

**DIVERSIDAD FLORÍSTICA A DIFERENTE ALTITUD EN EL ECOSISTEMA
PÁRAMO EN SIETE COMUNIDADES DE LA OSG UNOCANT**

MARÍA GABRIELA RAMÍREZ TIXE

TESIS

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE
INGENIERA FORESTAL.**

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES
ESCUELA DE INGENIERÍA FORESTAL
RIOBAMBA – ECUADOR**

2013

HOJA DE CERTIFICACIÓN.**EL TRIBUNAL DE TESIS CERTIFICA QUE:**

El trabajo de investigación titulado: **DIVERSIDAD FLORÍSTICA A DIFERENTE ALTITUD EN EL ECOSISTEMA PÁRAMO EN SIETE COMUNIDADES DE LA OSG UNOCANT.** De responsabilidad del Srta. Egda. **MARÍA GABRIELA RAMÍREZ TIXE**, ha sido prolijamente revisado, quedando autorizada su presentación.

TRIBUNAL DE TESIS:

Ing. Agr. Lucía Abarca.

DIRECTOR

Ing. Agr. Norma Erazo.

MIEMBRO

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES
ESCUELA DE INGENIERÍA FORESTAL
RIOBAMBA – ECUADOR**

2013

DEDICATORIA

A Dios por brindarme la oportunidad de vivir.

A mi Madre que me dio la vida, lucho y dio todo por mí y que ahora desde el cielo ilumina mi vida, mente y corazón para seguir adelante.

A mis hermanos Nelsi y José que me han brindado todo su apoyo y han permitido que culmine con esta meta.

Gaby

AGRADECIMIENTO

Agradezco a las Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Recursos Naturales, Escuela de Ingeniería Forestal, a todos los maestros que me han compartido sus conocimientos y amistad, en especial a las ingenieras Lucía Abarca y Norma Erazo, directora y miembro de esta tesis, por su apoyo y guía para realizar este trabajo.

A la Cooperación Técnica Alemana (GIZ) Tungurahua, que me dieron la oportunidad de realizar esta investigación, en especial a los Ingenieros Roberto Kaslin y Washigton Chapalbay por brindarme todo su apoyo, conocimientos y ayuda, para realizar el presente trabajo.

A mis hermanos Nelsi y José, a mis primos, primas, tías y amigos que han estado conmigo en todo momento, y sobre todo le agradezco a mi madre que me ha dado la fuerza y ha sido mi fuente de inspiración para seguir por este camino lleno de obstáculos.

TABLA DE CONTENIDO

CAPITULO	CONTENIDO	PÁGINA
	LISTA DE CUADROS	vi
	LISTA DE GRÁFICOS	viii
	LISTA DE ANEXOS	ix
I	TÍTULO	1
II	INTRODUCCIÓN	1
III	REVISIÓN DE LITERATURA	5
IV	MATERIALES Y MÉTODOS	27
V	RESULTADOS	37
VI	CONCLUSIONES	77
VII	ECOMENDACIONES	78
VIII	RESUMEN	79
IX	SUMARY	80
X	BIBLIOGRAFÍA	81
XI	ANEXOS	84

LISTA DE CUADROS

NÚMERO	DESCRIPCIÓN	PÁGINA
01	Fórmulas de índices de Diversidad.	24
02	Fórmulas de índices de Diversidad	25
03	Localización de la zona de estudio	27
04	Superficie de páramo de la OSG UNOCANT	28
05	Indicadores y criterios usados para la evaluación del estado de conservación.	33
06	Porcentaje de intervención.	34
07	Porcentaje de Abundancia de especies características.	34
08	Grosor de la capa de la hojarasca	35
09	Grado de endemismo	36
10	Estado de conservación	36
11	Coordenadas de parcelas dentro de la zona de estudio	39
12	Vegetación en el rango altitudinal de 3600 – 3800m.s.n.m.	41
13	Vegetación en el rango altitudinal de 3800 – 4000 m.s.n.m.	45
14	Vegetación en el rango altitudinal de 4000 – 4120m.s.n.m.	48
15	Resumen de la composición florística de los 3 rangos altitudinales.	51
16	Exclusividad de especies en el rango de 3600-3800 m.s.n.m.	52
17	Exclusividad de especies en el rango de 3800-4000 m.s.n.m.	53
18	Exclusividad de especies en el rango de 4000-4120 m.s.n.m.	54
19	Valor de importancia de especies (V.I. sp.) del rango de 3600-3800 m.s.n.m.	56
20	Valor de importancia de especie del rango de 3800-4000 m.s.n.m.	59

21	Valor de importancia de especies del rango de 4000- 4120 m.s.n.m.	62
22	Valor de importancia de familia del rango de 3600-3800 m.s.n.m.	65
23	Valor de importancia de familia rango de 3800-4000 m.s.n.m.	66
24	Valor de importancia de familia del rango de 4000-4120 m.s.n.m.	68
25	Índice de Shannon-Weaver	69
26	Índice de Diversidad de Simpson.	70
27	Índice de Sorensen.	71
28	Porcentaje de similitud	72
29	Datos de estado de conservación.	73
30	Especies características	75
31	Estado de conservación.	76

LISTA DE GRÁFICOS

NÚMERO	DESCRIPCIÓN	PÁGINA
01	Diseño de parcela de 25 m ²	31
02	Diseño de subparcela de 1m ²	31
03	Resumen de la composición florística	52
04	Resumen de especies exclusivas	54
05	Índice de Shannon	69
06	Índice de Simpson.	70
07	Índice de Sorensen	71
08	Porcentaje de similitud	72

LISTA DE ANEXOS

NÚMERO	DESCRIPCIÓN	PÁGINA
01	Formularios de campo # 1	84
02	Formularios de campo # 2	85
03	Formulario de campo # 3	86
04	Fotografías de la metodología aplicada	87
05	Documentación fotográfica de las especies registradas.	88
06	Cálculo de Índices Shanon-Weaver y Simpson en el rango de 3600-3800 m.s.n.m.	101
07	Cálculo de Índices Shanon-Weaver y Simpson en el rango de 3800-4000 m.s.n.m.	104
08	Cálculo de Índices Shanon-Weaver y Simpson en el rango de 4000-4120 m.s.n.m.	107
09	Porcentaje de similitud de los rangos 3600-3800 y 3800-4000 m.s.n.m.	111
10	Porcentaje de similitud de los rangos 3800-4000 y 4000-4120 m.s.n.m.	112
11	Porcentaje de similitud de los rangos 3600-3800 y 4000-4120 m.s.n.m.	114
12	Certificado del herbario de la ESPOCH	116

I. DIVERSIDAD FLORÍSTICA A DIFERENTE ALTITUD EN EL ECOSISTEMA PÁRAMO EN SIETE COMUNIDADES DE LA OSG UNOCANT.

II. INTRODUCCIÓN

El continente Americano, especialmente Sudamérica y con gran particularidad Ecuador ha sido privilegiado con un sin número de riquezas, una de ellas y la más importante es la biodiversidad, nuestro país es considerado como mega diverso por su posición geográfica en el planeta, ser atravesado por la cordillera de los Andes e influenciado por las corrientes marinas, generando una diversidad de climas y ecosistemas que albergan un sin número de especies de flora y fauna únicas en el mundo.

El páramo es un ecosistema muy singular, ubicado en la cadena montañosa de los Andes, es un ecosistema de altura que posee características que determinan el tipo de plantas y animales que pueden vivir en ellos. La diversidad es única, a todos los niveles (genes, especies y paisaje), hay más representantes en el páramo que en otras zonas de vida, lo característico es que “lo que hay en el páramo no existe en ninguna otra parte”.

A más de su riqueza biológica nos ofrecen muchas bondades paisajísticas, culturales y medioambientales, es considerado como la fuente principal de agua, “Los páramos y los bosques andinos son fundamentales para la regulación de la hidrología a escala regional y constituyen la única fuente de agua para la mayoría de las poblaciones localizadas en las partes inferiores de los Andes y por su puesto de las poblaciones asentadas en las partes altas.

Es un ecosistema frágil y desafortunadamente vulnerable, frente a aquellas prácticas antrópicas comunes de agricultura, ganadería intensiva, forestación con especies introducidas y la quema de pajonal, lo cual ocasiona un proceso grave de deterioro y destrucción del mismo.

La provincia de Tungurahua con una superficie de 122.982,54 ha, inmerso en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas correspondientes a los Parques Nacional Llanganates y Sangay y la Reserva de Producción Faunística Chimborazo. Adicionalmente existen aproximadamente 44.178,46 ha de áreas naturales que no pertenecen al Sistema Nacional de Áreas Protegidas y que corresponden a los páramos occidentales del cantón Ambato e Igualata en el cantón Quero.

La “OSG UNOCANT “Unión de Organizaciones Campesinas del Noroccidente de Tungurahua” esta constituida por 7 comunidades Ambatillo Alto, Angamarquillo, Callitahua, Angahuana, Llatantoma, Calhua Chico, y Calhua Grande con alrededor de 983 ha de páramo destinadas para su manejo y conservación.

A. JUSTIFICACIÓN

El agua es el elemento vital para la supervivencia de todos los seres vivos y en todos los ecosistemas. En la provincia de Tungurahua su fuente principal de abastecimiento son los páramos, por ello su importancia para toda la población tungurahuese.

La agricultura, el turismo, la utilización de la flora, la fauna y sobre todo el agua son recursos importantes que brinda el páramo a quienes viven en esta zona y a la población cercana de las zonas bajas.

Al ser el páramo un ecosistema vulnerable se han tomado medidas urgentes por parte de los usuarios, a fin de que los bosques y humedales se conserven, por lo que la Unidad de Movimientos Indígenas y campesinos de Tungurahua (UMICT) plantea la elaboración de Planes de Manejo de Páramos con el fin de reducir el impacto ambiental y la pobreza de Tungurahua pretendiendo promover la sensibilización de los diferentes propietarios de los páramos, el buen uso de los recursos naturales y su conservación.

La UMICT planteó estrategias de trabajo entre las que se destacan participara activamente en las acciones que desarrolle el Gobierno Provincial, particularmente el Parlamento Agua y otros, siendo también parte constitutiva del Fondo de Manejo de Páramos de Tungurahua, para ello gestionando recursos de aportes en la GIZ-Gesoren y del H. Consejo Provincial de Tungurahua (Plan de manejo de páramos Tungurahua 2009).

El presente trabajo tienen como objetivo identificar la riqueza florística del ecosistema páramo de las comunidades de la “OSG UNOCANT” que posee alrededor de 983 ha de páramo, y así complementar la información de su plan de manejo, debido al interés de su conservación para el desarrollo del turismo comunitario, y por los bienes y servicios que prestan para las comunidades locales y por ende fomentar la conservación de su zona de intervención.

B. OBJETIVOS

1. Objetivo General

Determinar la diversidad florística a diferente altitud en el ecosistema páramo en siete comunidades de la OSG UNOCANT.

2. Objetivos específicos

- a. Identificar la composición florística a diferente altitud.
- b. Determinar la diversidad florística a diferente altitud a través de: Valor de Importancia (V.I.) de especie y familia, los Índices de Simpson, Shannon-Weaver, Sorensen y Porcentaje de similitud.
- c. Evaluar el estado de conservación del ecosistema páramo de la OSG UNOCANT.

C. HIPOTESIS

1. Hipótesis Nula

La diversidad florística no varía de acuerdo a la altitud.

2. Hipótesis Alternante

La diversidad florística varía de acuerdo a la altitud.

III. REVISIÓN DE LITERATURA

A. ECOSISTEMA PÁRAMO

Medina G. (1999), manifiesta que “El páramo es considerado como el ecosistema más sofisticado para el almacenamiento de agua debido principalmente a la gran acumulación de materia orgánica (que aumenta los espacios para el almacenamiento de agua) y a la morfología de ciertas plantas de páramo (que actúan como una verdadera esponja), sin embargo, es necesario aclarar que los páramos no son "fábricas de agua", como comúnmente se cree, sino que retienen y regulan los volúmenes de precipitación que reciben y que se caracterizan por no ser abundantes sino constantes a lo largo del año”.

“El páramo” voz castellana cuyo equivalente general es el de “llanura amenazadora”. Es un ecosistema neotropical ubicado en los Andes húmedos que van desde Venezuela hasta el extremo norte del Perú, se llaman así a las elevadas altiplanicies de la cordillera por encima de los bosques tropicales (Acosta M. 1984). Entre el límite del bosque montano y las nieves perpetuas; se localizan a lo largo de las cordilleras o en los picos aislados, a altitudes comprendidas entre los 3.000 y 5.000 m.s.n.m. aproximadamente (Bustamante M. 2011).

En Ecuador los páramos ocupan una extensión de 1'337.119 ha, que corresponden aproximadamente al 5 % de la extensión territorial, 14 de las 44 áreas protegidas del Patrimonio Nacional de Áreas Protegidas contienen este ecosistema, además de una serie de áreas como bosques protectores y reservas privadas (Bustamante M. 2011).

En los páramos ecuatorianos viven unas 500.000 personas y al menos 5 millones más se relacionan indirectamente con él. El 40 % de esta superficie esta en comunidades indígenas y campesinas, otro 40 % está en áreas protegidas y el 20 % restante está en grandes haciendas (Plan de manejo de páramos Tungurahua 2009).

La provincia de Tungurahua posee una superficie de 122.982,54 ha de áreas protegidas, lo que incluye áreas naturales que pertenecen al Sistema Nacional de Áreas Protegidas correspondientes al Parque Nacional Llanganates, el Parque Nacional Sangay y la Reserva de Producción Faunística Chimborazo. Adicionalmente existen aproximadamente 44.178,46 hectáreas de áreas naturales que no pertenecen al sistema nacional de áreas protegidas y que corresponden a los páramos occidentales del cantón Ambato y a los páramos del Igualata en el cantón Quero (Suarez P. 2011).

1. Los límites del páramo

El páramo está ubicado entre los 3000 y 5000 m.s.n.m., pero es tan complicado establecer el límite porque depende de varios factores, en el Ecuador esto varía por muchas razones, una es la cercanía a las fuentes de humedad. Las vertientes externas de los Andes, tanto hacia el este como al oeste, al estar cerca de las zonas húmedas que son las selvas bajas y el océano son más húmedas que las vertientes internas; el bosque es capaz de trepar más alto y por lo tanto el páramo comienza más arriba. Además, el oriente es más húmedo que el occidente, donde tiene efectos secantes la corriente fría de Humboldt. Por eso, los páramos hacia la amazonia en la cordillera oriental, también son más húmedos que los de la vertiente pacífica, esto hace que por un lado los bosques suban más y que, por otro, las nieves bajen más; el resultado neto es que la franja de páramos en el oriente es generalmente más delgada y más húmeda que los páramos en el occidente. (Mena P. 2001).

Una consideración importante es el uso que los humanos han dado a los páramos, determinado su límite inferior, la parte inferior del páramo se denomina subpáramo (Mena P. 2001).

El límite superior es más fácil de definir, simplemente se encuentra donde termina la montaña, si esta no es muy alta, o donde la altitud es tal que ya no puede crecer ningún tipo de planta en las montañas más elevadas.

La presencia de nieve y glaciares es un factor que inhibe el crecimiento de ciertas plantas como los líquenes y ciertos pastos diminutos que de no existir estos elementos podrían alcanzar alturas mayores (Mena P. 2001).

2. Características del páramo

a. Frío intenso durante varias horas al día y escasez fisiológica del agua.

Según (Mena P. 2001). El páramo tiene una estacionalidad diaria que existe en los ecosistemas tropicales, con varias horas de frío intenso, el promedio de temperatura varía entre 2 y 10 °C con cambios notables a lo largo de cada día, puede haber variación entre 0°C (-6 °C inclusive) y cerca de 20°C.

La razón de este frío radica en que, al ser ecosistemas altos, la capa de la atmosfera que tienen sobre ellos es notablemente menos gruesa que la que tienen los ecosistemas bajos, es decir tienen una capa delgada de aire que permite escapar la energía solar que entró imposibilitando el efecto invernadero que se da en zonas bajas como la costa y el oriente que tienen una capa atmosférica muy gruesa.

Los páramos son generalmente sitios húmedos y lluviosos, pero el agua no puede ser aprovechada por las plantas, se dice que el páramo es un “desierto fisiológico”: hay agua en grandes cantidades pero no todo el tiempo es aprovechable. Esta escasez de agua funcional para las plantas se ve reforzada por la gran evapotranspiración en las horas más calientes, por el efecto desecante del viento y por ciertas características del suelo, que hacen que la absorción del agua sea más difícil que en otras condiciones.

b. Alta irradiación ultravioleta

La delgada capa de la atmosfera no puede filtrar los rayos ultravioleta (UV) que llegan al páramo con gran intensidad, deja entrar a los rayos pero no funciona como un invernadero. Es

una paradoja del páramo: un ecosistema más bien frío donde, sin embargo los rayos solares quemar mucho. Los páramos y ecosistemas similares son los lugares con mayor irradiación en el mundo (Mena P. 2001).

c. Baja presión atmosférica

Al existir una capa delgada de la atmósfera sobre el páramo, la presión de esta capa y por ende el oxígeno que esta contiene, son menores en comparación a lo que sucede en tierras bajas (Mena P. 2001).

d. Tipos de suelo

Los suelos de páramo son de tipo volcánico y se diferencian principalmente por el material parental: existen suelos formados en cenizas volcánicas recientes (suelos del norte y centro se denominan andosoles) y suelos formados en roca metamórfica meteorizada (suelos del sur técnicamente llamados Inceptisoles). Los suelos andosales son suelos jóvenes, con horizontes poco diferenciados, con gran riqueza en materia orgánica, tienen un color negro. Los suelos inceptisoles son superficiales, un poco menos fértiles (Mena P. 2001).

e. Geomorfología

La forma del paisaje es decir la geomorfología es un aspecto que determina la distribución espacial de los seres vivos. Gracias a ciertos procesos geológicos (erupciones, glaciaciones, deslaves naturales, etc.), el paisaje montañoso obtuvo su forma actual con pendientes fuertes, pendientes suaves, planicies con páramos, cañones de ríos, peñas, etc. (Mena P. 2001).

f. Humedales y corrientes de agua

Gracias a la gran humedad de los páramos y a que prácticamente en todos ellos existen muchos valles en forma de U, se han formado extensos pantanos y lagunas en muchas partes

de estos ecosistemas. En partes donde la geomorfología no fue determinada por glaciares, existen valles en V con ríos quebradas y cascadas que llevan grandes cantidades de agua hacia áreas más bajas (Mena P. 2001).

g. Precipitación

La precipitación en los páramos es generalmente abundante y relativamente continúa a lo largo del año, se puede hablar de estaciones más y menos lluviosas, la diferencia no es drástica.

La estacionalidad es diaria y no anual, no se refieren a los cambios de temperatura sino a la precipitación, hay meses más lluviosos (invierno) que otros (verano) según las condiciones de cada localidad.

La precipitación está entre los 5000 y 3000 mm. por año así mismo la humedad relativa está entre 25 y 100 % (Mena P. 2001).

3. Funciones del páramo

a. Como espacio para la fijación de carbono atmosférico

Hofstede, R (1999) manifiesta que “el ecosistema paramero es un gran reservorio para carbono y al conservarlo se evita más emisión de este elemento a la atmósfera, incluye grandes áreas abiertas (sin bosques) con relativamente baja productividad agrícola que por esta razón se presta para hacer actividades de forestación a gran escala, con el objetivo de fijar CO₂ atmosférico”.

Poats, S. (1999) manifiesta que “los páramos son extensiones de áreas sumamente estratégicas para el Ecuador debido a sus funciones ecológicas, en especial la de manutención de fuentes de agua”.

b. Control parcial del clima

Sala y Paruelo (1997), manifiestan que “Cambios en la utilización de las praderas como el pastoreo, el sobre pastoreo o la drástica transformación de pastos en tierras de cultivo afectan en forma importante al clima.

4. Importancia del páramo

a. Importancia ecológica

El páramo brinda dos importantes servicios ambientales, gracias a sus características ecológicas especiales, estos son la continua provisión de agua en cantidad y calidad y el almacenamiento de carbono atmosférico que ayuda a controlar el calentamiento global. (Proyecto Páramo Andino).

El suelo más común en páramos es de origen volcánico de color negro viene del alto contenido de materia orgánica que, por las bajas temperaturas, no se descompone rápidamente. Además, el aluminio de la ceniza volcánica y la materia orgánica se combinan para formar vesículas muy resistentes a la descomposición por la edafofauna (o fauna del suelo) (Proyecto Páramo Andino).

Gracias al proceso de retención de materia orgánica (el 50 % es carbono), los suelos parameros son almacenes de carbono. Si bien la masa vegetal del páramo también es un sumidero de este elemento, no lo es en la misma medida de los ecosistemas boscosos más bajos. Sin embargo, al contrario de lo que sucede con las tierras bajas, estos suelos tienen una elevada concentración de materia orgánica y, además, son muy profundos (hasta 3 metros). Por ello, la cantidad total de carbono almacenada por hectárea de páramo puede ser mayor a la de una en la selva tropical (Proyecto Páramo Andino 1999).

Así mismo, la diversidad de especies y de paisajes se puede considerar como un servicio ambiental, tomando en cuenta el uso tradicional y moderno de especies de flora y fauna y el

atractivo turísticos de los parajes parameros. Hay muchos ejemplos de comunidades campesinas que aprovechan decenas de especies típicas del páramo para consumo, medicina, artesanías o herramientas. (Así mismo, la diversidad de especies y de paisajes se puede considerar como un servicio ambiental, tomando en cuenta el uso tradicional y moderno de especies de flora y fauna y el atractivo turísticos de los parajes parameros. Hay muchos ejemplos de comunidades campesinas que aprovechan decenas de especies típicas del páramo para consumo, medicina, artesanías o herramientas).

Este ecosistema es el más sofisticado para el almacenamiento de agua debido principalmente a la acumulación de materia orgánica (aumenta los espacios para el almacenamiento de agua) y a la morfología de las plantas (que actúan como una verdadera esponja), no son fábricas de agua, como comúnmente se cree, sino que retienen y regula los volúmenes de precipitación que reciben y se caracterizan por no ser abundantes sino constantes a lo largo del año.

La razón de la gran humedad en los bosques andinos y los páramos es la gran cantidad de agua en estado gaseoso que vienen en las nubes, al llegar esta a la cordillera se precipitan en forma de lluvia o neblina, se condensa directamente sobre las plantas y el suelo (Mena P. 2001).

b. Importancia Social

La importancia social se ve reflejada en la cantidad de gente que usa de manera directa e indirecta el páramo para obtener servicios ambientales fundamentales para la sociedad. Alrededor de 500.000 personas viven en el ecosistema y los usan para obtener productos que permitan su subsistencia. De manera indirecta varios millones de personas usan los páramos a través de los sistemas de riego, agua potable y generación hidroeléctrica.

