds.). 1992. The Herbarium Handbook. The Board of Trustees of The Royal Botanic Gardens, Kew, UK. 93 pp.
- Cevallos, A. (Octubre de 2013). www.utc.edu.ec. Obtenido de (<http://www.utc.edu.ec/INVESTIGACION/Proyectos/herbario>)
- Ciuffi, G.C., 1987. Guida alla visita del giardino dei semplici. Università degli studi di Firenze.
- Concha, R., & Rhon, D. (07 de Noviembre de 2008). Obtenido de <http://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/4144/1/UDLA-EC-TIPI-2008-07%28S%29.pdf>
- Cubillos, J. (19 de Mayo de 2010). Biología de Jonathan Cubillos. Obtenido de <http://biologiajonathancubillos.blogspot.com/2010/05/biologia.html>
- Dagmar, L. (2004). Universidad Politécnica de Valencia. Departamento de Biotecnología. Obtenido de <http://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/ciencias/tesis113.pdf>
- Diez, N. (Octubre de 2008). Obtenido de http://www.museoameghino.gob.ar/archivos/parametros/7_descarga_9_diez_natalia_como_confeccionar_un_herbario_cartilla_de_difusion.pdf
- El Hogar Natural. (s.f.). Recuperado el 8 de Septiembre de 2017, de <http://www.elhogarnatural.com/reportajes/Herbario.htm>
- Generalitat Valenciana. (Mayo de 2004). <http://www.san.gva.es>. (G. V. Sanitat, Ed.) Obtenido de <http://www.san.gva.es/documents/246911/251004/V.2137-2004.pdf>

- Gomez, A., & Martinez, P. (2007). Obtenido de <https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/2990/1/ApuntesBD1.pdf>
- Hoffman, A. (1979). Flora Silvestre de Chile: Zona Austral. Fundación Claudio Gay.
- HUQ. (s.f.). www.uniquindio.edu.co. Recuperado el Jueves de Enero de 2018, de <https://www.uniquindio.edu.co/descargar.php?idFile=19919>
- I.Arnaldas, & V.Invernon. (2012). Reduca (Biología).
- INBio. (Enero de 2008). Obtenido de http://www.inbio.ac.cr/web_herbarios/web/pdf/protocolo-vasculares.pdf
- ITE Educacion. (s.f.). iteeducacion. Recuperado el Miercoles de Febrero de 2017, de <http://www.ite.educacion.es/formacion/materiales/107/cd/html/pdf/html01.pdf>
- Katinas, L. (2001). ProBiota. Obtenido de <http://aquaticcommons.org/1651/1/01-Herbarios.pdf>
- Leoni, C., Flora, V., & Alonso, E. (s.f.). Recuperado el 25 de Enero de 2017, de <http://www.probides.org.uy/publica/fd/FD2.pdf>
- Lopez, C. (s.f.). Recuperado el 25 de Enero de 2017
- López, R. G. y U. Rosas L. 2002. El Herbario. Serie Apoyos Académicos. Universidad Autónoma de Chapingo, Chapingo.
- Marquez, M. (Enero de 2011). Meta Biblioteca . Obtenido de http://www3.uji.es/~mmarques/apuntes_bbdd/apuntes.pdf
- Marzocca, Á. (1985). Nociones básicas de taxonomía vegetal. San José: IICA. (s.f.).
- Pérez, U. (Noviembre de 2013). Biblio3.url.edu.gt. Obtenido de <http://biblio3.url.edu.gt/Tesario/2013/01/01/Perez-Ursula.pdf>
- Quesada O., C., L. Baena C., J. E. Linares C. y C. Morales T . 1999. Los herbarios como centros de documentación para el estudio y conservación de la biodiversidad. Encuentro medioambiental Almeriense: en busca de soluciones. Comunicación y Multim.
- Richard, A. (1839). Nuevos elementos de Botánica y de Fisiología Vegetal. José Rubio: Imprenta De JOSE RUBIO.

