

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI



FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

INGENIERÍA AGRONÓMICA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**SINOPSIS DEL GÉNERO *LUPINUS* (FABACEAE) PRESENTES EN LA
PROVINCIA DE COTOPAXI (2018-2019)**

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de
INGENIERO AGRÓNOMO

AUTOR:

Franklin Wladimir Quintana Carua

TUTOR:

Thalia Morales Rojas PhD

LATACUNGA-ECUADOR

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

“Yo **Quintana Carua Franklin Wladimir**” C.C 172588675-6 declaro ser autor del presente proyecto de investigación: “**SINOPSIS DEL GÉNERO *LUPINUS* (FABACEAE) PRESENTES EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI (2018-2019)**” siendo la PhD. Thalia Morales Rojas, tutora del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

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



.....

QUINTANA CARUA FRANKLIN WLADIMIR

CC: 172588675-6

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 Quintana Carua Franklin Wladimir, identificada con C.C 172588675-6 de Estado civil soltero y con domicilio barrio san felipe , a quien en lo sucesivo se denominará EL CEDENTE; y, de otra parte, el Ing. MBA. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez Barrio El Ejido Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará LA CESIONARIA en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - EL CEDENTE es una persona natural estudiante de la carrera de Ingeniería Agronómica en la “SINOPSIS DEL GÉNERO LUPINUS (FABACEAE) PRESENTES EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI (2018-2019)” el cual se encuentra elaborado según los requerimientos académicos propios de la Facultad Académica según las características que a continuación se detallan:

Historial académico: Marzo _2019 - Agosto_2019

Aprobación HCD: 4 de Abril 2019

Tutora: Thalia Morales Rojas PhD

Tema: “SINOPSIS DEL GÉNERO LUPINUS (FABACEAE) PRESENTES EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI (2018-2019)”

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

CLÁUSULA TERCERA. - Por el presente contrato, LA/EL CEDENTE autoriza a LA CESIONARIA a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

CLÁUSULA CUARTA. - **OBJETO DEL CONTRATO:** Por el presente contrato

LA/EL CEDENTE, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- f) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

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

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

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

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

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

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

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

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga a los 29 días del mes Julio del 2019.



QUINTANA CARUA FRANKLIN WLADIMIR

172588675-6

EL CEDENTE

Latacunga 25 de Julio del 2019

AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutora del Proyecto de Investigación con el título:

“SINOPSIS DEL GÉNERO *LUPINUS* (FABACEAE) PRESENTES EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI 2018-2019”, de **Quintana Carua Franklin Wladimir**, de la carrera de **Ingeniería Agronómica**, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la Pre defensa.



Tutora
Thalia Morales Rojas PhD
015183902-4

Latacunga 25 de julio del 2019

AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Lectores del Proyecto de Investigación con el título:

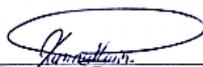
“SINOPSIS DEL GÉNERO *LUPINUS* (FABACEAE) PRESENTES EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI (2018-2019)”, de **Quintana Carua Franklin Wladimir**, de la carrera de **Ingeniería Agronómica**, consideramos que el presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la Pre defensa.



Lector 1
Ing. Francisco Chancusig Mg
CC: 050188392-0



Lector 2
Rafael Hernández PhD
CC: 175714810-9



Lector 3
Ing. Karina Marin Mg
CC: 050267293-4

AGRADECIMIENTO

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

A mi tutora de tesis, PhD. Thalia Morales Rojas por su esfuerzo y dedicación, quien me demostró que el esfuerzo y dedicación pueden lograr lo inalcanzable.

A los Ingenieros Francisco Chancusig Karina Marín, y PhD Rafael Hernández el apoyo constante para la elaboración de mi proyecto.

A mis docentes que me han formado en el transcurso de mi carrera sin los cuales no sería la persona de hoy.

A Mauricio Quimbita Y Bertha Carua quien directa o indirectamente me apoyaron con lo que necesite sin la necesidad de que se los pidiera.

A Walter Días Y Jenny Loachamin quienes me acogieron en su hogar y me enseñaron la importancia de la Educacion.

Franklin Wladimir Quintana Carua

DEDICATORIA

A mi madre María Rosario Carua

Por enseñarme a ser constante y perseverante para nunca rendirme en los momentos difíciles de la vida, y por su constante amor y apoyo incondicional, espero no defraudarte madre así como tú no lo has hecho en el transcurso de mi vida.

A mi padre Franklin Quintana

Por su ejemplo de trabajo y esfuerzo ya que sin su motivación no habría alcanzado esta meta, su amor y su fe en mí fueron la herramienta para afrontar cada prueba durante la culminación de mi carrera, deseo ser el padre maravilloso que tú lo eres.

A mi Abuela, María Diosilina Tipan

Por qué su amor, paciencia, esfuerzo lograron que no me dé por vencido.

A mis hermanos

Por ser la razón para superarme cada día ya que me inspiraran

A mis familiares

A toda mi familia, sin olvidarme de los que están lejos del país.

Franklin Wladimir Quintana Carua

Título: SINOPSIS DEL GÉNERO LUPINUS (FABACEAE) PRESENTES EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI (2018-2019)

RESUMEN

Autor: Franklin Quintana

La presente investigación da a conocer la distribución del género *Lupinus* presentes en la provincia de Cotopaxi para lo cual se realizó una exhaustiva revisión digital y física de especímenes reportados en los herbarios nacionales e internacionales que cuentan con colecciones tanto físicas como digitales y de acceso libre como son el caso de los siguientes herbarios : Herbario de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador (QCA), Herbario Universidad Técnica de Cotopaxi (UTCEC) que están ubicados en el Ecuador y son reconocidos legalmente como Herbarios, mientras que las de carácter digital fueron Jardín Botánico de Missouri (MO), jardín Botánico de Nueva York (NY), Instituto Smithsonian (US), Herbario Universidad del Azuay (HA) .

Este proyecto se realizó con el apoyo del Herbario de la Universidad Técnica De Cotopaxi (UTCEC) y el Herbario Missouri Botanical Garden (MO), quienes proporcionaron ayuda logística y financiera que permitió la recolección de especímenes dentro de las áreas que se encuentran protegidas por el Ministerio del Ambiente (MAE) como es el caso de : Reserva Ecológica Ilinizas, Área Nacional De Recreación El Boliche, Parque Nacional Cotopaxi, Parque Nacional Llanganates, en los cuales se recolectaron 30 especímenes y estos fueron llevados a las instalaciones del herbario UTCEC para su identificación.

Como resultado se identificó 5 especies de *Lupinus* (*L pubescente*, *L kunthii*, *L tauris*, *L microphyllus*, *L rupestris*) a través de comparaciones morfológicas obtenidas de los herbarios antes mencionados, estos especímenes permanecen en la colección tanto digital (base de datos, imágenes escaneadas) como física del UTCEC.

Palabras Claves: herbario, sinopsis, *Lupinus*, especímenes

TITLE: SYNOPSIS OF THE GENUS LUPINUS (FABACEAE) PRESENT IN THE PROVINCE OF COTOPAXI (2018-2019).

ABSTRACT

AUTHOR: Franklin Quintana

This research reveals the distribution of the genus *Lupinus* present in the province of Cotopaxi for which an exhaustive digital and physical review of specimens reported in national and international herbaria that have both physical and digital collections and free access as well as they are the case of the following herbaria: Herbarium of the Pontifical Catholic University of Ecuador (QCA), Herbarium Technical University of Cotopaxi (UTCEC) that are located in Ecuador and are legally recognized as Herbariums, while those of digital character were Botanical Garden of Missouri (MO), New York Botanical Garden (NY), Smithsonian Institute (US), Herbarium University of Azuay (HA). This project was carried out with the support of the Herbarium of the Technical University of Cotopaxi (UTCEC) and the Herbarium Missouri Botanical Garden (MO), who provided logistical and financial assistance that allowed the collection of specimens within the areas that are protected by the Ministry of Environment (MAE) as is the case of: Ilinizas Ecological Reserve, El Boliche National Recreation Area, Cotopaxi National Park, Llanganates National Park, in which 30 specimens were collected and taken to UTCEC herbarium facilities for ID. As a result, 5 species of *Lupinus* (*L. pubescent*, *L. kunthii*, *L. tauris*, *L. microphyllus*, *L. rupestris*) were identified through morphological comparisons obtained from the aforementioned herbaria, these specimens remain in both digital collection (database, images scanned) as a UTCEC physicist.

Keywords: herbarium, synopsis, *Lupinus*, specimens

AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal CERTIFICO que: La traducción del resumen de tesis al Idioma Inglés presentado por la señorita Egresada de la Carrera de Ingeniería Agronómica de la Facultad de Ciencias agropecuarias y Recursos naturales : **Quintana Carua Franklin Wladimir** , cuyo título versa “**SINOPSIS DEL GÉNERO *LUPINUS* (FABACEAE) PRESENTES EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI (2018-2019)**”, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

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

Latacunga, Julio 2019

Atentamente,



Msc. Alison Mena Barthelotty

DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS

C.C. 0501801252

ÍNDICE GENERAL

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR	iii
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	vi
AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	vii
AGRADECIMIENTO	viii
DEDICATORIA	ix
RESUMEN	x
ABSTRACT	xi
AVAL DE TRADUCCIÓN	xii
1. INFORMACIÓN GENERAL	1
2. RESUMEN DEL PROYECTO	3
3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	4
4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO.....	5
5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	6
6. OBJETIVOS	7
7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS	8
8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.....	9
8.1 <i>LUPINUS</i>	9
8.2. HISTORIA.....	9
8.3. TAXONOMÍA	10
8.4. MORFOLOGÍA	10
8.4.1. Familia Fabaceae.....	10
8.4.2. Género <i>Lupinus</i>	11
8.5. HÁBITAT	11
8.5.1. Incendios Forestales En Áreas Protegidas.....	12
8.6. HERBARIO	14
8.6.1. HERBARIO UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI (UTCEC)	15
8.6.2. HERBARIO DE LA PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR (QCA)	16

8.6.3.	HERBARIO MISSOURI BOTANICAL GARDEN (MO).....	17
8.6.4.	HERBARIO SMITHSONIAN NATIONAL OF NATURAL HISTORY (US)	20
8.6.5.	HERBARIO UNIVERSIDAD DEL AZUAY (HA).....	20
8.6.6.	JARDÍN BOTÁNICO DE NUEVA YORK (NY).....	21
9.	ÁREA DE ESTUDIO.....	23
9.1.	Mapa.....	23
9.2.	LISTA DE ZONAS DE RECOLECCIÓN.....	24
9.2.1.	RESERVA ECOLÓGICA ILINIZAS	24
9.2.2.	ÁREA NACIONAL DE RECREACIÓN EL BOLICHE	25
9.2.3.	PARQUE NACIONAL COTOPAXI	25
9.2.4.	PARQUE NACIONAL LLANGANATES	26
10.	PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS	27
11.	METODOLOGÍAS	28
11.1	TIPOS DE INVESTIGACIÓN	28
11.2	MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN	28
11.3	RECOLECCIÓN DE LOS ESPECÍMENES	29
11.4	FASE DE LABORATORIO.....	31
11.5	TÉCNICAS	33
12.	IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS).....	34
13.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	35
14.	PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO	47
15.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	48
15.1.	Conclusiones	48
15.2.	Recomendaciones	48
16.	BIBLIOGRAFÍA	49
16.1.	Literatura revisada.....	49
16.2.	Linkografía.....	51
17.	ANEXOS	52

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto:

Sinopsis del género *Lupinus* (Fabaceae) presentes en la Provincia de Cotopaxi (2018 – 2019)

Fecha de inicio:

9 de octubre del 2018

Fecha de finalización:

Agosto 2019

Lugar de ejecución:

Reservas Ecológicas de la Provincia de Cotopaxi

Facultad Académica que auspicia

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

Carrera que auspicia:

Ingeniería Agronómica.