Los beneficios culturales se refieren a la relación que varios pueblos han establecido con su medio, han creado una cultura paramera que se manifiesta a través de la vestimenta, la comida, las técnicas de uso de la tierra y los ritos (Mena P. 2001).

c. **Importancia económica**

Se relaciona con la productividad del suelo y la serie de cultivos propios de estas alturas (tubérculos andinos) y con el comercio de animales que crecen a estas altitudes, lo que incluye carne, leche, y sus derivados, lana, fibra, etc. En casos muy contados (Mena P. 2001).

5. **Impacto antrópico**

Razones para el deterioro del ecosistema

a. **Alteración de la cobertura vegetal**

Medina G. (1999), manifiesta que “La función reguladora de la escorrentía y de provisión de agua constante de los páramos hacia tierras bajas se ve amenazada por la alteración de su cubierta vegetal, por medio de prácticas agrícolas, ganaderas y forestales inadecuadas.

Otra consecuencia es la degradación y pérdida de los suelos, en el momento en que la lluvia golpea el suelo descubierto en los páramos alterados, el poder regulador de los caudales que tiene el páramo se pierde y la escorrentía baja llevándose el suelo fértil, con lo que se produce erosión en el propio páramo, se dañan la cantidad y la calidad del agua que llega a las tierras bajas y se potencia la posibilidad de aludes, inundaciones y sedimentación.

Asimismo, la pérdida de la capacidad de esponja del páramo conlleva en último término la posibilidad de sequías.

SEGOVIA J. (2005), expresa que a nivel de los páramos en el Ecuador, se continúa realizando indiscriminadamente la quema de pajonales, con ello no sólo disminuye la cobertura del suelo, sino también la capacidad de protección y retención de agua y reduce la diversidad biológica.

b. **Deforestación**

Heerma Van Voss O. (1999), dice que “en los últimos doscientos años, las emisiones del gas

bióxido de carbono y otros gases de efecto invernadero han aumentado considerablemente por la quema de combustibles fósiles y por la deforestación en los páramos”.

c. Agricultura y ganadería

Según Mena P. (1999), los páramos se caracterizan por las heladas, la escasez fisiológica de agua, las fuertes pendientes, la fragilidad de los suelos y otros factores típicos de las alturas andinas. Estos factores no solo dificultan la agricultura y la ganadería sino que hacen que estas actividades atenten gravemente contra la integridad del ecosistema. Al hacerlo, la agricultura afecta directamente a servicios tan importantes como la generación de agua para las tierras bajas.

Causa la alteración del ambiente, en especial de la flora y fauna y el recurso suelo.

Las prácticas agropecuarias son culpadas de la eliminación indiscriminada de los bosques nativos, el pastoreo persistente, la quema y el cultivo excesivo e incorrecto. Todas estas prácticas tienen su impacto en el suelo, en especial su erosión.

Mena P. (1999), al citar a Veen (1999), manifiesta que “La erosión es un proceso físico, tiene sus motores en precipitaciones y vientos que actúan recíprocamente con la topografía, los suelos y la cobertura vegetal. Las actividades humanas que modifican el ambiente, especialmente las que reducen la cobertura vegetal, pueden agravar los procesos erosivos. En una agricultura de ladera, la remoción de tierra por los procesos de labranza tiene un impacto con magnitud similar a los procesos hídricos”.

SEGOVIA J. (2005), dice que a causa del sobrepastoreo ocurre la destrucción de la cobertura vegetal, eliminando las especies más útiles para forrajes, eso expone a la tierra a la invasión de malezas.

La capa vegetal de los páramos se pierde además por la pezuña de los ovinos y bovinos, que remueven la tierra y causan su erosión, destruyen la vegetación y arrancan las plantas con sus raíces.

d. Otras amenazas

Según (MECANISMO DE INFORMACIÓN DE PÁRAMOS), el avance de la frontera agrícola, el pastoreo intensivo, las quemas frecuentes, la forestación inadecuada y la cacería incontrolada han transformado este frágil pero rico paisaje continuo de turberas, arbustos, pastos y rosetas gigantes en un paisaje de pastizales pobres y fragmentados.

Existen procesos de erosión o degradación de suelo en grandes extensiones de páramos, perdiendo así todas sus características hidrológicas. A esto se suma el efecto del calentamiento global, el cual afecta fuertemente a los ecosistemas de montaña, agravando todos los procesos de degradación de vegetación.

Incremento en la demanda de agua por numerosos grupos humanos regidos por legislaciones confusas o conflictivas sobre la propiedad de aguas y tierras que no proveen claras soluciones hacia un sistema de desarrollo sostenible.

Impacto social y ambiental de actividades mineras que explotan acuíferos para generación de energía, irrigación y consumo urbano y las demandas asociadas a megaproyectos de explotación de este tipo. Estos megaproyectos se desarrollan afiliados a construcciones de carreteras, transmisión de líneas de electricidad generando impactos sociales y económicos que afectan el paisaje, la cultura y se extienden mucho más allá de las áreas directamente afectadas en el páramo.

La reducción de hábitats de páramo como resultado de desplazamientos ascendentes de cinturones de vegetación resultado de tendencias de calentamiento global.

6. La diversidad florística de los páramos

Los páramos en toda su extensión en el Neo trópico, cubren alrededor del 2 % de la superficie de los países sin embargo, tienen cerca de 125 familias, 500 géneros, y 3400 especies de plantas vasculares. Entre las plantas vasculares los números también son notables: 130, 365 y 1300 respectivamente para familias, géneros y especies.

En el Ecuador aún no se conoce el número exacto de especies de plantas que viven en el páramo del país (Mena P. 1999).

a. La vegetación de los páramos

Mena, P. (1999), al citar a (Hedberg y Hedberg 1979) manifiesta que “Las plantas de los páramos tienen una morfología característica: rosetas gigantes y enanas, penachos de gramíneas, almohadillas, alfombras, arbustos enanos y postrados son algunas formas de crecimiento de las plantas en esta zona con esa morfología y otras características anatómicas y fisiológicas típicas, entre las que son notorias la densa pubescencia y las hojas pequeñas, coriáceas y brillantes, compensan las extremas condiciones de vida de las alturas.

Medina, G. (1999) al citar a (Cañadas 1983), manifiesta que “Aunque la vegetación existente en el ecosistema páramo no es uniforme, el término páramo hace referencia a la vegetación abierta, es decir, al pajonal, ocasionalmente con *Espeletia* y arbustos esparcidos. Sin embargo, en el páramo se puede encontrar una gran variedad de formaciones vegetales”.

b. Las especies endémicas de los páramos ecuatorianos

Mena P. (1999) al citar a Luteyn (1992) manifiesta que en los páramos del Ecuador crecen 628 especies endémicas (especies que existen únicamente en el Ecuador y en ninguna otra parte del mundo), lo que representa el 15 % de toda la flora endémica del Ecuador y el 4 % del total de la flora del país. Sin embargo, muchas de estas especies endémicas ecuatorianas se

encuentran también en otras zonas aparte de los páramos, Entre las endémicas, las que tienen una distribución restringida únicamente a los páramos ecuatorianos son 273.

La mayoría de las especies endémicas de los páramos (75 %) está amenazada y solamente la mitad (el 48 %) de las endémicas de los páramos se han registrado dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Ecuador. Las principales amenazas para estas especies son aquellas producidas por el ser humano con las quemadas, el avance de la frontera agrícola, las plantaciones forestales con especies introducidas, la ganadería y el sobrepastoreo; pero también eventos naturales catastróficos, como las erupciones volcánicas, amenazan a algunas poblaciones de estas plantas únicas de los páramos del Ecuador”.

7. Tipos de páramo en el Ecuador

Los páramos son un ecosistema bastante regular y homogéneo, sin embargo los páramos del norte y del sur son diferentes, hay páramos más secos y otros más húmedos (Mena P. 1999).

a. Páramo de pajonal

Es el más extenso y responde a la idea que tenemos del páramo. Son extensiones cubiertas por pajonal de varios géneros, matizadas por manchas boscosas, arbustos, herbáceas y pequeñas zonas húmedas en sitios con drenaje insuficiente.

Los páramos de pajonal se encuentran en todas las provincias del país donde hay este ecosistema y cubren alrededor del 70 % de la extensión del Ecosistema del Ecuador.

b. Páramo de Frailejones

Es un páramo denominado, por lo menos visualmente por el frailejón (*Espeletia pycnophylla*). Un estudio fitosociológico revela que, en realidad, la forma de vida dominante es el pajonal (Mena 1984). Pero es tan notable la forma de vida del frailejón que se ha decidido establecer

este tipo de páramo como una entidad aparte. El páramo de frailejones, con varias otras especies del mismo género y otros muy cercanos. En el Ecuador esta restringido a los páramos norteños de las provincias de Carchi y Sucumbíos, con una mancha pequeña y excepcional en los páramos de los Llanganates que no corresponden estrictamente a páramo sino a bosque andino.

c. Páramo herbáceo de almohadillas

En algunos sitios el pajonal no domina y es reemplazado por plantas herbáceas formadoras de almohadillas que pueden llegar a cubrir prácticamente el 100 % de la superficie. A diferencia de lo que sucede en el páramo pantanoso, estas plantas no se encuentran en terreno cenagoso y en asociación con otras plantas propias de estos sitios, sino formando almohadillas duras, especialmente de los géneros *Azorella*, *Werneria* y *Plantago*. También se encuentran arbustos diseminados y otras herbáceas sin adaptaciones conspicuas como *Lycopodium*, *Jamesonia*, *Gentiana*, *Gentianella*, *Satureja*, *Halenia*, *Lachemilla*, *Silene* y *Bartsia*.

d. Páramo herbáceo de pajonal y almohadillas

Este tipo es la combinación de las dos anteriores en el cual no se encuentra un dominio definido de una u otra forma de vida. Un análisis fitosociológico más detallado permitirá asegurar la existencia de este tipo de páramo o su inclusión en otro páramo de clima intermedio.

e. Páramo pantanoso

En ciertos sitios las características geomorfológicas y edáficas permiten la formación de Ciénegas de formación variable, a veces notable donde se ha establecido una asociación de plantas adaptadas a estas condiciones. Los páramos pantanosos no necesariamente se refieren a pantanos localizados sino también a extensiones mayores caracterizadas por escaso drenaje.

Las plantas típicas incluyen *Isoetes*, *Lilaeopsis*, *Cortadeira*, *Cusquea*, *Oreobulus*, y el musgo turbero *Sphagnum magallicum*. Este tipo de vegetación se encuentra en los páramos de la cordillera oriental, más húmeda, especialmente en los de Cayambe, Antisana, Llanganates y Sangay.

f. Páramo seco

Por condiciones climáticas que se han visto potenciadas por acciones humanas, ciertas zonas parameras presentan una notable disminución en la precipitación. El pajonal relativamente ralo es dominado por *Stipa* y otras hierbas que deben ser resistentes a la desecación como *Orthrosanthus* y *Buddleja*. Las mayores extensiones de este tipo se encuentran en el sur de Azuay y el norte de Loja, donde hay una estacionalidad más marcada. La influencia humana en la conformación actual de este tipo de páramo parece obvia pero o ha sido documentada sistemáticamente.

g. Páramo sobre arenales

En ocasiones los páramos se desarrollan sobre un suelo arenoso resultado de procesos erosivos intensos, como en el caso de los arenales del Chimborazo en la provincia homónima. Hay una similitud con la vegetación del páramo seco pero la humedad es mayor y la escases de cobertura vegetal se puede deber más bien a erosión climática y antropogénica.

h. Páramo arbustivo del sur

En la provincia de Loja se presenta un tipo de páramo (llamado localmente “paramillo”) bastante diferente, en términos vegetacionales, a los anteriores.

El pajonal típico da paso a una vegetación arbustiva y herbácea dominada por *Puya*, *Miconia*, *Neurolepis*, *Oreocallis*, *Weinmannia* y *Blechnum*. Este tipo de vegetación posiblemente deba

considerarse dentro de otro tipo general de ecosistema y no como un tipo de páramo. Hay muchos elementos de bosque andino y menos de páramo.

i. Súper páramo

Aproximadamente a los 4200 metros, es decir, solo en las montañas que alcanzan estas altitudes, las condiciones climáticas se parecen superficialmente a las tundras templadas, donde únicamente las plantas más resistentes al frío la desecación fisiológica y el viento pueden sobrevivir. El suelo se presenta con mayores áreas descubiertas, aunque en las zonas protegidas por grietas y rocas crecen plantas de los géneros *Draba*, *culcitium*, *Chuquiraga*, *Cortadeira*, *Baccharis* y *Getiana*, entre otros y líquenes.

j. Súper páramo zonal

El súper páramo azonal recibe este nombre porque posee ciertas características semejantes a las del súper páramo típico pero se presenta a menores altitudes (por ejemplo, donde debería haber páramo de pajonal). La razón de esta anomalía esta en que estos sitios se encuentra sobre lahares recientes (flujos de lodo y piedras producidas tras la erupción de un volcán) que crean características edáficas locales y que además están muy expuestas, lo que impiden el crecimiento de las especies que normalmente se encuentran a esas altitudes. Por ello solo hay especies que normalmente se encuentran estas altitudes. Por ello solo hay especies como las del súper páramo y, especialmente, líquenes foliosos. Loa lahares del Cotopaxi y del Antisana son ejemplos notables.

B. DIVERSIDAD DE ESPECIES

Según “Perú ecológico”, la diversidad de especies se refiere esencialmente al número de diferentes especies presentes en un área determinada (ecosistema, país, región, continente, etc.) y se conoce también como riqueza de especies.

Smith, R. (2005), nos dice que la diversidad de especies es la medida que relaciona el número de individuos de cada especie que están presentes en un hábitat con el número de especies en ese hábitat.

Según Samo A. (2008), la diversidad biológica es una de las variables muy utilizadas en la descripción de las comunidades, es una variable que intenta medir el grado de complejidad que tiene una comunidad.

La estructura biológica de una comunidad está definida por la composición de especies que incluye tanto su número como su densidad relativa. La diversidad de especies hace referencia tanto al número de especies, riqueza de especies, como la densidad relativa de individuos entre las especies y equitatividad de especies.

Entre el conjunto de especies que componen la comunidad, unas pocas son abundantes, siendo escasas la mayoría. Se puede describir esta característica contando todos los individuos de cada especie en una serie de parcelas de muestreo dentro de una comunidad y determinando en que porcentaje contribuye cada uno al conjunto de la comunidad.

Los dos componentes, riqueza de especies y equitatividad de especies, son útiles en la medida de la diversidad de especies. Se dice que una comunidad que contiene unos pocos individuos de muchas especies posee una mayor diversidad que una comunidad que tiene el mismo total de individuos pero que pertenecen solamente a unas pocas especies (Smith, R. 2005).

Cuando una o unas pocas especies predominan en una comunidad estos organismos son los dominantes, los dominantes en una comunidad pueden ser los más numerosos, los que poseen la mayor biomasa o los que se adelantan a acaparar la mayoría del espacio, los que realizan la mayor contribución al flujo de energía o ciclo de nutrientes, o los que de una u otra manera controlan o influyen sobre el resto de la comunidad (Smith, R. 2005).

Existe un gran número de índices para estimar la complejidad de una comunidad Los más utilizados son:

1. Riqueza de especies

Según Samo A. (2008), la riqueza o número de especies de una comunidad es un indicador relativamente malo de su complejidad. No se suele considerar como un verdadero índice de diversidad biológica, pero sin embargo, debido a que es el más fácil de obtener, suele utilizarse como una primera aproximación a la diversidad. La riqueza de especies no mide bien la complejidad porque asume que tiene el mismo valor las especies poco, o muy poco, abundantes que las muy abundantes.

2. Índices de diversidad

a. Shannon-Wever

El índice de diversidad de Shannon es uno de los muchos índices de diversidad. Basado en la teoría de la información, o de la comunicación, mide el grado de incertidumbre. Si la diversidad es baja, entonces la seguridad de tomar una especie determinada es alta. Si la diversidad es elevada, entonces es difícil predecir a que especie pertenecerá un individuo tomado al azar. Una elevada diversidad significa una elevada impredecibilidad.

El índice toma en consideración tanto el número de especies como la densidad relativa de las especies (Smith R. 2005).

b. Índice de diversidad de Simpson

Índice de Simpson (D): Mide la probabilidad de que dos individuos seleccionados al azar de una muestra pertenezcan a la misma especie. El valor de D oscila entre 0 y 1. En ausencia de diversidad, donde hay solo una especie, el valor de D es 1. Cuando la riqueza y la equitatividad de las especies se incrementan, el valor se aproxima a 0. Dado que cuanto mayor sea el valor de D, menor es la diversidad. Se resta 1 a D para obtener el índice de diversidad de Simpson. El valor de este índice oscila entre 0 y 1, pero ahora el valor se incrementa con la

diversidad. En este caso el índice representa la posibilidad de que dos individuos seleccionados al azar pertenezcan a diferentes especies (Smith R. 2007).

c. Índice de Sorensen o coeficiente de comunidad

El coeficiente de comunidad nos ayuda a calcular la diversidad entre comunidades es decir la diversidad beta, no considera la densidad relativa de las especies, es mucho más útil cuando el principal interés es la determinación de la presencia o ausencia de las especies. (Smith R. 2005).

d. Porcentaje de similitud (PS)

También al igual que el coeficiente de comunidad nos ayuda a calcular la diversidad entre comunidades. Tabula la densidad de especies en cada comunidad como un porcentaje para luego calcular la suma del menor valor de porcentaje para cada especie que las comunidades tienen en común. (Smith R. 2005).

e. Valor de Importancia de especies (V.I. sp)

Este valor indica que tan importante es una especie dentro de la comunidad. La especie que tiene el IVI más alto significa, entre otras cosas que es dominante ecológicamente, que absorbe muchos nutrientes, que ocupa mayor espacio físico, que controla en un porcentaje alto la energía que llega a ese ecosistema (Ordoñez, L. et al. 2009).

f. Valor de importancia de familia

Esta dada por la heterogeneidad de especies en una determinada área o comunidad biótica. En otras palabras es el número de especies diferentes que se pueden determinar en una determinada superficie (Ordoñez, L. et al. 2009).

a. **Medidas de dominancia** (Smith, R. 2005).

1) **Abundancia o densidad relativa**

$$\text{Abundancia} = \frac{\text{total de individuos, especie A}}{\text{total de individuos de todas las especies}}$$

2) **Frecuencia**

$$\text{Frecuencia} = \frac{\text{intervalos o puntos donde aparece la especie A}}{\text{número total de parcelas o puntos muestreados}}$$

3) **Frecuencia relativa**

$$\text{Frecuencia relativa} = \frac{\text{valor de frecuencia de la especie A}}{\text{valor total de frecuencia, todas las especies}}$$

4) **Dominancia**

$$\text{Dominancia} = \frac{\text{área basal o cobertura aérea sp.A}}{\text{área muestreada}}$$

5) **Dominancia relativa**

$$\text{Dominancia relativa} = \frac{\text{área basal o cobertura aérea sp.A}}{\text{área basal o cobertura aérea todas las especies}}$$

6) **Valor de importancia de especies**

$$\text{V. I. sp.} = \text{frecuencia relativa} + \text{densidad relativa} + \text{dominancia relativa}$$

7) **Valor de importancia de familia** (Cerón, C. 1993)

$$D.R. = \frac{\text{Núm de individuos de una sp.}}{\text{Número total de individuos}} \times 100$$

$$\text{Div R.} = \frac{\text{Núm de esp. por familia}}{\text{Número total de especies}} \times 100$$

$$\text{Dm R.} = \frac{\text{cobertura de sp. por familia}}{\text{cobertura total de especies total}} \times 100$$

Donde:

D.R = Abundancia o densidad relativa

Div. R. = Diversidad relativa

Dm. R= Dominancia relativa

Cuadro # 01. Fórmulas de índices de Diversidad (Ordoñez, L. et al. 2009)

Parámetro	Modelo	Descripción
Índice Shannon	$H = - \sum_{i=1}^s (P_i) (\log_n P_i)$	H = Índice de Shannon S = Número de especies P _i = Proporción del número total de individuos que constituye la especie
Índice de Sorensen	$I_{ss} = \frac{2C}{A + B}$	A = Número de especies en el sitio 1 B = Número de especies en el sitio 2 C = Número de especies similares presentes en ambos sitios A y B.
Interpretación de la diversidad	Valores 0,00 - 0,35 0,35 - 0,75 0,76 – 1,00	Interpretación Diversidad baja Diversidad mediana Diversidad alta

Cuadro # 02. Fórmulas de índices de Diversidad. (Smith R. 2007).

Índice de diversidad de Simpson (IDS)	$D = \sum (n/N)^2$ $IDS = 1 - D$	D = Índice de Simpson n = Número de individuos de las especies Pi = número total de individuos de todas las especies.
Interpretación de la diversidad	Valores Si se acerca a 0 Si se acerca a 1	Interpretación Diversidad baja Diversidad alta
Porcentaje de similitud	$\%PS = \sum \%sp \text{ comunes}$	

C. INVENTARIO FLORÍSTICO

Lawrence (1969), afirma que un inventario florístico es un inventario de las plantas de un área determinada, el mismo que pasa por tres fases de investigación que pueden darse independientemente o al tiempo, estos son: a) Lista compilatoria, b) Trabajos de campo y c) Estudios en herbarios.

También Campbell (1989), define como inventario florístico a "La identificación de las especies de plantas de un área geográfica determinada". Las especies de plantas deben comprobarse mediante especímenes de herbario, con el fin de facilitar su localización a futuros investigadores.

D. GRADIENTE ALTITUDINAL

La diversidad de especies depende de varias condiciones: como la gradiente latitudinal, altitudinal y precipitación.

En los ecosistemas terrestres la diversidad de especies generalmente disminuye con la altura. En los Andes este fenómeno es patente desde la Amazonía hacia las alturas andinas, donde cerca de la línea de nieves perpetuas el número de especies es más bajo (Perú ecológico).

Según Mena P. (2000), la cordillera de los Andes genera una especie de escalera irregular en la cual cada escalón es un ambiente diferente, con condiciones climáticas y biológicas más o menos particulares, los cambios altitudinales no son abruptos, son paulatinos y con traslapes. La explicación de por qué en los climas tropicales también hay climas tibios y fríos, y no solamente calientes, está en la altitud.

Existe un paralelismo entre la latitud (la distancia de un sitio desde la línea ecuatorial hacia cualquiera de los polos) y la altitud (la distancia de un sitio desde el nivel del mar hacia arriba).

