

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**



**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES**

**CAREN**

**CARRERA DE INGENIERÍA AGRÓNOMICA**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**“HERBARIO VIRTUAL. LEVANTAMIENTO DE LA BASE DE DATOS”**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PRESENTADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL  
TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO**

**Autor:** Jácome Vásquez Ángel Patricio

**Tutor:** Ing. Cristian Santiago Jiménez Jácome.

Latacunga - Ecuador

Marzo 2018

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

“Yo, **Ángel Patricio Jácome Vásquez**, declaro ser autor del presente Proyecto de Investigación: **“Herbario Virtual. Levantamiento de la base de datos”**, siendo el **Ing.: Cristian Santiago Jiménez Jácome** Tutor del presente trabajo de investigación; 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.

.....

Ángel Patricio Jácome Vásquez

C.I. 050351238-6

## **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 **Jácome Vásquez Ángel Patricio**, identificada con **C.I 050351238-6** de estado civil soltero y con domicilio en la Ciudad de Latacunga, Cantón Latacunga, a quien en lo sucesivo se denominará **EL CEDENTE**; y, de otra parte, el Ing. MBA. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez Barrio El Ejido Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

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

Historial académico. – Octubre, 2008 – Marzo 2018

Aprobación HCA. – 11 de octubre del 2016

Tutor. - Ing. Cristian Santiago Jiménez Jácome

Tema: “Herbario Virtual. Levantamiento de la base de datos”

**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. -** **LACIONARIA** 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 16 días del mes de Marzo del 2018.

.....  
Ángel Patricio Jácome Vásquez

EL CEDENTE

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

EL CESIONARIO

## **AVAL DEL DIRECTOR DE TESIS**

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

“Herbario Virtual. Levantamiento de la base de datos”, de Ángel Patricio Jácome Vásquez, de la carrera de Ingeniería Agronómica, considero que dicho Informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y los 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, Marzo, 2018.

El Tutor

Firma.....

Ing. Cristian Santiago Jiménez Jácome

## **APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN**

En calidad del 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: Ángel Patricio Jácome Vásquez, con el título de Proyecto de Investigación: “Herbario Virtual. Levantamiento de la base de datos” Cantón Latacunga Provincia de Cotopaxi 2018 han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Sustentación del Proyecto.

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

Latacunga, Marzo, 2018

Para constancia firman:

.....  
Ing. Emerson Javier Jácome Mogro

LECTOR 1

.....  
P.h.D. Carlos Xavier Torres Miño

LECTOR 2

.....  
Ing. Giovanna Paulina Parra Gallardo

LECTOR 3

## **AGRADECIMIENTO**

A mi Madre Laura Marina Jácome Vásquez, por su apoyo para continuar con los estudios de educación superior en la Universidad Técnica de Cotopaxi.

A la Universidad Técnica de Cotopaxi por abrirme sus puertas y formarme como profesional.

A la Carrera de Ingeniería Agronómica por ser una carrera motivo de inspiración.

Al Ing. Cristian Santiago Jiménez Jácome tutor del Proyecto de Investigación quien me guio en todos los procedimientos para la realización de este proyecto de investigación.



## **DEDICATORIA**

A mi Madre Laura Marina Jácome Vásquez, por su apoyo para continuar con los estudios de educación superior en la Universidad Técnica de Cotopaxi.

A la Universidad Técnica de Cotopaxi por abrirme sus puertas y formarme como profesional.

A la Carrera de Ingeniería Agronómica por ser una carrera motivo de inspiración.

Al Ing. Cristian Santiago Jiménez Jácome tutor del Proyecto de Investigación quien me guio en todos los procedimientos para la realización de este proyecto de investigación.

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES**

**TITULO:** “Herbario Virtual. Levantamiento de la base de datos”

Autor: Jácome Vásquez Ángel Patricio.

**RESUMEN**

El presente proyecto de investigación se basa en el uso de tecnología para realizar el levantamiento de la base de datos del herbario, 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. Levantamiento de una base de datos para 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 permitirá guardar, recopilar, sistematizar la información obtenida de un proceso de identificación de muestras recolectadas y coleccionadas en el herbario de la institución mediante; el montaje de la muestra, etiqueta de campo, revisión taxonómica inicial, revisión taxonómica final.

Se examinó el estado de cada colección, desechando las inconsistentes en la 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 para el laboratorio del herbario.

**Los campos de la base de datos son:**

Id	Collector	CollectorInitials	Collector Full Name
Number	NumberAdd	Pre – Number	CollKey
Catalog Number	Comunname	Family	Darwin Genus
Scientific Name Author	Infra SpName	DetQualifier	DetBy
Det Notes	Country	DeptProv	Locality
Growth Form	Habitat	Habito END	Latitude
Lat Min	LatSec	LatN_S	Longitude
Long Min	Long Sec	Long E_W	Georref Ori
Max Elev	ElevationUnit	Start Date	Start Date Day
Start Date Year	End Date	End Date Day	End Date Month
EnteredBy	Entry Date	LastModiefied_Name	Date LastModified
HerbariumSheetTYPE	Uses	Etiqueta	

(Catolica H. U., 2018)

**Palabras clave:** Herbario, colección de planta, Curación, Base de Datos, Productos Multimedia, seguridad ocupacional, Herbario virtual. Levantamiento de la base de datos.

**TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI**  
**FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES**

**THEME:** “Virtual herbarium. Survey of the database”

Author: Jácome Vasquez Angel Patricio.

**ABSTRACT**

The present research project is based on the use of technology to carry out the survey of the herbarium database of the Cotopaxi Technical University, which will be available on the institution's website, this allowing free access to people interested in visiting it and acquire knowledge of the different 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 will consist of three stages that are:

1. Survey of a database for the samples collected in the herbarium of the Technical University of Cotopaxi. (Responsible for the Faculty of Agricultural Sciences and Natural Resources - Agronomic Engineering)
2. Design a virtual tour of the herbarium of the Technical University of Cotopaxi from the generated database. (In charge of the Faculty of Human Sciences and Education - Degree in Graphic Design)
3. Design of an application for the identification of plants from the physical repository of the herbarium of the Technical University of Cotopaxi. (Responsible for the Faculty of Engineering and Applied Sciences - Systems Engineering).

This research work fulfilled the first stage enunciated, which will allow to save, collect, systematize the information obtained from a process of identification of samples collected and collected in the herbarium of the institution through; the assembly of the sample, field label, initial taxonomic revision, final taxonomic revision.

The status of each collection was examined, discarding those inconsistent in the classification, labeling and those which were incomplete due to damage to its leaves, stems or fruits; subsequently, the samples were cured.

The study was based on descriptive research characterizing peculiarities and differences between the different plant samples of the herbarium, as well as applied research, interweaving the theoretical knowledge with the practical, so that it is useful and easily accessible 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 for the laboratory of the herbarium.

The fields of the database are:

Id	Collector	CollectorInitials	Collector Full Name
Number	NumberAdd	Pre – Number	CollKey
Catalog Number	Comunname	Family	Darwin Genus
Scientific Name Author	Infra SpName	DetQualifier	DetBy
Det Notes	Country	DeptProv	Locality
Growth Form	Habitat	Habito END	Latitude
Lat Min	LatSec	LatN_S	Longitude
Long Min	Long Sec	Long E_W	Georref Ori
Max Elev	ElevationUnit	Start Date	Start Date Day
Start Date Year	End Date	End Date Day	End Date Month
EnteredBy	Entry Date	LastModiefied_Name	Date LastModified
HerbariumSheetTYPE	Uses	Etiqueta	

Keywords: Herbarium, plant collection, Healing, Database, Multimedia Products, occupational safety, Virtual Herbarium. Survey of the database:

## ÍNDICE

Declaración de Autoría.....	II
Contrato de Cesión no exclusiva de derechos de autor.....	V
Aval del Tutor del Proyecto de Investigación.....	VI
Aprobación del tribunal de titulación.....	VII
Agradecimiento.....	VII
Dedicatoria.....	VIII
Resumen.....	IX
Abstract.....	XVI
Índice.....	XVII
1. Información General.....	18
2. Descripción del proyecto.....	18
3. Justificación del proyecto.....	18
4. Beneficiarios del proyecto.....	19
5. El problema de Investigación.....	19
6. Objetivos.....	20
6.1. General.....	20
6.2. Específicos.....	21
7. Actividades y sistemas de tareas en relación a los objetivos planteados.....	22
8. Fundamentación Científico - Técnica.....	23
8.1. El Herbario.....	24
8.1.1. Para que Sirve.....	25
8.1.2. Funciones del Herbario.....	26
8.2. El Herbario en el Ecuador.....	27
8.3. Herbario de la Universidad Técnica de Cotopaxi.....	28

