

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL
DE HUAMANGA
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
ESCUELA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA



Musgos en el Santuario Histórico de la Pampa de
Ayacucho, distrito Quinua, provincia Huamanga.
Ayacucho-2017.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
BIÓLOGA EN LA ESPECIALIDAD DE ECOLOGÍA Y
RECURSOS NATURALES

Presentado por la:
Bach. CARHUAPOMA SOTO, Jaqueline Zenaida

AYACUCHO – PERÚ

2019

A mi mamá Paulina Celia ejemplo de
lucha y perseverancia, a mis abuelos
María Teresa y Fortunato.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, mi *alma mater*, a la Facultad de Ciencias Biológicas y a la Escuela Profesional de Biología, por darme la oportunidad de formarme como profesional y conocer muchas personas maravillosas.

Al Dr. Asunción Cano Echevarría Jefe del Herbario San Marcos del Museo de Historia Natural “Javier Prado” de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos por facultar mi capacitación en su institución.

A mis asesores a la Blga. Jasmín Opisso Mejía, Jefa del Departamento de Briología y Pteridología del Herbario San Marcos; al Dr. Jesús de la Cruz Arango y al Blgo. Reynán Cóndor Alarcón, por su confianza y asesoramiento, en el desarrollo del presente trabajo de tesis.

A la Blga. María Hermilia Romero Díaz, Jefa del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, por ofrecer las facilidades administrativas y técnicas para la ejecución de la tesis.

A mis amigos y guardaparques voluntarios del 2017 del área natural protegida, por ser parte del equipo en las labores de campo.

A mis familiares por su respaldo incondicional en la realización de este trabajo, a Nelson por su apoyo.

Por el apoyo logístico al Proyecto FOCAM “Flora fanerogámica de la zona de influencia del gas de CAMISEA y la implementación de la base de datos de la biodiversidad vegetal. Ayacucho-Perú”.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTOS	v
ÍNDICE GENERAL	vii
ÍNDICE DE TABLAS	ix
ÍNDICE DE FIGURAS	xi
ÍNDICE DE ANEXOS	xv
RESUMEN	xvii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	3
2.1. Antecedentes	3
2.2. Marco conceptual	5
2.2.1. Diversidad	5
2.2.2. Índice de Jaccard	5
2.2.3. Formaciones vegetales	5
2.2.4. Vegetación	6
2.2.5. Flora	6
2.2.6. Temporalidad y vegetación	6
2.2.7. Zonas de Vida	7
2.2.8. Briophytas	7
2.2.9. Musgos	8
2.2.10. Sustrato	12
2.2.11. Área natural protegida	12
2.2.12. Categorías de Áreas Naturales Protegidas	12
2.2.13. Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho	13
2.3. Marco Legal	13
III. MATERIALES Y MÉTODOS	15
3.1. Ubicación de la Zona de Estudio	15

3.1.1. Ubicación política	15
3.1.2. Ubicación geográfica	15
3.2. Clima del SHPA	15
3.3. Capacidad de Uso Mayor de la zona de estudio (CUM)	15
3.4. Pendiente del SHPA	17
3.5. Zonas de Vida	17
3.5.1. bosque húmedo MONTANO SUBTROPICAL (bh-MS)	17
3.5.2. páramo muy húmedo SUBALPINO SUBTROPICAL (pmh-SS)	17
3.6. Tipo y nivel de investigación	20
3.7. Metodología de trabajo	20
3.7.1. Reconocimiento de formaciones vegetales	20
3.7.2. Recolección, desecado y montaje de muestras	20
3.7.3. Caracterización del tipo de sustrato	23
3.7.4. Identificación de especies	24
IV. RESULTADOS	27
4.1. Formaciones vegetales del SHPA	29
4.2. Diversidad de especies de musgos en el SHPA	30
4.3. Tratamiento taxonómico de especies de musgos del SHPA	36
4.4. Diversidad de musgos según Formación vegetal	61
4.5. Relación/Preferencia del sustrato con el musgo	69
V. DISCUSIÓN	77
VI. CONCLUSIONES	83
VII. RECOMENDACIONES	85
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	87
ANEXOS	91

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Composición de diversidad según orden, familia, género y especie registradas en el Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, distrito Quinoa, provincia Huamanga. Ayacucho-2018.	30
Tabla 2. Presencia de musgos en formaciones vegetales registrados en el Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, distrito Quinoa, provincia Huamanga. Ayacucho-2018.	61
Tabla 3. Especies de musgos según la preferencia del sustrato registrados en el Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, distrito quinoa, provincia Huamanga. Ayacucho-2018.	69