Proyecto de investigación vinculado:

Proyecto Ampliatorio del herbario UTCEC

EQUIPO DE TRABAJO

Responsable Del Proyecto: Mg. Javier Irazábal

Thalia Morales PhD

Autor del proyecto

Nombre: Franklin Wladimir Quintana Carua

Teléfono: 0983576029

Correo electrónico: franklin.quintana6@utc.edu.ec

TUTORA:

Thalia Morales, PhD.

LECTOR 1:

Ing. Francisco Chancusig, Mg.

LECTOR 2:

Rafael Hernández, PhD.

LECTOR3:

Ing. Karina Marín, Mg.

Área de Conocimiento:

Agricultura Silvicultura Pesca

Línea de investigación:

Análisis y Conservación de Aprovechamiento de la Biodiversidad local

Sub líneas de investigación de la Carrera:

Caracterización de la Biodiversidad

2. RESUMEN DEL PROYECTO

La presente investigación da conocer la distribución del género *Lupinus* silvestres en la provincia de Cotopaxi. Para lo cual, se realizó una exhaustiva revisión de material botánico tanto, digital y físico de especímenes reportados en los herbarios nacionales e internacionales que cuentan con colecciones tanto físicas como digitales y de acceso libre como son el caso de los siguientes herbarios : Herbario de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador (QCA), Herbario Universidad Técnica de Cotopaxi (UTCEC) que están ubicados en el Ecuador y son reconocidos legalmente como Herbarios, mientras que las de carácter digital fueron Jardín Botánico de Missouri (MO), jardín Botánico de Nueva York (NY), Instituto Smithsonian (US), Herbario Universidad del Azuay (HA). Este proyecto se realizó con el apoyo del Herbario de la Universidad Técnica De Cotopaxi (UTCEC) y el Herbario Missouri Botanical Garden (MO), con ayuda logística y financiera que permitió la recolección de especímenes, dentro de las áreas que se encuentran protegidas por el Ministerio del Ambiente (MAE) como es el caso de: Reserva Ecológica Ilinizas, Área Nacional De Recreación El Boliche, Parque Nacional Cotopaxi, Parque Nacional Llanganates. En total se realizaron 9 salidas de campo, en las cuales se recolectaron 30 ejemplares de *Lupinus* éstos fueron trasladados al herbario UTCEC para su procesamiento, curación e identificación. Como resultado se identificaron 5 especies conformadas por: *L. pubescente*, *L. kunthii*, *L. tauris*, *L. microphyllus* y *L. rupestris*. De estas, la especie que más frecuente fue *L. microphyllus* (Ashpa chocho), la zona con más variedad de especímenes fue la Reserva Ecológica Ilinizas. Todos estos ejemplares permanecen en la colección tanto digital (base de datos, imágenes escaneadas) como física del UTCEC.

3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

En el país se registrar 62 especímenes del Género *Lupinus* de los cuales 15 especímenes (24,19%) son reportados para la provincia de Cotopaxi lo cual nos posiciona en el 6to lugar en el Ecuador para avistamiento de *Lupinus*, esto se debe a que en la región hay 4 áreas protegidas por el Ministerio del Ambiente (MAE), Esto favorece a la realización de una sinopsis del género.

los estudios del género *Lupinus* en el Ecuador llevan muchos años sin una actualización siendo la publicación Catálogo de las Plantas Vasculares del Ecuador por Peter Møller Jørgensen en el año de 1999 la mayor revisión de la flora del país, por ende es necesario verificar si las especies botánicas del Género *Lupinus* reportadas por Møller para saber si se encuentran aún en Cotopaxi, además de que en el Libro Rojo de las plantas endémicas del Ecuador se menciona que hay especies de *Lupinus*(*L. tauris* L, *lindleyanus*) de Cotopaxi en un serio peligro.

Debido a que en los últimos años las hectáreas de áreas protegidas que se han perdido por incendios van aumentando, Desde el 1 de junio hasta la presente fecha, se han reportado 2.568 incendios forestales en todo el país, y muy especialmente en las provincias que componen el callejón interandino Datos del Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias).

Esto nos preocupa, por ende es necesario hacer una revisión de lo reportado en los últimos años por investigadores, Herbarios. Para corroborar esta información.

4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

Beneficiarios Directos

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

Beneficiarios Indirectos

Investigadores de las diferentes instituciones tanto públicas como privadas.

5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Según (Lezama, 2010) El estudio del género *Lupinus* L. (Fabaceae) presenta un elevado número de especies y ha ocasionado muchas controversias en su taxonomía, razones que han motivado realizar el estudio de las especies de este género, La gran distribución de *Lupinus* a nivel global ha causado problemas para su identificación esto entorpece su estudio habiendo 1684 especies reportadas a nivel mundial de las cuales tan solo el 43 % (724) de especímenes se consideran aceptados y que el 56% (960) se consideran especies en conflicto (incorrectos, sinónimos) Además de para el país no se ha realizado una actualización del género desde la publicación de Peter Møller en el año de 1999.

Ocasionando que los principales especímenes reposan fuera del país y no es posible el acceso físico de esas muestras se hace necesario de que se colecten y verifiquen, para que se pueda contar con especímenes dentro de la provincia y que esté disponible para estudiantes, investigadores que quieran estudiar este género en futuras publicaciones.

De las 15 especies reportadas en Cotopaxi apenas existen 3 especímenes en el Herbario lo cual causa preocupación ya que no existen estudios realizados acerca del estado de conservación actualizado de este Género.

6. OBJETIVOS

General

Estudiar la diversidad y distribución del género *Lupinus* en la provincia de Cotopaxi

Específicos

- Revisión de colecciones de *Lupinus* en diferentes herbarios nacionales e internacionales
- Identificar las diferentes especies de *Lupinus* presentes en las zonas protegidas que se encuentran dentro de la provincia de Cotopaxi.
- Incrementar la colección de *Lupinus* en el Herbario de la Universidad Técnica De Cotopaxi (UTCEC)

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

OBJETIVO 1	ACTIVIDADES (TAREAS)	RESULTADOS DE LA ACTIVIDAD	MEDIOS DE VERIFICACIÓN
Revisión de colecciones de <i>Lupinus</i> en diferentes herbarios nacionales e internacionales	Análisis de la base de datos digital y/o física de los Herbarios : UTCEC, QCA, HA, MO, US, NY	Listado de las especies y distribución del Genero <i>Lupinus</i> por provincias del Ecuador.	<ul style="list-style-type: none"> • Base de datos digital. • fotografías
OBJETIVO 2	ACTIVIDADES (TAREAS)	RESULTADO DE LA ACTIVIDAD	MEDIOS DE VERIFICACIÓN
Identificar las diferentes especies de <i>Lupinus</i> presentes en las zonas protegidas que se encuentran dentro de la provincia de Cotopaxi.	Visitas de campo a la Reserva Ecológica Ilinizas, Área Nacional De Recreación El Boliche, Parque Nacional Cotopaxi, Parque Nacional Llanganates.	Especímenes botánicos seleccionados, para ser sometidos a los procesos de; prensado, secado, montaje, identificación.	<ul style="list-style-type: none"> • Fotografías • SIG. (MAPA DE <i>LUPINUS</i>)
OBJETIVO 3	ACTIVIDAD (TAREAS)	RESULTADO DE LA ACTIVIDAD	MEDIOS DE VERIFICACIÓN
Incrementar la colección de <i>Lupinus</i> en el Herbario de la Universidad Técnica De Cotopaxi.	Se procederá a la identificación del taxón para la clasificación de las muestras colectadas.	30 especímenes de <i>Lupinus</i> incorporados a la colección del UTCEC.	<ul style="list-style-type: none"> • Base de datos física de las muestras vegetales.

8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

8.1 LUPINUS

Según (Barney, 2011) Por su gran distribución alrededor del mundo *Lupinus* recibe el nombre de:

Chocho, alverjilla (Colombia, Ecuador y N Perú)

Tarwi (Centro del Perú- Lengua Quechua)

Tauri (S. Perú- Bolivia) – Lengua Aymara)

Altramuz- España

Pearl lupin- Ingles

En el Ecuador se describen dos tipos de *Lupinus*

***Lupinus silvestre*:** especie nativa de los andes conocida con el nombre de aspachucho por los campesinos de la región sierra, la información de su distribución, morfología es insuficiente.

***Lupinus domesticado*:** especie cultivada y utiliza en la alimentación de la población Ecuatoriana, a diferencia de la especie silvestre existe mucha información acerca de su taxonomía, distribución, contenido proteico.

8.2.HISTORIA

Según (Estrella, 1998) Desde la época pre incaica ya existían reportes acerca de especies del Género *Lupinus* una de ellas menciona a *Lupinus mutabilis* que es Originario de los Andes centrales (Perú, Bolivia), llegó al Ecuador en tiempos pre incaico. Se cita entre los alimentos principales de los Caranquis al tiempo de la conquista. Se observa como un grano divino esto por su color blanco.

Se observa que el chocho crece mejor en los arenales y fríos de la sierra del país especialmente en Cotopaxi, tras la cosecha se trillaba y se metía en sacos que se dejaban por 3 o 4 días sumergidos en la corriente de un río; luego de sacarlos se los llevaba a Quito para su consumo.

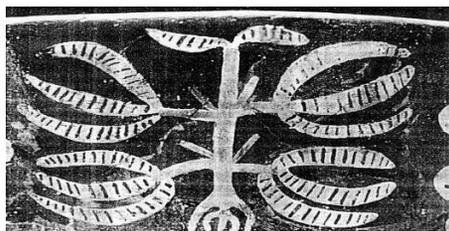


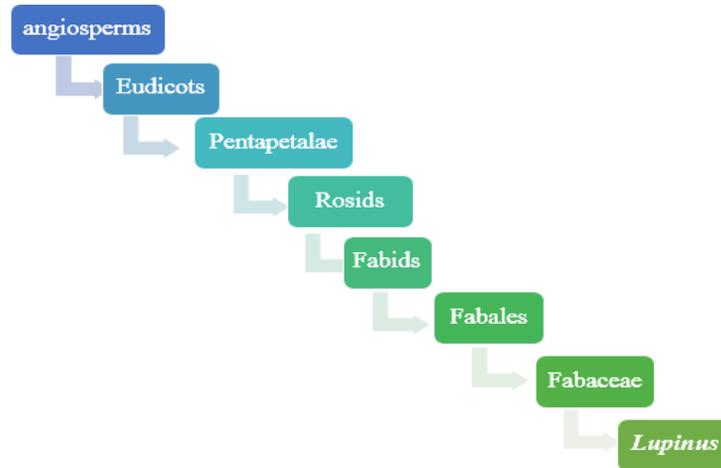
Imagen 1: Dibujo de una planta de tarwi en un vaso ceremonial de la cultura pre-inca Wari con 1,400 años de antigüedad

Fuente: biodiversidad internacional

8.3. TAXONOMÍA

Para su taxonomía se ha tomado en cuenta la clasificación hecha por la APG IV (Angiosperm Phylogeny Group), Actualmente este es el sistema más aceptado y actualizado hasta la fecha.

Grafico 1: Clasificación APG IV



Fuente: (Chase, 2016)

8.4. MORFOLOGÍA

8.4.1. Familia Fabaceae

En su sitio web (Neida Haydee) describe a la familia Fabaceae como arboles, arbustos, hierbas, trepadoras leñosas o herbáceas perennes o anuales. Tallo algunas veces armado (*Erythrina*, *Macherium*). Las hojas son, por lo general, pinadas o digitadas, frecuentemente trifoliadas, algunas veces unifolidas y hasta nulas. Las flores se disponen en racimos, panículas, capítulos o "epigas". Las flores son zigomorfas, rara vez actinomorfas. La prefloración es imbricada, rara vez valvada. La corola es generalmente "amariposada" o "papilionoidea", con los dos pétalos inferiores conniventes o unidos en el ápice, formando la quilla, los dos laterales extendidos como alas y el superior erguido o reflejo, de mayor tamaño, llamado estandarte. EL cáliz está formado por 5 sépalos soldados entre sí y es campanulado o tubuloso. El androceo está formado por 10 estambres, rara vez menos, generalmente escondidos dentro de la quilla y se hallan más o menos soldados entre sí, típicamente son diadelfos (9+1), pero también poliadelfos o libres.