8.3.1. El Herbario, es el primer proyecto de la UTC.....	29
8.4. Proceso de recolección y manejo de ejemplares del herbario.....	30
8.5. Preparación para los viajes al campo.....	31
8.6. Métodos de recolección.....	32
8.6.1. Manual.....	33
8.6.2. La Podadora en Extensión.....	34
8.6.3.Sierra de cadena.....	35
8.7. Recolección.....	36
8.8. Preparación del material en campo.....	37
8.8.1. Preparación del material en campo.....	38
8.8.2. Preparación del material en campo.....	39
8.8.1. Colecciones de frutos.....	40
8.8.2. Colecciones de flores.....	41
8.9. Etiqueta: Registro de Datos.....	42
8.10. Recepción del Material.....	43
8.11. Procesamiento en el Herbario.....	44
8.11.1. Secado.....	45
8.11.2. Descontaminado.....	46
8.11.3. Etiquetado.....	47
8.11.4. Identificación.....	48
8.11.5. Montaje.....	49
8.11.6. Ordenamiento.....	50
8.12. Curación de Muestras Botánicas.....	51
8.13. Herbario Virtual.....	52
8.14. Sistema de Gestión de Base de Datos.....	53
8.14.1. Concepto de Datos.....	54
8.15. Salud y Seguridad Ocupacional.....	55
8.16. Riesgo.....	56
8.17. Peligro.....	57
8.18. Accidente.....	58

8.19. Evaluación de Riesgos.....	60
8.20. Que es Protocolos de Seguridad.....	61
8.21. Protocolo de seguridad y salud ocupacional.....	62
8.22. Bioseguridad.....	63
9.0. Validación de las preguntas científicas o hipótesis.....	64
10.0. Metodologías y diseño experimental.....	65
10.1. Tipo de investigación.....	66
10.1.1. Descriptiva.....	67
10.2. Modalidad básica de la investigación.....	68
10.2.1. Bibliográfica documental.....	69
10.3. Manejo específico del experimento.....	70
11. Análisis y Discusión de Resultados.....	71
11.1. Imágenes de la primera base de datos.....	72
11.2. Imágenes de la segunda base de datos.....	73
12. Impactos (Técnicos, Sociales, Ambientales).....	74
13. Presupuesto para la propuesta del proyecto.....	75
14. Conclusiones y Recomendaciones.....	76
14.1. Conclusiones.....	77
14.2. Recomendaciones.....	78
15. Bibliografía.....	79
16. Aval de Traducción.....	80
17.0. Anexos.....	81
18. Fotografías.....	82



**CUADROS:**

Cuadro 1.-Actividades en base al objetivo 1.....22  
Cuadro 2.-Actividades en base al objetivo2.....23  
Cuadro3.-Actividades en base al objetivo 3.....24  
Cuadro 4 Actividades en base al objetivo 4.....25

**CUADROS:**

Cuadro 1 Primera base de datos.....51  
Cuadro 2 Primera base de datos.....52

**CUADROS:**

Cuadro 1 Segunda base de datos.....58  
Cuadro 2 Segunda base de datos.....59  
Cuadro 3 Segunda base de datos.....60  
Cuadro 4 Segunda base de datos.....61  
Cuadro 5 Segunda base de datos.....62  
Cuadro 6 Segunda base de datos.....63  
Cuadro 7 Segunda base de datos.....64

**TABLAS:**

Tabla 1 Número de familias y especies botánicas.....50  
Tabla 2 Número de familias y especies botánicas.....55  
Tabla 3 Protocolos de bioseguridad para el laboratorio del herbario.....65  
Tabla 4 Presupuesto para la elaboración del proyecto.....67

## **1. INFORMACIÓN GENERAL.**

### **Título del proyecto:**

“Herbario Virtual. Levantamiento de la base de datos”

### **Fecha de Inicio:**

Octubre del 2016

### **Fecha de finalización:**

Marzo del 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.

### **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 del Proyecto de Titulación:**

**Responsable del Proyecto:** Ing. Cristian Santiago Jiménez Jácome

Lector 1. Ing. Agr. Emerson Jácome

Lector 2. P. h. D. Carlos Torres

Lector 3. Ing. Agr. Giovanna Parra

### **Coordinador del Proyecto:**

Nombre: Ángel Patricio Jácome Vásquez.

Teléfonos:

Correo electrónico: angel.jacome6@utc.edu.ec

**Área de Conocimiento:**

Agricultura, Producción Agropecuaria, Agronomía, Ganadería, Horticultura y Jardinería, Silvicultura y Técnicas Forestales, Parques Naturales, Flora y Fauna, Pesca, Ciencia y Tecnología Pesquera.

Humanidades y Artes – Artes – Producción de Diseño.

Ciencias – Informática – Elaboración de Programas Informáticos.

**Línea de investigación.**

**Línea 2.** Análisis, Conservación y Aprovechamiento de la Biodiversidad Local.

La biodiversidad forma parte intangible del patrimonio nacional: en la agricultura, en la medicina, en actividades pecuarias, incluso en ritos, costumbres y tradiciones culturales.

Esta línea está enfocada en la generación de conocimiento para un mejor aprovechamiento de la biodiversidad local, basado en la caracterización agronómica, morfológica, genómica, física, bioquímica y usos ancestrales de los recursos naturales locales. Esta información será fundamental para establecer planes de manejo, de producción y de conservación del patrimonio natural.

**Sub líneas de investigación de la Carrera.**

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 confiable 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 serán 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 en laboratorio para salvaguardar la integridad de los investigadores 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, esta disponibles en la página web de la universidad.

## **5. EL PROBLEMA DE LA 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 en la Universidad Técnica de Cotopaxi 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**

- Levantar una base de datos de las colecciones de plantas del herbario de la Universidad Técnica de Cotopaxi a través de productos multimedia.

### **6.2. Específicos**

- Revisar y examinar el estado de las 315 colecciones de las plantas del herbario UTC.
- Reidentificar las 315 colecciones de plantas que fueron sometidas al proceso de curación.
- Generar una base de datos de las 315 colecciones de plantas reidentificadas del herbario UTC.
- Fomentar protocolos de bioseguridad.

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

**Cuadro 1.- Actividades en base al objetivo 1.**

Objetivo 1:	Actividad:	Resultado de la actividad:	Medios de verificación:
<p>Revisar y examinar el estado de las 315 colecciones de plantas del herbario UTC.</p>	<p><b>1. Montaje de la muestra</b></p> <p>1.1 Tiene etiqueta de campo</p> <p>1.2 Es una muestra representativa de la planta (se puede apreciar haz, envés, disposición de las hojas)</p> <p>1.3 Posee flores, inflorescencias o frutos e infrutescencias</p> <p>1.4 En caso de ser hojas grandes como (Arecaceae, Heliconaceae, etc.) las hojas se encuentran plegadas o existen distintas láminas con paciones del ápice, medio, base de la hoja y peciolo).</p> <p>1.5 Existe una descripción de la planta</p>	<p>Muestras correctamente realizadas el montaje y que sean representativas.</p>	<p>Colección de planta cumple con los parámetros establecidos.</p>

	<p>(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><b>2. La etiqueta de campo consta de los siguientes parámetros</b></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>2.9 Longitud</p> <p>2.10 Sistema (Solo UTM)</p> <p>2.11 Zona (Solo UTM)</p>	<p>Etiquetas completas con los respectivos parámetros.</p>	<p>Etiquetas de la colección completas con los respectivos parámetros.</p>
--	--	--	--

(Elaborado por Jácome, 2018.)

**Cuadro 2.- Actividades en base al objetivo 2.**

Objetivo 2	Actividad	Resultado de la actividad	Medios de verificación
<p>Reidentificar las 315 colecciones de plantas que fueron sometidas al proceso de curación.</p>	<p><b>2.1. Revisión taxonómica inicial.</b></p> <p>2.1.1 Identificación a nivel de especie.</p> <p>2.1.2 Identificación a nivel de género.</p> <p>2.1.3 La Identificación a nivel de Familias.</p> <p>2.1.4 Posee identificación taxonómica.</p> <p>2.1.5 La familia corresponde con la especie identificada.</p> <p>2.1.6 El nombre científico es el aceptado (Trópicos, etc.)</p> <p><b>2.2. Revisión taxonómica final.</b></p> <p>2.2.1 Nombre científico.</p> <p>2.2.2 Familia.</p> <p>2.2.3 Autor.</p>	<p>Muestras correctamente Identificadas</p>	<p>Colección de plantas correctamente identificadas de acuerdo a los parámetros establecidos</p>



	<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 número y responsable.</p>		
--	---	--	--

(Elaborado por Jácome, 2018.)