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Partes del musgo. (Briófitos, Estébanez B. ³)	8
Figura 2. Ciclo del musgo. (Proyecto Biosfera, Gobierno de España ⁵)	11
Figura 3. Mapa de ubicación del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, distrito Quinua, provincia Huamanga. Ayacucho, 2018.	16
Figura 4. Mapa de pendientes del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, distrito Quinua, provincia Huamanga. Ayacucho, 2018.	18
Figura 5. Mapa de zonas de vida del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, distrito Quinua, provincia Huamanga. Ayacucho, 2018.	19
Figura 6. Recorrido del muestreo en zigzag dentro de las formaciones vegetales, a la izquierda matorral (Condorcunca) y la derecha roquedal (Andrespata) del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, distrito de Quinua, provincia Huamanga. Ayacucho, 2018.	21
Figura 7. Izquierda extracción de musgos con la ayuda de una cuchilla, derecha muestra completa luego de la extracción, en el Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, distrito Quinua, provincia Huamanga. Ayacucho 2018.	22
Figura 8. Tipos de sustrato de musgos, a= suelo, b=hojarasca, c=roca, y d=corteza de árbol para el Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, distrito Quinua, provincia Huamanga. Ayacucho 2018	23
Figura 9. Formaciones vegetales del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, distrito Quinua, provincia Huamanga. Ayacucho 2018.	29
Figura 10. Número de especies y género por familias de musgos del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, distrito Quinua, provincia Huamanga. Ayacucho 2018.	33

Figura 11.	Número de especies por géneros de musgos del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, distrito Quinua, provincia Huamanga. Ayacucho 2018.	34
Figura 12.	Número de especies según el tipo de hábito de musgos del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, distrito Quinua, provincia Huamanga. Ayacucho 2018.	35
Figura 13.	Número de especies de musgos por formaciones vegetales registradas en el Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, distrito Quinua, provincia Huamanga. Ayacucho 2018.	64
Figura 14.	Número de especies de musgos propias y cosmopolitas distribuidas por formaciones vegetales del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, distrito Quinua, provincia Huamanga. Ayacucho 2018.	65
Figura 15.	Porcentaje de especies del total distribuidas por formaciones vegetales, registrados en el Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, distrito Quinua, provincia Huamanga. Ayacucho 2018.	66
Figura 16.	Especies de musgos según el número de formaciones vegetales ocupadas, registradas en el Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, distrito Quinua, provincia Huamanga. Ayacucho 2018.	67
Figura 17.	Dendrograma de similitud de formaciones vegetales según la presencia de especies de musgos mediante el índice de jaccard. CE= césped de puna, MO= monte ribereño, MA= matorral ribereño, RO= roquedal, PA= pajonal de puna.	68
Figura 18.	Número de especies por sustrato registradas en el Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, distrito Quinua, provincia Huamanga. Ayacucho 2018.	72
Figura 19.	Número de especies de musgos propias y cosmopolitas distribuidas por sustrato del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, distrito Quinua, provincia Huamanga. Ayacucho 2018.	73
Figura 20.	Porcentaje del total de especies que tiene preferencia por un tipo de sustrato registrados en el Santuario Histórico de la	74

- Pampa de Ayacucho, distrito Quinua, provincia Huamanga.
Ayacucho 2018.
- Figura 21. Número de especies de musgos distribuidos según el 75
número de sustratos preferidos, Santuario Histórico de la
Pampa de Ayacucho, distrito Quinua, provincia Huamanga.
Ayacucho 2018.
- Figura 22. Dendograma de similitud de preferencia de sustrato según la 76
presencia de musgos mediante el índice de jaccard, rc= roca,
su= suelo, ho= hojarasca, co= corteza.

ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1. Resolución del permiso otorgado por el SERNANP-SHPA	93
Anexo 2. Rango altitudinal de las formaciones vegetales del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, distrito Quinua, provincia Huamanga. Ayacucho 2018.	97
Anexo 3. Colecta de musgos a un 1 m de altura para árboles. Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, distrito Quinua, provincia Huamanga. Ayacucho 2018.	97
Anexo 4. Sobres de periódico y manila para la recolección de musgos.	97
Anexo 5. Formulario de campo para identificación de formaciones vegetales y la recolección de musgos.	98
Anexo 6. Características de los sobres para almacenar y depositar los ejemplares de musgos en herbarios.	99
Anexo 7. Materiales y procesamiento de la muestra para la observación en el microscopio.	99
Anexo 8. Materiales y Equipos utilizados para la identificación de musgos.	100
Anexo 9. Certificado de procedencia emitida por la Jefatura del SHPA-SERNANP.	101
Anexo 10. Documento de autorización de ingreso al Herbario San Marcos.	103
Anexo 11. Constancia de depósito en el Herbario San Marcos (USM) del Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos – Lima.	104
Anexo 12. Constancia de depósito en el Herbario Huamanguensis de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga- Ayacucho.	105
Anexo 13. Conteo total por jerarquía de los musgos registrados en el Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, distrito Quinua, provincia Huamanga. Ayacucho 2018.	106