Los óvulos son campilótopos. Las semillas presentan un embrión curvado, raramente recto; el hilo es de tamaño mediano a grande.

8.4.2. Género *Lupinus*

Es una leguminosa herbácea o leñosa, erecta o rastrera de tallos cilíndricos, robustos, en algunos casos leñosos, generalmente de color verde oscuro, amarillo o en algunos casos poder ser rojizo, que se ramifica a partir de un eje central, dependiendo de la especie podemos encontrar alturas de 2 cm de altura hasta los 2 m. Las hojas son palmeadas, digitadas, las flores van desde el purpura hasta el azul. Las vainas contienen desde 4 a 8 semillas.

El fruto es de forma elíptica u oblonga, en ellas se encuentran las semillas que pueden variar en su número y pueden ser de forma redonda u ovalada, lenticulares, de color variable, pueden ser blancas, marrones o negras, estas semillas contienen alcaloides.

Imagen 2: Granos de *Lupinus silvestre* (A, B, C.) Y *Lupinus domesticado* (D)
Fuente: (Pablo-Pérez, 2013)



8.5. HÁBITAT

En su publicación paramo (Vásconez, 2006) El páramo es un ecosistema natural sobre el límite de bosque cerrado en los Andes del Norte, dominado por pajonales, rosetales, arbustales, humedales y pequeños bosquetes. Es un ecosistema de clima frío y es muy frágil a los cambios en el uso de la tierra, por lo que su potencial para el uso productivo es, en términos generales, muy limitado. Sin embargo, mucha gente de una gran riqueza cultural pero pobreza económica está aprovechando los recursos de este paisaje. Al mismo tiempo, una gran población aguas abajo lo está aprovechando indirectamente, aunque de manera sustancial, especialmente a través de su servicio ambiental hídrico.

Las especies silvestres de Género *Lupinus* en la provincia de Cotopaxi se ha reportado en su mayoría en las áreas protegidas esto se debe a los ecosistemas que tiene el Ecuador, según (Llambí, 2012) estos hábitats son:

Subpáramo: es la zona de transición entre el bosque andino y el páramo, marcada en términos generales por la disminución en la altura y densidad de los árboles con respecto al bosque nublado inferior 2800 m s. n. m. a 3000 m s. n. m. posee una temperatura promedio de 10 °C durante la mayoría del año.

Páramo: En el Ecuador se usa comúnmente la altitud de 3.500 m s. n. m. como límite inferior, pero las condiciones geológicas, climáticas, intervención directa o indirectamente antropomórfica hacen que este límite varíe mucho y que se encuentren a veces páramos desde los 2.900 m s. n. m. posee una temperatura promedio de 5 °C.

Superpáramo: en las montañas más altas, donde pocas especies vegetales pueden sobrevivir a las condiciones edáficas y climáticas sobre los 4.500 m s. n. m. poseen una temperatura promedio de 2 °C.

Grafico 2: Paramos del Ecuador



Fuente: (Chase, 2016)

8.5.1. Incendios Forestales En Áreas Protegidas

El páramo es un ecosistema natural sobre el límite de bosque cerrado en los Andes del Norte, dominado por pajonales, rosetales, arbustales, humedales y pequeños bosquetes. Es un ecosistema de clima frío y es muy frágil a los cambios en el uso de la tierra, por lo que su potencial para el uso productivo es, en términos generales, muy limitado. Sin embargo, mucha gente de una gran riqueza cultural pero pobreza económica está aprovechando los

recursos de este paisaje. Al mismo tiempo, una gran población aguas abajo lo está aprovechando indirectamente, aunque de manera sustancial, especialmente a través de su servicio ambiental hídrico. (Vásconez, 2006).

Según el Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias las causas más comunes para producir un incendio en las áreas protegidas o zonas rurales son por:

- Por causas naturales como la caída de rayos o erupciones volcánicas.
- Porque hace más calor de lo habitual.
- Debido a la falta de lluvias la vegetación se seca y el fuego se propaga fácilmente.
- Por la presencia de vientos fuertes que hacen el fuego se extienda rápidamente.
- Porque concurren tres elementos químicos: oxígeno, calor y combustible.

La mayoría ocurre por descuido del hombre. Por ejemplo, puede provocar un incendio:

- Cuando se lanza una colilla de cigarrillo encendida sobre la vegetación.
- Cuando no se apaga completamente una fogata.
- Cuando se dejan en el bosque objetos de vidrio, que es un elemento refractario, es decir, con el calor y en contacto con la vegetación seca produce fuego.
- Cuando se escapa el fuego de las quemas agrícolas que realizan los campesinos para preparar el suelo para los cultivos.

Imagen 3: incendio en área protegida



Fuente: Ministerio Del Ambiente 2019

8.6. HERBARIO

De acuerdo a (León, 2016) un herbario es una colección científica de plantas secas o herborizadas. Generalmente referida a plantas superiores o con flores (angiospermas y gimnospermas), también suele comprender al grupo de los helechos y afines (pteridofitas), así como musgos (musci) y hongos o setas e incluso algas (excepto los organismos microscópicos, que como colecciones suelen depositarse con otro sistema). Asociado a los herbarios se acostumbra contar con colecciones de semillas, frutos, madera, fotografías de plantas y otras relativas a los vegetales, incluso jardines botánicos. La finalidad del herbario es tener la representación sistematizada de la biodiversidad vegetal con el fin de estudiar con precisión su presencia en determinada región geográfica en tiempo y espacio. Tomando esto como base, los estudios de la flora permiten conocer mejor la composición de comunidades vegetales, y son también información de primera mano para estudios en el medio terrestre sobre aspectos ecológicos, evolutivos, de ordenación territorial e impacto ambiental.

Los herbarios surgieron de la necesidad de conocer la composición vegetal de una determinada región o de un grupo vegetal en una zona geográfica. Al existir logros, constancia y apoyo, los herbarios crecen y expanden su cobertura: locales, estatales, regionales, nacionales y continentales e incluso mundiales.

En nuestros tiempos, es necesario contar con un permiso de colecta para poder realizar estudios florísticos. El permiso incluye obligaciones tales como reportes a las autoridades ambientales de los ejemplares colectados, respetar un volumen de colecta y restringe la perturbación de especies bajo protección. Es básico que el colector cuente con una libreta de registro de sus colectas individuales con anotaciones geográficas y de otro tipo (usos, fenología, etc.), mismas que se vierten en la base de datos.

La identificación de los ejemplares se lleva a cabo por el personal del herbario, este usa como principal instrumento alguna obra florística para la región. El análisis del ejemplar implica el conocimiento anatómico y morfológico de los diversos órganos vegetales. Algunas veces se requiere la consulta de un especialista del grupo en referencia, con quien hay que realizar envíos, ya sea dentro del país o del extranjero.

Los ejemplares herborizados (deshidratados, prensados, e identificados) son montados con pegamento en una hoja de cartulina de 42 x 48 cm. Cada uno lleva una etiqueta con datos taxonómicos, ecológicos y geográficos.

Lista de herbarios revisados

Para poder realizar comparaciones morfológicas entre especímenes de *Lupinus* se ha considerado a los herbarios más importantes del Mundo, Ecuador, De la provincia, que cuentan con una base de datos física o digital de acceso libre, para su descripción se ha tomado información de la página web de cada institución.

Herbarios revisados de manera física.

- Herbario De La Pontificia Universidad Católica Del Ecuador - QCA
- Herbario Universidad Técnica de Cotopaxi – UTCEC

Herbarios revisados de manera digital

- Herbario Missouri Botanical Garden -MO
- Herbario Smithsonian National of Natural History- US
- Herbario Universidad del Azuay -HA
- El Jardín Botánico de Nueva York –NY

8.6.1. HERBARIO UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI (UTCEC)

Este herbario es el primero en funcionar en la provincia de Cotopaxi como principal objetivo se plantea Contribuir a la conservación y uso sostenible de la biodiversidad a través de la documentación de especies de flora vascular y no vascular de varias regiones del país especialmente de la provincia de Cotopaxi.

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

Página web

<http://www.utc.edu.ec/INVESTIGACIÓN/Proyectos/herbario>

Especímenes reportados para el Ecuador

Lupinus mutabilis

Lupinus Sp.

Especímenes reportados para la provincia de Cotopaxi

Lupinus mutabilis

Lupinus Sp.

8.6.2. HERBARIO DE LA PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR (QCA)

El Herbario QCA cuenta con la colección más grande de angiospermas en el país con aproximadamente 190 000 especímenes identificados en su mayoría a nivel de especie; además más de 1000 muestras de material adicional que corresponden principalmente a inflorescencias y frutos grandes provenientes de las colecciones realizadas en las zonas tropicales del Ecuador. La colección de tipos cuenta con alrededor de 1500 ejemplares entre holo e isotipos de la flora del Ecuador. Además se mantienen intercalados en las colecciones muestras de 270 fototipos provenientes de especímenes depositados en otros herbarios internacionales de importancia.

Adicionalmente, el Herbario QCA posee otras colecciones de interés botánico. Las pteridofitas son bien representadas en el QCA con aproximadamente 25 000 especímenes procedentes de todas las regiones del país. Existen 164 158 especímenes de angiospermas, 269 de gimnospermas. Además, el QCA posee una importante colección de briofitas con 6828 (musgos 4123, hepáticas 2685 y antoceros 20) y aproximadamente 2000 especímenes de líquenes.

El trabajo de curación en el Herbario QCA así como la implementación de nueva y mejorada infraestructura facilitan el trabajo de científicos y estudiantes que requieren estas colecciones para sus investigaciones. Un equipo completo de asistentes y becarios han hecho posible que el 70% de las colecciones sean curadas. (Herbario, QCA)

Página web

<http://bioweb.puce.edu.ec/QCA/>

Especímenes reportados para el Ecuador

Lu Lupinus Sp

Lupinus alopecuroides

Lupinus bogotensis

Lupinus carpapaticus

Lupinus kunthii

Lupinus lespedezoides

Lupinus microphyllus

Lupinus mutabilis

Lupinus pubescens

Lupinus purdieanus

Lupinus ramosissimus

Lupinus revolutus

Lupinus sarmentosus

Lupinus smithianus

Lupinus ulbrichianus

Lupinus tauris

Especímenes reportados para la provincia de Cotopaxi:

Lupinus Sp

Lupinus kunthii

Lupinus microphyllus

Lupinus mutabilis

Lupinus pubescens

Lupinus ramosissimus

Lupinus smithianus

8.6.3. HERBARIO MISSOURI BOTANICAL GARDEN (MO)

El Herbario de MO se divide entre dos edificios. Las briófitas, pteridofitas, gimnospermas, monocotiledóneas y dicotiledóneas a través de las Fabaceae (familia 128) están ubicadas en el edificio Lehmann, en el extremo sur del Jardín, mientras que las familias de dicotiledóneas de Pandaceae (familia 128A) a través de Asteraceae (familia 280) están en El Centro Monsanto (4500 Shaw Blvd.).