Se producen paralelismos en las formas de vida que ocupan los diversos niveles latitudinales y aquellas que están en los diferentes niveles altitudinales, no son iguales.

Una diferencia clara es que al alejarse del Ecuador hacia los polos, las diferencias van adquiriendo una estacionalidad anual, mientras que al alejarse hacia arriba desde el nivel del mar lo que aparece es una estacionalidad diaria. El hecho de ser ecosistemas tropicales de altura les confiere a los páramos una serie de características que merecen ser consideradas con cierto detalle porque son las que definen el tipo de plantas y animales que pueden vivir en ellos y también la importancia ecológica. (Mena P. 2001).

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

A. CARACTERÍSTICAS DEL LUGAR ¹

1. Localización

La investigación se realizó en siete comunidades de la organización de segundo grado UNOCANT, pertenecientes a cuatro parroquias del cantón Ambato de la provincia de Tungurahua.

Cuadro # 03. Localización de la zona de estudio

PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIAS	COMUNIDADES
Tungurahua	Ambato	Ambatillo	Ambatillo Alto
		San Bartolomé de Pinllo	Angamarquillo
		Constantino Fernández	Cullitahua Sagatoa
		Augusto N. Martínez	Angahuana Llantantoma Calhua Chico Calhua Grande

2. Ubicación geográfica

- a. **Latitud:** se encuentra ubicado desde 1° 7' 48" hasta 1° 13' 22" Sur.
- b. **Longitud:** se encuentra ubicado desde 78° 37' 7" hasta 78° 40' 41" Oeste.
- c. **Altitud** desde los 3600 hasta los 4120 m.s.n.m.

3. Características climáticas

a. **Precipitación:** su precipitación varía de 900 a 1500 mm.

b. **Temperatura**

Temperatura mínima: 0 a 3 °C.

Temperatura media: 8°C

Temperatura máxima: 18 a 23°C

c. **Humedad :** Humedad relativa de 65 %

4. Superficie de páramo de la OSG UNOCANT

Los páramos están adjudicados a las comunidades de la UNOCANT.

Cuadro # 04. Superficie de páramo de la OSG UNOCANT

Comunidad	Superficie páramos (ha).
Ambatillo	119,23
Angamarquillo	153,74
Calitahua	236,44
Angahuana	131,5
Llantantoma	187,77
Calhua Chico	84,62
Calhua Grande	70,34
Total	983,64

Fuente: Plan de Manejo de Páramos 2009

5. Características del suelo

El suelo presenta un color negro, de textura franco limosa.

B. MATERIALES

1. Materiales de oficina

Computadora, impresora, lápiz, borrador, hojas de papel bond.

2. Materiales de campo

Machete, cinta métrica de 5 m, tijera de podar, formularios de campo, tablero apoya manos, bolsas plásticas para coleccionar muestras de vegetación, Mochila, botas de caucho, papel periódico, prensa, masking, marcadores, brújula (360°), GPS (geoposicionador), calculadora, cámara fotográfica digital, vehículo y una malla cuadrada de 1m x 1m.

C. METODOLOGÍA

1. Composición florística a diferente gradiente altitudinal.

a. Selección de las áreas de estudio.

Para seleccionar las áreas de estudio se realizó un reconocimiento de la zona de conservación de la organización de segundo grado UNOCAN con la ayuda de un guía, con el software ArcGIS se ubicaron los sitios para instalar las parcelas y tomar muestras a diferentes rangos altitudinales.

b. Ubicación de parcelas

Las parcelas fueron ubicadas en el área de conservación de la Organización de segundo grado UNOCANT de acuerdo al rango altitudinal de 200 m a partir del límite de la frontera agrícola, considerando que exista vegetación propia de la zona y no haya uso antrópico. Dentro de cada rango se ubicaron cuatro parcelas, resultando en total 12 parcelas dentro del área de estudio.

c. Diseño de las parcelas

Para el diseño e instalación de parcelas se tomó parte de la metodología GLORIA, acrónimo de (Global Observation Research Initiative in Alpine Environments), Iniciativa para la Investigación y el Seguimiento Global de los Ambientes Alpinos (2003).

Las parcelas de 25 m² fueron establecidas en cuadrantes de 25 x 25 m., para trazar las parcelas, ubicamos el punto de inicio teórico en el rango requerido con ayuda de un GPS, teniendo así el punto de inicio de campo (P1), a partir de este se midió 5 metros horizontales con un azimut de 0° (norte franco) ubicando el punto 2 (P2), luego con un azimut de 180° (Este franco) y a 5 metros de distancia se colocó el punto 3 (P3), y finalmente a una distancia de 5 metros y con un azimut de 180° (sur franco) se instaló el punto 4 (P4).

Instalada la parcela, se procedió a ubicar en sus vértices las subparcelas de 1 m², esta subparcela fue hecha con un armazón de madera y con celdas cuadradas de 0,10 m², así se tuvo 100 celdas, cada celda constituyó por ende el 1 % del cuadrante.

La malla se colocó directamente sobre el suelo en la vegetación baja y a 0,50 cm de altura con respecto al suelo en vegetación alta.

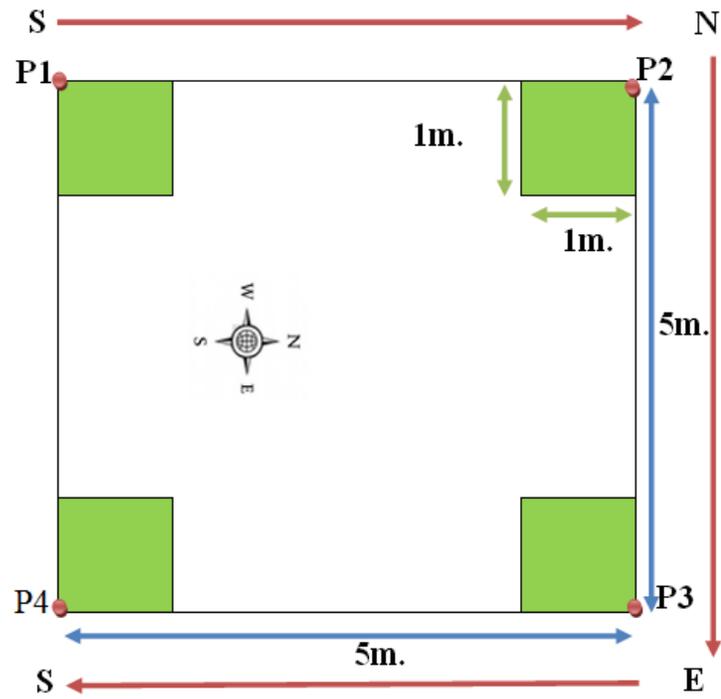


Gráfico # 01. Diseño de parcela de 25 m².

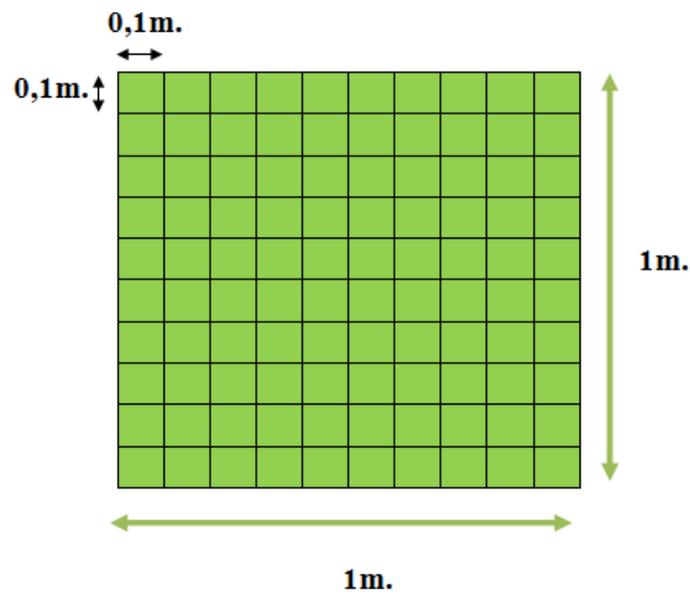


Gráfico # 02. Diseño de subparcela de 1m²

En las subparcelas se registraron los diferentes tipos de cobertura de superficie en porcentaje (plantas vasculares, musgo, hojarasca, rocas, etc.), esto se determinó observando con vista perpendicular al terreno y se le asignó un porcentaje según el número de celdas que este ocupó, la suma de los tipos de cobertura dio un total del 100 %. Luego se procedió a contar y registrar en los formularios el número de individuos de cada especie, a fin de obtener datos cuantitativos de la vegetación además de tomar un registro fotográfico, las especies fueron colectadas e identificadas en el herbario de la ESPOCH a nivel de familia, género y especie.

2. Diversidad florística a diferente altitud

Recopilados los datos se determinaron las medidas de dominancia (densidad relativa, frecuencia, frecuencia relativa, dominancia, dominancia relativa y valor de importancia de familia y especie), índices de diversidad (Simpson, Shannon-Weaver, Sorensen y porcentaje de similitud).

3. Evaluación del estado de conservación del ecosistema páramo

Para evaluar el estado de conservación del ecosistema páramo de la organización de segundo grado UNOCANT, se usó como referencia la metodología propuesta por Aguirre utilizada en la tesis de Eguiguren y Ojeda 2009, de la Universidad Nacional de Loja titulada “Levantamiento de la línea base de la vegetación de tres cimas ubicadas en los páramos del Parque Nacional Podocarpus” cuadro 5.

Cuadro # 05. Indicadores y criterios usados para la evaluación del estado de conservación.

Altura	Grado de intervención			Apariencia tipo de estratos			Porcentaje abundancia de especies características			Porcentaje plantas vasculares			Porcentaje musgo			Hojarasca			Diversidad			Endemismo			Total	Estado de conservación		
	B	M	A	M	R	B	B	M	A	B	M	A	M	B	M	0-20	21-50	>50	B	M	A	B	M	A		B	R	M

* B= bajo (1) * Ma= malo (1)

* M= medio (2) * Re= regular (2)

* A= alto (3) * Bu= bueno (3)

a. Grado de intervención

Para conocer el grado de intervención antrópica, se utilizó la información secundaria del sector y el porcentaje de suelo desnudo.

Cuadro # 06. Porcentaje de intervención.

Porcentaje de intervención	Calificación cualitativa	Calificación cuantitativa
64-100	Bajo	1
34-63	Medio	2
0-33	Alto	3

b. Apariencia del tipo de estratos

Este parámetro de apariencia de los tipos de estratos se determinó de forma visual en el campo con la siguiente escala: malo 1, regular 2 y bueno 3.

c. Porcentaje de abundancia de especies características

Para determinar las especies características se utilizó tres especies por rango, las cuales fueron seleccionadas al azar, luego se procedió a calcular la abundancia o densidad relativa de estas especies a partir de su número de individuos.

Cuadro # 07. Porcentaje de Abundancia de especies características.

Porcentaje de Abundancia	Calificación Cualitativa	Calificación cuantitativa
0-33	Bajo	1
34-63	Medio	2
64-100	Alto	3

d. Porcentaje de plantas vasculares y musgos

La calificación del porcentaje de cobertura de plantas vasculares y de musgos, se estableció con los criterios para la cobertura específica, siendo esta la estimación visual del porcentaje de recubrimiento de cada especie en el cuadrado de 1 m², este porcentaje considera un grado de solapamiento que puede existir entre los distintos estratos por lo que la suma total puede sobrepasar el 100 %.

e. Hojarasca

El grosor de la capa de hojarasca se determinó a través de la medición en el campo.

Cuadro # 08. Grosor de la capa de la hojarasca

Rango (cm)	Calificación
0-20	1
21-650	2
>100	3

f. Diversidad

La diversidad de cada parcela se calculó con el índice de Shannon-Weaver. Con rangos de (0-0,35) diversidad baja; (0,36-0,75) diversidad media y (0,76-1) diversidad alta.

g. Endemismo

Para determinar el endemismo del listado general de todas las especies registradas en la zona piloto, se empleó el Catálogo de Plantas Vasculares del Ecuador de Peter Moller Jorgensen y Susana León-Yáñez y se usaron los valores planteados Ojeda, 2011.

Cuadro # 09. Grado de endemismo

Número de especies	Grado de endemismo
1-5	Bajo
6-20	Medio
>20	Alto

La suma de los criterios de porcentaje de intervención, tipo de estrato, porcentaje de abundancia de especies características, porcentaje de plantas vasculares y musgos, hojarasca, diversidad, diversidad y endemismo permitió obtener el estado de conservación de cada lugar muestreado.

Cuadro # 10. Estado de conservación

Estado de conservación	Calificación
Bueno	17-24
Regular	9-16
Malo	1-8

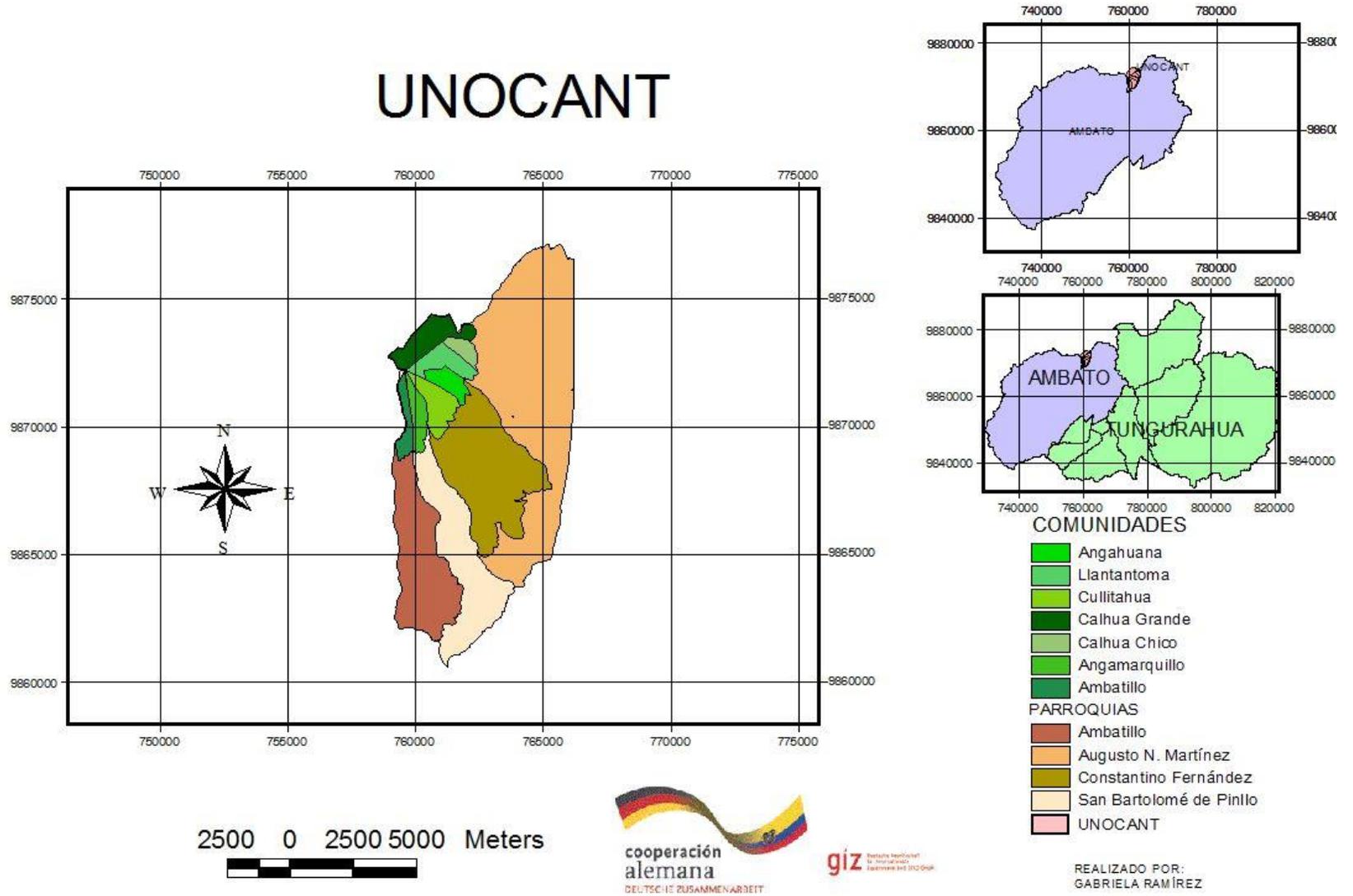
V. RESULTADOS

A. COMPOSICIÓN FLORÍSTICA A DIFERENTE ALTITUD

1. Descripción del sitio

La zona de estudio se ubicó en la OSG UNOCANT, al norte del cantón Ambato y de la provincia de Tungurahua, en siete comunidades Ambatillo, Cullitahua, Angahuana, Llantantoma, Calhua Chico y Calhua Grande, pertenecientes a las parroquias Ambatillo, San Bartolomé de Pinillo, Constantino Fernández y Augusto N. Martínez, entre los 3600 y 4120 m.s.n.m., tiene una extensión de 983 ha destinadas para su conservación. Mapa # 01.

Esta zona posee páramo de pajonal, de almohadillas y zonas forestadas con yagual (*Polylepis racemosa* y *Polypelis pautia*) y quishuar (*Buddleja incana*) además de una plantación de pino (*Pinus radiata*).



Mapa # 01. Ubicación geográfica de la OSG UNOCANT.

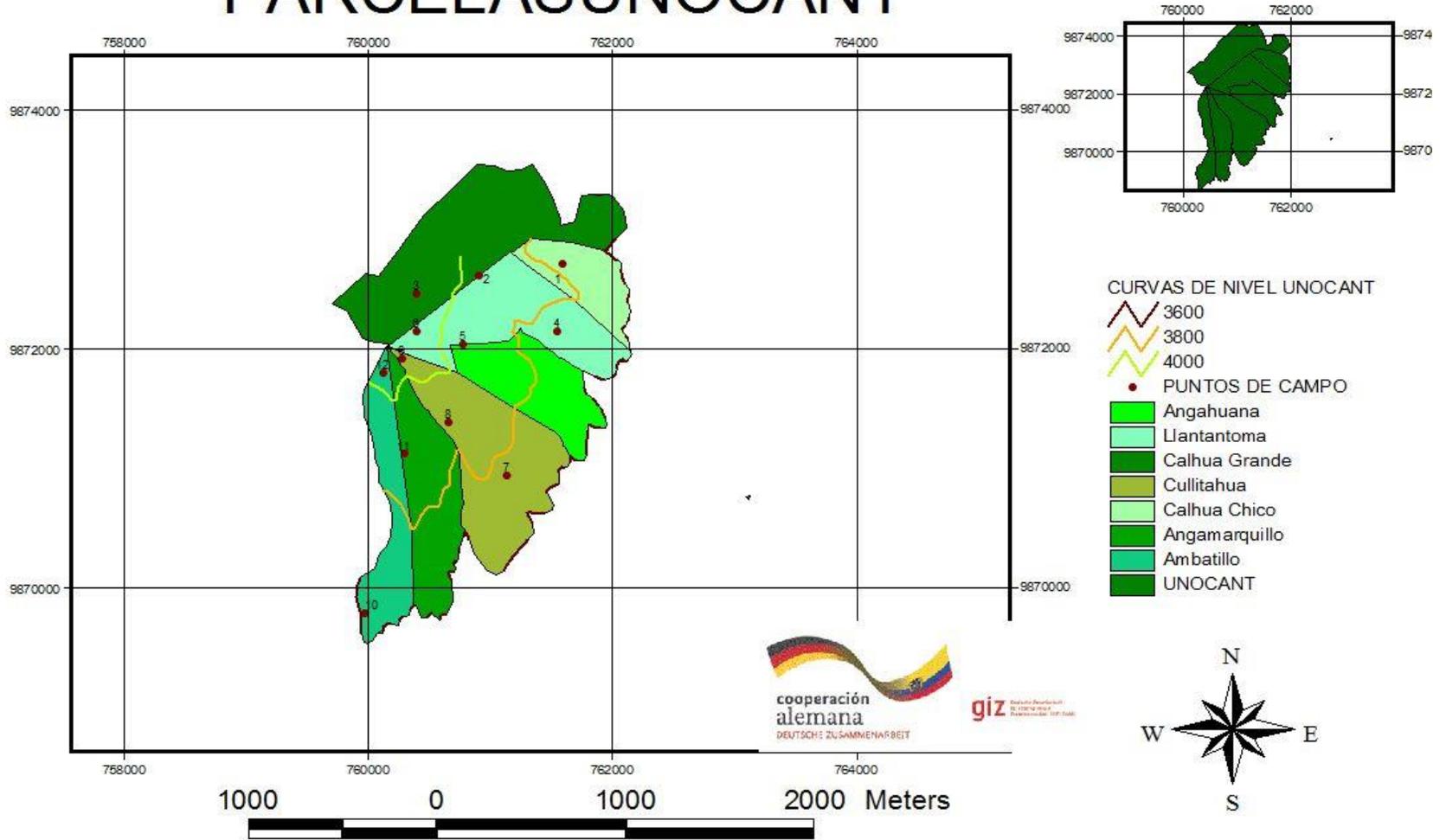
1. Ubicación de las parcelas

Se ubicaron un total de 12 parcelas, 4 por cada rango, situadas en las 7 comunidades pertenecientes a la zona de estudio. Dentro de cada parcela se trabajó en 4 m², obteniendo así 16 m² por rango y un total de 48 m² en toda la zona de estudio.

Cuadro # 11. Coordenadas de parcelas dentro de la zona de estudio

# R	# P	Comunidad	Parroquia	Altura	Coordenadas	
					X	Y
1	1	Calhua Chico	A. Martínez	3758	61673	9873224
1	4	Llantantoma	A. Martínez	3774	761607	9872402
1	7	Cullitahua	C. Fernández	3744	761008	9870677
1	10	Ambatillo	Ambatillo	3636	759337	9869016
2	2	Calhua Grande	A. Martínez	3962	760681	9873073
2	5	Angahuana	A. Martínez	3939	760504	9872250
2	8	Cullitahua	C. Fernández	3865	760322	9871305
2	11	Angamarquillo	S. B. Pinllo	3914	759810	9870928
3	3	Calhua Grande	A. Martínez	4082	759948	9872860
3	6	Llantantoma	A. Martínez	4070	759952	9872406
3	9	Cullitahua	C. Fernández	4060	759561	9871906
3	12	Ambatillo	Ambatillo	4055	759777	9872074

PARCELAS UNOCANT



Mapa # 02. Ubicación de las parcelas

2. Composición florística en el rango de 3600-3800 m.s.n.m.

En el cuadro 12, en el rango de 3600-3800 m.s.n.m., se registraron 8.593 individuos pertenecientes a 57 especies, 44 géneros y 23 familias, de las cuales Indeterminada 5 de la familia Poaceae tiene el mayor número de individuos con 2561, las especies con un solo individuo son *Cotula sp.*, *Baccharis buxifolia* Lam Pers, *Lobelia tenera* Kunth, *Equisetum bogotense* Kunth, *Vaccinium floribundum* Kunth, *Cortaderia cf. jubata* (Lemoine ex Carrie) Stapf y *Castilleja cf. fissifolia* L. f..