**Cuadro 3.- Actividades en base al objetivo 3.**

<b>Objetivo 3</b>	<b>Actividad</b>	<b>Resultado de la actividad</b>	<b>Medios de verificación</b>
<p>Generar una base de datos de las 315 colecciones de plantas reidentificadas del herbario de la Universidad Técnica de Cotopaxi.</p>	<p><b>3.1 Determinar el propósito de la base de datos.</b> Aquí se decide los datos que se desea almacenar en este caso las muestras del herbario.</p> <p><b>3.2 Determinar los campos necesarios.</b> Se debe decidir la información que</p>	<p>La base de datos. Información digitalizada en tablas, campos seleccionados.</p>	<p>Kbps grabados en un medio de almacenamiento.</p>

	<p>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>		
--	--	--	--

(Elaborado por Jácome, 2018.)

**Cuadro 4.- Actividades en base al objetivo 4.**

<b>Objetivo 4</b>	<b>Actividad</b>	<b>Resultado de la actividad</b>	<b>Medios de verificación</b>
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 Jácome, 2018.)

**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, Fito geográficos y sistemáticos. Además, como colección de plantas secas, identificadas y ordenadas, éstas son por si 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 etnobotánicas. (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 y Botánica General y Botánica Sistemática, estableciendo el área inicial de los alrededores del centro experimental y de producción “SALACHE”. Se pretende así trazar líneas horizontales de investigación que permitan complementar bancos taxonómicos de información, que además tengan como política difundir y permitir la accesibilidad a la

información por parte de la comunidad de estudiantes, docentes e investigadores en general, sobre la taxonomía, ecología, distribución de las especies, sus usos tradicionales y muestras reales y en imágenes.(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 Codington). • 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 o 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:



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.

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. Evite 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%, glycerol 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  $-20^{\circ}\text{C}$  (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:

- 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.

➤ 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  $-18^{\circ}\text{C}$  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, queda eliminadas 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 son los 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 reidentificar las colecciones de plantas sometidas al proceso de curación?
- 2.- ¿Es posible levantar una base de datos de las colecciones 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 muestras de la colección de plantas del herbario UTC con una ficha de curación de las 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, envés, 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.  
Revisión del etiquetado de las muestras de la colección de plantas del herbario UTC con una ficha de curación de las muestras botánicas.

## **2. Etiqueta de campo consta de los siguientes parámetros**

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**

Reidentificar las 315 colecciones de plantas que ya 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 (Trópicos, etc).

#### **2.2 Revisión taxonómica final**

2.2.1 Nombre científico.

2.2.2 Familia.

2.2.3 Autor.

2.2.4 Persona que determinó la muestra.

2.2.5 Fecha de determinación.

2.2.6 Muestra ingresada en la base de datos registro, número y responsable.

### 10.3.3 Objetivo 3

Generar una base de datos de las muestras reidentificadas del 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 para el laboratorio.

## 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 o se generó una primera base de datos en una hoja de Excel que contemplaba 9 campos, donde se pudo determinar que existen 2533 colecciones de plantas almacenadas en el herbario de la Universidad Técnica de Cotopaxi, de las cuales se introdujo la información de 685 muestras 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.

**TABLA 1.- Número de familias y especies botánicas**

Número de Familias Botánicas	Letra del Alfabeto	Familias Botánicas	Número de especies.
2		AGAVACEAE	1
3		ALSTROEMERACEAE	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
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	5
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
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	5
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
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

(Elaborado por Jácome, 2018.)

A continuación, se presentan los resultados obtenidos sobre la generación de la primera base de datos de las muestras de las plantas del herbario de la Universidad Técnica de Cotopaxi del Cantón Latacunga, Provincia Cotopaxi, con su respectivo análisis para cada uno de campos solicitados en la hoja de Excel.

## Cuadro 1 Primera Base de Datos. Hoja de Excel 1 de 2.

N°MUESTRA	FAMILIA	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	CÓDIGO	No. REPETICIONES	LUGAR DE RECOLECCIÓN
1	SCROPHULARIACEAE	Quishuar	Buddeleia Incana R.	HUTC-001	2	Cotopaxi. Canton Saquisilí barrio salacalle tras del centro de salud.
2	SCROPHULARIACEAE	Quishuar	Buddleja incana Ruiz.	HUTC-002	7	Cotopaxi. Canton Pujilí, Parroquia Zumbahua, identificación de las plantas arboreas y arbustos de la Laguna de Quilotoa.
3	SCROPHULARIACEAE	Quishuar	Bartsialaticrenata.	HUTC-003	1	Pichincha. Canton Mejía. Parroquia Chaupi. Reserva ecologica los Illinizas, Sendero el Yagual a 700 m del punto de la Virgen, a 100 m al lado izquierdo del sendero.
4	SCROPHULARIACEAE	Quishuar	Buddleja incana Ruiz.	HUTC-004	7	Cotopaxi. Canton Latacunga, identificación de las plantas arboreas y arbustos del Area Recreacional el Boliche. Norte de San Francisco; al sur de aglomerados Cotopaxi, junto al Parque Nacional Cotopaxi.
					2	Cotopaxi. Canton Latacunga, Area Nacional de Recreacion el Boliche.

(Elaborado por Jácome, 2018.)

- En la hoja de Excel se tiene desde la celda B9 hasta la celda B12 constan las dos familias ingresadas que son SCROPHULARIACEAE Y SOLANACEAE.
- Desde las celdas F9 hasta la celda F12 constan los nombres comunes de cada una de las colecciones.
- Desde las celdas G9 hasta la celda G12 constan los nombres científicos.
- Desde las celdas H9 hasta la celda H12 está el código.
- Desde las celdas I9 hasta la celda I12 se encuentran el número de repeticiones de las colecciones.
- Desde la celda J 9 hasta la celda J12, se describe el lugar de la recolección.
- Desde la celda K9 hasta la celda K12, se describe las características de la colección.
- Desde la celda L9 hasta la celda L12, se describe las coordenadas.

## Cuadro 2 Primera Base de Datos. Hoja de Excel 2 de 2.

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following data:

	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
8	CARACTERISTICAS	COORDENADAS								
9	El arbol de Quishuar alcanza los 4 metros de altura su copa es globosa con denso y compacto follaje de color verde oscuro, la cara inferior de las hojas es de color blanquecino y de textura aterciopelada. Sus flores son pequeñas, abundantes y de color rojo vivo o anaranjado y forman racimos globosos.	18MO733145 UTM9512387	ALTURA: 2870 msnm							
10	Es un arbol de porte pequeño de 12 m de altura y 20 cm de diámetro, con el tronco robusto. La corteza interna es de color crema claro. Las hojas son simples, opuestas y alargadas. Miden de 10 cm de longitud por 2 cm de ancho.	00°38'29"S 78°41'5"W.								
11	Planta herbacea de 31 cm de altura, tallo semileñoso de color negro con pequeños entrenudos de 1 cm, hojas alternas de color verde oscuro con sus bordes dentados, inflorescencia terminal asimétrica de color verde oscuro.	00°38'29"S 78°41'5"W. 4200 msnm.								
12	Es un arbol de porte pequeño de 12 m de altura y 20 cm de diámetro, con el tronco robusto. La corteza interna es de color crema claro. Las hojas son simples, opuestas y alargadas. Miden de 10 cm de longitud por 2 cm de ancho.	UTM 9915892								
	Planta arborea de 12 cm de altura, tallo en forma cilíndrica de color café, la corteza interna de color claro, sus hojas son simples, opuestas y									

- Desde la celda K9 hasta la celda K12, se describe las características de la colección.
- Desde la celda L9 hasta la celda L12, se describe las coordenadas.

En una segunda etapa para la generación de la base de datos se realizó nuevos procesos en los que se realizó los siguientes pasos para determinar el estado de cada una de las muestras de colección de las plantas:

Se revisó y examinó el montaje de la muestra de cada una de las 315 colecciones de plantas, 49 familias que se encuentran en el herbario de la UTC, desechando las colecciones que no tenían, etiqueta de campo, colecciones que no tenían una muestra representativa de la planta ( no se podía apreciar haz, envés y la disposición de las hojas), muestras que no poseían flores, inflorescencias o frutos, e infrutescencias, muestras de hojas grandes no se encontraban plegadas en la cartulina durante el montaje de la muestra, muestras incompletas, muestras contaminadas por agentes patógenos y polvo, si en la etiqueta de campo no tenía parámetros como localidad, latitud y altitud también fueron desechadas ya que estos parámetros son necesarios para un mapa del lugar de recolección .

Se realizó la reidentificación de cada una de las 315 colecciones de plantas, 49 familias del herbario UTC, que fueron sometidas al proceso de la curación: como la revisión taxonómica inicial, revisión taxonómica final por estar incompletas en cuanto a la información de nombre común, nombre científico, la familia, y coordenadas, esto se completo mediante una identificación a nivel de especie a nivel de género y a nivel de familia donde se fue tomando como referencia el nombre científico para identificar el nombre común y la localidad para identificar las coordenadas donde fue recolectada.