- Thiers, B. 2013. "Index Herbariorum: A global directory of public herbaria and associated staff". Enlace: <http://sciweb.nybg.org/science2/IndexHerbariorum.asp>. The New York Botanical Garden: New York, EE.UU.
- Ulldemolins, A. (2011). Recorridos virtuales. Obtenido de [https://www.exabyteinformatica.com/uoc/Informatica/Animacion_3D/Animacion_3D_\(Modulo_5\).pdf](https://www.exabyteinformatica.com/uoc/Informatica/Animacion_3D/Animacion_3D_(Modulo_5).pdf)
- UTC. (14 de Abril de 2014). Universidad Tecnica de Cotopaxi. Obtenido de (<http://www.utc.edu.ec/INVESTIGACION/Proyectos/herbario>)
- Valenzuela, S. (abril de 2013). Identificación de especies vegetales utilizando dispositivos móviles. Santiago de Chile, Chile.
- Victor, Jenine, M. Koekemoer, L. Fish, S. Smithies y M. Mossmer. 2004. Herbarium Essentials. Southern African Botanical Diversity Network Report N° 25. SABONET, Pretoria. 10- 30 pp.

16. AVAL DE TRADUCCIÓN

17. ANEXOS



Universidad
Técnica de
Cotopaxi

Unidad de Administración de Talento Humano



SIITH
Sistema Informático
Integrado de Talento
Humano

FICHA SIITH								
HOJA DE VIDA								
DATOS PERSONALES								
NACIONALIDAD	CÉDULA	PASAPORTE	AÑOS DE RESIDENCIA	NOMBRES	APELLIDOS	FECHA DE NACIMIENTO	LIBRETA MILITAR	ESTADO CIVIL
ECUATORIANO	17256300-6-3			DANNY LUIS	GUERRA BARREROS	02-01-1992		SOLTERO/O
TELÉFONOS		DIRECCIÓN DOMICILIARIA PERMANENTE						
TELÉFONO DOMICILIO	TELÉFONO CELULAR	CALLE PRINCIPAL	CALLE SECUNDARIA	Nº	REFERENCIA	PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA
3672678		AV. LOS VOLCANES	CALLE "E"	139	DIAGONAL A LA CASA BARRIAL	PICHINCHA	MEJÍA	MACHACHI" BARRIO LOS EUCALIPTOS"
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL				AUTO IDENTIFICACIÓN ÉTNICA				
TELÉFONO DEL TRABAJO	EXTENSIÓN	CORREO ELECTRÓNICO INSTITUCIONAL	CORREO ELECTRÓNICO PERSONAL	AUTO IDENTIFICACIÓN ÉTNICA	ESPECIFIQUE NACIONALIDAD INDÍGENA	ESPECIFIQUE SI SELECCIONÓ OTRA		
		Danny.guerra3@utc.edu.ec		MESTIZO				
CONTACTO DE EMERGENCIA				DECLARACIÓN JURAMENTADA DE BIENES				
TELÉFONO DOMICILIO	TELÉFONO CELULAR	NOMBRES	APELLIDOS	Nº. DE NOTARIA	LUGAR DE NOTARIA	FECHA		
3672678	992779878	JAIME MARCELO	GUERRA VELASCO					
FORMACIÓN ACADÉMICA								
NIVEL DE INSTRUCCIÓN	No. DE REGISTRO (SENESCYT)	INSTITUCIÓN EDUCATIVA	TÍTULO OBTENIDO	EGRESADO	ÁREA DE CONOCIMIENTO	PERIODOS APROBADOS	TIPO DE PERIODO	PAÍS
PRIMARIA		ESCUELA LUIS FELIPE BORJA				6	AÑOS	ECUADOR
SECUNDARIA		COLEGIO NACIONAL MACHACHI	Químico Biólogo		CIENCIAS QUÍMICAS BIOLÓGICAS	6	AÑOS	ECUADOR
TERCER NIVEL		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	Ingeniero agrónomo		Agricultura	10	SEMESTRES	ECUADOR
ACTIVIDADES ESENCIALES								