Las especies con mayor cobertura fueron *Calamagrostis intermedia* (J. Presl) Steud con 2,404 m² seguida de Indeterminada 10 de la familia Poaceae con 1,84 m². La menor cobertura de 0,001 m² presentaron *Equisetum bogotense* Kunth y *Oxalis sp. 2*.

Las especies comunes en las 4 parcelas estudiadas en el rango fueron *Geranium reptans* R. Knuth, Indeterminada 9 de la familia Poaceae y *Lachemilla orbiculata* (Ruiz y Pav.) Rydb.

Cuadro # 12. Vegetación en el rango altitudinal de 3600 – 3800m.s.n.m.

Familia /Género y especie	Puntos de incidencia	Individuos	Cobertura (m ²)
APIACEAE	Géneros: 3		Especies: 4
<i>Azorella pedunculata</i> (Spreng.) Mathias y Constance.	3	83	0,065
<i>Hydrocotyle sp.</i>	1	10	0,0175
<i>Hydrocotyle bonplandii</i> A. Rich.	1	36	0,0525
<i>Oremyrrhis andicola</i> (Kunth) Endl. ex Hook.	1	5	0,0075
ASTERACEAE	Géneros: 7		Especies: 8
<i>Cotula sp.</i>	1	1	0,0025
<i>Baccharis buxifolia</i> Lam Pers.	1	1	0,01
<i>Baccharis genistelloides</i> (Lam.) Pers.	1	4	0,015

<i>Bidens andicola</i> Kunth.	2	51	0,0915
<i>Erigeron ecuadorensis</i> Hieron.	1	5	0,015
<i>Gamochaeta americana</i> (P. Mill.) Weddell.	2	234	0,1925
<i>Hypochoeris sessiliflora</i> Kunth.	1	32	0,045
<i>Taraxacum officinale</i> Weber.	2	341	0,61
CAMPANULACEAE	Géneros: 1		Especies: 1
<i>Lobelia tenera</i> Kunth.	1	1	0,0025
CARYOPHYLLACEAE	Géneros: 1		Especies: 1
<i>Stellaria recurvata</i> Wild. Ex Schldl.	1	3	0,005
CLUSIACEAE	Géneros: 2		Especies: 2
<i>Hypericum laricifolium</i> Juss.	3	71	0,4295
<i>Carex pichinchensis</i> Kunth.	3	123	0,215
CYPERACEAE	Géneros: 1		Especies: 1
<i>Uncinia</i> sp.	1	309	0,186
EQUISETACEAE	Géneros: 1		Especies: 1
<i>Equisetum bogotense</i> Kunth.	1	1	0,001
ERICACEAE	Géneros: 3		Especies: 3
<i>Disterigma empetrifolium</i> (Kunth) Drude.	2	23	0,07
<i>Pernettya prostrata</i> (Cav). DC.	3	197	0,9165
<i>Vaccinium floribundum</i> Kunth.	1	1	0,005
FABACEAE	Géneros: 3		Especies: 3
<i>Lupinus microphyllus</i> Desr.	1	13	0,05
<i>Trifolium repens</i> L.	1	8	0,0105
<i>Vicia andicola</i> Kunth.	3	17	0,0155
GENTIANACEAE	Géneros: 2		Especies: 3
<i>Gentiana cerastioides</i> Var. Humilis Griseb.	1	4	0,01
<i>Gentiana sedifolia</i> Kunth.	1	4	0,003
<i>Halenia weddelliana</i> Gilg.	3	17	0,02
GERANIACEAE	Géneros: 1		Especies: 2

<i>Geranium multipartitum</i> Kunth.	1	23	0,05
<i>Geranium reptans</i> R. Knuth.	4	334	0,305
LAMIACEAE	Géneros: 1		Especies: 1
<i>Clinopodium nubigenum</i> (Kunth) Kuntze.	1	17	0,051
LYCOPODIACEAE	Géneros: 1		Especies: 1
<i>Huperzia crassa</i> (Humb. & Bonpl. Ex Willd) Rthm.	2	26	0,0955
MELASTOMATACEAE	Géneros: 1		Especies: 1
<i>Brachyotum ledyfolium</i> (Desr.) Triana	2	29	0,125
ORCHIDACEAE	Géneros: 1		Especies: 1
<i>Myrosmodes</i> sp.	1	2	0,002
OXALIDACEAE	Géneros: 1		Especies: 2
<i>Oxalis</i> sp. 1	2	13	0,0225
<i>Oxalis</i> sp. 2	1	3	0,001
PLANTAGINACEAE	Géneros: 1		Especies: 3
<i>Plantago australis</i> Lam.	1	3	0,005
<i>Plantago lanceolata</i> L.	1	10	0,0225
<i>Plantago linearis</i> H. B. K. H.	3	353	0,4015
POACEAE	Géneros: 6		Especies: 9
<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	2	269	0,26
<i>Calamagrostis intermedia</i> (J. Presl) Steud.	3	283	2,404
<i>Cortaderia cf. jubata</i> (Lemoine ex Carrie) Stapf.	1	1	0,18
<i>Juncus bufonius</i> L.	1	3	0,002
<i>Muhlenbergia</i> sp.	2	113	1,241
<i>Paspalum bonplandianum</i> Flügge.	1	132	0,1525
Indeterminada 6 (Poaceae)	3	664	0,81
Indeterminada 9 (Poaceae)	4	620	0,41
Indeterminada 10 (Poaceae)	3	2561	1,848

POLYGONACEAE		Géneros: 1		Especies: 1	
<i>Rumex acetosella</i> L.		1	2	0,005	
RANUNCULACEAE		Géneros: 1		Especies: 1	
<i>Ranunculus praemorsus</i> Kunth ex DC.		2	8	0,015	
ROSACEAE		Géneros: 1		Especies: 2	
<i>Lachemilla orbiculata</i> (Ruiz y Pav.) Rydb.		4	1099	1,7285	
<i>Lachemilla aphanoides</i> Mutis ex L. F. Rothm.		2	78	0,135	
RUBIACEAE		Géneros: 2		Especies: 2	
<i>Galium</i> sp.		2	5	0,0045	
<i>Nertera granadensis</i> (Mutis ex L. f.) Druce		2	81	0,06	
SCROPHULARIACEAE		Géneros: 2		Especies: 2	
<i>Castilleja cf. fissifolia</i> L. f.		1	1	0,0025	
<i>Sibthorpia repens</i> (L.) Kuntze.		3	238	0,6035	
Indeterminadas		Géneros:		Especies: 2	
Indeterminada 4		1	2	0,005	
Indeterminada 5		3	25	0,013	
TOTAL		Géneros: 44		Especies: 57	
Familias: 23				8593	14,024

El rango ubicado a menor altitud entre los 3600-3800 m.s.n.m., registró que el mayor número de individuos pertenecen a las especies Indeterminada 5 e indeterminada 1 de la familia Poaceae y *Lachemilla orbiculata* (Ruiz y Pav.) Rydb. de la familia Rosaceae, esto posiblemente sea debido a que estas especies se caracterizan por su distribución en áreas perturbadas y con pastoreo tal como se observó en la zona de estudio, resultados que son afirmados por MOBOT.

3. Composición florística en el rango de 3800-4000 m.s.n.m.

En el cuadro 13, se registraron 5888 individuos, pertenecientes a 44 especies, 33 géneros y 18 familias, las especies con mayor número de individuos fueron *Plantago rigida* Kunth con 2047, seguida de *Cuatrecasasiella isernii* (Cuatrec.) H. Rob. con 998 individuos, las especies que presentaron un solo individuo son *Cotula sp.*, *Lupinus microphyllus* Desr., *Buddleja incana* Ruiz & Pav. y *Polylepis racemosa* Ruiz & Pavon.

La especie con mayor cobertura dentro del rango altitudinal fue *Calamagrostis intermedia* (J. Presl) Steud. con 7,087m², mientras que las especies con menor cobertura fueron *Cotula sp.*, *Buddleja incana* Ruiz & Pavon., *Lupinus microphyllus* Desr. y *Polylepis racemosa* Ruiz & Pavon.

Las especies comunes en las 4 parcelas estudiadas fueron *Carex pichinchensis* Kunth, *Geranium reptans* R. Knuth., *Calamagrostis intermedia* (J. Presl) Steud., *Lachemilla orbiculata* (Ruiz y Pav.) Rydb. y *Lachemilla aphanoides* Mutis ex L. F. Rothm.

Cuadro # 13. Vegetación en el rango altitudinal de 3800 – 4000 m.s.n.m.

Familia /Género y especie	Puntos de incidencia	Individuos	Cobertura (m ²)
APIACEAE	Géneros: 4		Especies: 4
<i>Azorella pedunculata</i> (Spreng.) Mathias y Constance.	2	8	0,01
<i>Eryngium humile</i> Cav.	2	5	0,011
<i>Hydrocotyle bonplandii</i> A. Rich.	1	56	0,105
<i>Oremyrrhis andicola</i> (Kunth) Endl. ex Hook.	1	10	0,015
ASTERACEAE	Géneros: 8		Especies: 9
<i>Cotula sp.</i>	1	1	0,0025
<i>Diplostephium ericoides</i> (Lam.) Cabrera.	1	4	0,0225

<i>Cuatrecasasiella isernii</i> (Cuatrec.) H. Rob.	1	998	0,115
<i>Hypochoeris sonchoides</i> Kunth.	2	3	0,005
<i>Hypochoeris sessiliflora</i> Kunth.	2	10	0,0225
<i>Taraxacum officinale</i> Weber.	1	2	0,0035
<i>Gamochaeta americana</i> (P. Mill.) Weddell.	2	9	0,006
<i>Baccharis caespitosa</i> Lam.	1	71	0,19
<i>Bidens andicola</i> Kunth.	1	3	0,002
BUDDLEJACEAE	Géneros: 1		Especies: 1
<i>Buddleja incana</i> Ruiz & Pav.	1	1	0,01
CLUSIACEAE	Géneros: 1		Especies: 1
<i>Hypericum lancioides</i> Cuatrec.	2	12	0,055
CYPERACEAE	Géneros: 1		Especies: 1
<i>Carex pichinchensis</i> Kunth.	4	144	0,1955
ERICACEAE	Géneros: 1		Especies: 1
<i>Pernettya prostrata</i> (Cav). DC.	2	25	0,0735
FABACEAE	Géneros: 2		Especies: 2
<i>Lupinus microphyllus</i> Desr.	1	1	0,0025
<i>Vicia andicola</i> Kunth.	2	13	0,014
GENTIANACEAE	Géneros: 2		Especies: 3
<i>Gentiana sedifolia</i> Kunth.	1	3	0,003
<i>Gentiana rapunculoides</i> Willd. ex Schult.	1	7	0,035
<i>Halenia weddelliana</i> Gilg.	2	13	0,011
GERANIACEAE	Géneros: 1		Especies: 2
<i>Geranium multipartitum</i> Kunth.	3	143	0,23
<i>Geranium reptans</i> R. Knuth.	4	164	0,4825
GUNNERACEAE	Géneros: 1		Especies: 1
<i>Gunnera magellanica</i> Lam.	3	60	0,1785
LAMIACEAE	Géneros: 2		Especies: 2
<i>Stachys elliptica</i> Kunth.	1	7	0,0075

<i>Clinopodium nubigenum</i> (Kunth) Kuntze.	2	18	0,0175
PLANTAGINACEAE	Géneros: 1		Especies: 1
<i>Plantago rigida</i> Kunth.	1	2047	1,516
POACEAE	Géneros: 1		Especies: 6
<i>Calamagrostis intermedia</i> (J. Presl) Steud.	4	633	7,087
Indeterminada 6 (Poaceae)	1	106	0,095
Indeterminada 7 (Poaceae)	1	3	0,005
Indeterminada 8 (Poaceae)	2	9	0,0175
Indeterminada 9 (Poaceae)	3	113	0,0995
Indeterminada 10 (Poaceae)	3	143	0,305
RANUNCULACEAE	Géneros: 1		Especies: 1
<i>Ranunculus praemorsus</i> Kunth ex DC.	3	24	0,035
ROSACEAE	Géneros: 2		Especies: 4
<i>Lachemilla orbiculata</i> (Ruiz y Pav.) Rydb.	4	309	0,675
<i>Lachemilla aphanoides</i> Mutis ex L. F. Rothm.	4	166	0,385
<i>Lachemilla nivalis</i> Kunth.	2	22	0,0525
<i>Polylepis racemosa</i> Ruiz & Pavon.	1	1	0,05
RUBIACEAE	Géneros: 2		Especies: 2
<i>Galium</i> sp.	2	21	0,0145
<i>Nertera granadensis</i> (Mutis ex L. f.) Druce.	3	56	0,1245
SCROPULARIACEAE	Géneros: 1		Especies: 1
<i>Sibthorpia repens</i> (L.) Kuntze.	3	413	0,601
VALERIANACEAE	Géneros: 1		Especies: 1
<i>Valeriana microphylla</i> Kunth.	1	12	0,06
Indeterminadas	Géneros:		Especies: 1
Indeterminada 5	1	19	0,015
TOTAL	Familias 18	Géneros: 33	
		Especies: 44	
		5888	12,963

En el rango de 3800-4000 m.s.n.m. *Plantago rigida* Kunth. fue la especie con mayor número de individuos y la segunda con mayor cobertura, según estos resultados que concuerdan con Mena P. esta planta herbácea del género *Plantago* es característica del páramo y se encuentra formando almohadillas.

4. Composición florística en el rango altitudinal de 4000-4120 m.s.n.m.

En el cuadro 14, se encontraron 8625 individuos pertenecientes a 43 especies, 30 géneros y 19 familias, el mayor número de individuos presentó la especie *Plantago rigida* Kunth. con 1585 individuos, mientras que *Lachemilla nivalis* Kunth. presentó un solo individuo.

La especie *Calamagrostis intermedia* (J. Presl) Steud. tuvo mayor cobertura con 5,96 m².

Las especies frecuentes en las 4 parcelas fueron *Azorella pedunculata* (Spreng.) Mathias y Constance., *Oremyrrhis andicola* (Kunth) Endl. ex Hook., *Baccharis caespitosa* Lam., *Hypochoeris sessiliflora* Kunth., *Carex pichinchensis* Kunth., *Geranium multipartitum* Kunth., *Geranium reptans* R. Knuth., *Gunnera magellanica* Lam., *Calamagrostis intermedia* (J. Presl) Steud., y *Lachemilla orbiculata* (Ruiz y Pav.) Rydb.

Cuadro # 14. Vegetación en el rango altitudinal de 4000 – 4120 m.s.n.m.

Familia /Género y especie	Puntos de incidencia	Individuos	Cobertura (m ²)
APIACEAE	Géneros: 3		Especies: 4
<i>Azorella aretioides</i> Willd es DC.	1	16	0,0175
<i>Azorella pedunculata</i> (Spreng.) Mathias y Constance.	4	978	0,9947
<i>Eryngium humile</i> Cav.	2	234	0,2375
<i>Oremyrrhis andicola</i> (Kunth) Endl. ex Hook.	4	136	0,27
ASTERACEAE	Géneros: 7		Especies: 10

Indeterminada 1	1	137	0,14
Indeterminada 2	2	38	0,0285
<i>Baccharis caespitosa</i> Lam.	4	94	0,4075
<i>Cuatrecasasiella isernii</i> (Cuatrec) H.Rob.	2	684	0,2325
<i>Diplostephium ericoides</i> (Lam.) Cabrera.	1	14	0,022
<i>Erigeron ecuadorensis</i> Hieron.	1	7	0,02
<i>Gamochaeta americana</i> (P. Mill.) Weddell.	1	28	0,0125
<i>Hypochoeris sessiliflora</i> Kunth.	4	574	0,6375
<i>Hypochoeris sonchoides</i> Kunth.	1	2	0,005
<i>Xenophyllum humile</i> (Kunth) V.A. Funk.	2	904	0,755
CYPERACEAE	Géneros: 1	Especies: 1	
<i>Carex pichinchensis</i> Kunth.	4	277	0,402
ERICACEAE	Géneros: 2	Especies: 2	
<i>Disterigma empetrifolium</i> (Kunth) Drude.	1	84	0,11
<i>Pernettya prostrata</i> (Cav). DC.	3	69	0,106
FABACEAE	Géneros: 1	Especies: 1	
<i>Lupinus microphyllus</i> Desr.	2	21	0,023
GENTIANACEAE	Géneros: 2	Especies: 3	
<i>Gentiana sedifolia</i> Kunth.	2	7	0,008
<i>Gentiana rapunculoides</i> Willd. ex Schult.	1	14	0,055
<i>Halenia weddelliana</i> Gilg.	1	95	0,0785
GERANIACEAE	Géneros: 1	Especies: 2	
<i>Geranium multipartitum</i> Kunth.	4	430	0,653
<i>Geranium reptans</i> R. Knuth.	4	136	0,455
GUNNERACEAE	Géneros: 1	Especies: 1	
<i>Gunnera magellanica</i> Lam.	4	85	0,1765
LAMIACEAE	Géneros: 1	Especies: 1	
<i>Clinopodium nubigenum</i> (Kunth) Kuntze.	3	9	0,03
LYCOPODIACEAE	Géneros: 1	Especies: 1	

<i>Huperzia crassa</i> (Humb. & Bonpl. Ex Willd) Rthm.	2	15	0,0175
ORCHIDACEAE	Géneros: 1		Especies: 1
<i>Myrosmodes sp.</i>	1	3	0,009
PLANTAGINACEAE	Géneros: 1		Especies: 2
<i>Plantago linearis</i> H. B. K. H.	1	8	0,009
<i>Plantago rigida</i> Kunth.	1	1585	1,294
POACEAE	Géneros: 1		Especies: 3
<i>Calamagrostis intermedia</i> (J. Presl) Steud.	4	654	5,967
Indeterminada 7 (Poaceae)	1	198	0,095
Indeterminada 9 (Poaceae)	1	15	0,005
PTERIDACEAE	Géneros: 1		Especies: 1
<i>Gymnogramma goudotii</i> Hieron.	1	5	0,005
RANUNCULACEAE	Géneros: 1		Especies: 1
<i>Ranunculus praemorsus</i> Kunth ex DC.	2	9	0,007
ROSACEAE	Géneros: 1		Especies: 3
<i>Lachemilla aphanoides</i> Mutis ex L. F. Rothm.	1	16	0,0425
<i>Lachemilla nivalis</i> Kunth.	1	1	0,0025
<i>Lachemilla orbiculata</i> (Ruiz y Pav.) Rydb.	4	901	1,3935
RUBIACEAE	Géneros: 1		Especies: 1
<i>Nertera granadensis</i> (Mutis ex L. f.) Druce.	2	24	0,036
SCROPHULARIACEAE	Géneros: 2		Especies: 2
<i>Bartsia laticrenata</i> Benth.	1	12	0,0125
<i>Sibthorpia repens</i> (L.) Kuntze.	3	46	0,051
VALERIANACEAE	Géneros: 1		Especies: 1
<i>Valeriana microphylla</i> Kunth.	1	38	0,32
Indeterminadas	Géneros:		Especies: 2
Indeterminada 3	1	13	0,005
Indeterminada 5	3	9	0,008

TOTAL	Familias 19	Géneros: 30		Especies: 43	
			8625		15,15

En el rango de 4000-4120 m.s.n.m. existen especies características del páramo, resultados que van de acuerdo a lo que menciona Mena P. que indica que en el páramo existen especies pertenecientes a los géneros Azorella, Calamagrotis, Valeriana, Pernettya, y Plantago, que encuentran forman rosetas, almohadillas, alfombras y penachos de gramíneas.

5. Resumen de la composición florística de los 3 rangos altitudinales

Cuadro # 15. Resumen de la composición florística de los 3 rangos altitudinales.

	Rango 3600-3800 m.s.n.m.	Rango 3800-4000 m.s.n.m.	Rango 4000-4120 m.s.n.m.
Familias	23	18	19
Géneros	44	33	30
Especies	57	44	43

El rango con mayor número de familias géneros y especies fue el ubicado a menor altura entre los 3600-3800 m.s.n.m. con 23 familias, 44 géneros y 57 especies, disminuyendo estos valores en el rango de 3800-4000 m.s.n.m. con 18 familias, 33 géneros y 44 especies y finalmente el rango de 4000-4120 m.s.n.m. con 19 familias, 30 géneros y 43 especies, resultados que van de acuerdo a lo que menciona “Perú ecológico” que la diversidad de especies disminuye con la altura, cumpliéndose la hipótesis planteada.

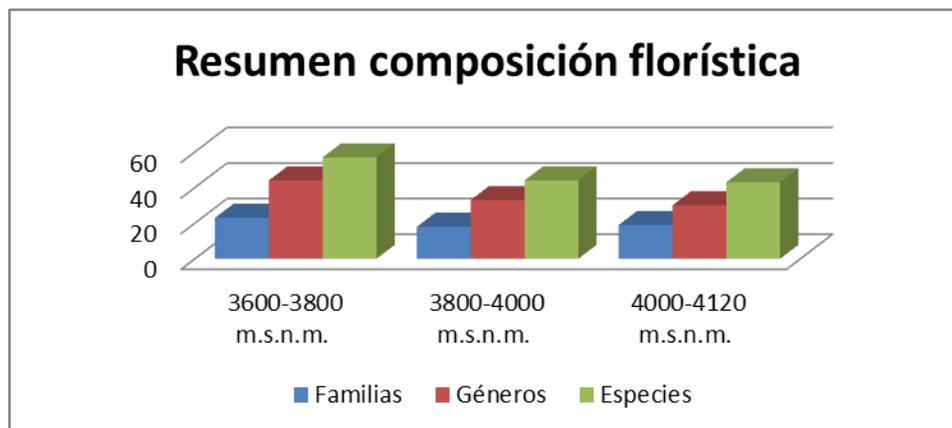


Gráfico # 03. Resumen de la composición florística

6. Exclusividad de especies por rango altitudinal

Cuadro # 16. Exclusividad de especies en el rango de 3600-3800 m.s.n.m.