Anexo 14.	Imágenes de proceso de colecta de musgos en el Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, distrito Quinua, provincia Huamanga. Ayacucho 2018.	106
Anexo 15.	Procedimiento de colecta de los musgos.	107
Anexo 16.	Registro de las coordenadas geográficas y fotografías de las especies de musgos.	108
Anexo 17.	Identificación de musgos con apoyo y asesoramiento de la Bióloga Jasmín Opisso Mejía, en el Departamento de Briología y Pteridología del Herbario San Marcos. Lima 2018.	108
Anexo 18.	Panel fotográfico de las especies de musgos del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, distrito Quinua, provincia Huamanga. Ayacucho 2018.	109
Anexo 19.	Mapa de puntos de colecta de musgos en el Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, distrito Quinua, provincia Huamanga. Ayacucho 2018.	118
Anexo 20.	Matriz de consistencia	119

RESUMEN

Los musgos son pequeñas plantas terrestres que carecen de un sistema vascular, que cumple un rol ecológico muy importante como evitar la infiltración del agua de la lluvia y evitar la erosión del suelo, sin embargo, son poco valorados debido a la falta de especialistas, en la actualidad aún existen vacíos de información para Perú y a nivel local. Se realizó el estudio de musgos del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho (SHPA), distrito Quinua, provincia Huamanga, departamento de Ayacucho, cuyo rango altitudinal de 3350 a 4100 m.s.n.m., con extensión de 300 ha, desde marzo 2017 hasta abril 2018. Siendo como objetivo principal identificar los musgos del SHPA, misma que constituye un aporte didáctico para futuras investigaciones. Para tal fin se zonificó en 5 formaciones vegetales: matorral, monte ribereño, pajonal de puna, roquedal y césped de puna. En cada una de ellas se muestreó usando el método de muestreo de búsqueda y colecta intensiva, tratando de abarcar la mayor área posible, considerando la técnica de colecta para briofitas y el tipo de sustrato. Se identificó los musgos en el Departamento de Briología y Pteridología del Herbario San Marcos-Lima, usando claves taxonómicas especiales para la identificación de los musgos. Se registró 67 especies pertenecientes a 45 géneros, 21 familias y 11 ordenes. La familia Pottiaceae fue la más representativa con 10 especies, seguido de Orthotrichaceae, Brachytheciaceae y Bartramiaceae con 6 especies cada una. El género *Orthotrichum* presentó cuatro especies. Matorral fue la formación vegetal con mayor diversidad encontrándose 39 especies y césped de puna la menos diversa con 7 especies. La especie *Bryum andicola* presentó mejor distribución en 4 formaciones vegetales. El sustrato con mayor diversidad fue el suelo, seguida de corteza. Además, se reporta 23 nuevos registros para Ayacucho y el tercer reporte para Perú de *Philonotis scabrifolia* (Hook. f. & Wilson) Braithw. ampliando su distribución al sur del país.

Palabras clave: musgos, formación vegetal, sustrato, diversidad.

I. INTRODUCCIÓN

Los musgos se encuentran dentro del grupo de las briofitas; el cual se describe como plantas verdes en miniatura¹, que carecen de flores, frutos o semillas, están entre los organismos más interesantes que existen en la naturaleza, porque llegan a vivir sobre rocas, suelo, troncos o ramas de los árboles, de preferencia en lugares muy húmedos o hábitats acuáticos (excepto en ambientes marinos). Sin embargo, toleran ambientes extremos en las que otras plantas no pueden sobrevivir, por ello tienen una amplia distribución²; en consecuencia los briofitos son considerados como los pioneros en colonizar los ecosistemas por su capacidad de captar nutrientes y de formar su propio sustrato. Los briofitos en los ecosistemas no llegan a ser dominantes pero la producción de su biomasa puede alcanzar un 50% en los bosques, en las turberas y zonas boreales pueden representar un 90-100% de la cobertura vegetal³. Para su mejor estudio son clasificados en tres Divisiones o Phylum: Marchantiophyta, Anthocerotophyta y Bryophyta⁴.

La División Bryophyta conocida como “musgos”, son plantas simples en cuanto a su estructura, no forman vasos conductores ni tejidos⁵. Además de ser diminutas cumplen funciones importantes como retener agua de lluvia y controlar la erosión⁶. Es un grupo muy diverso ocupando el tercer lugar en diversidad con 12 800 especies distribuidas en 900 géneros aproximadamente en el mundo⁷ y para América Tropical alrededor de 76 familias, 400 géneros y 2 600 especies⁴.