.....
FIRMA

FICHA SIITH								
HOJA DE VIDA								
DATOS PERSONALES								
NACIONALIDAD	CÉDULA	PASAPORTE	AÑOS DE RESIDENCIA	NOMBRES	APELLIDOS	FECHA DE NACIMIENTO	LIBRETA MILITAR	ESTADO CIVIL
ECUATORIANO	0501946263			CRISTIAN SANTIAGO	JIMÉNEZ JÁCOME	05/06/1980		SOLTERO/O
TELÉFONOS		DIRECCIÓN DOMICILIARIA PERMANENTE						
TELÉFONO DOMICILIARIO	TELÉFONO CELULAR	CALLE PRINCIPAL	CALLE SECUNDARIA	Nº	REFERENCIA	PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA
32723689	995659200	AV. VELASCO IBARRA	PICHINCHA	S/N	MEDIA CUADRA DE LA PLAZA SUCRE	COTOPAXI	PUJILÍ	LA MATRIZ
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL				AUTO IDENTIFICACIÓN ÉTNICA				
TELÉFONO DEL TRABAJO	EXTENSIÓN	CORREO ELECTRÓNICO INSTITUCIONAL	CORREO ELECTRÓNICO PERSONAL	AUTO IDENTIFICACIÓN ÉTNICA	ESPECIFIQUE NACIONALIDAD INDÍGENA	ESPECIFIQUE SI SELECCIONÓ OTRA		
32266164		cristian.jimenez@utc.edu.ec	cristians.jimenez@yahoo.com	MESTIZO				
CONTACTO DE EMERGENCIA				DECLARACIÓN JURAMENTADA DE BIENES				
TELÉFONO DOMICILIARIO	TELÉFONO CELULAR	NOMBRES	APELLIDOS	No. DE NOTARIA	LUGAR DE NOTARIA	FECHA		
32723689	999435393	STALIN FRANCISCO	JIMÉNEZ JÁCOME					
FORMACIÓN ACADÉMICA								
NIVEL DE INSTRUCCIÓN	No. DE REGISTRO (SENESCYT)	INSTITUCIÓN EDUCATIVA	TÍTULO OBTENIDO	EGRESADO	ÁREA DE CONOCIMIENTO	PERIODOS APROBADOS	TIPO DE PERIODO	PAÍS
TERCER NIVEL	1020-08-804520	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	ING. AGRÓNOMO	<input type="checkbox"/>	AGRICULTURA		SEMESTRES	ECUADOR
4TO NIVEL - DIPLOMADO	1032-11-720624	UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL	DIPLOMA SUPERIOR EN INVESTIGACIÓN Y PROYECTOS	<input type="checkbox"/>	INVESTIGACIÓN		OTROS	ECUADOR
ACTIVIDADES ESENCIALES								

FIRMA



FICHA SIITH

HOJA DE VIDA



DATOS PERSONALES

NACIONALIDAD	CÉDULA	PASAPORTE	AÑOS DE RESIDENCIA	NOMBRES	APELLIDOS	FECHA DE NACIMIENTO	LIBRETA MILITAR	ESTADO CIVIL
ECUATORIA	0500494117		llene si extranjero	SEGUNDO JOSÉ	ZAMBRANO SARABIA	28/08/1950		divorciado
DISCAPACIDAD	N° CARNÉ CONADIS	TIPO DE DISCAPACIDAD	MODALIDAD DE INGRESO	FECHA DEL PRIMER INGRESO AL SECTOR PÚBLICO	FECHA DE INGRESO A LA INSTITUCIÓN	FECHA DE INGRESO AL PUESTO	GENERO	TIPO DE SANGRE
			NOMBRAMIENTO		07/04/1997		MASCULINO	ORH+

TELÉFONOS

DIRECCIÓN DOMICILIARIA PERMANENTE

TELÉFONO DOMICILIO	TELÉFONO O CELULAR	CALLE PRINCIPAL	CALLE SECUNDARIA	N°	REFERENCIA	PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA
32266193	995488434	Vía a la Merced		s/n	Refugio Puthzalagua	Cotopaxi	Latacunga	Belisario Quevedo

INFORMACIÓN INSTITUCIONAL

AUTOIDENTIFICACIÓN ÉTNICA

TELÉFONO DEL TRABAJO	EXTENSIÓN	CORREO ELECTRÓNICO INSTITUCIONAL	CORREO ELECTRÓNICO PERSONAL	AUTOIDENTIFICACIÓN ÉTNICA	ESPECIFIQUE NACIONALIDAD INDÍGENA	ESPECIFIQUE E SI SELECCIONÓ OTRA
32810296		segundo.zambrano@utc.edu.ec	sarabiate@hotmail.com	Mestizo		