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO
Apiaceae	<i>Hydrocotyle</i> sp.
Asteraceae	<i>Baccharis buxifolia</i> Lam Pers.
	<i>Baccharis genistelloides</i> (Lam.) Pers.
Campanulaceae	<i>Lobelia tenera</i> Kunth.
Caryophyllaceae	<i>Stellaria recurvata</i> Wild. Ex Schtdl.
Clusiaceae	<i>Hypericum laricifolium</i> Juss.
Cyperaceae	<i>Uncinia</i> sp.
Equisetaceae	<i>Equisetum bogotense</i> Kunth.
Ericaceae	<i>Vaccinium floribundum</i> Kunth.
Fabaceae	<i>Trifolium repens</i> L.
Gentianaceae	<i>Gentiana cerastioides</i> Var. Humilis Griseb.
Lycopodiaceae	<i>Huperzia crassa</i> (Humb. & Bonpl. Ex Willd) Rthm.
Melastomataceae	<i>Brachyotum ledyfolium</i> (Desr.) Triana
Oxalidaceae	<i>Oxalis</i> sp. 1
	<i>Oxalis</i> sp. 2
Plantaginaceae	<i>Plantago australis</i> Lam.
	<i>Plantago lanceolata</i> L.
Poaceae	<i>Anthoxathum odoratum</i> L.

	<i>Cortaderia cf. jubata</i> (Lemoine ex Carrie) Stapf.
	<i>Juncus bufonius</i> L.
	<i>Paspalum bonplandianum</i> Flügge.
	<i>Muhlenbergia</i> sp.
Polygonaceae	<i>Rumex acetosella</i> L.
Scrophulariaceae	<i>Castilleja cf. fissifolia</i> L. f.
Indeterminada	Indeterminada 4

El rango de 3600-3800 m.s.n.m. presentó 25 especies dentro de las cuales se pudo inventariar especies arbustivas como *Baccharis buxifolia* Lam Pers., *Hypericum laricifolium* Juss., *Vaccinium floribundum* Kunth. y *Brachyotum ledyfolium* (Desr.) Triana, igualmente existen especies que según Cardenas J. se encuentran en zonas disturbadas como *Rumex acetosella* L. que se hallan en suelos ácidos mal drenados y de baja fertilidad, así también plantas forrajeras como *Trifolium repens* L. y especies de las familias Poaceae y Plantaginaceae.

Cuadro # 17. Exclusividad de especies en el rango de 3800-4000 m.s.n.m.

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO
Buddlejaceae	<i>Buddleja incana</i> Ruiz & Pav.
Clusiaceae	<i>Hypericum lancioides</i> Cuatrec.
Lamiaceae	<i>Stachys elliptica</i> Kunth.
Poaceae	Indeterminada 8
Rosaceae	<i>Polylepis racemosa</i> Ruiz & Pav.

En el rango de 3800-4000 m.s.n.m. existieron 5 especies exclusivas, entre ellas se encontraron dos arbóreas: *Buddleja incana* Ruiz & Pav. y *Polylepis racemosa* Ruiz & Pav. resultado de una reforestación realizada años atrás.

Cuadro # 18. Exclusividad de especies en el rango de 4000-4120 m.s.n.m.

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO
Apiaceae	<i>Azorella aretioides</i> Willd es DC.
Asteraceae	Indeterminada 1
	Indeterminada 2
	<i>Xenophyllum humile</i> (Kunth) V.A. Funk.
Lycopodiaceae	<i>Lycopodium</i> sp.
Pteridaceae	<i>Gymnogramma goudotii</i> Hieron.
Scrophulariaceae	<i>Bartsia laticrenata</i> Benth.
Indeterminada	Indeterminada 3

En el cuadro 18, el número de especies exclusivas fueron 8, esta zona presentó en mayor medida especies propias del páramo que forman almohadillas como la especie *Xenophyllum humile* (Kunth) V.A. Funk. y rosetas como *Azorella aretioides* Willd es DC..

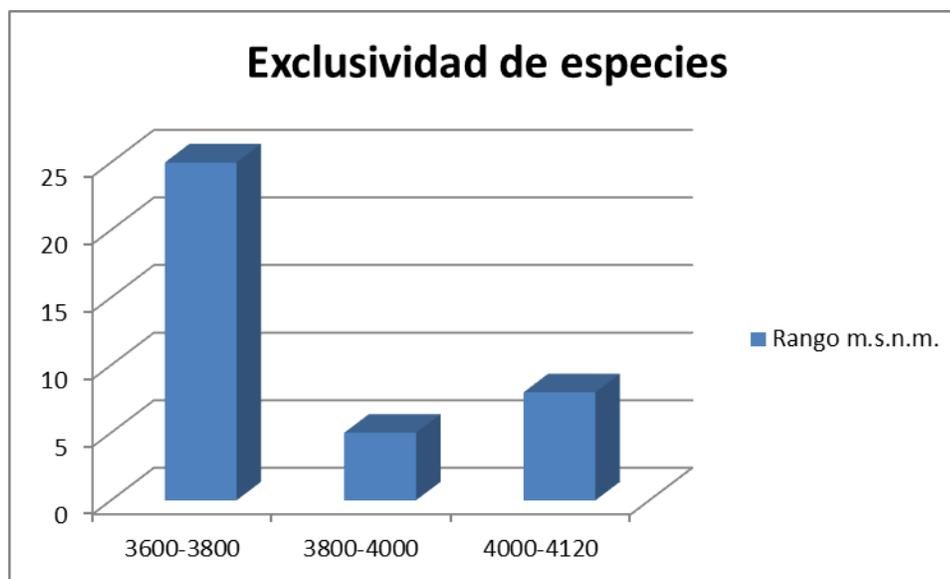


Gráfico # 04. Resumen de especies exclusivas

El rango a menor altitud de 3600-3800 m. de altura presentó mayor número de especies exclusivas con 25, seguido del rango de 4000-4120 m. con 8 especies y el rango de 3800-4000 m. de altura con 5 especies.

B. DIVERSIDAD FLORÍSTICA A DIFERENTE ALTITUD

1. Valor de importancia de especies. (V.I. sp.)

a. Valor de importancia de especies (V.I.sp.) en el rango de 3600-3800 m.s.n.m.

En el cuadro 19, la especie con mayor valor de importancia fue Indeterminada 10 de la familia Poaceae con 15,3 %, por tener la mayor densidad relativa y ser la segunda especie que presentó un alto porcentaje tanto en frecuencia como dominancia relativa.

Indeterminada 10 de la familia Poaceae, fue la especie con mayor densidad relativa por tener 29,80 %, relacionada con el mayor número de individuos, las especies con la menor densidad relativa de 0,012 % fueron *Baccharis buxifolia* Lam Pers., *Castilleja cf. fissifolia* L. f., *Cotula sp.*, *Cortaderia cf. jubata* (Lemoine ex Carrie) Stapf., *Lobelia tenera* Kunth., *Equisetum bogotense* Kunth. y *Vaccinium floribundum* Kunth.

Las especies con mayor frecuencia relativa con 3,88 % presentes en las cuatro parcelas del rango fueron *Geranium reptans* R. Knuth., *Lachemilla orbiculata* (Ruiz y Pav.) Rydb. e Indeterminada 9 de la familia Poaceae.

La mayor dominancia relativa tuvo *Calamagrostis intermedia* (J. Presl) Steud. con 17,142 % seguida de Indeterminada 10 de la familia Poaceae con 13,17 %, valor que esta dado por la cobertura ocupada dentro de las parcelas en el rango.

Cuadro 19. Valor de importancia de especies (V.I. sp.) del rango de 3600-3800 m.s.n.m.

ESPECIE	DENSIDAD RELATIVA (%)	FRECUENCIA RELATIVA (%)	DOMINANCIA RELATIVA (%)	VI (%)
<i>Anthoxathum odoratum</i> L.	3,13	1,942	1,854	2,31
<i>Azorella pedunculata</i>	0,966	2,913	0,463	1,45

(Spreng.) Mathias y Constance.				
<i>Baccharis buxifolia</i> Lam Pers.	0,012	0,971	0,071	0,35
<i>Baccharis genistelloides</i> (Lam.) Pers.	0,047	0,971	0,107	0,37
<i>Bidens andicola</i> Kunth.	0,594	1,942	0,652	1,06
<i>Brachyotum ledyfolium</i> (Desr.) Triana	0,337	1,942	0,891	1,06
<i>Calamagrostis</i> <i>intermedia</i> (J. Presl) Steud.	3,293	2,913	17,142	7,78
<i>Carex pichinchensis</i> Kunth.	1,431	2,913	1,533	1,96
<i>Castilleja cf. fissifolia</i> L. f.	0,012	0,971	0,018	0,33
<i>Clinopodium nubigenum</i> (Kunth) Kuntze.	0,198	0,971	0,364	0,51
<i>Cortaderia cf. jubata</i> (Lemoine ex Carrie) Stapf.	0,012	0,971	1,284	0,76
<i>Cotula sp.</i>	0,012	0,971	0,018	0,33
<i>Disterigma empetrifolium</i> (Kunth) Drude.	0,268	1,942	0,499	0,9
<i>Equisetum bogotense</i> Kunth.	0,012	0,971	0,007	0,33
<i>Erigeron ecuadorensis</i> Hieron.	0,058	0,971	0,107	0,38
<i>Galium sp.</i>	0,058	1,942	0,032	0,68
<i>Gamochaeta americana</i> (P. Mill.) Weddell.	2,723	1,942	1,373	2,01
<i>Gentiana cerastioides</i> Var. Humilis Griseb.	0,047	0,971	0,071	0,36

<i>Gentiana sedifolia</i> Kunth.	0,047	0,971	0,021	0,35
<i>Geranium multipartitum</i> Kunth.	0,268	0,971	0,357	0,53
<i>Geranium reptans</i> R. Knuth.	3,887	3,883	2,175	3,32
<i>Halenia weddelliana</i> Gilg.	0,198	2,913	0,143	1,08
<i>Huperzia crassa</i> (Humb. & Bonpl. Ex Willd) Rthm.	0,303	1,942	0,681	0,98
<i>Hydrocotyle</i> sp.	0,116	0,971	0,125	0,4
<i>Hydrocotyle bonplandii</i> A. Rich.	0,419	0,971	0,374	0,59
<i>Hypericum laricifolium</i> Juss.	0,826	2,913	3,063	2,27
<i>Hypochoeris sessiliflora</i> Kunth.	0,372	0,971	0,321	0,55
<i>Juncus bufonius</i> L.	0,035	0,971	0,014	0,34
<i>Lachemilla aphanoides</i> Mutis ex L. F. Rothm.	0,908	1,942	0,963	1,27
<i>Lachemilla orbiculata</i> (Ruiz y Pav.) Rydb.	12,789	3,883	12,325	9,67
<i>Lobelia tenera</i> Kunth.	0,012	0,971	0,018	0,33
<i>Lupinus microphyllus</i> Desr.	0,151	0,971	0,357	0,49
<i>Muhlenbergia</i> sp.	1,315	1,942	8,849	4,04
<i>Myrosmodes</i> sp.	0,023	0,971	0,014	0,34
<i>Nertera granadensis</i> (Mutis ex L. f.) Druce.	0,943	1,942	0,428	1,1
<i>Oremyrrhis andicola</i> (Kunth) Endl. ex Hook.	0,058	0,971	0,053	0,36
<i>Oxalis</i> sp. 1	0,151	1,942	0,16	0,75
<i>Oxalis</i> sp. 2	0,035	0,971	0,007	0,34
<i>Paspalum</i>	1,536	0,971	1,087	1,2

<i>bonplandianum</i> Flüggé.				
<i>Pernettya prostrata</i> (Cav). DC.	2,293	2,913	6,535	3,91
<i>Plantago australis</i> Lam.	0,035	0,971	0,036	0,35
<i>Plantago lanceolata</i> L.	0,116	0,971	0,16	0,42
<i>Plantago linearis</i> H. B. K. H.	4,108	2,913	2,863	3,29
Indeterminada 6 (Poaceae)	7,727	2,913	5,776	5,47
Indeterminada 9 (Poaceae)	7,215	3,883	2,924	4,67
Indeterminada 10 (Poaceae)	29,803	2,913	13,177	15,3
<i>Ranunculus praemorsus</i> Kunth ex DC.	0,093	1,942	0,107	0,71
<i>Rumex acetosella</i> L.	0,023	0,971	0,036	0,34
<i>Sibthorpia repens</i> (L.) Kuntze.	2,77	2,913	4,303	3,33
<i>Stellaria recurvata</i> Wild. Ex Schltdl.	0,035	0,971	0,036	0,35
<i>Taraxacum officinale</i> Weber.	3,968	1,942	4,35	3,42
<i>Trifolium repens</i> L.	0,093	0,971	0,075	0,38
<i>Uncinia</i> sp.	3,596	0,971	1,326	1,96
<i>Vaccinium floribundum</i> Kunth.	0,012	0,971	0,036	0,34
<i>Vicia andicola</i> Kunth.	0,198	2,913	0,111	1,07
Indeterminada 4	0,023	0,971	0,036	0,34
Indeterminada 5	0,291	2,913	0,093	1,1
TOTAL	100	100	100	100

b. Valor de importancia de especies (V.I. sp.) en el rango de 3800-4000 m.s.n.m.

En el cuadro 20, la especie con mayor valor de importancia fue *Calamagrostis intermedia* (J. Presl) Steud. con 23,36 %, al presentar mayor frecuencia y dominancia relativa y ser la tercera especie con mayor densidad relativa de las registradas en las parcelas.

La especie con mayor densidad relativa fue *Plantago rigida* Kunth. con 34,76 %, las especies con menor densidad relativa fueron *Cotula* sp., *Lupinus microphyllus* Desr., *Buddleja incana* Ruiz & Pav. y *Polylepis racemosa* Ruiz & Pav.

La mayor frecuencia relativa con 4,65% presentaron las especies *Carex pichinchensis* Kunth., *Geranium reptans* R. Knuth., *Calamagrostis intermedia* (J. Presl) Steud., *Lachemilla orbiculata* (Ruiz y Pav.) Rydb. y *Lachemilla aphanoides* Mutis ex L. F. Rothm.

Calamagrostis intermedia (J. Presl) Steud. fue la especie con mayor dominancia relativa con 54,67 % siendo la que mayor cobertura presentó dentro de las parcelas.

Cuadro # 20. Valor de importancia de especie del rango de 3800-4000 m.s.n.m.

ESPECIE	DENSIDAD RELATIVA (%)	FRECUENCIA RELATIVA (%)	DOMINANCIA RELATIVA (%)	V.I. (%)
<i>Azorella pedunculata</i> (Spreng.) Mathias y Constance.	0,136	2,326	0,077	0,85
<i>Baccharis caespitosa</i> Lam.	1,206	1,163	1,466	1,28
<i>Bidens andicola</i> Kunth.	0,051	1,163	0,015	0,41
<i>Buddleja incana</i> Ruiz & Pav.	0,017	1,163	0,077	0,42
<i>Calamagrostis intermedia</i> (J. Presl) Steud.	10,751	4,651	54,671	23,36
<i>Carex pichinchensis</i> Kunth.	2,446	4,651	1,508	2,87

<i>Clinopodium nubigenum</i> (Kunth) Kuntze.	0,306	2,326	0,135	0,92
<i>Cotula</i> sp.	0,017	1,163	0,019	0,4
<i>Cuatrecasasiella isernii</i> (Cuatrec) H. Rob.	16,95	1,163	0,887	6,33
<i>Diplostegium ericoides</i> (Lam.) Cabrera.	0,068	1,163	0,174	0,47
<i>Eryngium humile</i> Cav.	0,085	2,326	0,085	0,83
<i>Galium</i> sp.	0,357	2,326	0,112	0,93
<i>Gamochaeta americana</i> (P. Mill.) Weddell.	0,153	2,326	0,046	0,84
<i>Gentiana rapunculoides</i> Willd. ex Schult.	0,119	1,163	0,27	0,52
<i>Gentiana sedifolia</i> Kunth.	0,051	1,163	0,023	0,41
<i>Geranium multipartitum</i> Kunth.	2,429	3,488	1,774	2,56
<i>Geranium reptans</i> R. Knuth.	2,785	4,651	3,722	3,72
<i>Gunnera magellanica</i> Lam.	1,019	3,488	1,377	1,96
<i>Halenia weddelliana</i> Gilg.	0,221	2,326	0,085	0,88
<i>Hydrocotyle bonplandii</i> A. Rich.	0,951	1,163	0,81	0,97
<i>Hypericum lancioides</i> Cuatrec.	0,204	2,326	0,424	0,98
<i>Hypochoeris sessiliflora</i> Kunth.	0,17	2,326	0,174	0,89
<i>Hypochoeris sonchoides</i> Kunth.	0,051	2,326	0,039	0,81
<i>Lachemilla aphanoides</i> Mutis ex L. F. Rothm.	2,819	4,651	2,97	3,48
<i>Lachemilla nivalis</i> Kunth.	0,374	2,326	0,405	1,03
<i>Lachemilla orbiculata</i> (Ruiz y Pav.) Rydb.	5,248	4,651	5,207	5,04
<i>Lupinus microphyllus</i> Desr.	0,017	1,163	0,019	0,4
<i>Nertera granadensis</i> (Mutis ex L.	0,951	3,488	0,96	1,8

f.) Druce.				
<i>Oremyrrhis andicola</i> (Kunth) Endl. ex Hook.	0,17	1,163	0,116	0,48
<i>Pernettya prostrata</i> (Cav). DC.	0,425	2,326	0,567	1,11
<i>Plantago rigida</i> Kunth.	34,766	1,163	11,695	15,87
Indeterminada 6 (Poaceae)	1,8	1,163	0,733	1,23
Indeterminada 7 (Poaceae)	0,051	1,163	0,039	0,42
Indeterminada 8 (Poaceae)	0,153	2,326	0,135	0,87
Indeterminada 9 (Poaceae)	1,919	3,488	0,768	2,06
Indeterminada 10 (Poaceae)	2,429	3,488	2,353	2,76
<i>Polylepis racemosa</i> Ruiz & Pav	0,017	1,163	0,386	0,52
<i>Ranunculus praemorsus</i> Kunth ex DC.	0,408	3,488	0,27	1,39
<i>Sibthorpia repens</i> (L.) Kuntze.	7,014	3,488	4,636	5,05
<i>Stachys elliptica</i> Kunth.	0,119	1,163	0,058	0,45
<i>Taraxacum officinale</i> Weber.	0,034	1,163	0,027	0,41
<i>Valeriana microphylla</i> Kunth.	0,204	1,163	0,463	0,61
<i>Vicia andicola</i> Kunth.	0,221	2,326	0,108	0,88
Indeterminada 5	0,323	1,163	0,116	0,53
TOTAL	100	100	100	100

c. Valor de importancia de especies (V.I.sp.) en el rango de 4000-4120 m.s.n.m.

En el cuadro 21, el mayor valor de importancia presentó *Calamagrostis intermedia* (J. Presl) Steud. con 17,13 %, por tener la mayor frecuencia relativa, dominancia relativa y ser la sexta especie con mayor densidad relativa dentro de las parcelas.

Plantago rigida Kunth. fue la especie que tuvo mayor densidad relativa con 18,37 % presentando el mayor número de individuos, la especie con menor cobertura fue *Lachemilla nivalis* Kunth. con 0,011 %.

Las especies con mayor frecuencia relativa con 4,44 % fueron *Azorella pedunculata* (Spreng.) Mathias y Constance., *Baccharis caespitosa* Lam., *Calamagrostis intermedia* (J. Presl) Steud., *Carex pichinchensis* Kunth., *Geranium multipartitum* Kunth., *Geranium reptans* R. Knuth., *Gunnera magellanica* Lam., *Hypochoeris sessiliflora* Kunth., *Lachemilla orbiculata* (Ruiz y Pav.) Rydb. y *Oremyrrhis andicola* (Kunth) Endl. ex Hook..

La especie con mayor dominancia relativa fue *Calamagrostis intermedia* ((J. Presl) Steud. con 39,36 %, siendo la que mayor cobertura presentó dentro de las parcelas.

Cuadro # 21. Valor de importancia de especies del rango de 4000- 4120 m.s.n.m.

ESPECIE	DENSIDAD RELATIVA (%)	FRECUENCIA RELATIVA (%)	DOMINANCIA RELATIVA (%)	V.I. (%)
Asteraceae 2	1,588	1,111	0,924	1,208
Asteraceae 1	0,441	2,222	0,188	0,95
<i>Azorella aretioides</i> Willd es DC.	0,186	1,111	0,115	0,471
<i>Azorella pedunculata</i> (Spreng.) Mathias y Constance.	11,339	4,444	6,563	7,449
<i>Baccharis caespitosa</i> Lam.	1,09	4,444	2,689	2,741
<i>Bartsia laticrenata</i> Benth.	0,139	1,111	0,082	0,444
<i>Calamagrostis intermedia</i> (J. Presl) Steud.	7,583	4,444	39,369	17,132
<i>Carex pichinchensis</i> Kunth.	3,212	4,444	2,652	3,436
<i>Clinopodium nubigenum</i> (Kunth)	0,104	3,333	0,198	1,212

Kuntze.				
<i>Cuatrecasasiella isernii</i> (Cuatrec)) H.Rob.	7,93	2,222	1,534	3,896
<i>Diplostephium ericoides</i> (Lam.) Cabrera.	0,162	1,111	0,145	0,473
<i>Disterigma empetrifolium</i> (Kunth) Drude.	0,974	1,111	0,726	0,937
<i>Erigeron ecuadorensis</i> Hieron.	0,081	1,111	0,132	0,441
<i>Eryngium humile</i> Cav.	2,71	2,222	1,567	2,167
<i>Gamochaeta americana</i> (P. Mill.) Weddell.	0,325	1,111	0,082	0,506
<i>Gentiana rapunculoides</i> Willd. ex Schult.	0,162	1,111	0,363	0,545
<i>Gentiana sedifolia</i> Kunth.	0,081	2,222	0,053	0,785
<i>Geranium multipartitum</i> Kunth.	4,986	4,444	4,308	4,579
<i>Geranium reptans</i> R. Knuth.	1,577	4,444	3,002	3,008
<i>Gunnera magellanica</i> Lam.	0,986	4,444	1,165	2,198
<i>Gymnogramma goudotii</i> Hieron.	0,058	1,111	0,033	0,401
<i>Halenia weddelliana</i> Gilg.	1,101	1,111	0,518	0,91
<i>Huperzia crassa</i> (Humb. & Bonpl. Ex Willd) Rthm.	0,174	2,222	0,115	0,837
<i>Hypochoeris sessiliflora</i> Kunth.	6,655	4,444	4,206	5,102
<i>Hypochoeris sonchoides</i> Kunth.	0,023	1,111	0,033	0,389
<i>Lachemilla aphanoides</i> Mutis ex L. F. Rothm.	0,186	1,111	0,28	0,526
<i>Lachemilla nivalis</i> Kunth.	0,012	1,111	0,016	0,38
<i>Lachemilla orbiculata</i> (Ruiz y Pav.) Rydb.	10,446	4,444	9,194	8,028
<i>Lupinus microphyllus</i> Desr.	0,243	2,222	0,152	0,872

<i>Myrosmodes sp.</i>	0,035	1,111	0,059	0,402
<i>Nertera granadensis</i> (Mutis ex L. f.) Druce.	0,278	2,222	0,238	0,913
<i>Oremyrrhis andicola</i> (Kunth) Endl. ex Hook.	1,577	4,444	1,781	2,601
<i>Pernettya prostrata</i> (Cav). DC.	0,8	3,333	0,699	1,611
<i>Plantago linearis</i> H. B. K. H.	0,093	1,111	0,059	0,421
<i>Plantago rigida</i> Kunth.	18,377	1,111	8,537	9,342
Indeterminada 7 (Poaceae)	2,296	1,111	0,627	1,345
Indeterminada 9 (Poaceae)	0,174	1,111	0,033	0,439
<i>Ranunculus praemorsus</i> Kunth ex DC.	0,104	2,222	0,046	0,791
<i>Sibthorpia repens</i> (L.) Kuntze.	0,533	3,333	0,336	1,401
<i>Valeriana microphylla</i> Kunth.	0,441	1,111	2,111	1,221
<i>Xenophyllum humile</i> (Kunth) V.A. Funk.	10,481	2,222	4,981	5,895
Indeterminada 3	0,151	1,111	0,033	0,432
Indeterminada 5	0,104	3,333	0,053	1,163
TOTAL	100	100	100	100

2. Valor de importancia de familia (V.I. fa.)

a. Valor de importancia de familia (V.I. fa.) del rango de 3600-3800 m.s.n.m.