En el Perú, existen pocos estudios de musgos, sin embargo Menzel logró recolectar datos sobre las expediciones que realizaron P. H. Hegewald y E. Hegewald en 1975, los que fueron utilizados para publicar “Preliminary Checklist

of the mosses of Peru” donde se muestra la existencia de 889 especies de musgos para Perú en el año 1992⁸. Aún con el tiempo en la actualidad existen vacíos de información sobre los musgos para Perú.

El Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, una de las 9 categorías que clasifica SINANPE⁹, es un espacio destinado a la conservación intangible del escenario de la Batalla de Ayacucho, además, alberga una inmensa diversidad de flora y fauna. Es una zona de mucha importancia turística, que en los últimos años viene siendo alterado por actividades antrópicas como: incendios, pastoreo y reforestación con especies introducidas, todo ello conlleva a la variación de sus ecosistemas; los musgos no son ajenos a estos problemas, ya que son extraídos y comercializados indiscriminadamente en fiestas navideñas siendo un problema ya que el santuario no cuenta con una base de datos que pueda indicar la diversidad de los musgos que alberga.

Razón por el cual se estudió la diversidad de los musgos del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, generando un aporte científico para esta área natural protegida. Así mismo contribuir a la Base de Datos del Herbarium Huamangensis de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, cuyas colecciones serán material didáctico para la enseñanza. Por consiguiente, se tuvo en cuenta los siguientes objetivos:

Objetivo General

Determinar la diversidad de musgos y su preferencia por el sustrato según las formaciones vegetales en el Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, distrito Quinoa, provincia Huamanga, Ayacucho-2017.

Objetivos específicos

- Reconocer las formaciones vegetales del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho.
- Identificar las especies de musgos en el Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho.
- Determinar la diversidad de especies por cada una de las formaciones vegetales.
- Determinar la preferencia del sustrato por los musgos para su crecimiento y desarrollo.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

Para el desarrollo de las formaciones vegetales se tuvo como referencia los trabajos de:

De la Cruz¹⁰, quien realizó la tesis doctoral Flora Fanerogámica de la Zona de Influencia del Gas de Camisea, describió 14 formaciones vegetales, para la provincia de Huamanga, distribuidos en 3 estratos: bajo de 2 450 a 3 000 m.s.n.m. indicando la presencia de tunales, algarrobales, chamanales, tillandsiales, cactales, huarangales; el estrato medio de 3 000 a 3 800 m.s.n.m. con monte ribereño, matorrales, quinales, titankales; y el estrato alto mayor a los 3 800 m.s.n.m. indicando la presencia de césped de puna, pajonal y bofedal.

Durand¹¹, en su tesis Helechos del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, en la misma zona de estudio, reportó 6 formaciones vegetales: monte ribereño, matorral, bosque semidenso, Pajonal, roquedal y césped de puna.

En el Perú el estudio de los musgos es muy limitado, sin embargo, existen muchas colecciones esporádicas realizado por botánicos y especialistas extranjeros para generar una información sobre su diversidad; razón por el cual se considera como referencia los siguientes trabajos internacionales:

Mateo¹², realizó un inventario de musgos de la Reserva Científica Ébano Verde, La Vega - República Dominicana, reportó 85 especies, 48 géneros y 22 familias, y encontró dos tipos de hábitat más diversos con 30 y 25 especies cada uno, dándose la mayor diversidad de especies en sustratos de hojarasca y en árbol vivo.

Delgado y León Vargas¹³, realizó el estudio de Musgos (Bryophyta) de bosque de *Polylepis sericea* (Rosaceae) del Estado Mérida (Venezuela), donde reportan 90 especies de musgos asociados a parches de bosques de *Polylepis sericea*. La familia más diversa fue Leucobryaceae con 14 especies.

Actualmente se tiene el Proyecto Musgos de los Andes Tropicales en la Página Web del Trópicos <http://www.tropicos.org/>¹⁴, donde contiene una base de datos con un registro de colecciones que abarca los países de Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia y el noroeste de Argentina; esta página muestra claves taxonómicas, descripciones, comentarios de géneros y familias. También muestra una lista de especímenes, mapas de colectas, datos ecológicos e imágenes de los musgos.

A nivel nacional se reportan pocas investigaciones que abordan la ecología, cobertura, taxonomía y diversidad, reportándose solamente aquellos que se referidos a la taxonomía, con relativa antigüedad como los de:

Opisso¹⁵, quien en su tesis realizó el inventario de musgos pleurocárpicos en la Provincia de San Ignacio – Cajamarca, registrando 40 especies, 32 géneros y 15 familias. En el 2003 Opisso¹⁶, también publicó que existen 55 especies de musgos para el distrito de Pomahuaca - Cajamarca con 47 géneros y 30 familias.