FORMACIÓN ACADÉMICA

NIVEL DE INSTRUCCIÓN	No. DE REGISTRO (SENECYT)	INSTITUCIÓN EDUCATIVA	TÍTULO OBTENIDO	EGRESADO	ÁREA DE CONOCIMIENTO	PERIODOS APROBADOS	TIPO DE PERIODO	PAÍS
TERCER NIVEL	1005-04-475016	UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR	INGENIERO AGRÓNOMO	<input type="checkbox"/>				Ecuador
4TO NIVEL - ESPECIALIDAD	1020-07-668512	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTO	MAGISTER PRODUCCIÓN	<input type="checkbox"/>				Ecuador
4TO NIVEL - DIPLOMADO	1020-10-714013	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	DIDÁCTICA DE EDUCACIÓN SUPERIOR	<input type="checkbox"/>				Ecuador

TRAYECTORIA LABORAL RELACIONADA AL PUESTO

NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN / ORGANIZACIÓN	UNIDAD ADMINISTRATIVA (DEPARTAMENTO / ÁREA / DIRECCIÓN)	DENOMINACIÓN DEL PUESTO	TIPO DE INSTITUCIÓN	FECHA DE INGRESO	FECHA DE SALIDA	FECHA DE REINGRESO	MOTIVO DE SALIDA
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	UNIDAD CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES	DOCENTE	PÚBLICA OTRA	01/08/1997	01-04-2.010	RESTITUCIÓN	POR REMOCIÓN
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA	TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA PROGRAMACIÓN Y SANIDAD AGROPECUARIA	INGENIERO AGRÓNOMO	PÚBLICA OTRA	01-05-1.976	01/08/2008		SUPRESIÓN DEL PUESTO

ACTIVIDADES ESENCIALES

FIRMA

HOJA DE VIDA



1. DATOS PERSONALES

Apellidos: QUIMBIULCO SANCHEZ	Nombres: KLEVER MAURICIO
Fecha de nacimiento: 17/08/1968	Nacionalidad: Ecuatoriana
País y ciudad de residencia: ECUADOR	Dirección actual: Alangasi Valle de los Chillos
Teléfono: 2787077	Celular:0987294064
Dirección de correo electrónico: kleveradis@gmail.com	

2. DATOS ACADÉMICOS

2.1. Estudios de postgrado

Nivel (Ph.D. - Doctorado / Maestría / Especialización)	Título	Número de registro SENESCY T	Nombre de la tesis	Universidad	País	Fecha	Grado con honores (Summa, Magna, Cum Laude)
Maestría	Maestría en Agricultura Sostenible	1079-15- 86066432	Control de liberación de Nitrógeno..	ESPE	ECU	2015	

2.2. Estudios de pregrado

Título	Número de registro SENECYT	Nombre de la tesis (si aplica)	Universidad	País	Fecha	Grado con honores (Summa, Magna, Cum Laude)
Ing. Agrónomo	CU-04100	Embriogénesis somática en tabaco	Pinar del Rio	Cuba	1995	Si 7 mejores graduados

3. IDIOMAS

Idioma	Lee			Escribe			Habla			Comprensión oral	
	Exc.	Bien	Reg.	Exc.	Bien	Reg.	Exc.	Bien	Reg.	Exc.	Bien Reg.
Inglés		X			X				X		X

4. CAPACITACIÓN: CURSOS, SEMINARIOS, ETC. DE ACTUALIZACIÓN PROFESIONAL Y PEDAGÓGICA.

Nombre del curso / taller / seminario	Institución / Universidad	País	Área de conocimiento	Fecha inicio	Fecha finalización	Horas totales
Desarrollo Humano Integral	ESPE	Ecuador	Talento Humano	18/12/2001	19/12/2001	16
Congreso Aso.						