Según el cuadro 22, el valor de importancia de familia está dado por la diversidad, dominancia y densidad relativa, en el rango de 3600-3800 m.s.n.m. la familia más importante fue Poaceae con 40,67 %, cuya diversidad relativa es de 15,78 % ya que posee 9 especies, una densidad relativa de 54,06 % en función de su número individuos con 4646 y una dominancia relativa de 52,10 % por su alta cobertura dentro de las parcelas con 7,30 m².

La familia Poaceae es la más importante en este rango, siendo estas plantas fuente de alimento de animales en esta zona. De los resultados obtenidos según Wikipedia posiblemente sea la familia Poaceae la más importante debido a su amplia distribución, es la cuarta familia más diversa en especies en el mundo y la más importante económicamente, formando parte directa de la dieta de los seres humanos y de los animales.

Cuadro # 22. Valor de importancia de familia del rango de 3600-3800 m.s.n.m.

Familia	Especies	Individuos	Cobertura	Div. R	D.r	Dm r.	V.I.
Apiaceae	4	134	0,143	7,018	1,559	1,016	3,198
Asteraceae	8	669	0,982	14,035	7,785	6,999	9,606
Campanulaceae	1	1	0,003	1,754	0,012	0,018	0,595
Caryophyllaceae	1	3	0,005	1,754	0,035	0,036	0,608
Clusiaceae	1	71	0,430	1,754	0,826	3,063	1,881
Cyperaceae	2	432	0,401	3,509	5,027	2,859	3,799
Equisetaceae	1	1	0,001	1,754	0,012	0,007	0,591
Ericaceae	3	221	0,992	5,263	2,572	7,070	4,968
Fabaceae	3	38	0,076	5,263	0,442	0,542	2,082
Gentianaceae	3	25	0,033	5,263	0,291	0,235	1,930
Geraniaceae	2	357	0,355	3,509	4,155	2,531	3,398
Lamiaceae	1	17	0,051	1,754	0,198	0,364	0,772
Lycopodiaceae	1	26	0,096	1,754	0,303	0,681	0,913
Melastomataceae	1	29	0,125	1,754	0,337	0,891	0,994
Orchidaceae	1	2	0,002	1,754	0,023	0,014	0,597
Oxalidaceae	2	16	0,024	3,509	0,186	0,168	1,288
Plantaginaceae	3	366	0,429	5,263	4,259	3,059	4,194
Poaceae	9	4646	7,308	15,789	54,067	52,107	40,655

Polygonaceae	1	2	0,005	1,754	0,023	0,036	0,604
Ranunculaceae	1	8	0,015	1,754	0,093	0,107	0,651
Rosaceae	2	1177	1,864	3,509	13,697	13,288	10,165
Rubiaceae	2	86	0,065	3,509	1,001	0,460	1,657
Scrophulariaceae	2	239	0,606	3,509	2,781	4,321	3,537
Indeterminadas	2	27	0,018	3,509	0,314	0,128	1,317
Total	57	8593	14,024	100	100	100	100

b. Valor de importancia de familia (V.I. fa.) del rango de 3800-4000 m.s.n.m.

En el cuadro 23, la familia con mayor valor de importancia fue Poaceae con 29,81 % por tener el mayor valor de dominancia relativa con 58,69% con una cobertura de 7,60m², la familia Asteraceae domina en diversidad relativa con 20,45% con 9 especies y en densidad relativa con 18,69% dado este valor en función de su número de individuos con 1101.

En el rango de 3800-4000 m.s.n.m. la familia Poaceae y Asteraceae fueron las dominantes. Según Proyecto páramo estas familias son las más importantes dentro del páramo, siendo posiblemente *Calamagrostis intermedia* (J. Presl) Steud. de la familia Poaceae la más ampliamente distribuida.

Cuadro # 23. Valor de importancia de familia rango de 3800-4000 m.s.n.m.

Familia	Especies	Individuos	Cobertura	Div. r	D.r	Dm r.	V.I.
Apiaceae	4	79	0,141	9,091	1,342	1,088	3,840
Asteraceae	9	1101	0,369	20,455	18,699	2,847	14,000
Buddlejaceae	1	1	0,01	2,273	0,017	0,077	0,789
Clusiaceae	1	12	0,055	2,273	0,204	0,424	0,967
Cyperaceae	1	144	0,1955	2,273	2,446	1,508	2,076

Ericaceae	1	25	0,0735	2,273	0,425	0,567	1,088
Fabaceae	2	14	0,0165	4,545	0,238	0,127	1,637
Gentianaceae	3	23	0,049	6,818	0,391	0,378	2,529
Geraniaceae	2	307	0,7125	4,545	5,214	5,496	5,085
Gunneraceae	1	60	0,1785	2,273	1,019	1,377	1,556
Lamiaceae	2	25	0,025	4,545	0,425	0,193	1,721
Plantaginaceae	1	2047	1,516	2,273	34,766	11,695	16,244
Poaceae	6	1007	7,609	13,636	17,103	58,698	29,812
Ranunculaceae	1	24	0,035	2,273	0,408	0,270	0,983
Rosaceae	4	498	1,1625	9,091	8,458	8,968	8,839
Rubiaceae	2	77	0,139	4,545	1,308	1,072	2,308
Scrophulariaceae	1	413	0,601	2,273	7,014	4,636	4,641
Valerianaceae	1	12	0,06	2,273	0,204	0,463	0,980
Indeterminada	1	19	0,015	2,273	0,323	0,116	0,904
Total	44	5888	12,963	100,	100	100	100

c. Valor de importancia de familia (V.I.) del rango de 4000-4120 m.s.n.m.

Según el cuadro 24, la familia más importante fue Asteraceae con 22,3 %, debido a su alta diversidad relativa con 23,26 % con 10 especies y una densidad relativa de 28,8 % en función de su número de individuos con 2482, mientras que el valor más alto en dominancia relativa lo presentó la familia Poaceae con 40 % con una cobertura de 6,067m².

Estos resultados concuerdan con Wikipedia que señala que la familia Asteraceae es cosmopolita, tiene mayor riqueza y diversidad dentro de las Angiospermas, representando hasta el 10 % de plantas nativas.

Cuadro # 24. Valor de importancia de familia del rango de 4000-4120 m.s.n.m.

Familia	Especies	Individuos	cobertura	Div. r	D.r	Dm r.	V.I. Familia
Apiaceae	4	1364	1,5197	9,302	15,8	10,0	11,7
Asteraceae	10	2482	2,261	23,256	28,8	14,9	22,3
Cyperaceae	1	277	0,402	2,326	3,2	2,7	2,7
Ericaceae	2	153	0,216	4,651	1,8	1,4	2,6
Fabaceae	1	21	0,023	2,326	0,2	0,2	0,9
Gentianaceae	3	116	0,142	6,977	1,3	0,9	3,1
Geraniaceae	2	566	1,108	4,651	6,6	7,3	6,2
Gunneraceae	1	85	0,177	2,326	1,0	1,2	1,5
Lamiaceae	1	9	0,030	2,326	0,1	0,2	0,9
Lycopodiaceae	1	15	0,018	2,326	0,2	0,1	0,9
Orchidaceae	1	3	0,009	2,326	0,0	0,1	0,8
Plantaginaceae	2	1593	1,303	4,651	18,5	8,6	10,6
Poaceae	3	867	6,067	6,977	10,1	40,0	19,0
Pteridaceae	1	5	0,005	2,326	0,1	0,0	0,8
Ranunculaceae	1	9	0,007	2,326	0,1	0,0	0,8
Rosaceae	3	918	1,439	6,977	10,6	9,5	9,0
Rubiaceae	1	24	0,036	2,326	0,3	0,2	0,9
Scrophulariaceae	2	58	0,064	4,651	0,7	0,4	1,9
Valerianaceae	1	38	0,320	2,326	0,4	2,1	1,6
Indeterminada	2	22	0,013	4,651	0,3	0,1	1,7
Total	43	8625	15,157	100	100	100	100

Los cuadros 22, 23 y 24, indican que las familias con mayor valor de importancia en el estudio fueron Poaceae en el rango de 3600-3800 m.s.n.m. y Asteraceae en los rangos de 3800-4000 y 4000-4120 m.s.n.m.

d. Índice de Shannon-Weaver

Según el índice de Shannon, la diversidad es media en los tres rangos, siendo el rango de 4000-4120 m.s.n.m. el que mayor diversidad presentó con 0,73, teniendo menor número de especies, géneros y familias pero mayor número de individuos por especie.

Cuadro # 25. Índice de Shannon-Weaver

ÍNDICE	RANGO 3600-3800 m.s.n.m.	RANGO 3800-4000 m.s.n.m.	RANGO 4000-4120 m.s.n.m.
Shannon	0,7	0,62	0,73
Interpretación	0,35 - 0,75		Diversidad media

La diversidad según Ordoñez L. es media al encontrarse entre los valores de 0,35-0,75.

Según los resultados obtenidos Smith R. ratifica que la dominancia es inversa a la diversidad, por este motivo el rango entre los 4000-4120 m.s.n.m. con menor número de familias, géneros y especies es el más diverso, al no dominar unas pocas especies la diversidad es mayor.

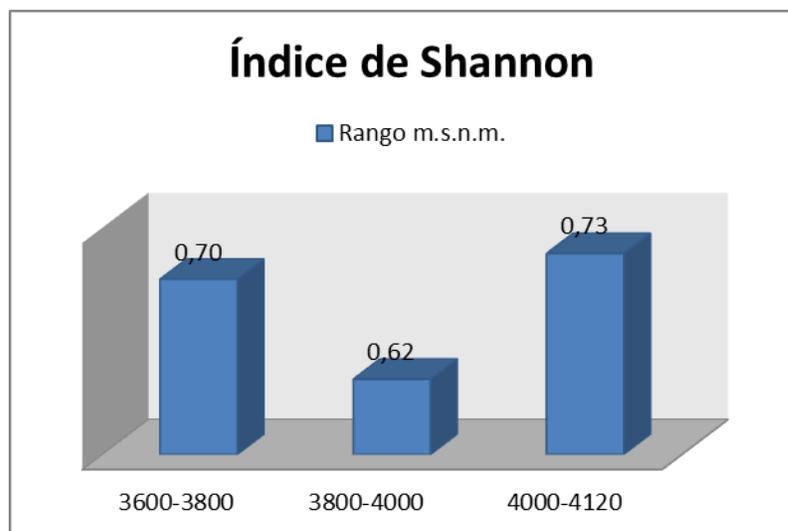


Gráfico # 05. Índice de Shannon-Weaver

e. Índice de Diversidad de Simpson

Según Simpson la diversidad es alta en los tres rangos, presentando mayor diversidad el rango ubicado a los 4000-4120 m.s.n.m con 0,91, seguido del de 3600-3800 m.s.n.m. con 0,87 y el rango de 3800-4000 m.s.n.m. con 0,83.

Cuadro # 26. Índice de Diversidad de Simpson.

ÍNDICE	RANGO 3600-3800 m.s.n.m.	RANGO 3800-4000 m.s.n.m.	RANGO 4000-4120 m.s.n.m.
De diversidad de Simpson	0,87	0,83	0,91
Interpretación	0-1		El valor se incrementa con la diversidad

Los resultados de diversidad según Smith R. presentan baja dominancia y alta diversidad con alta riqueza y equitatividad ya que los valores se acercan a 1.

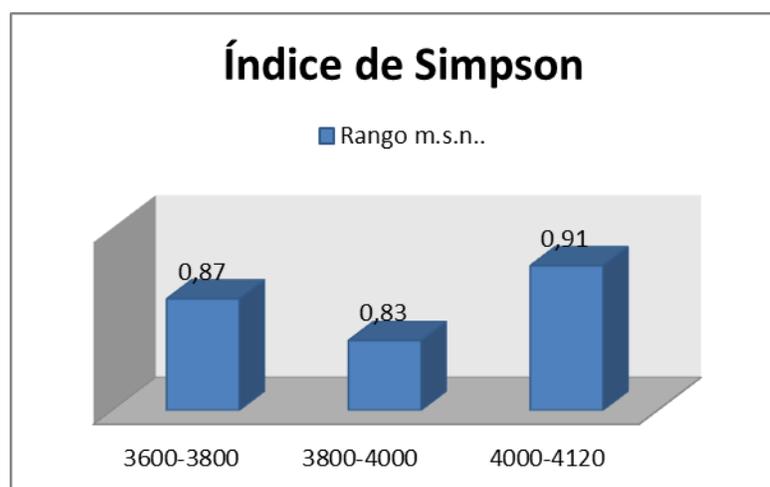


Gráfico # 06. Índice de Simpson.

f. Índice de Sorensen

El coeficiente de comunidad entre rangos, según el índice de Sorensen es medio, existe un mayor valor entre los rangos de 3600-3800 y 3800-4000; 3800-4000 y 4000-4120 m.s.n.m. debido a que estos rangos están uno junto al otro y sus características del suelo y clima son similares, presentan menor valor los rangos de 3600-3800 y 4000-4120 m.s.n.m. ya que se encuentran mucho más distantes uno del otro debido posiblemente a factores como la diferencia de características climáticas, suelo, etc.

Cuadro # 27. Índice de Sorensen.

RANGOS (m.s.n.m.)	ESPECIES COMUNES	ÍNDICE SORENCEN	INTERPRETACIÓN
3600-3800 y 3800-4000	28	0,53	Media
3800-4000 y 4000-4120	31	0,69	Media
3600-3800 y 4000-4120	23	0,46	Media
Interpretación	0,35 - 0,75		Diversidad media

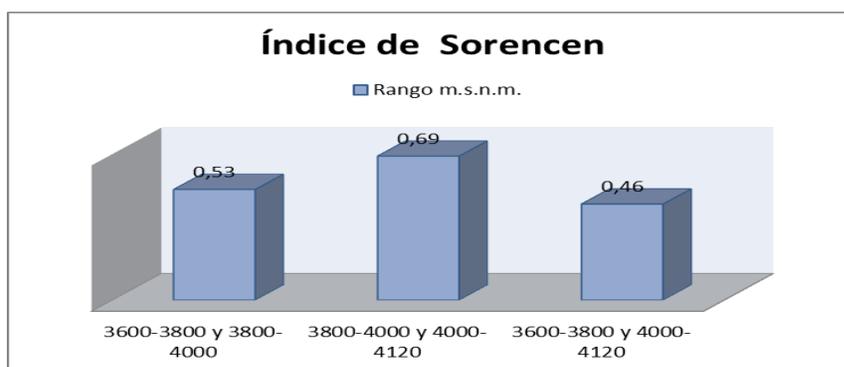


Gráfico # 07. Índice de Sorensen

g. Porcentaje de similitud

El mayor porcentaje de similitud poseen los rangos de 3600-3800 y 3800-4000 m.s.n.m. con 45,79 % y 3800-4000 y 4000-4120 m.s.n.m. con 59,42 % , con menor porcentaje los rangos 3600-3800 y 4000-4120 m.s.n.m. con 43,07 %. Al comparar este índice entre los rangos altitudinales se observa que el valor se asemeja entre si más en los rangos contiguos, diferenciándose un poco más entre los rangos ubicados a los extremos.

Cuadro # 28. Porcentaje de similitud

Rangos (m.s.n.m.)	Valor (%)	Interpretación
3600-3800 y 3800-4000	45,80	Media
3800-4000 y 4000-4120	59,43	Media
3600-3800 y 4000-4120	43,07	Media
Interpretación	0,35 - 0,75	Media

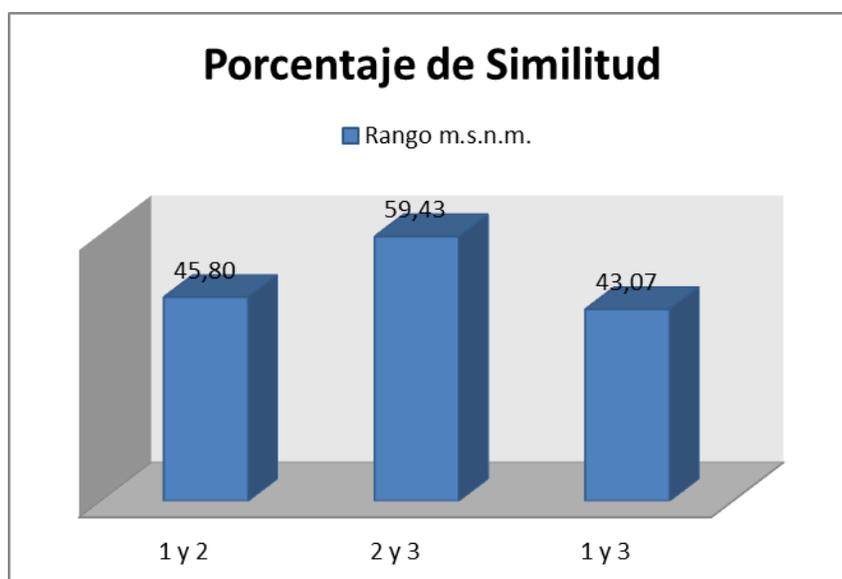


Gráfico # 08. Porcentaje de similitud

C. ESTADO DE CONSERVACIÓN DEL ECOSISTEMA PÁRAMO DE LA OSG UNOCANT

En la zona de estudio entre los rango de 3600-3800 m.s.n.m. podemos encontrar mayor número de poaceas y plantas introducidas como *Rumex acetosella L.*, *Trifolium repens L.* y *Taraxacum officinale Weber.*, posiblemente sea debido a que existe mayor disturbación antrópica, principalmente producida por pastoreo y la presencia de una plantación de pino (*Pinus radiata*).

En el rango de 3800-4000 m.s.n.m. se observó menor disturbación antrópica producida por pastoreo, en su lugar existe disturbación natural producida por la sobrepoblación de conejos conllevando al deterioro de la vegetación en algunas zonas.

El rango de 4000-4120 m.s.n.m. presentó disturbación antrópica, debido a que en el sector se encuentran ubicadas las antenas de comunicación, televisión, emisoras, etc., no solo dañando la belleza escénica, sino también se adiciona los desechos que se arrojan en los alrededores, originando gran acumulación de desperdicios en este sector, también existe pastoreo vacuno y bovino por parte de animales de otras comunidades de Tungurahua y de la vecina provincia fronteriza de Cotopaxi.

Toda la zona de estudio se encuentra perturbada por la presencia de caminos de verano, de herradura y senderos.

Cuadro # 29. Datos de estado de conservación.

Grado de intervención		
Rango m.s.n.m.	Porcentaje de pisoteo y suelo desnudo	Calificación
3600-3800	2,44	1

3800-4000		0,06	1
4000-4120		0	1
Plantas vasculares			
Rango		%	Calificación
3600-3800		87,65	3
3800-4000		81,04	3
4000-4120		94,64	3
Musgos			
Rango		%	Calificación
3600-3800		4,64	1
3800-4000		4,20	1
4000-4120		4,99	1
Hojarasca			
Rango		cm	Calificación
3600-3800		34	2
3800-4000		30,31	2
4000-4120		15	1
Diversidad Alfa			
Rango		Índice de equitatividad	Calificación
3600-3800		0,71	3
3800-4000		0,62	2
4000-4120		0,73	3
Endemismo			
Rango		# de Especies	Calificación
3600-3800	1	<i>Stellaria recurvata</i> Wild. Ex Schltdl.	1
3800-4000	1	<i>Diplostephium ericoides</i> (Lam.) Cabrera.	1
	2	<i>Hypochoeris sonchoides</i>	

		Kunth.	
4000-4120	1	<i>Diplostephium ericoides</i> (Lam.) Cabrera.	1
	.2	<i>Hypochoeris sonchoides</i> Kunth.	

Cuadro # 30. Especies características

Rango m.s.n.m.	Especie	Densidad relativa	Sub Calificación
1	Indeterminada 10 (Poaceae)	29,803	Bajo
	<i>Lachemilla orbiculata</i> (Ruiz y Pav.) Rydb.	12,789	Bajo
	Indeterminada 6 (Poaceae)	7,727	Bajo
	Calificación		
Rango m.s.n.m.	Especie	Densidad relativa	Sub Calificación
3800-4000	<i>Plantago rigida</i> Kunth.	34,766	Medio
	<i>Cuatrecasasiella isernii</i> (Cuatrec) H.Rob.	16,950	Bajo
	<i>Calamagrostis intermedia</i> (J. Presl) Steud.	10,751	Bajo
	Calificación		
Rango m.s.n.m.	Especie	Densidad relativa	Sub Calificación
4000-4120	<i>Plantago rigida</i> Kunth.	18,377	Bajo
	<i>Azorella pedunculata</i> (Spreng.) Mathias y Constance.	11,339	Bajo
	<i>Xenophyllum humile</i> (Kunth) V.A. Funk.	10,481	Bajo
	Calificación		

Cuadro # 31. Estado de conservación.