Luego se generó una base de datos de cada una de las 315 colecciones de plantas, 49 familias del herbario UTC, que fueron curadas y reidentificadas donde se determinó el propósito de la base de datos, y la determinación de los campos necesarios presentados para la creación de la base de datos.

Por último se fomentó protocolos de bioseguridad en el laboratorio del herbario UTC, logrando aplicar medidas de seguridad en los procesos que se llevan cotidianamente en el herbario con la finalidad de salvaguardar la integridad de los investigadores como de las colecciones de plantas

Realizando todos estos procesos se descartó 183 colecciones de plantas de un total de 498 colecciones que había tomado para realizar el proceso del levantamiento de una base de datos para el herbario virtual debido a las inconsistencias que presentaban.

Existen cerca de 4600 colecciones de plantas totales en el herbario UTC de las cuales 2533 colecciones fueron sometidas al proceso de revisión, de las cuales 2067 eran colecciones pegadas en las cartulinas, pero no contaban con la etiqueta de campo, de este número de colecciones para realizar el proceso de curación se tomó 498 colecciones de plantas, que después de un proceso de revisión y examinación se pudo determinar que se encontraban despegadas de la cartulina, sus hojas estaban agujereadas, las ramas estaban quebradas, tenían el ataque de patógenos (polvo, hongos, insectos) en sus hojas, no contaba con la descripción del lugar donde fue encontrada la colección de planta dando como resultado un número total de 183 colecciones de plantas que fueron desechadas las mismas que cuentan con su ficha de curación donde se especifica las causas porque fueron desechadas.

Logrando entonces una curación de 315 colecciones de plantas por estar las muestras incompletas algunas fueron reidentificadas completando la información.

Los fines de esta investigación fue dar a conocer el número real de especies existentes en el repositorio del herbario de la Universidad Técnica de Cotopaxi que es de 2533 colecciones, 131 familias botánicas.

Cabe destacar que el ingreso de información taxonómica del material a la base de datos es el último paso en el proceso de digitalización, por lo tanto no es un condicionante para el ingreso del resto de datos sobre las recolecciones.

El ingreso de información taxonómica de las colecciones de plantas se hará según lo permita el proceso de curación o la revisión del material mediante una ficha de curación.

Con esta investigación además, se implementó una lista con las especies recolectadas añadidas a la base de datos que se desarrolló para la mayor facilidad del uso de la información.

Toda investigación o trabajo científico que se desarrolla en el herbario puede estar disponible en el sitio web de la institución.

A continuación, se presentó un cuadro de las 315 colecciones de plantas, 49 familias botánicas que fueron sometidas a los procesos, previo a ser introducidas en la base de datos en una hoja de Excel de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con su respectivo análisis para cada uno de campos solicitados en la hoja de Excel.

**TABLA 2.- Numero de familias y especies botánicas.**

Nº	Letra del Alfabeto	FAMILIAS	ESPECIES
1	A	ACTINIDIACEAE	1
2		AGAVACEAE	1
3		AMARYLLIDACEAE	4
4		AMARANTHACEAE	28
5		ANNONACEAE	1
6		ALSTROEMERICACEAE	10
7		APIACEAE	4
8		APOCYNACEAE	16
9		AQUIFOLIACEAE	22
10		ARACEAE	12
11		ARALIACEAE	14
12		ARAUCARLACEAE	1
13		ARECACEAE	15

14		ASCLEPIADACEAE	3
15		ASPARAGACEAE	3
16		ASPLENIACEAE	3
17		ASPHODELACEAE	2
18		ASTERACEAE	84
19	B	BALSAMINACEAE	1
20		BERBERIDACEAE	4
21		BETULACEAE	1
22		BIGNONIACEAE	7
23		BIXACEAE	2
24		BLENCHNACEAE	3
25		BOMBACACEAE	1
26		BORAGINACEAE	5
27		BRASSICACEAE	10
28		BROMELIACEAE	4
29		BURSERACEAE	2
30		CACTACEAE	3
31		CAESALPINIACEAE	1
32		CALCEOLARIACEAE	2
33		CAMPANULACEAE	2
34		CANNACEAE	1
35		CAPRIFOLIACEAE	3
36		CARICACEAE	4
37		CARIOFILACEAS	2
38		CARYOPHYLLACEAE	4
39		CLUSIACEAE	8
40		CECROPIACEAE	5



41	C	CELASTRACEAE	2
42		CENTAUREACEAE	1
43		CYCLANTHACEAE	1
44		COSTACEAE	1
45		CISTACEAE	2
46		COMMELINACEAE	4
47		COMPOSITAE	1
48		CHLORANTHACEAE	1
49		CHENOPODIACEAE	2

(Elaborado por Jácome, 2018.)

**Cuadro 1 Segunda Base de Datos. Hoja de Excel 1 de 7.**

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
	Id	Collector	CollectorInitials	CollectorFullName	CoCollectors	Number	NumberAdd	PreNumber	collKey
1	1	Silverstone	P.	Pillip Silverstone - Sopkin.	N. Paz, A. Giraldo, M. Cerna, N.	5	1		Pillip Silverstone - Sopkin
2	2	Jacome.	J.	Jacome J.	Masabanda J. Muquinche W. Pacheco L.	8	1		Jacome J. # 0008.
3	3	Silverstone	P.	Pillip Silverstone - Sopkin.	N. Paz, A. Giraldo, M. Cerna, N.	9718	1		Pillip Silverstone - Sopkin
4	4	Velasco.	J.	Jorge Velasco.	Bernarda Miño, Jenny Tasinchana; Paola Toaquiza; Juan Velasquez, Oscar Guanoluisa.	35,1	1		Jorge Velasco. 2013 UTC.
5	5	Castro.	C.	Castro Cecilia.	Castro Maria Teresa.	36	1		Castro Cecilia. 2009 UTC.
6	6	Ñacata	A.	Angelica Ñacata.	Herbario de la Universidad Técnica de	36,1	3		Angelica Ñacata # 0036.1.

(Elaborado por Jácome, 2018.)

- En los campos desde las celdas A2 hasta la celda A6 se describe el número serial de registro de la muestra.
- En los campos desde la celda B2 hasta la celda B6 se describe el apellido del colector principal.
- En los campos desde la celda C2 hasta la celda C6 se describe las iniciales del nombre del colector inicial.
- En los campos desde la celda D2 hasta la celda D6 se describe el nombre completo del colector.
- En los campos desde la celda E2 hasta la celda E6 se describe las otras personas colaboraron en la expedición.
- En los campos desde la celda F2 hasta la celda F6 se describe el número de colección de etiqueta.
- En los campos desde la celda G2 hasta la celda G6 se describe el sufijo del número de colección.
- En los campos desde la celda I2 hasta la celda I6 se describe la clave de colección la unión del autor con el número de colección.

## Cuadro 2 Segunda Base de Datos. Hoja de Excel 2 de 7.

	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
	BasisOfRecord	CatalogNumber	Comun name	Family	DarwinGenus	ScientificName	ScientificNameAuthor	InfraSpName	DetQualifier	Collector
1	Herbarium specimen	HUTC-01	Mameyito	ACTINIIDIACEAE	Saurauia	Saurauia	Will.		a fin.	Phillip S
2	Herbarium specimen	HUTC-02	Cabuya Blanca.	AGAVACEAE	furcraea	Furcraea andina.	Trel.		a fin.	Jacome
3	Herbarium specimen	HUTC-03	San Jose.	AMARYLLIDACEAE	Eucrosia	Eucrosia dodsonii	Mecrow.		a fin.	P. Silver
4	Herbarium specimen	HUTC-04	San Jose.	AMARYLLIDACEAE	Eucrosia	Eucrosia dodsonii	Mecrow. Y Dehgan.		a fin.	Jorge Ve
5	Herbarium specimen	HUTC-05	Lirio de las hadas, narciso de mar.	AMARYLLIDACEAE	Eucrosia	Eucrosia dodsonii	Mecrow. Y Dehgan.		a fin.	Castro C
6	Herbarium specimen	HUTC-06	Lirio de las hadas, narciso	AMARYLLIDACEAE	Eucrosia	Eucrosia dodsonii	Mecrow. Y Dehgan.		a fin.	Angelic

(Elaborado por Jácome, 2018.)

- En los campos desde la celda J1 hasta la celda J6 se describe el tipo de registro que se ingresa.