Opisso y Churchill¹⁷, realizaron un estudio en los alrededores del Parque Nacional Yanachaga-Chemillén del departamento de Pasco, en el que indican la existencia de 134 especies de briofitas distribuidas entre 92 géneros y 45 familias (32 hepáticas, 2 antocerotas y 100 musgos), donde 112 especies son nuevos registros para el departamento de Pasco y 15 de las 112 son nuevos registros para Perú.

Menzel⁸ cita 181 especies para el departamento de Ayacucho, la gran mayoría colectadas por Hegewald & Hegewald, quienes realizaron exploraciones en varios departamentos del Perú en 1973 y 1977, incluyendo Ayacucho, algunas fueron realizadas en la Provincia de Huamanga. Actualmente continúan identificándose ejemplares depositados en el herbario del Missouri Botanical Garden de dichas exploraciones.

Saji¹⁸, estudió la Diversidad de musgos epífitos (Bryophytas) en Bosques de *Polylepis* (Rosaceae) en las localidades de Canchacancha, Contorkayku, K'elloq'ocha y Manthanay, Cordillera del Vilcanota-Cusco, donde reporta la existencia de 27 especies de musgos de los cuales, 20 especies se identificaron

hasta especies, 6 hasta género y 1 hasta familia, obteniéndose datos nuevos sobre la existencia de nuevos registros para el Perú como *Didymodon challaense*, *Neckera ehrenbergii* y *Zygodon quitensis*.

Hallparimachi et-al¹⁹, realizó un estudio preliminar denominado Briofitas del Santuario Histórico de Machu Picchu, reportando 50 especies de musgos comprendidos en 23 géneros y 15 familias, donde los géneros más abundantes fueron *Bartramia*, *Brachythecium*, *Bryum*, *Campylopus*, *Lepyrodon*, *Neckera*, *Plagiothecium*, *Polytrichum*, *Sematophyllum*, *Sphagnum*, *Tortula*, *Trichostomun*, *Thuidium*, *Zygodon*; y 10 géneros de hepáticas.

2.2. Marco conceptual

2.2.1. Diversidad

La diversidad se refiere a la amplia variedad de organismos vivos, ya sean animales y plantas de una determinada zona o del planeta. La diversidad puede darse debido a las variaciones por el cambio climático, variación genética o la evolución de los organismos.

2.2.2. Índice Jacard

Conocido como coeficiente de Jaccard, mide el grado de similitud entre dos conjuntos, sea de cualquier elemento de estudiado²⁰.

2.2.3. Formaciones vegetales

Las formaciones vegetales son unidades principales de vegetación. Se trata de una comunidad totalmente evolucionada en un área natural, donde las relaciones climáticas esenciales son similares o idénticas. Cada formación es una entidad orgánica, compleja y definida con una evolución y una estructura característica de la dominancia de especies vegetales²¹.

2.2.3.1. Roquedal

Son formaciones de gigantescas áreas rocosas que albergan especies como bromeliáceas, puyas, musgos, etc.

2.2.3.2. Pajonal de puna

Formación vegetal que se caracteriza por la presencia de especies de gramíneas del tipo ichu que pueden medir hasta 70 cm, siendo esta una característica relevante de la puna²².

2.2.3.3. Matorral

Formación vegetal caracterizada por la formación de especies vegetales del tipo arbustivo que alcanzan a medir hasta 5 m y otras plantas de porte herbáceo, estas se pueden adaptar a regiones secas o húmedas²².

2.2.3.4. Monte ribereño

Vegetación ubicada a los alrededores de riachuelos y ríos que acompañan en su recorrido, se caracteriza por la presencia de vegetación (arbórea, arbustiva, herbácea, trepadora) perenne debido a que presenta mayor humedad en el suelo, son un tipo de vegetación que ayuda a evitar la erosión gracias a que se ubica a los márgenes del riachuelo²².

2.2.4. Vegetación

Se refiere a la cobertura del suelo previsto por las plantas, con la existencia de especies particulares, formas de vida, estructura, alcance espacial, o cualquier otra característica específica botánica o geográfica²³.

2.2.5. Flora

Se llama flora a cada uno de los individuos y/o plantas existentes en una localidad o territorio sin importar a que especie pertenecen.

2.2.5.1. Flora vascular

Aquellas plantas llamadas plantas superiores que forman parte de la flora. Su principal característica es que presentan una diferenciación real de tejidos en raíz, tallo, hojas, flores²⁴.