Latinoamericana de la papa	ALAP-INIAP	Ecuador	Ciencias Agrícolas	7/06/2002	12/06/2002	40	
Seminario Internacional de Sanidad	ESPE	Ecuador	Ciencias Agrícolas	15/11/2002	19/11/2002	32	
Diseño técnico de Sistemas de riego	Visión Agropecuaria	Ecuador	Ciencias Agropecuarias	7/03/2003	8/03/2003	12	
Seminario Internacional de Control Biológico	ESPE	Ecuador	Ciencias Agrícolas	30/04/2004	3/05/2004	24	
Encuentro Ecuatoriano de la papa	INIAP	Ecuador	Ciencias Agrícolas	15/04/2005	16/04/2005	16	
Administración por procesos	ESPE	Ecuador	Ciencias Agrícolas	25/05/2005	27/05/2005	24	
Alternativas al uso de Bromuro en flores de verano	ESPE	Ecuador	Ciencias Agrícolas	22/07/2005	25/07/2005	27	
Office avanzado	ESPE	Ecuador	Ciencias Agrícolas	26/11/2005	30/11/2005	40	
Marketing Institucional	ESPE	Ecuador	Ciencias Agrícolas	20/11/2006	22/11/2006	19	
Manejo de unidades de Producción lechera	VERHOEF DAIRY LTDA.	Canadá-Edmonton	Ciencias-Pecuarias	30/03/2007	30/06/2007	240	
Canadian Livestock training program	Polar Genetics. INC	Canadá-Alberta	Ciencias-Pecuarias	30/05/2007	30/07/2007	240	
Suficiencia del Idioma Ingles	ESPE	Ecuador	Idiomas	19/08/2008		6 niveles	
Training course on evermentally friendly fertilizer	Universidad del Sur de China Guangzhou	China-Guangzhou		14/06/2009	14/06/2009	14/07/2009	320
Tecnologías en Producción Agroecológica	Universidad Nacional de Loja	Ecuador-Loja	Ciencias Agrícolas	11/12/2011	13/12/2011	20	
Master en Agricultura Sostenible	ESPE	Ecuador	Ciencias Agrícolas	2011	2013	2 años	

5. EXPERIENCIA DOCENTE

5.1. EXPERIENCIA ESPECÍFICA EN DOCENCIA E INVESTIGACIÓN

Función/Cargo:	Jefe de Producción Agrícola y Jefe de Maquinaria Agrícola
Institución:	ESPE. Carrera de Ciencias Agropecuarias
País / Ciudad:	Ecuador
Período:	Desde (mes/año) : Septiembre 1999: hasta: Abril del 2015 (mes/año)
Actividades:	Diseño , Ejecución, y control de proyectos Académico -productivos en la Carrera de Ciencias Agropecuarias Manejo del Parque de Maquinaria Agrícola de la Carrera de Ciencias Agropecuarias

Función/Cargo:	Catedra y taller de campo de Nutrición Vegetal y Mecanización Agrícola
Institución:	Carrera de Ciencias Agropecuarias - ESPE
País / Ciudad:	Ecuador - Sangolqui
Período:	Desde (Septiembre/2012) hasta (Enero/2013)
Actividades:	Catedra de Nutrición Vegetal

Función/Cargo:	Catedra de Toxicología
Institución:	Carrera de Ciencias Agropecuarias - ESPE

País / Ciudad:	Ecuador- Sangolqui
Período:	Desde : Agosto 2013 hasta Diciembre 2013
Actividades:	Teoría y prácticas de Campo de Toxicología vegetal

Función/Cargo:	Catedra de Fruticultura
Institución:	Carrera de Ciencias Agropecuarias - ESPE
País / Ciudad:	Ecuador- Sangolqui
Período:	Desde: (Marzo/ 2014) hasta (Agosto/2014)
Actividades:	Teoría y prácticas de Campo de Fruticultura

Función/Cargo:	Catedra de Fruticultura
Institución:	Carrera de Ciencias Agropecuarias - ESPE
País / Ciudad:	Ecuador- Sangolqui
Período:	Desde Septiembre/ 2014) hasta (Febrero/2015
Actividades:	Teoría y prácticas de Campo de Fruticultura

Función/Cargo:	Catedra de Fruticultura
Institución:	Carrera de Ciencias Agropecuarias - ESPE
País / Ciudad:	Ecuador- Sangolqui
Período:	Desde: Abril 2015 hasta Mayo 2015
Actividades:	Teoría y prácticas de Campo de Fruticultura

5.2. Cursos dictados

a) Programas de postgrado

Nombre del curso	Fecha inicio	Fecha finalización	Horas totales de clase (de 60 minutos)	Universidad/ Institución	Dedicación (T. completo / T. parcial / Medio tiempo)	Categoría (Titular / Ocasional / Invitado)	País	Nombre de la Maestría / Doctorado donde dictó
Pastos	12/2015	01/2016	120	ESPE			ECU	Produc. Animal

b) Cursos dictados en Pregrado

Nombre del curso	Fecha inicio	Fecha finalización	Horas totales de clase (de 60 minutos)	Universidad / Institución	País	Nombre de la Carrera / Departamento / Unidad donde dictó