Tropicos se creó originalmente para la investigación interna, pero desde entonces se ha puesto a disposición de la comunidad científica mundial. Todos los datos nomenclaturales, bibliográficos y de muestras acumulados en las bases de datos electrónicas de MBG durante los últimos 30 años están disponibles públicamente. Este sistema tiene casi 1.3 millones de nombres científicos y más de 4.4 millones de registros de especímenes. (Herbario, MO)

Página web

<https://www.tropicos.org>

Especímenes reportados para el Ecuador

Lupinus Sp
Lupinus alopecuroides
Lupinus arvensis
Lupinus austrohumifusus
Lupinus bogotensis
Lupinus boyacensis
Lupinus breviscapus
Lupinus caespitosus
Lupinus caldasensis
Lupinus carpapaticus
Lupinus caucensis
Lupinus cf. *edysomatus*
Lupinus chlorolepis
Lupinus cotopaxiensis
Lupinus couthouyanus
Lupinus eramosus
Lupinus exochus
Lupinus extrarius
Lupinus foliolosus
Lupinus goodspeedii
Lupinus haughtianus
Lupinus hornemannii
Lupinus huigrensis
Lupinus humifusus
Lupinus insulae
Lupinus involutus
Lupinus kunthii
Lupinus lespedezoides
Lupinus lindleyanus
Lupinus lobbii
Lupinus magniflorus
Lupinus michelianus
Lupinus microphyllus
Lupinus mutabilis
Lupinus nonoensis
Lupinus nubigenus
Lupinus obtusus
Lupinus pachanoanus
Lupinus paniculatus
Lupinus pasachoensis
Lupinus paucovillosus
Lupinus penlandianus
Lupinus pseudotsugoides
Lupinus pubescens
Lupinus purdieanus
Lupinus quitensis
Lupinus ramosissimus
Lupinus revolutus
Lupinus richardianus
Lupinus roseorum
Lupinus rowleeanus
Lupinus rupestris
Lupinus sarmentosus
Lupinus semperflorens
Lupinus smithianus
Lupinus solanagrorum
Lupinus subtomentosus
Lupinus summersianus
Lupinus tauris
Lupinus ulbrichianus

Especímenes reportados para la provincia de Cotopaxi:

Lupinus boyacensis

Lupinus caespitosus

Lupinus caldasensis

Lupinus caucensis

Lupinus haughtianus

Lupinus kunthii

Lupinus lindleyanus

Lupinus microphyllus

Lupinus mutabilis

Lupinus pubescens

Lupinus quitensis

Lupinus ramosissimus

Lupinus smithianus

Lupinus tauris

8.6.4. HERBARIO SMITHSONIAN NATIONAL OF NATURAL HISTORY (US)

Las colecciones de plantas de la Institución Smithsonian comenzaron con la adquisición de especímenes recolectados por la Expedición de Exploración de los Estados Unidos (1838-1842). Estos forman la base de un Herbario Nacional, hay 5 millones de registros históricos de plantas en la actualidad, por lo que entre se encuentra entre los herbarios más grandes del mundo y la más importante.

Más de 1.7 millones de registros de especímenes (incluyendo más de 113,000 especímenes tipo con imágenes) están actualmente disponibles el catálogo en línea. (Herbario, US)

Página web

<https://collections.nmnh.si.edu/search/botany/>

Especímenes reportados para el Ecuador

Lupinus haughtianus

Lupinus huigrensis

Lupinus pachanoanus

Lupinus pseudotsugoides

Lupinus ramosissimus

Lupinus roseorum

Lupinus rowleanus

Lupinus solanagrorum

Especímenes reportados para la provincia de Cotopaxi

No existen registros a la fecha

8.6.5. HERBARIO UNIVERSIDAD DEL AZUAY (HA)

Desde el año 2003 el herbario se encuentra inscrito al Index Herbariorum del New York Botanical Garden, el catálogo mundial y oficial de herbarios. Él HA cuenta con alrededor de 12500 colecciones de aproximadamente 3000 especies de plantas de la flora regional pertenecientes a 250 familias vegetales ordenadas sistemáticamente. Toda esta información ha sido sistematizada en una base de datos vinculada a un Sistema de Información Geográfica con más de 40 capas digitales, entre ellas, clima, topografía hidrografía, distribución de especies, formaciones vegetales, endemismo, erosión, áreas protegidas, deforestación, etc.

Se dispone de una importante colección de la flora de los bosques nativos, de Azuay y Cañar, con énfasis en la cuenca del río Paute (más de 60 localidades, incluidos 19 bosques protectores), Mazán, Llaviucu, Dudas Mazar, los páramos del Cajas, Moriré y del bosque montano más diverso del país en la actualidad: "La Reserva Libertad". Se cuenta también con importantes especímenes de los páramos de Nabón, frutales nativos comestibles, las plantas del jardín botánico e histórico Atocha la Lira de Ambato, Parque Nacional el Cajas, entre otros.

Además, tiene colecciones de frutales nativos comestibles de la región y colecciones del jardín botánico e histórico Atocha de Liria de Ambato, y aproximadamente 1.000 colecciones donadas de la cordillera del Cóndor. (Herbario, HA)

Página web

<https://web.uazuay.edu.ec/HerbarioAzuay>

Especímenes reportados para el Ecuador

Lupinus microphyllus

Lupinus Sp

Lupinus mutabilis

Lupinus pubescens

Lupinus tauris

Especímenes reportados para la provincia de Cotopaxi

No existen registros a la fecha

8.6.6. JARDÍN BOTÁNICO DE NUEVA YORK (NY)

El Jardín Botánico de Nueva York es un museo viviente icónico, una importante institución educativa y una reconocida organización de investigación y conservación de plantas. Fundado en 1891 y ahora un Monumento Histórico Nacional, es uno de los jardines botánicos más grandes del mundo y el más grande en cualquier ciudad de los Estados Unidos, distinguido por la belleza de su diversidad de paisajes y extensas colecciones y jardines.

El Herbario del Jardín Botánico de Nueva York alberga una vasta colección de especímenes de plantas preservadas y catalogadas de acuerdo con un sistema de clasificación estandarizado. Todos los grupos de plantas -angiospermas, gimnospermas, helechos, musgos, hongos, líquenes, hepáticas y algas- están representadas por especímenes colectados en todo

el mundo; sin embargo el mayor énfasis se ha hecho en ejemplares correspondientes a América.

Esta colección incluye información de 5 familias pertenecientes a Mimosaceae, Caesalpiniaceae, Fabaceae, Asteraceae y la División Pteridophyta de México y Centroamérica. La base de datos comprende 16 730 registros correspondientes a 354 géneros y 2 728 especies. (Herbario, NY)

Página web

<http://sweetgum.nybg.org>

Especímenes reportados para el Ecuador

Lupinus haughtianus

Lupinus huigrensis

Lupinus involutus

Lupinus nonoensis

Lupinus obtundus

Lupinus pachanoanus

Lupinus roseorum

Lupinus Sp

Especímenes reportados para la provincia de Cotopaxi

Lupinus Sp

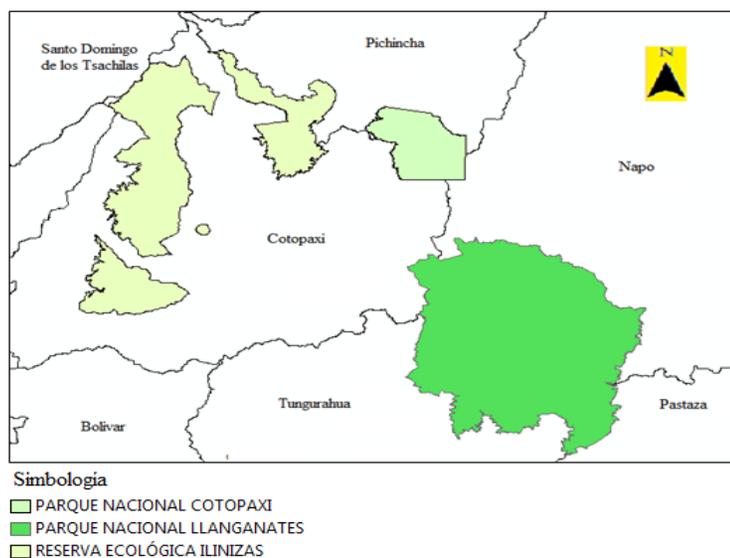
9. ÁREA DE ESTUDIO

Ecuador tiene 19,1 millones de hectáreas de Áreas Protegidas (AP). Es decir, aproximadamente, el 19% del territorio nacional corresponde a las 49 regiones que el Ministerio del Ambiente (MAE), a través de la Subsecretaría de Patrimonio Natural, custodia y preserva para garantizar la conservación de la biodiversidad y el bienestar de todos los seres vivos, ejerciendo rectoría, regulando y asignando los recursos económicos necesarios, a partir de la aprobación de la Constitución Política de 2008.

La calma y enigma de la selva, la imponencia silente del páramo, la fuerza y la intensidad del océano, son solo algunas de las sensaciones que provoca y contagia el patrimonio ambiental y cultural del país del equinoccio, pues el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP) está conformado por Parques Nacionales, Reservas Biológicas, Ecológicas, Geobotánicas, de Producción Faunística, Marinas, Refugios de Vida Silvestre, y Áreas de Recreación distribuidas en todo el Ecuador.

9.1. Mapa

Gráfico 3: Áreas protegidas de la provincia de Cotopaxi



Fuente: Quintana F, 2019

9.2. LISTA DE ZONAS DE RECOLECCIÓN

- Reserva Ecológica Ilinizas
- Área Nacional De Recreación El Boliche
- Parque Nacional Cotopaxi
- Parque Nacional Llanganates

9.2.1. RESERVA ECOLÓGICA ILINIZAS

Un volcán con dos cumbres, un cerro en forma de corazón y una laguna de color verde turquesa son los principales atractivos de esta reserva. De sus estribaciones nacen las vertientes para dos ríos importantes, el Toachi, que corre hacia el norte por un cañón de 40 metros de alto, y el Pilatón. Esto revela la importancia de los bosques nublados de esta reserva para la generación de agua de los poblados y ciudades cercanas.

La reserva está dividida en cuatro secciones, La más grande incluye un bloque largo al oeste del Quilotoa, donde nacen las vertientes y riachuelos que agua abajo alimentarán al río Toachi.

La segunda zona, ubicada al noreste, es el bloque donde están los Ilinizas y el Corazón. El tercer bloque está al suroccidente, separado de la sección más grande por la carretera Latacunga – La Maná. El cuarto bloque es una especie de isla de 800 hectáreas que básicamente rodea la laguna del Quilotoa.

Ficha

Provincia: COTOPAXI, LOS RÍOS, PICHINCHA, SANTO DOMINGO DE LOS TSÁCHILAS

Extensión: 500 hectáreas

Año de creación: 1996

Rango Altitudinal: 2.800 - 4.210 metros

(MINISTERIO DEL AMBIENTE)

9.2.2. ÁREA NACIONAL DE RECREACIÓN EL BOLICHE

Se encuentra junto al Parque Nacional Cotopaxi. El Boliche es conocido por su plantación de pinos y cipreses, que cubre 200 hectáreas y ha reemplazado casi por completo al páramo. Los primeros árboles fueron sembrados en 1928 en lo que era la hacienda Romerillos, con la idea de recuperar los suelos erosionados y “reforestar” el páramo. Eran otros tiempos: hoy se sabe que estas plantaciones afectan los suelos y la biodiversidad de este ecosistema, y que el páramo no necesita llenarse de árboles. Junto a esta área se encuentra la Estación “El Boliche” de la Empresa de Ferrocarriles del Ecuador y, gracias a ello, cada fin de semana llegan cientos de visitantes a recorrer los atractivos que ofrece esta área protegida.

Ficha

Provincia: COTOPAXI, PICHINCHA

Extensión: 392 hectáreas

Año de creación: 1979

Rango Altitudinal: 3.484 - 3.726 metros

(MINISTERIO DEL AMBIENTE, 2019)

9.2.3. PARQUE NACIONAL COTOPAXI

El volcán Cotopaxi, un cono nevado casi perfecto que se yergue a 5.897 metros de altitud es algo único en el planeta y es quizá, junto a Galápagos, el mayor símbolo de nuestra geografía natural reconocida en el mundo entero.

Millares de montañistas de todas las nacionalidades han logrado su cumbre y otros tantos sueñan con hacerlo. Debido a que se encuentra en el centro del callejón interandino y muy cercano a varias ciudades como Quito y Latacunga, el Parque Nacional Cotopaxi es uno de los más visitados y seguramente donde muchas personas tocan por primera vez la nieve.

El imponente Cotopaxi, uno de los volcanes activos más altos del mundo, domina todo el paisaje del área protegida, que también incluye otros dos más pequeños, el Morurco (4.880 m), pegado al Cotopaxi, y el Rumiñahui (4.722 m), también muy cercano. El Cotopaxi se encuentra en la zona denominada “Avenida de los Volcanes”, nombre que el naturalista alemán Alexander von Humboldt en 1802 dio al conjunto de volcanes de la Sierra centro y norte del Ecuador. El ecosistema predominante en

el parque es el páramo, con su flora y fauna especiales, por lo que la vegetación principal es de pajonal y pequeños arbustos de altura, Su flora resalta sobre las demás especies que se encontraron en otras provincias ya que hay una transición de paramo a Superpáramo.