- En los campos desde la celda K2 hasta la celda K6 se describe el tipo el código del herbario.
- En los campos desde la celda L2 hasta la celda L6 se describe el nombre común de la colección.
- En los campos desde la celda M2 hasta la celda M6 se describe la familia de la colección.
- En los campos desde la celda N2 hasta la celda N6 se describe el Darwin Genus.
- En los campos desde la celda O2 hasta la celda O6 se escribe el nombre científico de la especie.
- En los campos desde la celda P2 hasta la celda P6 se describe el nombre científico del Autor.

### Cuadro 3 Segunda Base de Datos. Hoja de Excel 3 de 7.

	S	T	U	V	W	X
	DetBy	Detyear	DetNotes	Country	DeptProv	Locality
1	Phillip Silverstone - Sopkin.	2003		Ecuador	Cotopaxi	Reserva Ecologica Los Illinizas, Cerro Tilipulo, Filo de la cumbre , cordillera Tilinche, Bosque primario.
2	Jacome J.	2014		Ecuador	Cotopaxi	Cotopaxi. Canton Latacunga, CEYPSA Salache.
3	P. Silverstone	2003		Ecuador	Cotopaxi	Reserva Ecologica Los Illinizas, sector II ( SECTOR SUR), sector Chuspitambo, al occidente de Choasili, cordillera occidental, vertiente occidental, bosque nublado primario.
4	Jorge Velasco.	2013		Ecuador	Cotopaxi	Cotopaxi. Canton Latacunga. Parroquia Ignacio Flores dela hacienda Ruben Teran frente al Colegio Sek.
5	Castro Cecilia.	2009		Ecuador	Cotopaxi.	Cotopaxi, Canton Latacunga. Parroquia Ingnacio Flores. A la parte superior de Latacunga. En la avenida Rumiñahui. A lado del redondel
6	Angelica Nacata.	2010		Ecuador	Cotopaxi	Cotopaxi: Canton Latacunga. Av. Unidad Nacional.

(Elaborado por Jácome, 2018.)

- En los campos desde la celda R2 hasta la celda R6 se describe si alguna planta es: Cf = por confirmar, Aff = a fin.
- En los campos desde la celda S2 hasta la celda S6 se describe quien identifico la muestra.
- En los campos desde la celda T2 hasta la celda T6 se describe el año.
- En los campos desde la celda V2 hasta la celda V6 se describe el País.
- En los campos desde la celda W2 hasta la celda W6 se describe el departamento o la provincia donde fue recolectada la muestra.

- En los campos desde la celda X2 hasta la celda X6 se describe la localidad.

**Cuadro 4 Segunda Base de Datos. Hoja de Excel 4 de 7.**

	Y	Z	AA	AB
	FieldNotes	GrowthForm	Habitat	Habito
1	Arbol caducifolio de 4 metros de alto; corola de 21 mm de diametro, petalos 5, blancos; estambres numerosos, filamentos amarillo palido, anteras amarillo vivo; estilos 5, estilos, estigmas y ovario verdes.	Arborea	Bosque muy humedo	Arbol
2	Tronco muy corto, hojas lanceoladas, con margenes lisos o con pequeños espinos, ligeramente carnosos de color verde palido, inflorescencia, una panicula larga y ramificada con presencia de bracteas.	Arbustiva	Bosque muy humedo	Arbusto.
3	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 frescas blancas; perianto con limbo amarillo vivo, tubo verde, hasta 6 cm de alto, x 4,5 cm ancho. en el limbo; estambres exsertos hasta 7,5 cm hasta 9,5 cm de alto, filamentos y anteras blancos; estilo mas largo que los estambres, exsertos, estilo y estigma blancos; ovario verde, 0,7 a 1 cm de alto; protandro ( estilo declinado al principio, estambres horizontales; mas tarde anteras se marchitan ( pero estambres permanecen horizontales) y estilo se pone horizontal, mas largo que los estambres); flores visitadas por colibris.	Herbacea	Bosque Húmedo	Arbol
4	Planta herbacea, mide 30 cm de alto, hojas sesiles palmínervadas simples, posee un tallo envuelta en finas laminas, color café oscuro.	Herbacea.	Bosque seco Montano Bajo.	Hierba.
5	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 .	Herbacea.	Bosque seco Montano Bajo.	Hierba.
6	Planta arbustiva presenta hojas alargadas de color verde, sus flores de color morado, sus frutos son de color verde de forma	Arbustiva.	Bosque seco Montano Bajo.	Arbusto

(Elaborado por Jácome, 2018.)

- En los campos desde la celda Y2 hasta la celda Y6 se describe las características o notas de la muestra.
- En los campos desde la celda Z2 hasta la celda Z6 se describe la forma de vida de la especie.
- En los campos desde la celda AA2 hasta la celda AA6 se describe el hábitat de la muestra colectada.

### Cuadro 5 Segunda Base de Datos. Hoja de Excel 5 de 7.

	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AN	AO
	HabitoEND	Latitude	LatDeg	LatMin	LatSec	LatN_S	Longitute	LongDeg	LongMin	LongSec	LongE_W	GeorrefOri	MinElev	MaxElev
1	Arbol	X: 0764948 Y: 9889334	0	46	30	S.		79	5	45	W.		2022	
2	Arbusto.	X: 0764948 Y: 9889334	0	46	30	S.		79	5	45	W.		2718	
3	Arbol	X: 0764948 Y: 9889334	0	58	42	S.		79	6	22	W.		1760	
4	Hierba.	X: 0764948 Y: 9889334	0	58	42	S.		79	6	22	W.		2900	
5	Hierba.	X: 0764948 Y: 9889334	0	58	42	S.		79	6	22	W.		2781	

(Elaborado por Jácome, 2018.)

- En los campos desde la celda AB2 hasta la celda AB6 se describe en donde fue encontrado.
- En los campos desde la celda AC2 hasta la celda AC6 se describe la latitud de las colecciones.
- En los campos desde la celda AI2 hasta la celda AI6 se describe la longitud de las colecciones.
- En los campos desde la celda AN2 hasta la celda AN6 se describe la elevación en metros de altura de las colecciones.

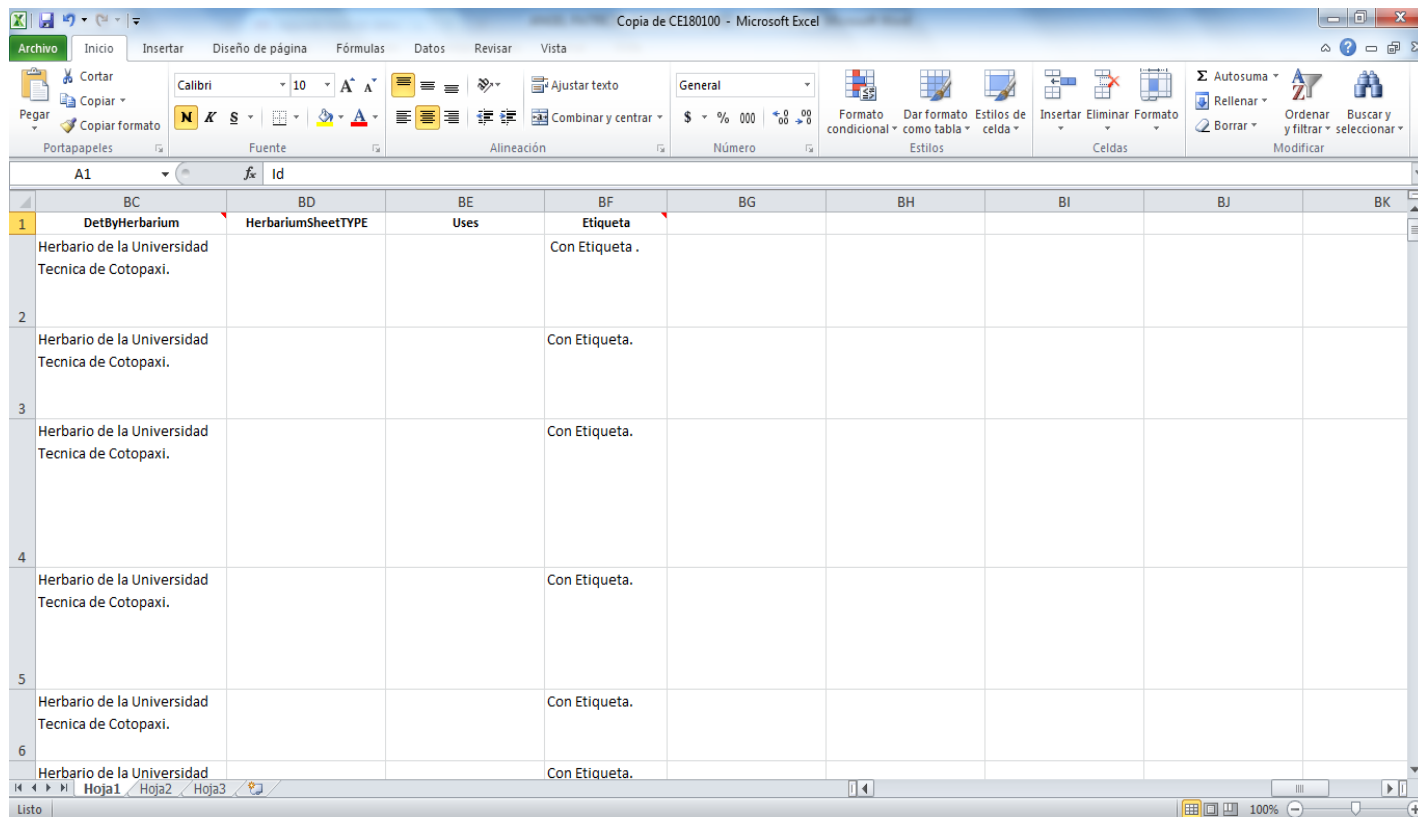
### Cuadro 6 Segunda Base de Datos. Hoja de Excel 6 de 7.