Altura (m.s.n. m.)	Grado de intervención			Apariencia tipo de estratos			Porcentaje abundancia de especies características			Porcentaje plantas vasculares			Porcentaje musgo			Hojarasca			Diversidad			Endemismo			Total	Estado de conservación		
	B	M	A	M	R	B	B	M	A	B	M	A	M	B	M	0- 20	21 - 50	> 50	B	M	A	B	M	A		B	R	M
3600- 3800	1			1			1					3	1				2				2	1			12		X	
3800- 4000	1			1			1					3	1				2				2	1			12		X	
4000- 4120	1			1			1					3	1				1				2	1			11		X	

El estado de conservación evaluado en los rangos 3600-3800, 3800-4000 y 4000-4120 m.s.n.m. de la OSG UNOCANT es de 12, 12 y 11 respectivamente dando un estado de conservación regular.

VI. CONCLUSIONES

1. La riqueza florística del páramo de la OSG UNOCANT presentó 23106 individuos agrupados en 81 especies, 55 géneros y 27 familias, registrando mayor número el rango de 3600-3800 m.s.n.m. con 8593 individuos, 23 familias, 44 géneros y 57 especies.
2. El rango de 3600-3800 m.s.n.m. presentó un mayor número de especies exclusivas con 25, seguido del rango de 4000-4120 ms.n.m. con 8 especies y en tercer lugar el rango de 3800-4000 m.s.n.m. con 5 especies.
3. Indeterminada 10 de la familia Poaceae registró el mayor valor de importancia en el rango de 3600-3800 m.s.n.m., mientras que en los rangos de 3800-4000 y 4000-4120 m.s.n.m. fue *Calamagrostis intermedia* (J. Presl) Steud.
4. La familia más importante en el rango altitudinal de 3600-3800 m.s.n.m. fue Poaceae y en los 2 rangos restantes fue Asteraceae.
5. La Diversidad según Shannon en los tres rangos altitudinales estudiados fue media, presentando mayor valor el ubicado entre los 4000-4120 m.s.n.m.
6. El coeficiente de similitud entre rangos según el índice de Sorensen y el porcentaje de similitud entre los rangos altitudinales estudiados fue media.
7. El estado de conservación en el área del ecosistema páramo de la OSG UNOCANT es regular.

VII. RECOMENDACIONES

1. Realizar posteriores inventarios de flora en forma periódica, debido a que no todas las especies son visibles a lo largo del año o se encuentran en estado infértil dificultando su identificación.
2. Difundir la información de esta investigación a comunidades e instituciones involucradas en la conservación de los páramos.
3. Realizar estudios de suelos, fauna y clima, que ayuden a dar un mejor criterio sobre el estado de conservación del páramo ya que en esta investigación la flora fue el único parámetro estudiado.
4. Estudiar las formas de propagación de los arbustos registrados en la zona de conservación para relizar proyectos de reforestación.
5. Estudiar las características etnobotánicas de las especies inventariadas del lugar.

VIII. RESUMEN

La presente investigación propone: determinar la diversidad florística a diferente altitud en el ecosistema páramo en siete comunidades de la OSG UNOCANT, desde los 3600 hasta los 4120 m.s.n.m., en la zona se instalaron con ayuda de un geoposicionador 12 parcelas de muestreo (cuatro por rango altitudinal) de 25 m² y 48 subparcelas de 1 m² (16 por rango altitudinal) a cada 200 m. de altitud, para inventariar e identificar la vegetación en el herbario de la ESPOCH. Se registraron 23106 individuos, agrupados en 81 especies, 55 géneros y 27 familias, de las cuales el rango con mayor número de familias, géneros, especies e individuos es el ubicado entre los 3600-3800 m.s.n.m., el número de especies encontradas en el estudio disminuyó en función de la altura. Indeterminada 10 de la familia Poaceae registró la mayor importancia de especies en el rango más bajo, mientras que en los dos rangos restantes fue *Calamagrostis intermedia* (J. Presl) Steud.. La familia con mayor valor de importancia en el rango de 3600-3800 m.s.n.m. es Poaceae y en los 2 rangos restantes es Asteraceae. Se estableció una diversidad media según Shannon, y diversidad alta según el índice de dominancia de Simpson, el coeficiente y porcentaje de similitud entre comunidades es media y el estado de conservación en el área del ecosistema páramo de la OSG UNOCANT es regular.

IX. SUMMARY

The following research aims to: determine the floristic diversity at different altitude in the wide barren plain ecosystem in seven communities UNOCANT GSO, from 3600 to 4120 meters above sea level. At the area were installed with the help of a geopositioner 12 sampling plots (four per altitudinal range) of 25 square meters and 48 sampling of one square meter (16 altitudinal range) every 200 m. of altitude, to inventory and identify the vegetation in the herbarium of the ESPOCH. 23106 individuals were recorded, grouper into 81 species, 55 genres and 27 families, from which the range with the highest number of families, genres, species and individuals is located between 3600-3800 meters above sea level. The number of species found in the study decreased according of height. Undetermined 10 from the Poaceae family recorded the highest importance of species in the lower range, while in the two remaining ranges was *Calamagrostis intermedia* (J. Presl) Steud. The family major value of importance of the range from 3600-3800 meters above sea level is Poaceae and in the 2 remaining ranges is Asteraceae. It was established a half diversity according to Shannon and high diversity according the index –dominance of Simpson. The coefficient and of similarity among communities is medium and conservation status in the area of wide barren plain ecosystem of GSO UNOCANT is regular

X. BIBLIOGRAFÍA

1. ACOSTA M. (1984). Los páramos Andinos del Ecuador. Publicaciones científicas Más. Quito - Ecuador 220 p.

1. BUSTAMANTE M. ALBÁN M. Y ARGUELLO M. (Eds.). 2011. Los páramos de Chimborazo. Un estudio socio ambiental para la toma de decisiones. Gobierno Autónomo Descentralizado de Chimborazo/EcoCiencia/CONDESAN/Programa BioAndes/Proyecto Páramo Andino. Quito.

2. CARDENAS J. FRANCO O. ROMERO C. Y VARGAS D. 1970. Malezas de clima frío. Colombia.

3. Definición de. 2012. Definición de uso. Consultado el 25 oct. 2012. Disponible en http://www.peruecologico.com.pe/lib_c21_t04.htm

4. EGUIGUREN P. OJEDA T. Y AGUIRRE N. 2010. Diversidad florística del ecosistema páramo del Parque Nacional Podocarpus para el Monitoreo del Cambio Climático. Investigadores del Proyecto MICCAMBIO, Universidad Nacional de Loja

5. HEERMA VAN VOSS, O (1999) La Flora de los páramos ecuatorianos. En La biodiversidad de los Páramos. Serie Páramo 7. GTP/Abya Yala. 5 – 22 pp.

6. HOFSTEDDE, R (1999) El páramo como espacio de mitigación de carbono atmosférico Serie Páramo 1. GTP/Abya Yala. 3– 6 pp.

7. MECANISMO DE INFORMACIÓN DE PÁRAMOS. Amenazas del páramo. Consultado el 25 oct. 2012. Disponible en www.paramo.org

8. MEDINA, G (1999). Introducción. En El páramo como fuente de Recursos Hídricos. Serie Páramo 3. GTP/Abya Yala. Quito. 3 – 4 pp.
9. MENA P. Y MEDINA G. Y HOFSTED R. 2000. Los páramos del Ecuador particularidades, Problemas y Perspectivas. Abya Yala, Proyecto Páramo. Quito, EC.
10. FLORA DEL PÁRAMO DEL CAJAS Consultado el 27 ene. Disponible en www.Mobot.org
11. MOLLER JORGENSEN & LEÓN-YANEZ. 1999. Catálogo de las plantas vasculares del Ecuador. Monografías de Botánica Sistemática del Jardín Botánico de Missouri.
12. ORDÓÑEZ et al. 2009. Informe de consultoría, Levantamiento de información en la zona sur de la provincia de Manabí, Ecuador, en apoyo al programa regional de mecanismos financieros innovadores para el manejo sostenible de la tierra a través de ganadería ambiental: Diversidad Florística. 12-14 p. Fuente Original: Aguirre Z, Aguirre N. 1999. Guía práctica para realizar estudios de comunidades vegetales. Herbario Loja # 5. Departamento de Botánica y Ecología de la Universidad Nacional de Loja. Loja, Ecuador.
13. PLAN DE MANEJO DE PÁRAMOS UNOCANT 2009. Unidad y desarrollo de los movimientos indígenas de Tungurahua Documento Word.
14. POATS, S (1999) Género y Páramo Análisis de género y el manejo de páramo: explorando las necesidades y potenciales Serie Páramo 2. GTP/Abya Yala. 5– 18 pp.
15. Proyecto Páramo Andino. El Gran libro de los páramos. Instituto de Investigaciones de Recursos Biologicos Von Humboldt

16. SAMO, GARMENDIA & DELGADO. 2008. Introducción práctica a la ecología. PEARSON EDUCACION S.A. Madrid, ES. P. 190-193.
17. SEGOVIA, J. (2005). Módulo de Cuencas. ESPOCH – PUCESI. Riobamba – Ecuador Documento Word
18. SMITH R y SMITH T. 2005. Ecología: Comunidades. Eds. Capella, F. 4 ed. Editorial PEARSON EDUCACION S.A. Madrid, ES. P 304-313 y 611.
19. SMITH R & SMITH T. 2007. Ecología: Comunidades. Eds. Capella, F. 4 ed. Editorial PEARSON EDUCACION S.A. Madrid, ES. P 350-356.
20. SUAREZ P. (2011). Implementación de Planes de Manejo de Páramo en Tungurahua Serie Estudio de impactos Fascículo 3 GIZ Programa GESOREN

XI. ANEXOS

Anexo # 01. Formularios de campo # 1

DATOS GENERALES DE LA PARCELA		NÚMERO DE PARCELA:	
Provincia: Tungurahua		Coordenadas	
Cantón: Ambato		X :	
Parroquia:		Y :	
Comunidad:		Altitud:	
USO DE LA TIERRA (CUT)			
Tiempo	Motivo		
2 años			
5 años			
10 años			
TENENCIA DE LA TIERRA:			
Estatal		Comunitario	
Municipal		Privado independiente	
ESTADOS DE LA VEGETACIÓN			
Conservación (Regulación hídrica, protección de suelos)		Científico educativo	
Producción forestal		Recreación	
Energético		Turístico	
Sociocultural		No determinado	
PERTURBACIONES			
PERTURBACIONES NATURALES		PERTURBACIÓN ANTRÓPICA	
Sin perturbación		Incendio	
Sequia		Pastoreo (corte o pisoteo)	
Inundación		Minería (cielo abierto)	
Erosión eólica () Erosión hídrica ()		Infraestructura vial	
Deslizamiento de tierra		Cultivos	
Daños por viento plagas y enfermedades			
Erupción volcánica			
MAGNITUD DE LA PERTURBACIÓN			
Ligeramente perturbado		Ligeramente perturbado	
Moderadamente perturbado		Moderadamente perturbado	
Fuertemente perturbado		Fuertemente perturbado	
Perturbado		Perturbado	

Anexo #4. Fotografías de la metodología aplicada



Establecimiento de parcelas



Malla para determinar la cobertura



Conteo de individuos y su cobertura

Anexo # 05. Documentación fotográfica de las especies registradas.

<i>Azorella aretioides</i> Willd ex DC.	<i>Azorella pedunculata</i> (Spreng.) Mathias y Constance.
	
<i>Eryngium humile</i> Cav.	<i>Hydrocotyle bonplandii</i> A. Rich.
	
<i>Oreomyrrhis andicola</i> (Kunth) Endl. ex Hook.	<i>Asteraceae 1</i>
	

<p><i>Asteraceae 2</i></p>	<p><i>Baccharis buxifolia</i> Lam Pers.</p>
	
<p><i>Baccharis caespitosa</i> Lam.</p>	<p><i>Baccharis genistelloides</i> (Lam.) Pers</p>
	
<p><i>Bidens andicola</i> Kunth.</p>	<p><i>Cotula</i> sp.</p>
	

Cuatrecasasiella isernii* (Cuatrec.) H. Rob.**Diplostephium ericoides* (Lam.) Cabrera.*****Erigeron ecuadorensis* Hieron.*****Gamochaeta americana* (P. Mill.) Weddel.*****Hypochoeris sessiliflora* Kunth.*****Hypochoeris sonchoides* Kunth.**

<p><i>Taraxacum officinale</i> Weber.</p>	<p><i>Xenophyllum humile</i> (Kunth) V.A. Funk.</p>
	
<p><i>Buddleja incana</i> Ruiz & Pav.</p>	<p><i>Lobelia tenera</i> Kunth.</p>
	
<p><i>Stellaria recurvata</i> Wild. Ex Sctdl.</p>	<p><i>Hypericum laricifolium</i> Juss.</p>
	

<p><i>Hypericum lancioides</i> Cuatrec.</p>	<p><i>Uncinia</i> sp.</p>
	
<p><i>Carex pichinchensis</i> Kunth.</p>	<p><i>Equisetum bogotense</i> Kunth.</p>
	
<p><i>Disterigma empetrifolium</i> (Kunth) Drude.</p>	<p><i>Pernettya prostrata</i> (Cav). DC.</p>
	

<i>Vaccinium floribundum</i> Kunth.	<i>Lupinus microphyllus</i> Desr.
	
<i>Vicia andicola</i> Kunth.	<i>Trifolium repens</i> L.
	
<i>Gentiana sedifolia</i> Kunth.	<i>Gentiana rapunculoides</i> Willd. ex Schult.
	

Gentiana cerastioides Var. *Humilis* Griseb.



Halenia weddelliana Gilg.



Geranium multipartitum Kunth.



Geranium reptans R. Knuth.



Gunnera magellanica Lam.



Stachys elliptica Kunth



Clinopodium nubigenum (Kunth) Kuntze.



Huperzia crassa (Humb. & Bonpl. Ex Willd) Rthm.



Lycopodium sp.



Brachyotum ledyfolium (Desr.) Triana.



Myrosmodes sp.



Oxalis sp. 1



<p><i>Oxalis sp. 2</i></p>	<p><i>Plantago australis</i> Lam.</p>
	
<p><i>Plantago lanceolata</i> L.</p>	<p><i>Plantago rigida</i> Kunth.</p>
	
<p><i>Plantago linearis</i> H. B. K. H.</p>	<p><i>Anthoxathum odoratum</i> L.</p>
	

<i>Calamagrostis intermedia</i> (J. Presl) Steud.	<i>Cortaderia cf. jubata</i> (Lemoine ex Carrie) Stapf
	
<i>Muhlenbergia sp.</i>	<i>Juncus bufonius</i> L.
	
<i>Paspalum bonplandianum</i> Flügge	Indeterminada 6 (Poaceae)
	

Indeterminada 7 (Poaceae)	Indeterminada 8 (Poaceae)
	
Indeterminada 9 (Poaceae)	Indeterminada 10 (Poaceae)
	
<i>Rumex acetosella</i> L.	<i>Gymnogramma goudotii</i> Hieron.
	

<p><i>Ranunculus praemorsus</i> Kunth ex DC.</p>	<p><i>Lachemilla orbiculata</i> (Ruiz y Pav.) Rydb</p>
	
<p><i>Lachemilla aphanoides</i> Mutis ex L. F. Rothm.</p>	<p><i>Lachemilla nivalis</i> Kunth.</p>
	
<p><i>Polylepis racemosa</i> Ruiz & Pavon.</p>	<p><i>Galium</i> sp.</p>
	

Nertera granadensis (Mutis ex L. f.) Druce.*Bartsia laticrenata* Benth.*Castilleja fissifolia* L. f.*Sibthorpia repens* (L.) Kuntze.*Valeriana microphylla* Kunth.*Hydrocotyle* sp.

Indeterminada 3	Indeterminada 4
	
Indeterminada 5	
	

Anexo #06. Cálculo de Indices Shanon-Weaver y Simpson en el rango de 3600-3800 m.s.n.m.

Nombre científico	Pi	PI * Pi	Lng PI	LgnPi x Pi
<i>Oremyrrhis andicola</i> (Kunth) Endl. ex Hook.	0,0006	0,0000	-7,4493	-0,0043
<i>Hydrocotyle sp.</i>	0,0012	0,0000	-6,7561	-0,0079

<i>Hydrocotyle bonplandii</i>	0,0042	0,0000	-5,4752	-0,0229
<i>Azorella pedunculata</i> (Spreng.) Mathias y Constance.	0,0097	0,0001	-4,6399	-0,0448
<i>Cotula</i> sp.	0,0001	0,0000	-9,0587	-0,0011
<i>Baccharis buxifolia</i> Lam Pers.	0,0001	0,0000	-9,0587	-0,0011
<i>Baccharis genistelloides</i> (Lam.) Pers.	0,0005	0,0000	-7,6724	-0,0036
<i>Hypochoeris sessiliflora</i> Kunth.	0,0037	0,0000	-5,5930	-0,0208
<i>Taraxacum officinale</i> Weber.	0,0397	0,0016	-3,2268	-0,1281
<i>Gamochaeta americana</i> (P. Mill.) Weddell.	0,0272	0,0007	-3,6034	-0,0981
<i>Erigeron ecuadorensis</i> Hieron.	0,0006	0,0000	-7,4493	-0,0043
<i>Bidens andicola</i> Kunth.	0,0059	0,0000	-5,1269	-0,0304
<i>Lobelia tenera</i> Kunth.	0,0001	0,0000	-9,0587	-0,0011
<i>Stellaria recurvata</i> Wild. Ex Schltldl.	0,0003	0,0000	-7,9601	-0,0028
<i>Hypericum laricifolium</i> Juss.	0,0083	0,0001	-4,7960	-0,0396
<i>Uncinia</i> sp.	0,0360	0,0013	-3,3254	-0,1196
<i>Carex pichinchensis</i> Kunth.	0,0143	0,0002	-4,2465	-0,0608
Indeterminada 4	0,0002	0,0000	-8,3656	-0,0019
Indeterminada 5	0,0029	0,0000	-5,8398	-0,0170
<i>Equisetum bogotense</i> Kunth.	0,0001	0,0000	-9,0587	-0,0011
<i>Disterigma empetrifolium</i> (Kunth) Drude.	0,0027	0,0000	-5,9232	-0,0159
<i>Pernettya prostrata</i> (Cav). DC.	0,0229	0,0005	-3,7755	-0,0866
<i>Vaccinium floribundum</i> Kunth.	0,0001	0,0000	-9,0587	-0,0011

<i>Vicia andicola</i> Kunth.	0,0020	0,0000	-6,2255	-0,0123
<i>Lupinus microphyllus</i> Desr.	0,0015	0,0000	-6,4938	-0,0098
<i>Trifolium repens</i> L.	0,0009	0,0000	-6,9793	-0,0065
<i>Gentiana sedifolia</i> Kunth.	0,0005	0,0000	-7,6724	-0,0036
<i>Gentiana cerastioides</i> Var. Humilis Griseb.	0,0005	0,0000	-7,6724	-0,0036
<i>Halenia weddelliana</i> Gilg.	0,0020	0,0000	-6,2255	-0,0123
<i>Geranium multipartitum</i> Kunth.	0,0027	0,0000	-5,9232	-0,0159
<i>Geranium reptans</i> R. Knuth.	0,0389	0,0015	-3,2476	-0,1262
<i>Clinopodium nubigenum</i> (Kunth) Kuntze.	0,0020	0,0000	-6,2255	-0,0123
<i>Huperzia crassa</i> (Humb. & Bonpl. Ex Willd) Rthm.	0,0030	0,0000	-5,8006	-0,0176
<i>Brachyotum ledyfolium</i> (Desr.) Triana	0,0034	0,0000	-5,6914	-0,0192
<i>Myrosmodes</i> sp.	0,0002	0,0000	-8,3656	-0,0019
<i>Oxalis</i> sp. 1	0,0015	0,0000	-6,4938	-0,0098
<i>Oxalis</i> sp. 2	0,0003	0,0000	-7,9601	-0,0028
<i>Plantago australis</i> Lam.	0,0003	0,0000	-7,9601	-0,0028
<i>Plantago lanceolata</i> L.	0,0012	0,0000	-6,7561	-0,0079
Indeterminada	0,0411	0,0017	-3,1922	-0,1311
Indeterminada	0,0722	0,0052	-2,6290	-0,1897
<i>Juncus bufonius</i> L.	0,0003	0,0000	-7,9601	-0,0028
<i>Paspalum bonplandianum</i> Flügge.	0,0154	0,0002	-4,1759	-0,0641
Indeterminada 6 (Poaceae)	0,0773	0,0060	-2,5604	-0,1978

<i>Anthoxathum odoratum</i> L.	0,0313	0,0010	-3,4640	-0,1084
<i>Calamagrostis intermedia</i> (J. Presl) Steud..	0,0329	0,0011	-3,4133	-0,1124
<i>Muhlenbergia</i> sp.	0,0132	0,0002	-4,3313	-0,0570
Indeterminada 10 (Poaceae)	0,2980	0,0888	-1,2106	-0,3608
<i>Cortaderia cf. jubata</i> (Lemoine ex Carrie) Stapf.	0,0001	0,0000	-9,0587	-0,0011
<i>Rumex acetosella</i> L.	0,0002	0,0000	-8,3656	-0,0019
<i>Ranunculus praemorsus</i> Kunth ex DC.	0,0009	0,0000	-6,9793	-0,0065
<i>Lachemilla orbiculata</i> (Ruiz y Pav.) Rydb.	0,1279	0,0164	-2,0565	-0,2630
<i>Lachemilla aphanoides</i> Mutis ex L. F. Rothm.	0,0091	0,0001	-4,7020	-0,0427
<i>Galium</i> sp.	0,0006	0,0000	-7,4493	-0,0043
<i>Nertera granadensis</i> (Mutis ex L. f.) Druce.	0,0094	0,0001	-4,6643	-0,0440
<i>Castilleja cf. fissifolia</i> L. f.	0,0001	0,0000	-9,0587	-0,0011
<i>Sibthorpia repens</i> (L.) Kuntze.	0,0277	0,0008	-3,5864	-0,0993
Total	1,0000	0,1276		-2,6672

Anexo #07. Cálculo de Indices Shanon-Weaver y Simpson en el rango de 3800-4000 m.s.n.m.