Ficha

Provincia: COTOPAXI, NAPO, PICHINCHA

Extensión: 33393 hectáreas

Año de creación: 1975

Rango Altitudinal: 3.400 - 5.897 metros

(MINISTERIO DEL AMBIENTE, 2019)

9.2.4. PARQUE NACIONAL LLANGANATES

Pocos nombres de lugares en el Ecuador despiertan tantos sentimientos de misterio y aventura como “Llanganates”. Es muy posible que la primera idea que venga a nuestras mentes sea la de esos misteriosos parajes al oriente de Píllaro donde Rumiñahui ordenó se escondiera el tesoro de Atahualpa, tras la captura y muerte del Inca en Cajamarca.

Esto, que se ha convertido en una poderosa leyenda, ha despertado la atracción y ambición de muchos buscadores de tesoros cuyas aventuras, en la mayoría de los casos han terminado en fracaso y muerte.

Es que llegar a la zona del supuesto tesoro conlleva una larga y ardua travesía por bosques y páramos muy húmedos de la Cordillera de los Llanganates. El esfuerzo de la caminata, por lo accidentado de la topografía, se ve compensada por parajes de ensueño que incluyen lagunas, bosques de neblina, hasta un extraño páramo de frailejones.

Ficha

Provincia: COTOPAXI, NAPO, PASTAZA, TUNGURAHUA

Extensión: 219931 hectáreas

Año de creación: 1996

Rango Altitudinal:

860 - 4.571 metros

(MINISTERIO DEL AMBIENTE, 2019)

10. PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS

Hipótesis alternativa

- La distribución y conservación de *Lupinus* coincide con lo reportado por las principales herbarios Nacionales e internacionales, no hay afectación y se encuentra en los lugares de reporte preliminares.

Hipótesis nula

- La distribución y conservación de *Lupinus* ha cambiado en los últimos años por lo que la información recopilada por los herbarios no se puede aplicar para esta investigación.

11. METODOLOGÍAS

11.1 TIPOS DE INVESTIGACIÓN

Descriptivas

Es procedimiento usado en ciencia para describir las características del fenómeno, sujeto o población a estudiar

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

En esta investigación se realizará la caracterización morfológica del Género *Lupinus* recolectados en las áreas de estudio, para determinar su especie

Bibliográfica

Es una técnica que consiste en la selección y recopilación de información por medio de la lectura, crítica de documentos y materiales bibliográficos, de bibliotecas, centros de documentación e información.

Se realizó una búsqueda y recopilación de información que abarque la mayor cantidad de características morfológicas, distribución acerca de *Lupinus* para su identificación mediante comparaciones de especímenes de herbario.

La página más utilizada para la obtención de información fue: GBIF

11.2 MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN

Fases en campo

Zonificación

Para la descripción del Género *Lupinus* del grupo de plantas no vasculares se realizó una serie de actividades como son la delimitación del área de estudio, las cuales se llegó a la conclusión de que las áreas protegidas son la mejor opción a la hora de recolectar.

Es por esto que se limitó a 4 zonas por sus condiciones idóneas para la recolección de especímenes.

Tabla. 1 coordenadas y alturas del área de estudio

RESERVAS ECOLÓGICAS	LOCACIÓN	COORDENADA UTM		ALTURAS
		X cord	Y cord	
RESERVA ECOLÓGICA ILINIZAS	Parqueadero	0757295	9930404	4087 m s. n. m.
	Bosque de <i>Polylepis</i>	0756505	9929508	4138 m s. n. m.
	Refugio	0754563	9927519	4700 m s. n. m.
ÁREA NACIONAL DE RECREACIÓN EL BOLICHE	Sendero Quishuar	0770204	9931554	3550 m s. n. m.
	Mitad el Sendero Quishuar	0770772	9931388	3610 m s. n. m.
	Sendero Romerillo Paramo	0769974	9932143	3562 m s. n. m.
	Sendero Romerillo Entrada	0769872	9932257	3592 m s. n. m.
PARQUE NACIONAL COTOPAXI	Centro De Interpretación Mariscal Sucre	0778726	9928856	3780 m s. n. m.
	Laguna	0781276	9932119	3830 m s. n. m.
	Estacionamiento	0783330	9931318	3889 m s. n. m.
PARQUE NACIONAL LLANGANATES	Laguna de anteojos	0794903	9878629	3421 m s. n. m.

Fuente: Quintana F, 2019

11.3 RECOLECCIÓN DE LOS ESPECÍMENES

Se recolecta las muestras en las zonas ya mencionadas para su recolección se debe tomar en cuenta los siguientes parámetros según (Moreno, 2007)

- Colectar solamente los ejemplares que se utilizarán.
- Las plantas recolectadas deben tener hojas, tallo y flores o frutos en buen estado, ya que estas estructuras son las que se utilizan para identificar las especies.
- Los ejemplares colectados deberán tener un tamaño de 30 cm. Si las plantas son muy grandes, deben dividirse en tres partes para que se ajusten a esta medida. En caso contrario, si las plantas son muy pequeñas, deberán colectarse varios ejemplares.

- El número a coleccionar varía de tres a cinco muestras por especie, según el interés del herbario.
- A cada ejemplar coleccionado se le asignará una etiqueta colgante que llevará el número de colección. Dicho número debe coincidir con las notas hechas en la libreta de campo.
- Si los ejemplares no se prensan al momento, emplear bolsas de plástico grandes y colocarlos en ellas, procurando conservar la bolsa cerrada, con el fin de mantener una alta humedad en su interior, así se evitará que las plantas se marchiten.



Imagen 4: recolección de especímenes en la reserva ecología los Ilinizas

Fuente: Quintana F, 2019

- Anotar para cada planta los siguientes datos:
 - Número de planta
 - Nombre común de la planta
 - Nombre del colector(a)
 - Localidad donde se colectó
 - Fecha de colecta: día, mes y año
 - Indicaciones sobre el lugar (clima, altitud), ecología de las plantas, color de la flor, fruto, tipos de hojas y tallo, tipo de suelo, tipo de vegetación (bosque, selva, acahual, etcétera)
- El material coleccionado se debe prensar lo más pronto posible de preferencia el mismo día de la recolección.
- El prensado de la planta debe ser lo más exacto a su estado natural, siguiendo la disposición del tallo con sus hojas, flores y frutos.



Imagen 5: Montaje de especímenes en campo

Fuente: Quintana F, 2019

11.4 FASE DE LABORATORIO

Una vez realizado la fase de campo las muestras deben ser llevadas a las áreas de:

- Área de secado donde se elimina el exceso de agua por al menos dos días dependiendo de la cantidad de muestras a secar.



Imagen 6: secado de especímenes botánicos

Fuente: Quintana F, 2019

- Área de montaje donde serán colocadas en cartulinas con su respectiva etiqueta que la identifica como una muestra vegetal del UTCEC



Imagen 7: montaje de especímenes en laboratorio

Fuente: Quintana F, 2019

- Área de congelamiento para que cumpla con la etapa de cuarentena para evitar la proliferación de plagas dentro de la colección.



Imagen 8: Ciclo frio

Fuente: Quintana F, 2019

- Área de identificación en esta área será sometida a las verificaciones para asegurar su identificación correcta mediante las herramientas botánicas a disposición.



Imagen 9: Identificación de especímenes

Fuente: Quintana F, 2019

- Área de depósito en este lugar se depositan una vez se termina la identificación y han pasado por todos los procesos antes mencionados.



Imagen 10: Identificación

Fuente: Quintana F, 2019

Método Analítico

En base a la revisión bibliográfica, consulta de páginas web especializadas la mayor fuente de información que se encontró fue la página de dominio del Missouri Botanical Garden (<https://www.tropicos.org/>) que cuenta con el mayor número de especímenes del género *Lupinus*.

El Análisis para sintetizar la información útil de la información relevante requirió de la búsqueda de más de 2000 especímenes, esto se debió a que muchos de los especímenes carecían de localidad o sus nombres son sinónimos.

11.5 TÉCNICAS

Observación

Para poder diferenciarlo es necesario ser minucioso en campo debido que alcanza tamaños de hasta 2 cm de alto por lo que su muestreo se hace más difícil.

La observación como técnica fue la más empleada para diferenciar las especies de *Lupinus*, ya que se cuenta con imágenes digitales que contienen información acerca de:

- Donde es reportada (localidad, altitud)
- Tamaño y color de la inflorescencia (púrpura, azul claro)
- Tamaño de hoja (ancho y alto)
- Tipo de tallo (leñoso, herbácea)
- Su tipo de hábito (rastreara, erecta)

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

En la presente investigación se emplearon las técnicas de la observación, Recolección, revisión bibliográfica para lograr la sinopsis del género *Lupinus*. La consideración que se tomó para calificar los impactos es arbitraria ya que se tomó como punto de vista la del investigador y los beneficios a largo plazo.

Los lugares que se intervinieron fueron las Áreas protegidas de la provincia de Cotopaxi, instalaciones de UTCEC, el único lugar donde se pudo a ver causado un impacto negativo habrían sido ser las áreas protegidas ya que en esos lugares existe la escasa o nula intervención del hombre, sabiendo eso se tomó en cuenta las precauciones de no intervenir en la flora de manera negativa, y en las recolecciones se pretendió en lo más mínimo la colección de especímenes que sean únicos.

La accesibilidad del herbario es pública de tal manera que los estudiantes, docentes, investigadores, especialistas botánicos pueden acceder a la colección tanto digital como física del UTCEC, para crear nuevas investigaciones, artículos científicos.

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

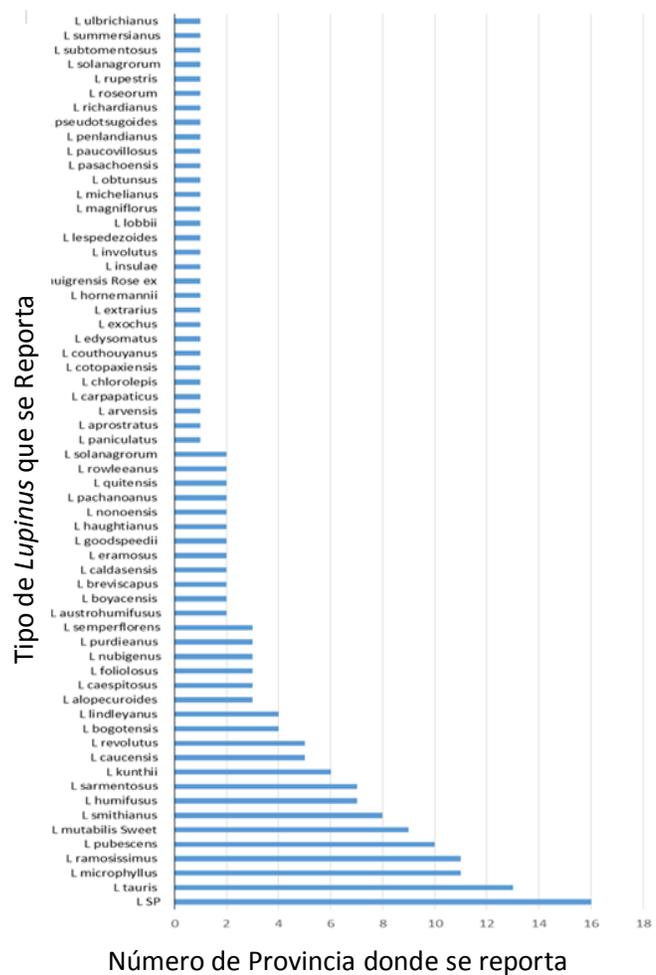
Esta investigación es de recursos económicos altos debido a que el área de estudio y el área de identificación se encuentran a grandes distancias, además de que se debe considerar que los costos de transportes son elevados.

13. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

1. Revisión de colecciones de *Lupinus* en diferentes herbarios nacionales e internacionales.

Como resultado de la revisión de herbarios se obtuvo la tabla 2 que refleja el número de especímenes y su avistamiento en las provincias dando como resultado que de las 24 provincias del Ecuador *Lupinus* ha sido reportado en 16 provincias, esto refleja que en el 66.66% (16) del país se ha reportado al menos una especie de *Lupinus*. Y que tan solo en el 33,34 (8) % del país no hay reportes de *Lupinus*.

Tabla 2: reportes de *Lupinus* por provincias en el Ecuador



Fuente: Quintana F, 2019

Una vez realizada la determinación de que especies se reportan para el Ecuador (tabla 2) su distribución nos refleja (tabla 3) que el 79% de los reportes corresponden a la región Sierra, 11 % a la región Oriente, 10 % a la región costa y no hay reportes para la región insular.

Con este dato queda confirmado que la provincia de Cotopaxi es una buena opción a la Hora de la investigación del Género *Lupinus*

Tabla 3: distribución de *Lupinus* por región y porcentaje de reportes

Provincia	% de especies de <i>Lupinus</i>	Región
Pichincha	44%	Sierra
Chimborazo	31%	Sierra
Tungurahua	29%	Sierra
Bolívar	27%	Sierra
Azuay	26%	Sierra
Carchi	24%	Sierra
Cotopaxi	24%	Sierra
El Oro	24%	Costa
Napo	24%	Oriente
Imbabura	19%	Sierra
Loja	11%	Sierra
Cañar	5%	Sierra
Morona-Santiago	3%	Oriente
Pastaza	3%	Oriente
Sucumbíos	3%	Oriente
Esmeraldas	2%	Costa
Guayas	2%	Costa
Santa Elena	2%	Costa
Galápagos	0%	Insular
Los Ríos	0%	Costa
Manabí	0%	Costa
Orellana	0%	Oriente
Santo Domingo de los Tsáchilas	0%	Sierra
Zamora-Chinchi	0%	Oriente

Fuente: Quintana F, 2019

Tabla 4: Distribución del Género *Lupinus* reportadas Ecuador

Provincia Especie	Azuay	Bolívar	Cañar	Carchi	Chimborazo	Cotopaxi	El Oro	Esmeraldas	Galápagos	Guayas	Imbabura	Loja	Los Ríos	Manabí	Morona-Santiago	Napo	Orellana	Pastaza	Pichincha	Santa Elena	Santo Domingo de los Tsáchilas	Sucumbíos	Tungurahua	Zamora-Chinchipec
<i>Lupinus</i> Sp	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X			X	X		X	X			X	X	
<i>Lupinus alopecuroides</i>												X				X			X				X	
<i>Lupinus arvensis</i>												X							X					
<i>Lupinus austrohumifusus</i>											X								X					
<i>Lupinus bogotensis</i>					X											X			X					X
<i>Lupinus boyacensis</i>						X	X																	
<i>Lupinus breviscapus</i>	X	X																						
<i>Lupinus caespitosus</i>						X	X								X									
<i>Lupinus caldasensis</i>						X	X																	
<i>Lupinus carpaticus</i>					X																			
<i>Lupinus caucensis</i>				X		X	X												X					X
<i>Lupinus cf. edysomatus</i>					X																			
<i>Lupinus chlorolepis</i>																			X					
<i>Lupinus cotopaxiensis</i>																			X					
<i>Lupinus couthouyanus</i>																			X					
<i>Lupinus eramosus</i>	X	X																	X					
<i>Lupinus exochus</i>																			X					
<i>Lupinus extrarius</i>					X																			
<i>Lupinus foliolosus</i>	X	X																						
<i>Lupinus goodspeedii</i>					X														X					
<i>Lupinus haughtianus</i>						X	X																	
<i>Lupinus hornemannii</i>		X																						
<i>Lupinus huigrensis</i>		X			X																			
<i>Lupinus humifusus</i>	X	X		X							X					X			X					X
<i>Lupinus insulae</i>											X													
<i>Lupinus involutus</i>																		X						
<i>Lupinus kunthii</i>				X		X	X										X		X					X
<i>Lupinus lespedezoides</i>				X																				
<i>Lupinus lindleyanus</i>					X	X	X					X												
<i>Lupinus lobbii</i>					X																			
<i>Lupinus magniflorus</i>																								X
<i>Lupinus michelianus</i>																			X					
<i>Lupinus microphyllus</i>	X	X	X	X	X	X	X				X					X			X					X
<i>Lupinus mutabilis</i>	X	X			X	X	X				X	X							X					X
<i>Lupinus nonoensis</i>																X			X					
<i>Lupinus nubigenus</i>					X											X			X					
<i>Lupinus obtusus</i>																				X				
<i>Lupinus pachanoanus</i>	X	X																						
<i>Lupinus paniculatus</i>				X																				
<i>Lupinus paschoensis</i>																			X					
<i>Lupinus paucovillosus</i>																								X
<i>Lupinus penlandianus</i>											X													
<i>Lupinus pseudotsugoides</i>					X																			
<i>Lupinus pubescens</i>	X	X		X	X	X	X				X					X			X					X
<i>Lupinus purdieanus</i>	X	X									X													
<i>Lupinus quitensis</i>						X	X																	
<i>Lupinus ramosissimus</i>	X	X	X	X	X	X	X					X				X			X					X
<i>Lupinus revolutus</i>	X	X		X							X					X			X					
<i>Lupinus richardianus</i>																X								
<i>Lupinus roseorum</i>																								X
<i>Lupinus rowleeanus</i>				X															X					
<i>Lupinus rupestris</i>																			X					
<i>Lupinus sarmentosus</i>	X	X		X	X											X			X					X
<i>Lupinus semperlorens</i>												X							X					X
<i>Lupinus smithianus</i>	X	X		X	X	X	X									X			X					
<i>Lupinus solanagrorum</i>																			X					
<i>Lupinus subtomentosus</i>											X													
<i>Lupinus summersianus</i>																								X
<i>Lupinus tauris</i>	X	X		X	X	X	X	X			X	X			X				X			X	X	X
<i>Lupinus ulbrichianus</i>				X																				
TOTAL DE MUESTRAS POR PROVINCIA	15	17	3	15	19	15	15	1	0	1	12	7	0	0	2	15	0	2	27	1	0	2	17	0

2. Identificar las diferentes especies de *Lupinus* presentes en las zonas protegidas que se encuentran dentro de la provincia de Cotopaxi.

Después de 7 salidas de campo a las Reserva Ecológica Ilinizas, Área Nacional De Recreación El Boliche, Parque Nacional Cotopaxi Parque Nacional Llanganates.

Se recolecto un total de 30 especímenes los cuales se trasportaron a las instalaciones del UTCEC para su identificación, está basada en material de Herbarios (imágenes, descripciones botánicas) que se recopilaron durante la primera fase del estudio en la cual resulto las siguientes especies.

***Lupinus pubescens* Benth.**

Hábito: arbusto

Tamaño: De 15 a 60 cm de alto.

Tallo: con pelos de color blanco a blanco-grisáceo, erecto, ramificado en la parte superior a manera de arbusto.

Hojas: Pecíolos más largos de 4 a 8 cm de largo, foliolos de las hojas más grandes 6 a 8, foliolos más grandes de 4.5 a 8 cm de largo, de 9 a 15 mm de ancho.

Inflorescencia: Racimos densos, las yemas jóvenes formando un cono compacto, brácteas pequeñas, filiformes, apenas visibles, de 3 a 5.4 mm de largo, caducas.

Flores: Con cálices finamente pubescente por fuera, con pocos pelos marginales por dentro, labio superior de 3.4 a 4.8 mm de largo, entero o con hendidura de 0.1 mm de profundidad, anchamente triangular; estandartes orbiculares, alas de 11.5 a 14 mm de largo, quillas con ángulo de 5 mm, en apariencia sin pelos,

Frutos y semillas: El fruto es una legumbre de 4 a 5 cm de largo, de 8 a 9 mm de ancho, densamente pubescente.



Imagen 11: recolección de *Lupinus pubescens* área recreacional El Boliche
Fuente: Quintana F, 2019

Localidad: Área Nacional de Recreación El Boliche, Parque nacional Cotopaxi, Reserva Ecológica Ilinizas.

Colecciones realizadas por: Franklin Quintana, Daniela Segura, Thalía Morales

Número de especímenes recolectados: 4 especímenes (#1, #2, #4, #27)

***Lupinus rupestris* Kunth.**

Hábito: arbusto rastrero

Tamaño: La planta crece de 3 cm a 10 cm de altura

Tallo: con pelos de color blanco a blanco-grisáceo, rastrero ramificado en la parte superior a manera de arbusto pequeño tallo de color rojizo.

Hojas: Pecíolos más largos de 4 a 8 cm de largo, foliolos de las hojas más grandes 6 a 8, foliolos

más grandes de 4.5 a 8 cm de largo, de 9 a 15 mm de ancho, (cubierto con pelos rectos de base redondeada), pálidos en el envés y fina a densamente pubescente; estípulas a menudo moradas, de 5 a 12 mm de largo.

Inflorescencia: Racimos densos, las yemas jóvenes formando un cono compacto

Flores: flores generalmente pequeñas de 0,5 a 3 cm de largo ancho de 5cm

Frutos y semillas: la vaina mide 0,5 cm de ancho y 1 cm largo de ancho con pequeñas semillas oscuras que miden 0,5cm



Imagen 12: *Lupinus rupestris* recolectado en la Reserva Ecológica Ilinizas

Fuente: Quintana F, 2019

Localidad: Parque nacional Cotopaxi, Reserva Ecológica Ilinizas

Colecciones realizadas por: Franklin Quintana, Daniela Segura, Thalía Morales

Número de especímenes recolectados: 5 especímenes (#3, #7, #8, #11, #26)

***Lupinus kunthii* J. Agardh.**

Hábito: arbusto

Tamaño: De 50 cm a 1 m de alto.

Tallo: con pelos de color blanco a blanco-grisáceo, erecto, ramificado en la parte superior a manera de arbusto.

Hojas: Pecíolos más largos de 4 a 8 cm de largo, foliolos de las hojas más grandes 6 a 8, foliolos más grandes de 4.5 a 8 cm de largo, de 9 a 15 mm de ancho, (cubierto con pelos rectos de base redondeada), pálidos en el envés y fina a densamente pubescente; estípulas a menudo moradas, de 5 a 12 mm de largo.

Inflorescencia: Racimos densos, las yemas jóvenes formando un cono compacto, brácteas pequeñas, filiformes, apenas visibles, de 3 a 5.4 mm de largo, caducas.

Flores: Con cálices finamente pubescente por fuera, con pocos pelos marginales por dentro, labio superior de 3.4 a 4.8 mm de largo, entero o con hendidura de 0.1 mm de profundidad, anchamente triangular; estandartes orbiculares, alas de 11.5 a 14 mm de largo, quillas con ángulo de 5 mm, en apariencia sin pelos,

Frutos y semillas: El fruto es una legumbre de 4 a 5 cm de largo, de 8 a 9 mm de ancho, densamente pubescente.



Imagen 13: *Lupinus kunthii* recolectado en la Reserva Ecológica Ilinizas

Fuente: Quintana F, 2019

Localidad: Parque nacional Cotopaxi, Reserva Ecológica Ilinizas

Colecciones realizadas por: Franklin Quintana, Daniela Segura, Thalía Morales

Colecciones realizadas por: Franklin Quintana, Daniela Segura, Thalía Morales

Número de especímenes recolectados: 4 especímenes (#6, #9, #10, #23)

Lupinus tauris Benth.

Hábito: arbusto

Tamaño: De 15 a 60 cm de alto.

Tallo: Prominente leñoso poco pubescente de color rojizo sin pubescencia.

Hojas: generalmente compuestas, palmadas unidas al tallo por el pulvínulo, presencia de estípulas; foliolos lanceolados 1 cm de largo por 0,5 cm de ancho

Inflorescencia: Racimos densos, las yemas jóvenes formando un cono compacto, brácteas pequeñas, filiformes, apenas visibles, de 3 a 5.4 mm de largo, caducas.