	AP	AQ	AR	AS	AT	AU	AV	AW	AX	AY	AZ	BA	BB
	ElevationUnit	StartDate	StartDateDay	StartDateMonth	StartDateYear	EndDate	EndDateDay	EndDateMonth	EndDateYear	EnteredBy	EntryDate	LastModified_Name	DateLastModified
1	msnm.	25/07/2003	25	7	2003	18/10/2017	18	10	2017	Jacome Angel.	Jacome Angel.		
2	msnm	19/02/2014	19	2	2014	18/10/2017	18	10	2017	Jacome Angel.	Jacome Angel.		
3	msnm.	08/03/2003	8	3	2003	18/10/2017	18	10	2017	Jacome Angel.	Jacome Angel.		
4	msnm	17/11/2012	17	11	2011	18/10/2017	18	10	2017	Jacome Angel.	Jacome Angel.		
5	msnm	23/12/2009	23	12	2009	18/10/2017	18	10	2017	Jacome Angel.	Jacome Angel.		
6	msnm	03/06/2010			2010	18/10/2017	18	10	2017	Jacome Angel.	Jacome Angel.		

(Elaborado por Jácome, 2018.)

- En los campos desde la celda AQ2 hasta la celda AQ6 se describe el año que se determinó la muestra en el herbario UTC.
- En los campos desde la celda AY2 hasta la celda AY6 se describe quine ingreso la muestra a la base de datos.

## Cuadro 7 Segunda Base de Datos. Hoja de Excel 7 de 7.



The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following data:

	BC	BD	BE	BF	BG	BH	BI	BJ	BK
1	DetByHerbarium	HerbariumSheetTYPE	Uses	Etiqueta					
2	Herbario de la Universidad Tecnica de Cotopaxi.			Con Etiqueta .					
3	Herbario de la Universidad Tecnica de Cotopaxi.			Con Etiqueta.					
4	Herbario de la Universidad Tecnica de Cotopaxi.			Con Etiqueta.					
5	Herbario de la Universidad Tecnica de Cotopaxi.			Con Etiqueta.					
6	Herbario de la Universidad Tecnica de Cotopaxi.			Con Etiqueta.					

(Elaborado por Jácome, 2018.)

- En los campos desde la celda BC2 hasta la celda BC6 se describe donde fue identificada la muestra.
- En los campos desde la celda BF2 hasta la celda BF6 se describe que todas las colecciones del herbario UTC, tienen etiqueta.

## DISCUSIÓN

La primera base de datos que se generó fue de 9 campos donde se ingresaron las 41 colecciones de plantas, 2 Familias Botánicas de las 685 colecciones, 131 familias por contar ya con una nueva base de datos generada en el Herbario de la Católica la misma que contemplaba 58 campos.

La segunda base de datos consta de 58 campos donde se ingresaron las 315 colecciones de plantas, 49 Familias, que fueron curadas generando así la base de datos en hoja de Excel que en un futuro será subida a un software generado por los estudiantes de las carreras de Ingeniería en sistemas y Licenciatura en Diseño Gráfico de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

Actualmente, es de gran importancia la utilidad de estas herramientas informáticas por la facilidad del acceso y la rapidez con que fluye la información que nos interesa.

Toda investigación o trabajo científico que se desarrolle en el Herbario UTC puede estar disponible en forma digital para el fácil manejo de la información.

**TABLA 3. – Protocolos de bioseguridad para el uso del laboratorio del herbario.**

Número	Lista de chequeo
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 maquinas herramientas, solo dentro del laboratorio a estudiantes de la Universidad que presenten la cedula y se registren.
4	El estudiante estará a cargo del equipo, instrumento y área de trabajo designado. En caso de que los equipos, instrumentos, maquina, 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 maquinas 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, maquinas, herramientas y módulos de trabajo.
10	Coloque la basura en los lugares designados y mantenga limpia las instalaciones.
11	Cuide sus pertenencias dentro del laboratorio, la responsabilidad es suya.
12	Durante el transcurso de las prácticas apagar los celulares.



13	Capacitar a los docentes y estudiantes para el uso adecuado de los equipos de laboratorio.
14	Evitar usar pulseras, anillos, aretes o cualquier otro artículo durante las prácticas de laboratorio
15	Mantener cerrado el archivador de las colecciones vegetales después de realizado el trabajo en el herbario.
16	Para trabajar con determinados microorganismos, se recomienda el uso de un gorro que cubra todo el cabello.
17	No fumar, comer y/o beber en el laboratorio.
18	El docente deberá dar las instrucciones precisas para el manejo correcto de cada uno de los equipos con los que cuenta el herbario.
19	No colocar productos volátiles de temperatura de inflamación inferior a 75° C, en hornos eléctricos.
20	Ingreso solo personal autorizado a ciertas áreas del laboratorio del herbario.
21	Se recomienda que la colección se encuentre bajo condiciones de temperatura y humedad
22	Toda colección debe fumigarse (contra insectos y hongos) al menos una vez al año
23	Congelar los ejemplares infectados o propensos a infección por insectos
24	Sacar las muestras infectadas y fumigar y limpiar los anaqueles
25	Colocar pastillas de naftalina en los anaqueles o en las cajas donde se almacena el material sin montar.
26	El tipo de insecticida debe ser preferiblemente biodegradable
27	Riesgos por microorganismos: La infección por microorganismos se puede adquirir por distintas vías: inhalación, ingestión o contacto directo a través de la piel erosionada o mucosas
28	Riesgos por animales de laboratorios: El riesgo de transmisión de agentes biológicos desde animales de laboratorio se pueden producir por: inhalación de polvo contaminado con el desecho de los animales o pelos, mordeduras, rasguños o auto inoculación durante la manipulación de ellos
29	No utilizar el mismo enchufe o terminal eléctrico para equipos que funcionan en forma continua (estufa) y discontinua (refrigerador).

30	Leer cuidadosamente las instrucciones y las normas operativas antes de usar cualquier equipo o instrumento de laboratorio y asegurarse de que funciona correctamente.
31	No poner en funcionamiento un equipo eléctrico cuyas conexiones se encuentren en mal estado o que no esté puesto a tierra.
32	Usar calzado protector con suela aislada cuando se van a usar equipos eléctricos o electrónicos.
33	Asegurarse de que las manos estén secas.
34	Siempre que se usen equipos eléctricos productores de altas temperaturas (chispas, resistencias, arcos voltaicos, etc.), asegurarse de que no haya productos inflamables en las cercanías.
35	Deberá cubrir completamente o reemplazar la ropa de calle.
36	El mandil deberá usarse cerrado (abotonado) para que sea efectiva la protección. Su utilización deberá restringirse única y exclusivamente al interior del laboratorio. Recordar que se puede contaminar el hogar y a terceras personas si se usa como ropa de calle.
37	No se deberá utilizar corbata ni bufandas; tampoco delantal muy amplio y desabotonado, por peligro de contaminación, atrapamiento o inflamación.
38	Se llevará el pelo siempre recogido. No se llevará pulseras, colgantes, mangas anchas, bufandas, etc., sandalias u otro tipo de calzado que deje el pie al descubierto.
39	El lavado de manos deberá ser frecuente y siempre después de manipular sustancias infecciosas, muestras clínicas, productos biológicos o químicos, y animales.
40	No guardar alimentos y bebidas junto a muestras biológicas o productos químicos en el refrigerador o dependencias del laboratorio, por riesgo de contaminación con microorganismos o reactivos tóxicos.
41	De acuerdo a las disposiciones legales vigentes el laboratorio del herbario debe presentar señalética de seguridad y emergencia.
42	La señalética debe estar ubicada en lugares de fácil visualización.
43	El laboratorio del herbario deberá contar con extintores contra incendio y detectores de humo.
44	El laboratorio del herbario deberá contar con un sistema de alarma.