Nombre científico	Pi	PI * Pi	Lng PI	LgnPi x Pi
<i>Oremyrrhis andicola</i> (Kunth) Endl. ex Hook.	0,00169837	2,8845E-06	-6,37808657	-0,01083235
<i>Eryngium humile</i> Cav.	0,00084918	7,2111E-07	-7,07123375	-0,00600478

<i>Hydrocotyle bonplandii</i> A. Rich.	0,00951087	9,0457E-05	-4,65531997	-0,04427614
<i>Azorella pedunculata</i> (Spreng.) Mathias y Constance.	0,0013587	1,8461E-06	-6,60123012	-0,00896906
<i>Cotula</i> sp.	0,00016984	2,8845E-08	-8,68067166	-0,0014743
<i>Diplostephium ericoides</i> (Lam.) Cabrera.	0,00067935	4,6151E-07	-7,2943773	-0,00495542
<i>Cuatrecasasiella isernii</i> (Cuatrec) H.Rob.	0,16949728	0,02872933	-1,77491838	-0,30084384
<i>Hypochoeris sonchoides</i> Kunth.	0,00050951	2,596E-07	-7,58205937	-0,00386314
<i>Hypochoeris sessiliflora</i> Kunth.	0,00169837	2,8845E-06	-6,37808657	-0,01083235
<i>Taraxacum officinale</i> Weber.	0,00033967	1,1538E-07	-7,98752448	-0,00271315
<i>Gamochaeta americana</i> (P. Mill.) Weddell.	0,00152853	2,3364E-06	-6,48344708	-0,00991016
<i>Baccharis caespitosa</i> Lam.	0,01205842	0,00014541	-4,41799178	-0,05327402
<i>Bidens andicola</i> Kunth.	0,00050951	2,596E-07	-7,58205937	-0,00386314
<i>Buddleja incana</i> Ruiz. & Pav.	0,00016984	2,8845E-08	-8,68067166	-0,0014743
<i>Hypericum lancioides</i> Cuatrec.	0,00203804	4,1536E-06	-6,19576501	-0,01262724
<i>Carex pichinchensis</i> Kunth.	0,02445652	0,00059812	-3,71085836	-0,09075469
Indeterminada 5	0,0032269	1,0413E-05	-5,73623268	-0,01851026
<i>Pernettya prostrata</i> (Cav). DC.	0,00424592	1,8028E-05	-5,46179584	-0,02319037
<i>Vicia andicola</i> Kunth.	0,00220788	4,8747E-06	-6,1157223	-0,01350278
<i>Lupinus microphyllus</i> Desr.	0,00016984	2,8845E-08	-8,68067166	-0,0014743
<i>Gentiana sedifolia</i> Kunth.	0,00050951	2,596E-07	-7,58205937	-0,00386314
<i>Gentiana rapunculoides</i> Willd. ex Schult.	0,00118886	1,4134E-06	-6,73476151	-0,00800668

<i>Halenia weddelliana</i> Gilg.	0,00220788	4,8747E-06	-6,1157223	-0,01350278
<i>Geranium multipartitum</i> Kunth.	0,02428668	0,00058984	-3,71782703	-0,09029369
<i>Geranium reptans</i> R. Knuth.	0,02785326	0,0007758	-3,58080523	-0,0997371
<i>Gunnera magellanica</i>	0,01019022	0,00010384	-4,5863271	-0,04673567
<i>Stachys elliptica</i> Kunth.	0,00118886	1,4134E-06	-6,73476151	-0,00800668
<i>Clinopodium nubigenum</i> (Kunth) Kuntze.	0,00305707	9,3456E-06	-5,7902999	-0,01770132
<i>Plantago rigida</i> Kunth.	0,34765625	0,12086487	-1,05654107	-0,36731311
Indeterminada 9 (Poaceae)	0,01919158	0,00036832	-3,95328384	-0,07586975
Indeterminada 6 (Poaceae)	0,01800272	0,0003241	-4,01723257	-0,0723211
Indeterminada 7 (Poaceae)	0,00050951	2,596E-07	-7,58205937	-0,00386314
Indeterminada 8 (Poaceae)	0,00152853	2,3364E-06	-6,48344708	-0,00991016
<i>Calamagrostis intermedia</i> (J. Presl) Steud.	0,10750679	0,01155771	-2,23020124	-0,23976178
Indeterminada 10 (Poaceae)	0,02428668	0,00058984	-3,71782703	-0,09029369
<i>Ranunculus praemorsus</i> Kunth ex DC.	0,00407609	1,6614E-05	-5,50261783	-0,02242915
<i>Lachemilla orbiculata</i> (Ruiz y Pav.) Rydb.	0,05247962	0,00275411	-2,94733038	-0,15467478
<i>Lachemilla aphanoides</i> Mutis ex L. F. Rothm.	0,02819293	0,00079484	-3,56868387	-0,10061167
<i>Lachemilla nivalis</i> Kunth.	0,00373641	1,3961E-05	-5,58962921	-0,02088516
<i>Polylepis racemosa</i> Ruiz & Pav	0,00016984	2,8845E-08	-8,68067166	-0,0014743
<i>Galium</i> sp.	0,00356658	1,272E-05	-5,63614922	-0,02010176
<i>Nertera granadensis</i> (Mutis ex L. f.)	0,00951087	9,0457E-05	-4,65531997	-0,04427614

Druce.				
<i>Sibthorpia repens</i> (L.) Kuntze.	0,07014266	0,00491999	-2,65722407	-0,18638477
<i>Valeriana microphylla</i> Kunth.	0,00203804	4,1536E-06	-6,19576501	-0,01262724
Total	1	0,17341374	0	-2,33399058

Anexo 08. Cálculo de Índices Shanon-Weaver y Simpson en el rango de 4000-4120 m.s.n.m.

Nombre científico	Pi	PI * Pi	Lng PI	LgnPi x Pi
<i>Oremyrrhis andicola</i> (Kunth) Endl. ex Hook.	0,01576812	0,00024863	-4,14976536	-0,06543398
<i>Eryngium humile</i> Cav.	0,02713043	0,00073606	-3,60709913	-0,09786217
<i>Azorella aretioides</i> Willd es DC.	0,00185507	3,4413E-06	-6,28983152	-0,01166809
<i>Azorella pedunculata</i> (Spreng.) Mathias y Constance.	0,1133913	0,01285759	-2,17691057	-0,24684273
<i>Diplostephium ericoides</i> (Lam.) Cabrera.	0,00162319	2,6347E-06	-6,42336291	-0,01042633
Indeterminada 1	0,0044058	1,9411E-05	-5,42483408	-0,02390072
<i>Cuatrecasasiella isernii</i> (Cuatrec) H.Rob.	0,07930435	0,00628918	-2,53446232	-0,20099388
<i>Hypochoeris sonchoides</i> Kunth.	0,00023188	5,377E-08	-8,36927306	-0,0019407
<i>Hypochoeris sessiliflora</i> Kunth.	0,06655072	0,004429	-2,70979085	-0,18033854
<i>Xenophyllum humile</i> (Kunth) V.A. Funk.	0,10481159	0,01098547	-2,25559088	-0,23641208
<i>Gamochaeta americana</i> (P. Mill.) Weddell.	0,00324638	1,0539E-05	-5,73021573	-0,01860244
Indeteriada 2	0,01588406	0,0002523	-4,14243932	-0,06579875

<i>Erigeron ecuadorensis</i> Hieron.	0,00081159	6,5869E-07	-7,11651009	-0,00577572
<i>Baccharis caespitosa</i> Lam.	0,01089855	0,00011878	-4,51912546	-0,04925192
<i>Carex pichinchensis</i> Kunth.	0,03211594	0,00103143	-3,43840274	-0,11042754
Indeterminada 1(Asteraceae)	0,00150725	2,2718E-06	-6,49747088	-0,00979329
Indeterminada 5	0,00104348	1,0888E-06	-6,86519566	-0,00716368
<i>Disterigma empetrifolium</i> (Kunth) Drude.	0,00973913	9,4851E-05	-4,63160344	-0,04510779
<i>Pernettya prostrata</i> (Cav). DC.	0,008	0,000064	-4,82831374	-0,03862651
<i>Lupinus microphyllus</i> Desr.	0,00243478	5,9282E-06	-6,0178978	-0,01465227
<i>Gentiana sedifolia</i> Kunth.	0,00081159	6,5869E-07	-7,11651009	-0,00577572
<i>Gentiana rapunculoides</i> Willd. ex Schult.	0,00162319	2,6347E-06	-6,42336291	-0,01042633
<i>Halenia weddelliana</i> Gilg.	0,01101449	0,00012132	-4,50854335	-0,04965932
<i>Geranium multipartitum</i> Kunth.	0,04985507	0,00248553	-2,99863503	-0,14949717
<i>Geranium reptans</i> R. Knuth.	0,01576812	0,00024863	-4,14976536	-0,06543398
<i>Gunnera magellanica</i> Lam.	0,00985507	9,7122E-05	-4,61976899	-0,04552816
<i>Clinopodium nubigenum</i> (Kunth) Kuntze.	0,00104348	1,0888E-06	-6,86519566	-0,00716368
<i>Huperzia crassa</i> (Humb. & Bonpl. Ex Willd) Rthm.	0,00173913	3,0246E-06	-6,35437004	-0,01105108
<i>Myrosmodes</i> sp.	0,00034783	1,2098E-07	-7,96380795	-0,00277002
<i>Plantago rigida</i> Kunth.	0,18376812	0,03377072	-1,69408056	-0,31131799
<i>Plantago linearis</i> H. B. K. H.	0,00092754	8,6032E-07	-6,9829787	-0,00647697
Indeterminada 9 (Poaceae)	0,00173913	3,0246E-06	-6,35437004	-0,01105108

Indeterminada 7 (Poaceae)	0,02295652	0,000527	-3,77415321	-0,08664143
<i>Calamagrostis intermedia</i> (J. Presl) Steud.	0,07582609	0,0057496	-2,57931289	-0,1955792
<i>Gymnogramma goudotii</i> Hieron.	0,00057971	3,3606E-07	-7,45298233	-0,00432057
<i>Ranunculus praemorsus</i> Kunth ex DC.	0,00104348	1,0888E-06	-6,86519566	-0,00716368
<i>Lachemilla orbiculata</i> (Ruiz y Pav.) Rydb.	0,10446377	0,01091268	-2,25891498	-0,23597477
<i>Lachemilla aphanoides</i> Mutis ex L. F. Rothm.	0,00185507	3,4413E-06	-6,28983152	-0,01166809
<i>Lachemilla nivalis</i> Kunth.	0,00011594	1,3443E-08	-9,06242024	-0,00105072
<i>Nertera granadensis</i> (Mutis ex L. f.) Druce.	0,00278261	7,7429E-06	-5,88436641	-0,01637389
<i>Bartsia laticrenata</i> Benth.	0,0013913	1,9357E-06	-6,57751359	-0,00915132
<i>Sibthorpia repens</i> (L.) Kuntze.	0,00533333	2,8444E-05	-5,23377885	-0,02791349
<i>Valeriana microphylla</i> Kunth.	0,0044058	1,9411E-05	-5,42483408	-0,02390072
Total	1	0,09113975	0	-2,7369085

Aexo 09. Porcentaje de similitud de los rangos 3600-3800 y 3800-4000 m.s.n.m.

ESPECIE	INDIVIDUOS	DENSIDAD RELATIVA	INDIVIDUOS	DENSIDAD RELATIVA
	3600-3800	3600-3800	3800-4000	3800-4000
<i>Azorella pedunculata</i> (Spreng.) Mathias y Constance.	83	1,156	8	0,305
<i>Bidens andicola</i> Kunth.	51	0,71	3	0,114
<i>Calamagrostis intermedia</i> (J.	283	3,942	633	24,105

<i>Presl) Steud..</i>				
<i>Carex pichinchensis</i> Kunth.	123	1,713	144	5,484
<i>Clinopodium nubigenum</i> (Kunth) Kuntze.	17	0,237	18	0,685
<i>Cotula sp.</i>	1	0,014	1	0,038
Indeterminada 5	25	0,348	19	0,724
<i>Galium sp.</i>	5	0,07	21	0,8
<i>Gamochaeta americana</i> (P. Mill.) Weddell.	234	3,259	9	0,343
<i>Gentiana sedifolia</i> Kunth.	4	0,056	3	0,114
<i>Geranium multipartitum</i> Kunth.	23	0,32	143	5,446
<i>Geranium reptans</i> R. Knuth.	334	4,652	164	6,245
<i>Halenia weddelliana</i> Gilg.	17	0,237	13	0,495
<i>Hydrocotyle bonplandii</i> A. Rich.	36	0,501	56	2,133
<i>Hypochoeris sessiliflora</i> Kunth.	32	0,446	10	0,381
<i>Lachemilla aphanoides</i> Mutis ex L. F. Rothm.	78	1,086	166	6,321
<i>Lachemilla orbiculata</i> (Ruiz y Pav.) Rydb.	1099	15,306	309	11,767
<i>Lupinus microphyllus</i> Desr.	13	0,181	1	0,038
<i>Nertera granadensis</i> (Mutis ex L. f.) Druce.	81	1,128	56	2,133
<i>Oremyrrhis andicola</i> (Kunth) Endl. ex Hook.	5	0,07	10	0,381
<i>Pernettya prostrata</i> (Cav). DC.	197	2,744	25	0,952
Indeterminada 6 (Poaceae)	664	9,248	106	4,037
Indeterminada 9 (Poaceae)	620	8,635	113	4,303
Indeterminada 10 (Poaceae)	2561	35,669	143	5,446
<i>Ranunculus praemorsus</i> Kunth	8	0,111	24	0,914

ex DC.				
<i>Sibthorpia repens</i> (L.) Kuntze.	238	3,315	413	15,727
<i>Taraxacum officinale</i> Weber.	341	4,749	2	0,076
<i>Vicia andicola</i> Kunth.	17	0,237	13	0,495
TOTAL	7190	100	2626	100
PORCENTAJE DESIMILITUD	45,797			

Anexo # 09. Porcentaje de similitud de los rangos 3600/3800 y 3800-4000 m.s.n.m.

ESPECIE	INDIVIDUOS	ABUNDANCIA	INDIVIDUOS	ABUNDANCIA
	3600-3800	3600-3800	3800-4000	3800-4000
<i>Azorella pedunculata</i> (Spreng.) Mathias y Constance.	83	1,156	8	0,305
<i>Bidens andicola</i> Kunth.	51	0,71	3	0,114
<i>Calamagrostis intermedia</i> (J. Presl) Steud.	283	3,942	633	24,105
<i>Carex pichinchensis</i>	123	1,713	144	5,484
<i>Clinopodium nubigenum</i> (Kunth) Kuntze.	17	0,237	18	0,685
<i>Cotula</i> sp.	1	0,014	1	0,038
Desconocida 3	25	0,348	19	0,724
<i>Galium</i> sp.	5	0,07	21	0,8
<i>Gamochaeta americana</i> (P. Mill.) Weddell.	234	3,259	9	0,343
<i>Gentiana sedifolia</i> Kunth.	4	0,056	3	0,114
<i>Geranium multipartitum</i> Kunth.	23	0,32	143	5,446
<i>Geranium reptans</i> R. Knuth.	334	4,652	164	6,245
<i>Halenia weddelliana</i> Gilg.	17	0,237	13	0,495
<i>Hydrocotyle bonplandii</i> A. Rich.	36	0,501	56	2,133
<i>Hypochoeris sessiliflora</i> Kunth.	32	0,446	10	0,381
<i>Lachemilla aphanoides</i> Mutis ex L. F. Rothm.	78	1,086	166	6,321
<i>Lachemilla orbiculata</i> (Ruiz y Pav.) Rydb.	1099	15,306	309	11,767

<i>Lupinus microphyllus</i> Desr.	13	0,181	1	0,038
<i>Nertera granadensis</i> (Mutis ex L. f.) Druce.	81	1,128	56	2,133
<i>Oremyrrhis andicola</i> (Kunth) Endl. ex Hook.	5	0,07	10	0,381
<i>Pernettya prostrata</i> (Cav). DC.	197	2,744	25	0,952
Poaceae 1	664	9,248	106	4,037
Poaceae 4	620	8,635	113	4,303
Poaceae 5	2561	35,669	143	5,446
<i>Ranunculus praemorsus</i> Kunth ex DC.	8	0,111	24	0,914
<i>Sibthorpia repens</i> (L.) Kuntze.	238	3,315	413	15,727
<i>Taraxacum officinale</i> Weber.	341	4,749	2	0,076
<i>Vicia andicola</i> Kunth.	17	0,237	13	0,495
TOTAL	7190	100	2626	100
PORCENTAJE DESIMILITUD				45,797

Anexo 10. Porcentaje de similitud de los rangos 3800-4000 y 4000-4120 m.s.n.m.

ESPECIE	INDIVIDUOS 3800-4000	DENSIDAD RELATIVA 3800-4000	INDIVIDUOS 4000-4120	DENSIDAD RELATIVA 4000-4120
<i>Azorella pedunculata</i> (Spreng.) Mathias y Constance.	8	0,145	978	13,247
<i>Baccharis caespitosa</i>	71	1,288	94	1,273
<i>Calamagrostis intermedia</i> (J. Presl) Steud..	633	11,482	654	8,858
<i>Carex pichinchensis</i> Kunth.	144	2,612	277	3,752
<i>Clinopodium nubigenum</i> (Kunth) Kuntze.	18	0,327	9	0,122
<i>Cuatrecasasiella isernii</i> (Cuatrec) H.Rob.	998	18,103	684	9,265
Indeterminada 5	19	0,345	9	0,122

<i>Diplostephium ericoides</i> (Lam.) Cabrera.	4	0,073	14	0,190
<i>Eryngium humile</i> Cav.	5	0,091	234	3,169
<i>Gamochaeta americana</i> (P. Mill.) Weddell.	9	0,163	28	0,379
<i>Gentiana rapunculoides</i> Willd. ex Schult.	7	0,127	14	0,190
<i>Gentiana sedifolia</i> Kunth.	3	0,054	7	0,095
<i>Geranium multipartitum</i> Kunth.	143	2,594	430	5,824
<i>Geranium reptans</i> R. Knuth.	164	2,975	136	1,842
<i>Gunnera magellanica</i>	60	1,088	85	1,151
<i>Halenia weddelliana</i> Gilg.	13	0,236	95	1,287
<i>Hypochoeris sessiliflora</i> Kunth.	10	0,181	574	7,775
<i>Hypochoeris sonchoides</i> Kunth.	3	0,054	2	0,027
<i>Lachemilla aphanoides</i> Mutis ex L. F. Rothm.	166	3,011	16	0,217
<i>Lachemilla nivalis</i> Kunth.	22	0,399	1	0,014
<i>Lachemilla orbiculata</i> (Ruiz y Pav.) Rydb.	309	5,605	901	12,204
<i>Lupinus microphyllus</i> Desr.	1	0,018	21	0,284
<i>Nertera granadensis</i> (Mutis ex L. f.) Druce.	56	1,016	24	0,325
<i>Oremyrrhis andicola</i> (Kunth) Endl. ex Hook.	10	0,181	136,000	1,842
<i>Pernettya prostrata</i> (Cav). DC.	25	0,453	69	0,935
<i>Plantago rigida</i> Kunth.	2047	37,130	1585	21,468
Indeterminada 7(Poaceae)	3	0,054	198	2,682
Indeterminada 9 (Poaceae)	113	2,050	15	0,203
<i>Ranunculus praemorsus</i> Kunth	24	0,435	9	0,122

ex DC.				
<i>Sibthorpia repens</i> (L.) Kuntze.	413	7,491	46	0,623
<i>Valeriana microphylla</i>	12	0,218	38	0,515
TOTAL	5513	100	7383	100
PORCENTAJE DESIMILITUD	59,426			

Anexo 11. Porcentaje de similitud de los rangos 3600-3800 y 4000-4120 m.s.n.m.

ESPECIE	INDIVIDUOS	DENSIDAD RELATIVA	INDIVIDUOS	DENSIDAD RELATIVA
	3600-3800	3600-3800	4000-4120	4000-4120
<i>Azorella pedunculata</i> (Spreng.) Mathias y Constance.	83	2,133	978	21,594
<i>Calamagrostis intermedia</i> (J. Presl) Steud.	283	7,271	654	14,440
<i>Carex pichinchensis</i> Kunth.	123	3,160	277	6,116
<i>Clinopodium nubigenum</i> (Kunth) Kuntze.	17	0,437	9	0,199
Indeterminada 5	25	0,642	9	0,199
<i>Disterigma empetrifolium</i> (Kunth) Drude.	23	0,591	84	1,855
<i>Gamochaeta americana</i> (P. Mill.) Weddell.	234	6,012	28	0,618
<i>Gentiana sedifolia</i> Kunth.	4	0,103	7	0,155
<i>Geranium multipartitum</i> Kunth.	23	0,591	430	9,494
<i>Geranium reptans</i> R. Knuth.	334	8,582	136	3,003
<i>Halenia weddelliana</i> Gilg.	17	0,437	95	2,098
<i>Hypochoeris sessiliflora</i> Kunth.	32	0,822	574	12,674
<i>Lachemilla aphanooides</i> Mutis ex L. F. Rothm.	78	2,004	16	0,353

<i>Lachemilla orbiculata</i> (Ruiz y Pav.) Rydb.	1099	28,237	901	19,894
<i>Lupinus microphyllus</i> Desr.	13	0,334	21	0,464
<i>Myrosmodes sp.</i>	2	0,051	3	0,066
<i>Nertera granadensis</i> (Mutis ex L. f.) Druce.	81	2,000	24	0,530
<i>Oremyrrhis andicola</i> (Kunth) Endl. ex Hook.	5	0,128	136	3,003
<i>Pernettya prostrata</i> (Cav). DC.	197	5,062	69	1,524
<i>Plantago linearis</i> H. B. K. H.	353	9,070	8	0,177
Indeterminada 9 (Poaceae)	620	15,930	15	0,331
<i>Ranunculus praemorsus</i> Kunth ex DC.	8	0,206	9	0,199
<i>Sibthorpia repens</i> (L.) Kuntze.	238	6,100	46	1,016
TOTAL	3892	100	4529	100
PORCENTAJE DESIMILITUD	43,072			



HERBARIO POLITECNICA CHIMBORAZO (CHEP)
ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL CHIMBORAZO
Panamericana sur Km 1, fono: (03) 2 998-200 ext. 700123, jcaranqui@yahoo.com
Riobamba Ecuador

Riobamba, 20 de junio del 2013

A QUIEN INTERESE

Certifico que la señorita estudiante Maria Gabriela Ramirez Tixe con CI: 060479490-9 identificó las muestras de su Tesis en el Herbario Institucional en el mes de abril del año en curso.

La interesada puede utilizar el presente como estime conveniente

Es todo cuanto puedo decir en honor a la verdad

Atentamente

Ing. Jorge Caranqui A.
HERBARIO ESPOCH



FACULTAD DE
RECURSOS
NATURALES