Flores: Con cálices finamente pubescente por fuera, con pocos pelos marginales por dentro, labio superior de 3.4 a 4.8 mm de largo, entero o con hendidura de 0.1 mm de profundidad, anchamente triangular; estandartes orbiculares, alas de 11.5 a 14 mm de largo, quillas con ángulo de 5 mm, en apariencia sin pelos,

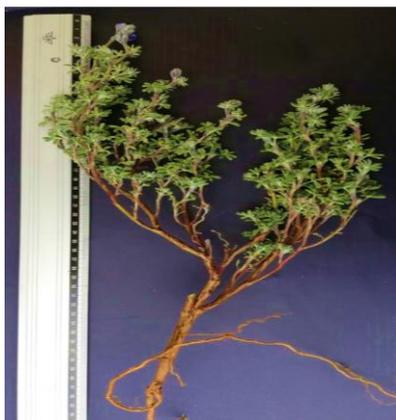


Imagen 14: *Lupinus tauris* recolectado en la Reserva Ecológica Ilinizas

Fuente: Quintana F, 2019

Frutos y semillas: vaina pequeña poco pubescente de color verde claro semillas de color negras pequeñas de 0,50-0,60 cm

Localidad: Parque nacional Cotopaxi, Reserva Ecológica Ilinizas

Colecciones realizadas por: Franklin Quintana, Daniela Segura, Thalía Morales

Número de especímenes recolectados: 5 especímenes (#5, #12, #13, #29, #30)

***Lupinus microphyllus* Desr.**

Hábito: arbusto rastrero

Tamaño: De 0,5 cm a 3 cm de alto.

Tallo: con pelos de color blanco a blanco-grisáceo, tallo ramificado de habito acaulescente

Hojas: Pecíolos cortos de 1 cm a 2,5 cm de largo, foliolos de las hojas pequeños 6 a 8, foliolos más grandes de 1,5 cm a 2,8 cm de largo, de 0,2 a 0,8 cm de ancho, (cubierto con

Inflorescencia: racimos pequeños, las yemas jóvenes formando un cono compacto, brácteas pequeñas, filiformes, apenas visibles, de 1 cm a 2 cm de largo,

Frutos y semillas: El fruto es una legumbre de 2 cm a 3 cm de largo, de 5 a 9 mm de ancho, densamente pubescente.



Imagen 15 : *Lupinus microphyllus* recolectado en la Reserva Ecológica Ilinizas

Fuente: Quintana F, 2019

Localidad: Parque nacional Cotopaxi, Reserva Ecológica Ilinizas, Parque nacional Llanganates.

Colecciones realizadas por: Franklin Quintana, Daniela Segura, Thalía Morales

Número de especímenes recolectados: 8 especímenes (#14, #15, #16, #17, #18, #19, #20, #21)

Lupinus smithianus (Kunth)

Hábito: arbusto

Tamaño: De 1 m a 2 m de alto.

Tallo: Prominente leñoso

Hojas: hojas palmaticompuestas, alternas, con pecíolos de 2 a 7 cm de largo. Sus láminas, digitadas, se encuentran divididas en 5 a 9 folíolos más o menos carnosos y de forma linear-oblonga o linear-espátulada, muy estrechos y con el ápice redondeado, con el haz glabro y el envés pubescente

Inflorescencia: Racimos densos, las yemas jóvenes formando un cono compacto, brácteas pequeñas, filiformes, apenas visibles, de 3 a 5.4 mm de largo, caducas.

Flores: La corola color azulado; el estandarte, de hasta 1,6 cm a 1,5 cm, es erecto, de carácter orbicular, con la base atenuada y formando una uña ancha y poco definida; las alas son obtusas y obovadas de hasta 1,5 cm soldadas en el ápice con una aurícula bien diferenciada en la base del limbo; la quilla de hasta 1,5 cm...

Frutos y semillas: vaina poco pubescente de color verde claro semillas de color negras pequeñas de 0,50-0,60 cm la vaina es de 2,5 cm a 4 cm de largo su ancho varia de 1,2 a 2,5 cm.



Imagen 16: *Lupinus smithianus* recolectado en la Reserva Ecológica Ilinizas

Fuente: Quintana F, 2019

Localidad: Reserva Ecológica Ilinizas

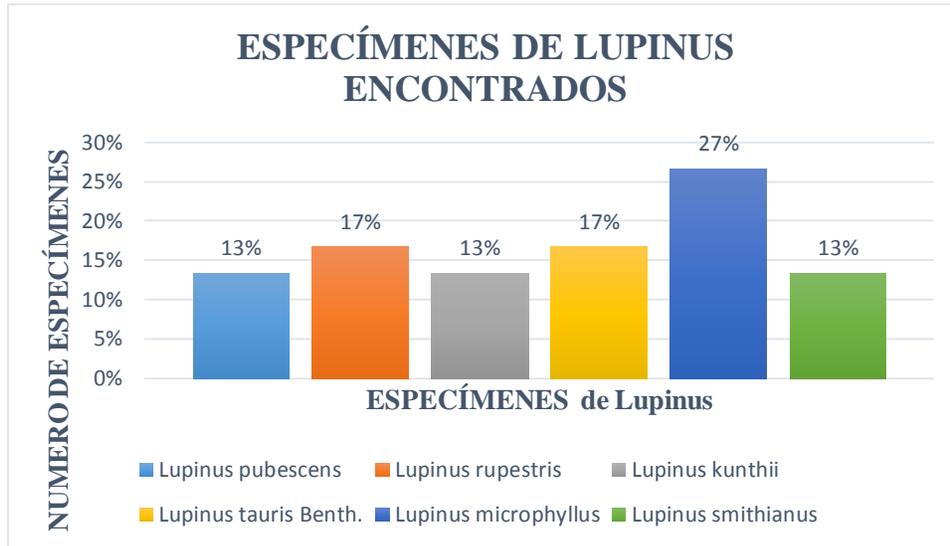
Colecciones realizadas por: Franklin Quintana, Daniela Segura, Thalía Morales

Número de especímenes recolectados: 4 especímenes (#22, #24, #25, #28)

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Después de los resultados de recolección de puede analizar que la especie de *Lupinus microphyllus* es la especie que más se encuentra en las áreas protegidas (véase tabla #5), esta especie se la encontró en; Parque nacional Cotopaxi, Reserva Ecológica Ilinizas, Parque nacional Llanganates, y su rango de altura va desde los 3400 m s. n. m. a 4200 m s. n. m. lo que hace que esta especie sea la más común de coleccionar.

Tabla 5: número de *Lupinus* encontrados

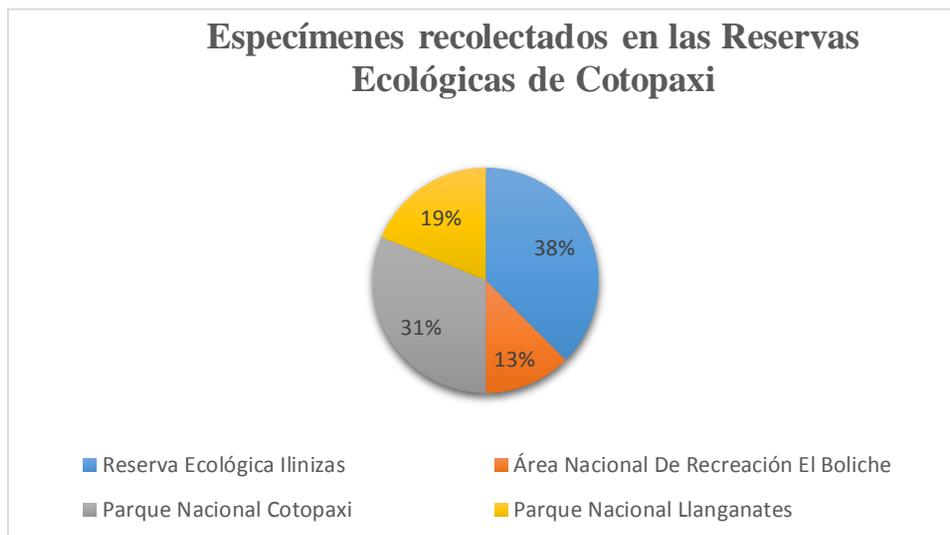


Fuente: Quintana F, 2019

En las áreas de estudio se determinó que la reserva ecológica los Ilinizas es la zona con mayor especies de *Lupinus* alcanzo el 38 %, esto se deduce a que esta reserva es de difícil acceso lo cual minimiza el impacto humano sobre esta área,

Por el contrario el área recreacional el boliche con un 19% es la zona con menor avistamiento de *Lupinus* esto es consecuencia de que es la zona que más visitantes recibe al año en comparación a otras zonas.

Tabla 6: áreas de recolección por especímenes encontrados



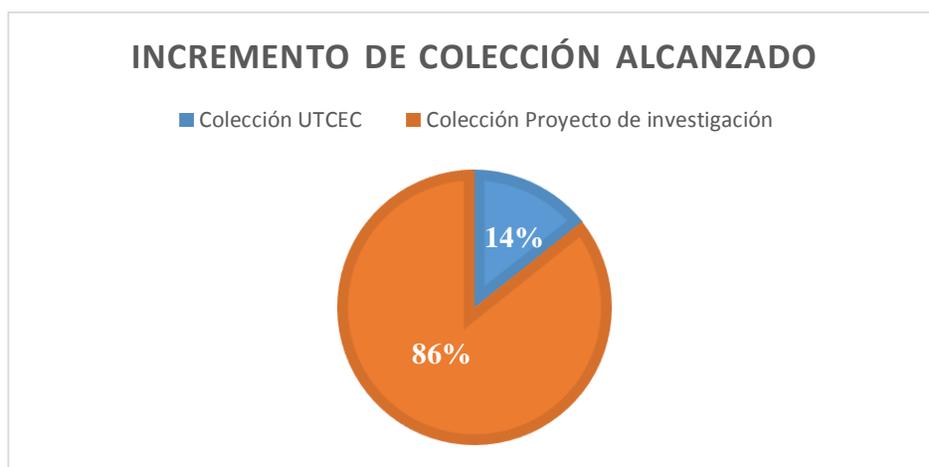
Fuente: Quintana F, 2019

3. Incrementar la colección de *Lupinus* en el Herbario de la Universidad Técnica De Cotopaxi (UTCEC)

Como resultado de las la fase de campo y de laboratorio la colección del herbario aumento significativamente alcanzando el 86% (véase tabla 7), estos especímenes cuentan con la siguiente información:

- Base de datos digital
- Respaldos digitales (JPG, PDF)
- Colección física con su respectivo duplicado

Tabla 7: colección después de la recolección.