45	El encargado del laboratorio del herbario será responsable de verificar el estado de los extintores. En caso de requerir extintores nuevos o recargar extintores despresurizados deberá avisar a la dirección de la carrera. De Prevención de Riesgos UTC.
46	No trabaje en el laboratorio si no tiene supervisión del profesor.
47	Determinar la naturaleza y grado de peligro. Leer o interpretar cuidadosamente los riesgos y/o símbolos de peligro existentes en la etiqueta o en el rótulo.
48	<b>En estanterías</b> , en función del área de almacenamiento. Utilizar varias estanterías para almacenar una familia determinada, situándolas en forma agrupadas de modo que a su alrededor queden pasillos.
49	Los docentes, investigadores y los encargados del laboratorio son los responsables de asegurar que todas las muestras recolectadas tengan una revisión, previo a determinar su uso.
50	Se deberán prever los medios de primeros auxilios apropiados.

(Elaborado por Jácome, 2018.)

## **12. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES):**

Con el proyecto “**HERBARIO VIRTUAL. LEVANTAMIENTO DE UNA BASE DE DATOS**” la provincia se favorece debido a que contara con información sobre las 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 ayuden a la divulgación de la riqueza de la flora local distribuido en una 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 de la 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 sujeto al deterioro del tiempo ni otros factores (humedad, tiempo, microorganismos, hongos, insectos, etc.)

### 13. PRESUPUESTO PARA LA PROPUESTA DEL PROYECTO:

<b>TABLA 4.- Presupuesto para la elaboración del proyecto.</b>				
Materiales	Cantidad	Unidad	V. Unitario	Valor Total
<b>Equipos</b>				
Computador	1	Equipo	500.00	500.00
Cámara fotográfica	1	Equipo	150.00	150.00
<b>Transporte y salida de campo</b>				
Bus Urbano	150 Días	Bus	0.30	45.00
Bus Urbano	150 Días	Bus	0.30	45.00
<b>Materiales y Suministros</b>				
Fotocopias ficha de curación	315	Fotocopias	0.2	10.00
Impresiones de los anexos	14	Impresiones	0.5	1.20
Impresiones Anteproyecto	100	Impresiones	0.5	50.00
<b>Material bibliográfico y fotocopias.</b>				
Internet	50	Horas	0.60	30.00
Anillados	3 Anillados	Anillados	1.00	3.000
<b>TOTAL</b>				<b>785.00</b>

(Elaborado por Jácome, 2018.)

### 14. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:

#### 14.1. Conclusiones:

- Durante la fase de laboratorio se reviso y se examino el estado de cada una de las muestras de las colecciones de las plantas viendo si constaba con el montaje de la muestra y si cumple con los parámetros establecidos en la etiqueta de campo.
- En la fase de reidentificación se realizo una revisión taxonómica inicial que incluye la identificación a nivel de especie, de género, de familias, y una identificación taxonómica final a nivel de nombre científico, familia, fecha de determinación.

- En el proceso de la generación de la base de datos de las muestras reidentificadas se determinó el propósito de la base de datos y se determinó los campos necesarios.
- En la fase de fomentación de protocolos de bioseguridad del laboratorio del herbario se aumentó normas para salvaguardar la integridad de los investigadores, como de la colección de plantas del herbario.
- En la generación de una base de datos de las muestras reidentificadas se consiguió obtener la información digitalizada en los campos seleccionados y que se encuentran grabados en un medio de almacenamiento.
- En el primer levantamiento de una base de datos se obtuvo dos familias representativas como ASTERACEAE (72 especies) y FABACEAE (52 especies).
- En el segundo levantamiento de una base de datos se obtuvo dos familias representativas como AMARANTHACEAE (28 especies) y ASTERACEAE (84 especies).
- La información de las etiquetas fueron introducidas en la hoja de Excel contemplando todos los campos presentados.
- Servirá para difundir la investigación de plantas locales y regionales tanto para los estudiantes, docentes, investigadores y personas que estén relacionadas con la botánica.
- No todas las muestras de las plantas estaban en buen estado además su clasificación e identificación no es la correcta.
- El levantamiento de la base datos de las familias y las colecciones de plantas que ya están en la base de datos será de gran avance y un logro para el comienzo del herbario virtual y permitirá completar la digitalización y la publicación completa del herbario.

#### **14.2. Recomendaciones:**

- Es necesario revisar y examinar el estado de las muestras para poder realizar la identificación de las plantas que se traen del campo para poder realizar su montaje.
- Es necesario realizar una reidentificación de las muestras para verificar si tiene la información completa con una revisión taxonómica inicial y una revisión taxonómica final.
- Es importante que con esta información completa de las etiquetas se levante una base de datos con la finalidad de recopilar, sistematizar, y guardar en un medio de almacenamiento.
- Es necesario fomentar protocolos de bioseguridad para salvaguardar la integridad de investigadores y de las colecciones de plantas.

- Desechar las muestras que se encuentran deterioradas, no son apreciables o están contaminadas por algún agente patógeno.
- Previo a la reidentificación de las colecciones de plantas se debe utilizar una ficha de curación de las muestras botánicas.
- Las muestras deben estar correctamente realizadas el montaje y deben ser representativas para el ingreso a la base de datos.
- Es necesario que la etiqueta campo conste de parámetros como colector, Co-colectores número de colección, localidad, descripción de la planta, altitud para el levantamiento de la base de datos.
- Es importante realizar el levantamiento de la base de datos para digitalizar la información en tablas y campos seleccionados.
- Se recomienda que la base de datos generada debe contemplar cincuenta y ocho campos de acuerdo a la información de la etiqueta de las colecciones de plantas.
- Se recomienda aplicar protocolos de bioseguridad para el laboratorio del herbario UTC, para mejorar el manejo de las muestras de plantas y la realización de las prácticas por parte de docentes y estudiantes.
- La información digitalizada debe estar en campos seleccionados (base de datos), grabados en un medio de almacenamiento.

## **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](http://www.utc.edu.ec). Obtenido de (  
<http://www.utc.edu.ec/INVESTIGACI%C3%93N/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](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>
- 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](http://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](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](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). Identificacion de especies vegetales utilizando dispositivos moviles. 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. ANEXO 1. AVAL DE INGLÉS.



CENTRO DE IDIOMAS

*AVAL DE TRADUCCIÓN*

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro Cultural de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal CERTIFICO que: La traducción del resumen del proyecto de investigación al Idioma Inglés presentado por el Sr. Egresado de la Carrera de Ingeniería Agronómica de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales: **JACOME VASQUEZ ANGEL PATRICIO**, cuyo título versa, “**HERBARIO VIRTUAL. LEVANTAMIENTO DE LA BASE DE DATOS**” – **LATACUNGA - COTOPAXI 2018**”, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

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

Latacunga, 21 de marzo del 2018

Atentamente,

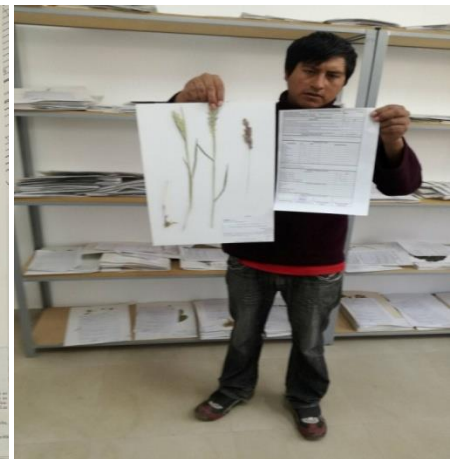
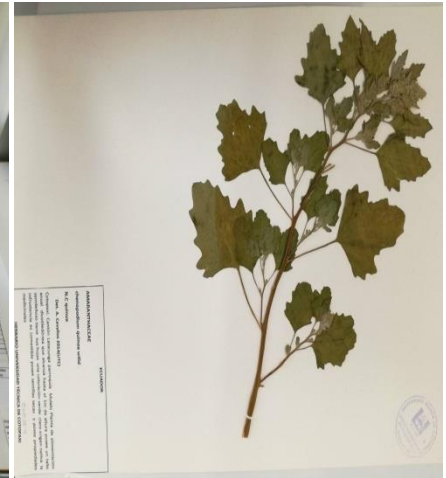
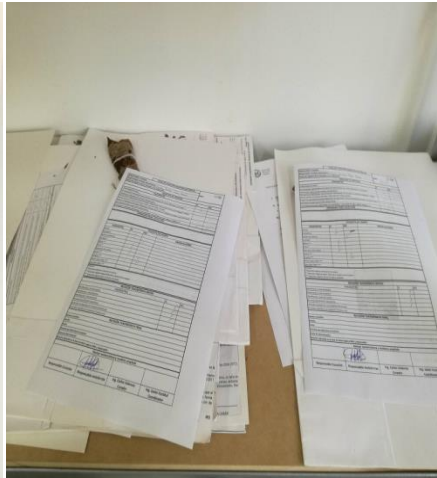
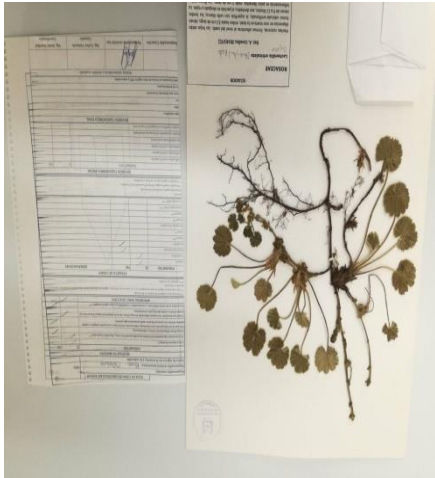
.....  
**DOCENTE C.I**

MsC. Vladimir Sandoval V.