2.2.5.2. Flora no vascular

Son plantas sin sistema vascular (xilema y floema). Aunque las plantas no vasculares carecen de estos tejidos particulares, algunos pueden tener vasos conductores primitivos como los musgos, hepáticas y antocerota ²⁴.

2.2.6. Temporalidad y vegetación

La estación de verano contiene gran parte de las precipitaciones del año en la sierra (época lluviosa o húmeda) y prácticamente nulas en la costa (época seca).

La estación de invierno corresponde a la época seca en la sierra y ligeramente húmeda en la costa. En la época lluviosa los hábitats andinos y costeros muestran la plenitud de su expresión biológica, logrando manifestarse una mayor densidad, cobertura y abundancia de especies vegetales.

2.2.7. Zonas de Vida

Las zonas de vida son atribuidas a regiones biogeográficas que están delimitadas por parámetros climáticos como temperatura y precipitación. Este sistema propuesto por Holdridge (1947) toma 4 ejes: biotemperatura, precipitación, piso altitudinal y región latitudinal, que determinan el tipo de vegetación de una determinada zona²⁵.

2.2.8. Briophytas

Las briofitas son plantas muy pequeñas que no superan los 20 cm de altura, se pueden desarrollar generalmente en ambientes muy húmedos, así como climas muy fríos. Estos vegetales poseen clorofila a, b y carotenoides, sus paredes celulares son de celulosa, no poseen lignina. Carecen de tejidos vasculares (xilema, floema), por lo tanto, estas plantas carecerían de hojas, tallos y raíz hablando estrictamente, sin embargo, esas 3 partes son denominadas: filidios, caulidios, y rizoide respectivamente; no poseen flores ni semillas²⁶.

Los briofitos se pueden reproducir sexual o vegetativamente. La reproducción sexual se realiza por la alternancia de generaciones con un gametofito verde haploide (Fase gametofítica) que consiste en la planta desde la etapa juvenil, donde se da la maduración de los órganos sexuales anteridio y arquegonio, dándose la unión de los gametos ovocélula y espermatozoide en el interior del arquegonio (gametangio femenino), necesitando siempre de agua; originando al esporofito diploide (Fase esporofítica) para luego producir esporas (haploide) que formara el protonema (haploide) para luego iniciar nuevamente la fase gametofítica. La reproducción vegetativa se realiza mediante fragmentación del gametofito, o por gemación del protonema. También se pueden formar nuevos individuos a partir de los llamados propágulos, consistentes en unos ramitos especializados que pueden existir en algunos musgos.

Las briofitas son clasificadas en tres grupos, para algunos autores como División, otros como Clases²⁷:

- Clase Bryopsida, Musci, Muscineae o Musgos
- Clase Marchantiophyta, Hepaticophyta o Hepáticas
- Clase Anthocerotopsida, Anthocerotophyta o Antoceros

2.2.9. Musgos

Los musgos son los vegetales más representativos de las Briófitas. Son plantas muy simples, sin vasos conductores, ni flores, ni frutos que viven en medios muy húmedos y sombríos, pero resistiendo bien los momentos de sequía. Forman almohadillas verdes mojadas sobre rocas o muros en los bordes de arroyos o fuentes. Necesitan para vivir y reproducirse un ambiente cargado de humedad. Según la especie alcanzan una altura de 1 a 10 cm. Son, junto a los líquenes, los primeros colonizadores del ambiente terrestre, contribuyen a formar el suelo donde más tarde se instalarán otros vegetales por ello tienen gran importancia ecológica²⁸.

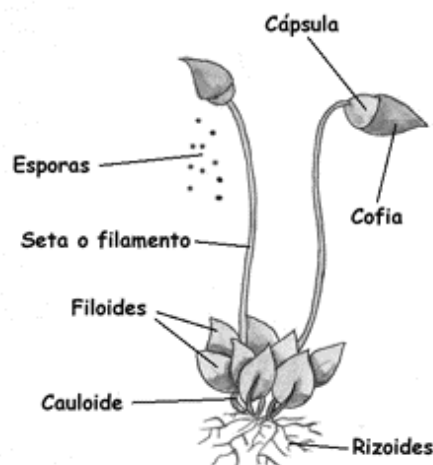


Figura 1. Partes del musgo. (Briófitas, Estébanez B.³)

2.2.9.1. Partes del musgo

A continuación, se describen las partes de los musgos:

a. Caulidio (Tallo)