Fuente: Quintana F, 2019

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Estas 6 especies de *Lupinus* apenas representan el 50 % de las especies que se reportan en los herbarios, esto significa que hay zonas donde no se ha podido coleccionar ya sea por su geografía, los incendios pueden a ver influenciando y afectado estas especies de manera drástica, a continuación se describen las muestras que no se han coleccionado:

- *Lupinus caldasensis*
- *Lupinus lindleyanus*
- *Lupinus caucensis*
- *Lupinus quitensis*
- *Lupinus haughtianus*
- *Lupinus ramosissimus*

14. PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO

Recursos Equipos (detallar)	Cantidad	Unidad	V. Unitario \$	Valor Total \$
Computadora	1	Dólares	\$ 200	\$ 200
Cámara digital	1	Dólares	\$ 110	\$ 110
Microscopio	1	Dólares	\$ 450	\$ 450
Estereoscopio	1	Dólares	\$ 400	\$ 400
Escáner	1	Dólares	\$ 650	\$ 650
Transporte y salida de campo (detallar) Salidas de campo	7	Dólares	\$ 100	\$ 700
Materiales y suministros (detallar) cartulinas	30	UNIDADES	0,30	\$ 9,00
Agujas	2	UNIDADES	0,20	\$ 0,40
Cartulinas Papel adhesivo	5	UNIDADES	0,40	\$ 2,00
Goma	2	UNIDADES	\$ 1,20	\$ 2,40
Tijeras	1	UNIDADES	\$ 1,50	\$ 1,50
Hilo	1	UNIDAD	\$ 1,85	\$ 1,85
Tiras adhesivas	1	UNIDAD	\$ 2,50	\$ 2,50
Pinzas de punta fina	2	UNIDADES	\$ 2,00	\$ 4,00
Jeringa de insulina	2	UNIDADES	\$ 0,20	0,40
Pilas para GPS	2	UNIDAD	\$ 1,50	\$ 3,00
Material Bibliográfico y fotocopias. (detallar) Impresiones de etiquetas para la muestra	30	1	0,10	\$ 3,00
Gastos Varios (detallar) comida	20	1	\$ 1,25	\$ 22,50
Total				\$ 2562,55

15. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

15.1. Conclusiones

- Después de la sinopsis del Género *Lupinus* en la provincia de Cotopaxi se aparecía que la variedad reportada en los herbarios QCA, HA, MO, NY, UTCEC, US coincide con sus reportes es decir que para futuras investigaciones se puede confiar en los datos suministrados por estos herbarios.
- La Reserva Ecológica Los Ilinizas es la zona con mayor diversidad de *Lupinus* esto por que presenta condiciones idóneas para su crecimiento, además de que por ser una zona de difícil acceso la intervención antropomórfica es mínima en comparación con otras zonas.
- la especie *Lupinus microphyllus* está presente en el 75 % de las zonas recolectadas debido a su adaptación a las condiciones climáticas severas como son tolerancia a suelos ácidos así como a temporadas de sequía y climas fríos.

15.2. Recomendaciones

- Se debe fomentar la relación entre herbarios para facilitar la revisión de las muestras botánicas ya que muchos herbarios no cuentan con un repositorio digital de libre acceso al público
- Se debe realizar una clave taxonómica o una revisión del Género para el Ecuador ya que un 66,6 % de especímenes reportados en el país se reportan tan solo a nivel de género.
- Los equipos de laboratorio deben tener un mantenimiento adecuado para que sean usados para las investigaciones descriptivas ya que son una herramienta fundamental para diferenciar una especie de otra a nivel microscópico.

16. BIBLIOGRAFÍA

16.1. Literatura revisada

- Aguirre, N., & Torres, J. (2013). Diseño conceptual y técnico de estrategias para la restauración ecológica del páramo degradado de la Unidad Hidrográfica Jatunhuayco. FONAG (Fondo para la Protección del Agua). Quito, Ecuador.
- Albán, S., & Burbano, A. (2001). Nuestra vida en los páramos (testimonios). Los páramos del Ecuador. Proyecto Páramo y Abya Yala, Quito, 123-137.
- Barney, V. E. (2011). Biodiversidad y ecogeografía del género *Lupinus* L. (leguminosae) en Colombia (Doctoral dissertation, Tesis Mg. Sc. Ciencias Biológicas línea Recursos Fitogenéticos. Universidad Nacional de Colombia-Palmira).
- Chase, M. W., Christenhusz, M. J. M., Fay, M. F., Byng, J. W., Judd, W. S., Soltis, D. E., ... & Stevens, P. F. (2016). An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 181(1), 1-20.
- Estrella, E. (1998). El pan de América: Etnohistoria de los alimentos aborígenes en el Ecuador. Quito/Fundacyt.
- Hofstede, R., Coppus, R., Vásconez, P. M., Segarra, P., Wolf, J., & Sevink, J. (2002). El estado de conservación de los páramos de pajonal en el Ecuador. *Ecotropicos*, 15(1), 3-18.
- Jacobsen, S. E., & Mujica, A. (2006). El tarwi (*Lupinus mutabilis* Sweet.) y sus parientes silvestres. *Botánica Económica de los andes centrales*, 28, 458-482.
- Jørgensen, P. M., & Leon-Yanez, S. (Eds.). (1999). Catálogo de las plantas vasculares del Ecuador (Vol. 75, pp. 633-668). Missouri Botanical Garden.
- León de la Luz José Luis, (2016). CIBNOR , ¿Qué es un herbario
- León-Yáñez, S. (Ed.). (2012). Libro rojo de las plantas endémicas del Ecuador. Herbario QCA, Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

- Lezama Asencio, P. B. (2010). Las Especies de *Lupinus* L.(Fabaceae) y de sus simbiontes en el distrito de Corongo-Ancash.
- Llambí, L. D. (2012). Ecología, hidrología y suelos de páramos: Proyecto Páramo Andino. Proyecto Páramo Andino.
- Molinillo, M., & Monasterio, M. (2002). Patrones de vegetación y pastoreo en ambientes de páramo. *Ecotropicos*, 15(1), 19-34.
- Moreno, E. J. (2007). El herbario como recurso para el aprendizaje de la Botánica. *Acta Botánica Venezuelica*, 30(2), 415-427.
- Pablo-Pérez, M., Lagunes-Espinoza, L. D. C., López-Upton, J., Ramos-Juárez, J., & Aranda-Ibáñez, E. M. (2013). Morfometría, germinación y composición mineral de semillas de *Lupinus* silvestres. *Bioagro*, 25(2), 101-108.
- Peris, A. N., Martín, S. F., Pardo, I. F., & Lumbreras, E. L. (2006). Localización del endemismo aparentemente extinto *Lupinus mariae-josephi*. *Flora Montiberica*, (33), 59-63.
- Rodríguez, E., & Rojas, R. (2002). El herbario: administración y manejo de colecciones botánicas. por R. Vásquez M., Missouri Botanical Garden, St. Louis, USA.
- Rzedowski, J. (1975). El herbario como instrumento de trabajo su manejo y operación. *Botanical Sciences*, (34), 65-74.
- Ulloa Ulloa, M. D. C. (2015). Plantas de los Páramos del Distrito Metropolitano de Quito, Ecuador. Quito: Serie de publicaciones Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales del Instituto Nacional de Biodiversidad Publicación Patrimonio Natural del Ecuador Nro. 2.
- Váscquez, P., Medina, G., & Hofstede, R. Los Páramos del Ecuador. *Botánica económica de los Andes Centrales*, 2006, 91-109.
- Yáñez, P. (2016). Las áreas naturales protegidas del Ecuador: características y problemática general. *Qualitas*, 11, 41-55.

16.2. Linkografía

- BIODIVERSIDAD INTERNACIONAL ultimo acceso 20 junio 2019
https://www.biodiversityinternational.org/fileadmin/biodiversity/publications/Web_version/103/ch2.htm
- GLOBAL BIODIVERSITY INFORMATION FACILITY ultimo acceso 20 junio 2019
<https://www.gbif.org/>
- GESTIÓN DE RIESGOS ultimo acceso 20 junio 2019
<https://www.gestionderiesgos.gob.ec>
- HERBARIO HA ultimo acceso 20 junio 2019
<https://web.uazuay.edu.ec/HerbarioAzuay/>
- HERBARIO MO
<https://www.tropicos.org/>
- HERBARIO NY ultimo acceso 20 junio 2019
<http://sweetgum.nybg.org/science/vh/specimen-list/?SummaryData=Lupinus>
- HERBARIO QCA ultimo acceso 20 junio 2019
<http://bioweb.puce.edu.ec/QCA/contenido/NuestraColeccion>
- HERBARIO US ultimo acceso 20 junio 2019
<https://collections.nmnh.si.edu/search/botany/>
- MINISTERIO DEL AMBIENTE ultimo acceso 20 junio 2019
<http://areasprotegidas.ambiente.gob.ec>
- NEIDA HAYDEE ultimo acceso 20 junio 2019
<https://sites.google.com/site/fabaceadevenezuela/home/fabaceae>
- THE PLANT LIST ultimo acceso 20 junio 2019
<http://www.theplantlist.org/> ultimo acceso 20 junio 2019

17. ANEXOS

Anexo 1: HOJA DE VIDA TUTOR



INFORMACIÓN PERSONAL

Nombres: Thalia Morales Rojas

Fecha de nacimiento: 11/29/1974

Cédula de ciudadanía: 015183902-4

Estado civil: casada

E-mail: thalia.morales9024@utc.edu.ec

FORMACIÓN ACADÉMICA

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

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

HISTORIAL PROFESIONAL

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

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

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

ÁREA DEL CONOCIMIENTO EN LA CUAL SE DESEMPEÑA:

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

Anexo 2: HOJA DE VIDA “LECTOR 1”



Ingeniería
Agronómica

INFORMACIÓN PERSONAL

Nombres: Francisco Hernán Chancusig

Fecha de nacimiento: 10/03/1973

Cédula de ciudadanía: 0501883920

Estado civil: Casado

E-mail: francisco.chancusig@utc.edu.ec

FORMACIÓN ACADÉMICA

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

HISTORIAL PROFESIONAL

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

Nombre de la Actividad: Docente Universitario

Nombre de la actividad: Representante Técnico Comercial PRONACA

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

AREA DEL CONOCIMIENTO EN LA CUAL SE DESEMPEÑA:

Agricultura

Botanica general

Botanica sistematica

Anexo 3: HOJA DE VIDA "LECTOR 2



INFORMACIÓN PERSONAL

Nombres: Rafael Hernandez Maqueda

Fecha de nacimiento: 23/09/1978

Cédula de ciudadanía: 175714810-9

Estado civil: soltero

E-mail: rafael.hernandez@utc.edu.ec

FORMACIÓN ACADÉMICA

TERCER NIVEL:

4TO NIVEL : Universidad Autónoma de Madrid PhD Biología Evolutiva y Biodiversidad

HISTORIAL PROFESIONAL

Universidad SEKD epartamento de Biología

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

Anexo 4: HOJA DE VIDA "LECTOR 3"



Ingeniería
Agronómica

INFORMACIÓN PERSONAL

Nombres: Karina Paola Marín Quevedo

Fecha de nacimiento: 12/05/1985

Cédula de ciudadanía: 0502672934

Estado civil: Casada

E-mail: karina.marin@utc.edu.ec

FORMACIÓN ACADÉMICA

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

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

HISTORIAL PROFESIONAL

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

Anexo 5: HOJA DE VIDA “ESTUDIANTE”



Ingeniería
Agronómica

INFORMACIÓN PERSONAL

Nombres: Quintana Carua Franklin Wladimir

Fecha de nacimiento: 09/11/1991

Cédula de ciudadanía: 172588675-6

Estado civil: Soltero

E-mail: franklin.quintana6@utc.edu.ec

FORMACIÓN ACADÉMICA

ESCUELA: SAN PATRICIO

COLEGIO: NACIONAL POMASQUI

TERCER NIVEL: Universidad Técnica de Cotopaxi

HISTORIAL PROFESIONAL

Pasante en el Herbario UTCEC

SALIDAS DE CAMPO



Anexo 6: Recolección en el Parque Nacional Llanganates



Anexo 9: Recolección en el Área nacional de recreación el Boliche



Anexo 7: Recolección en el Parque Nacional Ilinizas



Anexo 10: Recolección Parque Nacional Cotopaxi



Anexo 8: Recolección Laguna del Quilotoa

IMÁGENES DE ESPECÍMENES



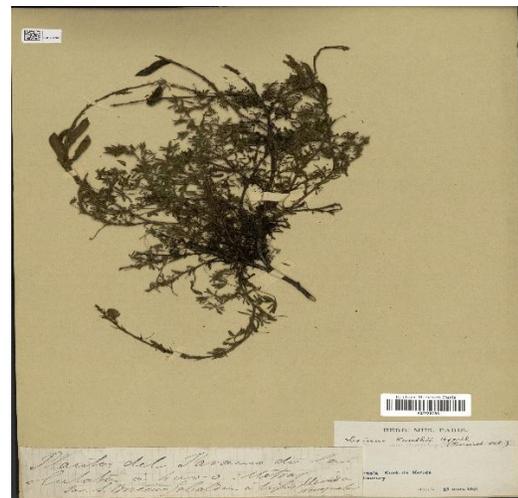
Anexo 11: *Lupinus microphyllus*



Anexo 13: *Lupinus pubescens*



Anexo 12: *Lupinus smithianus*



Anexo 14: *Lupinus kunthii*