C.C.: 050210421-9

## 17. ANEXOS

- Colecciones incompletas desechadas con ficha de curación y que se encuentran en los estantes del herbario UTC.



- Etiquetas sin la información completa de la localidad y mal realizados el montaje y que no son apreciables.



- Montaje incorrecto de las colecciones y que se encuentran contaminadas por el ataque de agentes patógenos (hongos, insectos) y polvo.



- Colecciones despegadas de la cartulina por mal montaje.



- Estantes de colecciones desechadas por estar incompletas en cada una de sus partes.



- Colecciones completas, con la ficha de curación que se encuentra dentro del archivador de las colecciones de plantas.



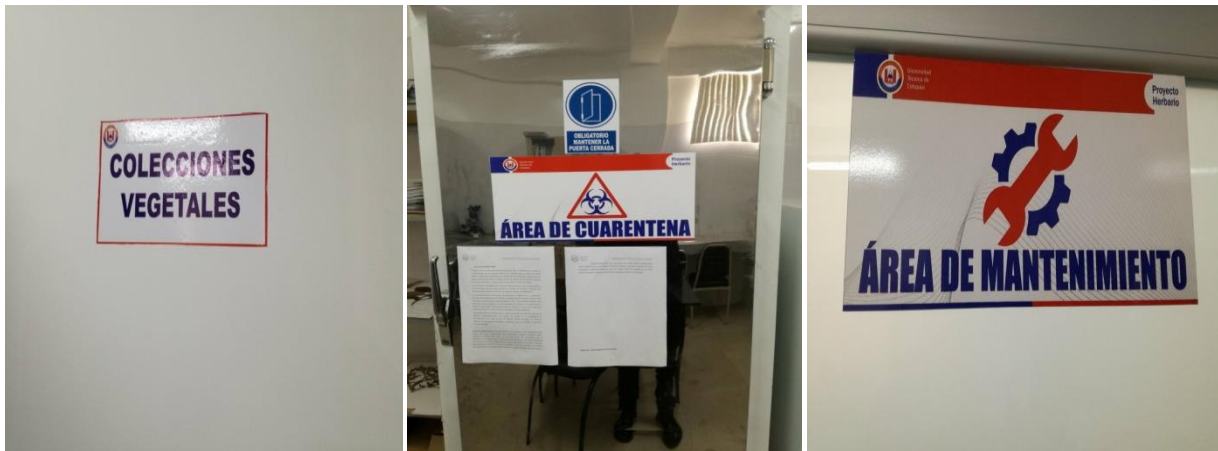
- Ingreso de información de las colecciones completas en la Base de Datos.



- Archivo de colecciones vegetales, área de etiquetado, colección didáctica.



- Colecciones vegetales, area de cuarentena, area de mantenimiento.





- Fomentación de protocolos de bioseguridad para laboratorio del herbario UTC.



## Tutor del Proyecto de Investigacion

FICHA SIITH							
							
DATOS PERSONALES							
NACIONALIDAD	CÉDULA	PASAPORTE	AÑOS DE RESIDENCIA	NOMBRES	APELLIDOS	FECHA DE NACIMIENTO	LIBRETA MILITAR
ECUATORIANO	0501946263			CRISTIAN SANTIAGO	JIMÉNEZ JÁCOME	05/06/1980	
TELÉFONOS		DIRECCIÓN DOMICILIARIA PERMANENTE					
TELÉFONO DOMICILIO	TELÉFONO CELULAR	CALLE PRINCIPAL	CALLE SECUNDARIA	N°	REFERENCIA	PROVINCIA	CANTÓN
32723689	995659200	AV. VELASCO IBARRA	PICHINCHA	S/N	MEDIA CUADRA DE LAPLAZA SUCRE	COTOPAXI	PUJLÍ
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL				AUTOIDENTIFICACIÓN ÉTNICA			
TELÉFONO DEL TRABAJO	EXTENSIÓN	CORREO ELECTRÓNICO INSTITUCIONAL	CORREO ELECTRÓNICO PERSONAL	AUTOIDENTIFICACIÓN ÉTNICA	ESPECIFIQUE NACIONALIDAD INDÍGENA		
32266164		cristian.jimenez@utc.edu.ec	<a href="mailto:cristians.jimenez@yahoo.com">cristians.jimenez@yahoo.com</a>	MESTIZO			
CONTACTO DE EMERGENCIA				DECLARACIÓN JURAMENTADA DE BIENES			
TELÉFONO DOMICILIO	TELÉFONO CELULAR	NOMBRES	APELLIDOS	No. DE NOTARIA	LUGAR DE NOTARIA		
32723689	999435393	STALIN FRANCISCO	JIMÉNEZ JÁCOME				
FORMACIÓN ACADÉMICA							
NIVEL DE INSTRUCCIÓN	No. DE REGISTRO (SENECYT)	INSTITUCIÓN EDUCATIVA	TÍTULO OBTENIDO	EGRESADO	AREA DE CONOCIMIENTO	PERIODOS APROBADOS	TIPO DE PERIODO
TERCER NIVEL	1020-08-804520	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	ING. AGRONOMO	<input type="checkbox"/>	AGRICULTURA		SEMESTRES
4TO NIVEL - DIPLOMADO	1032-11-720624	UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL	DIPLOMA SUPERIOR EN INVESTIGACION Y PROYECTOS	<input type="checkbox"/>	INVESTIGACION		OTROS
ACTIVIDADES ESCENCIALES							

\_\_\_\_\_  
FIRMA



## FICHA SIITH



## DATOS PERSONALES

NACIONALIDAD	CÉDULA	PASAPORTE	AÑOS DE RESIDENCIA	NOMBRES	APELLIDOS	FECHA DE NACIMIENTO	LIBRETA MILITAR
ECUATORIANO	05035123-6			ANGEL PATRICIO	JACOME VASQUEZ	17/12/1988	

## TELÉFONOS

## DIRECCIÓN DOMICILIARIA PERMANENTE

TELÉFONO DOMICILIO	TELÉFONO CELULAR	CALLE PRINCIPAL	CALLE SECUNDARIA	N°	REFERENCIA	PROVINCIA	CANTÓN
00	00	AV. GENERAL MIGUEL ITRURRALDE	CALLE SAN SILVESTRE	00	ENTRADA AL DERECHA	COTOPAXI	LATACUNGA

## INFORMACIÓN INSTITUCIONAL

## AUTOIDENTIFICACIÓN ÉTNICA

TELÉFONO DEL TRABAJO	EXTENSIÓN	CORREO ELECTRÓNICO INSTITUCIONAL	CORREO ELECTRÓNICO PERSONAL	AUTOIDENTIFICACIÓN ÉTNICA	ESPECIFIQUE NACIONALIDAD INDÍGENA
00		angel.jacome6@utc.edu.ec	patricio_jacome21@hotmail.com	MESTIZO	

## CONTACTO DE EMERGENCIA

## DECLARACIÓN JURAMENTADA DE BIENES

TELÉFONO DOMICILIO	TELÉFONO CELULAR	NOMBRES	APELLIDOS	No. DE NOTARIA	LUGAR DE NOTARIA
00	00	ANGEL PATRICIO	JACOME VASQUEZ		

## FORMACIÓN ACADÉMICA

NIVEL DE INSTRUCCIÓN	No. DE REGISTRO (SENESCYT)	INSTITUCIÓN EDUCATIVA	TÍTULO OBTENIDO	EGRESADO	AREA DE CONOCIMIENTO	PERIODOS APROBADOS	TIPO DE PERIODO
TERCER NIVEL		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	EGRESADO DE INGENIERIA AGRONOMIA	RECIENTE	AGRICULTURA		SEMESTRES

## ACTIVIDADES ESCENCIALES

---

 FIRMA