5.3. Dirección de tesis

Nivel (Ph.D. / Maestría / Especialización / Pregrado)	Título de la tesis	Universidad	País
Pregrado	Lixiviación del Nitrógeno	ESPE	Ecuador

5.4. Proyectos de investigación

Nombre del proyecto	Área de investigación	Universidad	País	Cargo
Proyecto Prometeo	Ciencias Agrícolas	ESPE	Ecuador	Director Tutor
Impacto de los Pesticidas en la microbiología del suelo	Ciencias Agrícolas	ESPE	Ecuador	Director Tutor

6. PUBLICACIONES

6.1. Artículos en Revistas

Título del Artículo	Nombre de la Revista	Volumen /Número	ISSN	Fecha publicación	Dirección web	Revista: JCR / LATINDEX / SCIMAGO /No indexada
Impact of pesticides	International Journal Of advances Research In biological Sciences	2/2	2348-8069	February	www.ijarbs.com	
Impact of pesticides	International Journal Of advances Research In biological Sciences	4/2	2319-7706	February	www.ijarbs.com	

7. PARTICIPACIÓN EN CONGRESOS Y SEMINARIOS

Nombre del evento	Fecha (mes / año)	Tipo participación (Organizador / Expositor / Invitado)	Nombre de la ponencia (si aplica)	País / Ciudad	Universidad / Institución
Congreso Aso. Latinoamericana de la papa	7/06/2002	Invitado	Ciencias Agrícolas	Ecuador	ALAP-INIAP
Seminario Internacional de Control Biológico	30/04/2004	Invitado	Ciencias Agrícolas	Ecuador	ESPE
Encuentro Ecuatoriano de la papa	15/04/2005	Invitado	Ciencias Agrícolas	Ecuador	INIAP
Alternativas al uso de Bromuro en flores de verano	22/07/2005	Invitado	Ciencias Agrícolas	Ecuador	ESPE

8. EXPERIENCIA PROFESIONAL

Función/Cargo:	Jefe de Producción de la Carrera de Ciencias Agropecuarias IASA 1
Institución:	Carrera de Ciencias Agropecuarias IASA 1 ESPE
País / Ciudad:	Ecuador- Sangolqui
Período:	Desde: Septiembre 1999 hasta : Abril 2015

Actividades:	<p>Diseño, Ejecución, y control de proyectos Productivos en la Carrera de Ciencias Agropecuarias.</p> <p>Coordinación de proyectos agrícolas, en apoyo a las comunidades campesinas aledañas a las propiedades y Haciendas, de la ESPE, esto es Comunidad de Loreto y Hacienda Valencia en Pintag Provincia de Pichincha.</p>
--------------	---

Función/Cargo:	Practicas Agricolas en varias materias de Ciencias Agropecuarias
Institución:	Carrera de Ciencias Agropecuarias IASA 1 ESPE
País / Ciudad:	Ecuador- Sangolqui
Período:	Desde: Septiembre 1999 hasta : Abril 2015
Actividades:	Cátedras de: Agricultura Orgánica, Nutrición Vegetal, Toxicología, Fruticultura

Firma:




HOJA DE VIDA



DATOS PERSONALES								
NACIONALIDAD	CÉDULA	PASAPORTE	AÑOS DE RESIDENCIA	NOMBRES	APELLIDOS	FECHA DE NACIMIENTO	LIBRETA MILITAR	ESTADO CIVIL
ECUATORIANO	0502663180			DAVID SANTIAGO	CARRERA MOLINA	15/07/1982		CASADO
TELÉFONOS		DIRECCIÓN DOMICILIARIA PERMANENTE						
TELÉFONO DOMICILIO	TELÉFONO CELULAR	CALLE PRINCIPAL	CALLE SECUNDARIA	N°	REFERENCIA	PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA
2102142	999013269	LUIS DE ANDA	PURUHAES	80-335	ESTADIO LA COCHA	COTOPAXI	LATACUNGA	JUAN MONTALVO
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL				AUTOIDENTIFICACIÓN ÉTNICA				
TELÉFONO DEL TRABAJO	EXTENSIÓN	CORREO ELECTRÓNICO INSTITUCIONAL	CORREO ELECTRÓNICO PERSONAL	AUTOIDENTIFICACIÓN ÉTNICA	ESPECIFIQUE NACIONALIDAD INDÍGENA	ESPECIFIQUE SI SELECCIONÓ OTRA		
32266164		david.carrera@utc.edu.ec		MESTIZO				
FORMACIÓN ACADÉMICA								
NIVEL DE INSTRUCCIÓN	No. DE REGISTRO (SENESCYT)	INSTITUCIÓN EDUCATIVA	TÍTULO OBTENIDO	EGRESADO	ÁREA DE CONOCIMIENTO	PERIODOS APROBADOS	TIPO DE PERIODO	PAÍS
TERCER NIVEL	1020-08-868113	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	ING. AGRÓNOMO	<input type="checkbox"/>	AGRICULTURA		SEMESTRES	ECUADOR
4TO NIVEL – DIPLOMADO	1020-2016-703604	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	MASTER EN GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN	<input type="checkbox"/>			OTROS	ECUADOR
TRAYECTORIA LABORAL RELACIONADA AL PUESTO								
NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN / ORGANIZACIÓN	UNIDAD ADMINISTRATIVA (DEPARTAMENTO / ÁREA / DIRECCIÓN)	DENOMINACIÓN DEL PUESTO	TIPO DE INSTITUCIÓN	FECHA DE INGRESO	FECHA DE SALIDA			MOTIVO DE SALIDA
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	INGENIERÍA AGRONÓMICA	DOCENTE	PÚBLICA OTRA	04/05/2009				
ACTIVIDADES ESENCIALES								
DOCENTE EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA								

FIRMA

FICHA DE CURACIÓN MUESTRAS BOTÁNICAS			
Responsable curación:		NRO:	
Responsable revisión taxonómica:			
Fecha de ingreso de la muestra a la colección:			
MONTAJE DE MUESTRA			
PARAMETRO	SI	NO	
1 Tiene etiqueta de campo *			
2 Es una muestra representativa de la planta (se puede apreciar haz, envez, disposición de las hojas) **			
3 Posee flores, inflorescencias o frutos e infrutescencias			
4 En caso de ser hojas grandes como (Arecaceae, Heliconaceae, etc) las hojas se encuentran plegadas o existen distintas laminas con pocios del apice, medio, base de la hoja y peciolo).			
5 Existe una descripción de la planta (disposición de hojas, flores, etc) en la etiqueta de campo o una porción de la rama donde se pueda apreciar estas características.			
6 La muestra se encuentra deteriorada, no es apreciable o contaminada por algun agente patógeno.***			
APROBADA PARA COLECCIÓN			
<p>* Si la respuesta es negativa la muestra es descartada ** Si la respuesta es negativa revisar parametro 3 y 5,, en caso de ser afirmativo alguno de estos párametros la muestra se mantiene, caso contrario la muestra se descarta. *** Consultar con curador</p>			
ETIQUETA DE CAMPO			
PARAMETRO	SI	NO	OBSERVACIONES
Colector			
Cocoletores			
Numero de colección			
Localidad *			
Altitud ***			
Fecha **			
Descripción de la planta			
Latitud ***			
Longitud ***			
Sistema (Solo UTM) ****			
Zona (Solo UTM) ****			
<p>respectivo numero de colección * Respuesta negativa se descarta la muestra ** Respuesta negativa asignar fecha de la revisión de la muestra *** Respuesta negativa buscar en base a localidad</p>			
REVISIÓN TAXONÓMICA INICIAL			
PARÁMETRO	SI	NO	
Identificación a nivel de especie			
Identificación a nivel de genero			
Identificación a nivel de Familia			
Posee identificación taxonómica			
La familia corresponde con la especie identificada			
El nombre científico es el aceptado (Tropicos, etc)			
REVISIÓN TAXONÓMICA FINAL			
Nombre científico:			
Familia:			
Autor:			
Persona que determino la muestra:			
Fecha de determinación:			
Muestra ingresada en la base de datos registro NRO y responsable:			
Revisar nomenclatura y nombres aceptado			
Responsable Curación	Responsable revisión tax	Ing. Carlos Valencia Curador	Ing. Javier Irazábal Coordinador