El caulidio es la fase gametofítica, que es el eje de la planta, posee células hialinas, en corte transversal se observa el cordón central; muchos autores en su tratamiento reemplazan el término caulidio con tallo. Pueden ser diminutos hasta muy grandes, existen diferentes tallos como reptantes, subscendentes, erectos,

péndulos, simples, ramificados, subpinnados. Asimismo, el color es variable desde verde a negros, brillantes hasta opacos. Otros grupos de musgos poseen paráfilos o pseudoparáfilos en los tallos (siendo un carácter taxonómico). De esta estructura se originan los rizoides que son filamentos simples o ramificados, unicelulares o multicelulares de color rojizo, lisos o papilosos. También se origina la seta o pie, viene a ser la estructura que soporta a la cápsula²⁹.

b. Filidio (Hoja)

El filidio es la fase gametofítica, viene a ser la lámina de la planta, sus células poseen clorofila, es transparente por que posee uno o dos estratos de células de espesor; para su tratamiento taxonómico es denominado como hoja. Viene a ser el elemento muy importante para la identificación ya que muchas especies pueden identificarse observando la hoja, considerando las características de forma de la hoja, presencia o ausencia de costa, borde las hojas, diferencia de células apicales, mediales y basales, el espesor de la lámina, posición de la hoja con respecto al tallo, su distribución a lo largo o formar rosetas terminales, su estado en húmedo o seco²⁹.

c. Seta

La seta es la estructura esporofítica (diploide), viene a ser la parte que sostiene la cápsula, donde contiene las esporas; puede ser ausente, corta o muy larga, delgada, rígida, lisa o áspera, flexuosa o císnea, o retorcida en espiral, papilosa o raramente espinosa en su totalidad o en la parte distal³³.

d. Cápsula

Son estructuras que contienen esporas, para la identificación de algunos grupos de musgos se debe tener en cuenta si están inmersas o exsertas entre las hojas periqueciales; el cuello es corto o largo; su orientación erecta, horizontal, péndula; simétricas o asimétricas; lisa o plegadas; cilíndricas, ovoides o piriformes; la presencia o ausencia de estomas en la base de la urna; conocer el tipo de anillo, número de dientes en el peristoma, la forma del opérculo (planos, mamilosos, cónicos, etc), presencia de caliptra (cuculado o mitrado); el tipo de esporas esféricas u ovoides, de aspecto liso, papiloso, verrugosas espinosas o punteadas²⁹.

2.2.9.2. Ciclo de vida de los musgos

La vida del musgo comienza a partir de una espora haploide (fase gametofítica), que germina creando un protonema, que es una masa de filamentos, esta es una etapa de transición en la vida del musgo. Del protonema crece el gametofito (“portador de gametos”) que se diferencia en caulidios y filidos. De los extremos de los caulidios o ramas se desarrollan los órganos sexuales de los musgos. Los órganos femeninos son llamados arquegonios y son protegidos por un grupo de hojas modificadas periqueciales. El arquegonio posee un cuello por el cual se desliza el material genético masculino. Los órganos masculinos son llamados anteridios y se encuentran contenidos por hojas modificadas llamadas perigonios²⁷.

Los musgos pueden ser dioicos o monoicos; los musgos dioicos tienen sus órganos sexuales masculinos y femeninos en diferentes plantas gametofíticas y las monoicas (también llamados autoicos) se encuentran en la misma planta. El esperma nada desde el anteridio hasta el arquegonio y tiene lugar la fecundación (en presencia de agua), que resulta en la producción de un esporofito diploide. Luego de la fecundación (fase esporofítica), el esporofito inmaduro se desplaza a través del conducto del arquegonio, cuya maduración del esporofito toma aproximadamente entre tres y seis meses. El cuerpo del esporofito comprende un largo pedúnculo, llamado seta, y una cápsula coronada por una cubierta llamada el opérculo, a su vez protegidos por una caliptra haploide que son los restos del conducto del arquegonio, que por lo general se desprende cuando la cápsula alcanza la madurez. Dentro de la cápsula, las células productoras de esporas sufren meiosis para formar esporas, a partir de ello se repite el ciclo. En algunos musgos la abertura de la cápsula se encuentra rodeada por un conjunto de dientes llamados peristoma²⁷.

Algunos musgos se producen estructuras vegetativas llamadas gemas sobre los filidios, que pueden desprenderse y formar nuevas plantas sin la necesidad de recurrir al ciclo de fecundación. Esto constituye un método de reproducción asexual²⁷.