NORMAS PARA USO DEL LABORATORIO-HERBARIO

1. Para el ingreso al laboratorio los estudiantes deberán traer sus respectivos insumos, necesarios para realizar cada práctica programada.
2. Ingreso obligatorio con los elementos de seguridad (mandil, guantes, etc).
3. Se prestara equipos e instrumentos y/o máquinas herramientas, solo dentro del laboratorio a estudiantes de la Universidad que presenten la cédula y se registren.
4. El **ESTUDIANTE** estará a cargo del equipo, instrumento y área de trabajo designado. En caso de que los equipos, instrumentos, máquina herramienta y lugares de trabajo se vean afectados o sufran desperfectos por mal uso de los mismos, el o los estudiante(s) deberán realizar el arreglo o a su vez reposición.
5. Después de utilizar los equipos, instrumentos y/o máquinas herramientas el estudiante deberá entregarlos en la oficina y registrar su salida.
6. El **DOCENTE** deberá confirmar con anticipación (mínimo 24 horas) el uso del laboratorio, detallando el tema, las herramientas y equipo necesario para llevarse a cabo la clase, así como la hoja de práctica, que al estudiante servirá de guía y de trabajo preparatorio.
7. El **DOCENTE** deberá comunicar con anticipación (mínimo 48 horas) y bajo pedido del respectivo coordinador de carrera el uso de laboratorio para prácticas y clases no programadas.
8. El **DOCENTE** deberá registrar su asistencia a la entrada y finalización de cada práctica.
9. El **ESTUDIANTE** deberá cuidar las instalaciones, equipos, máquinas, herramientas y módulos de trabajo.
10. Prohibido el ingreso de alimentos y bebidas.
11. Coloque la basura en los lugares designados y mantenga limpia las instalaciones.
12. Cuide sus pertenencias dentro del laboratorio, la responsabilidad es suya.
13. Durante el transcurso de las prácticas apagar los celulares.

18. FOTOGRAFÍAS



Colecciones despegadas de la cartulina

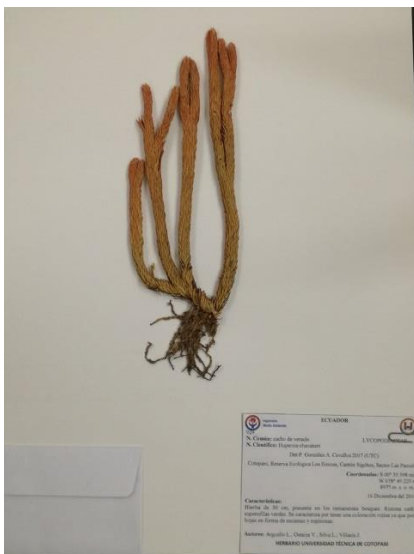


Colección deteriorada



MONTAJE DE MUESTRA		ETIQUETA DE CAMPO		OBSERVA
PARAMETRO	SI	SI	NO	
1. Tiene etiqueta de campo *				
2. Es una muestra representativa de la planta (se puede apreciar raíz, arveza, disposición de las hojas) **				
3. Muestra flores, inflorescencias o frutos e inflorescencias				
4. En caso de ser hojas grandes como (Arcaea, Helleborus, etc) las hojas se encuentran plegadas o están dobladas evitando con pinzas del agua, viento, base de la hoja y pedicelo)				
5. Existe una descripción de la planta (disposición de hojas, flores, etc) en la etiqueta de campo o una persona de la zona donde se pueda apreciar estas características.				
6. La muestra se encuentra deteriorada, no es apreciable o contaminada por algún agente patógeno. ***				
APROBADA PARA COLECCIÓN				
* Si la respuesta es negativa la muestra se descarta				
** Si la respuesta es negativa revisar parámetro 2 y 3, en caso de ser afirmativo alguno de estos parámetros la muestra se descarta.				
*** Consultar con curador				
REVISIÓN TAXONÓMICA INICIAL				
PARAMETRO				
Identificación a nivel de especie				
Identificación a nivel de género				
Identificación a nivel de familia				

Colecciones que presentan inconsistencias en su etiqueta



Revisión y examinación de la colección con la ficha de curación de muestras botánicas



Digitalización de las colecciones



Colección que cumple con los parámetros para formar parte de los gabinetes del herbario UTC





Señalización de las diferentes áreas del herbario UTC



Señalización de las diferentes áreas del herbario UTC



Señalización de medidas de seguridad en el herbario UTC