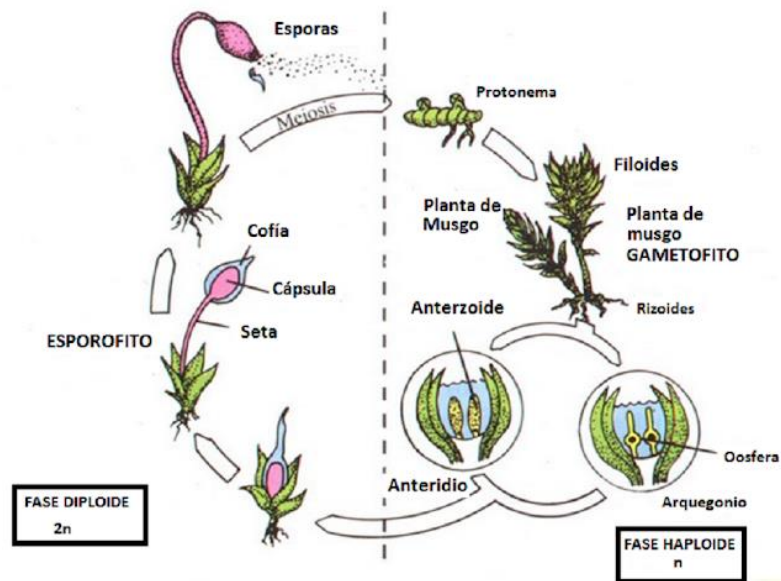


Figura 2. Ciclo del musgo. (Proyecto Biosfera, Gobierno de España⁵)

2.2.9.3. Hábitat de los musgos

Aunque puedan parecer delicados y frágiles, la verdad es que los musgos son bastante fuertes y resistentes. Se pueden encontrar desde las orillas del océano Ártico hasta algunos lugares de la Antártida, pasando por los trópicos. Algunos consiguen sobrevivir en los desiertos y en las rocas calcinadas por el sol, mientras que otros viven sumergidos en pantanos y en corrientes de agua. Sin embargo, la mayoría de los musgos prefieren sitios húmedos y sombreados dentro de los climas templados. En los bosques suelen formar espesos mantos que cubren completamente los troncos podridos y el suelo. Algunos musgos necesitan unas determinadas condiciones de vida: los que crecen únicamente en tierras ácidas, mientras que otros sólo lo hacen en las alcalinas; incluso existen los llamados musgos del cobre, que sólo se desarrollan donde hay ese metal, por lo que sirven para indicar la presencia de yacimientos. Otro tipo especializado es el musgo luminoso, que sólo crece en cuevas, en los huecos existentes bajo las raíces de los árboles y en otros lugares poco iluminados²⁹.

2.2.9.4. Hábito

El hábito está referido a la forma de crecimiento de la planta del musgo en referencia a la posición de la seta (esporofito). Siendo de tres tipos: **acrocárpico**, el esporofito se ubica en parte final de la parte apical de la planta, crecen formando cojines, matas o césped; **pleurocárpico** viene a ser el tipo de planta donde el esporofito crece de la parte lateral del tallo, cuyas plantas crecen formando tapices

frondosas o pendientes; y el tipo **cladocárpico** donde el esporofito crece de la parte terminal de las ramas, las plantas forman tapices o césped laxos. Cada uno de los tipos mencionados son característicos de familias y órdenes de los musgos²⁹.

2.2.10. Sustrato

Es aquel material en el que se desarrollan y se anclan los musgos, por medio de ello realizan el intercambio gaseoso y captan nutrientes. Los musgos pueden preferir uno, dos o más sustratos en común, otros pueden ser específicos de un solo sustrato. Los musgos se encuentran en sustratos como el suelo, roca, hojarasca y corteza de árboles, arbustos y lianas, esta última es considerada como epífita. Los musgos terrestres son las más comunes. El sustrato viene a ser un aspecto importante para conocer algunos grupos de musgos, y está asociado también al tipo de vegetación²⁹.

2.2.11. Área natural protegida

“Son espacios continentales y/o marinos del territorio nacional reconocidos, establecidos y protegidos legalmente por el Estado como tales, debido a su importancia para la conservación de la diversidad biológica y demás valores asociados de interés cultural, paisajístico y científico, así como por su contribución al desarrollo sostenible del país”³⁰.

2.2.12. Categorías de Áreas Naturales Protegidas

Existen diversas opciones de categorías de área natural protegida cuyos objetivos de protección varían gradualmente. Según su condición legal, finalidad y usos permitidos, existen áreas de uso directo y áreas de uso indirecto.

a. Áreas de uso indirecto

En estas áreas no se permite la extracción de recursos naturales, solo permiten la investigación científica no manipulativa, la recreación y el turismo.

- Parques nacionales (PN)
- Santuarios nacionales (SN)
- Santuarios históricos (SH)

b. Áreas de uso directo

Son aquellas que permiten el aprovechamiento o extracción de recursos.

- Reservas nacionales (RN)
- Reservas Paisajísticas (RP)
- Bosques de Protección (BP)
- Reservas Comunales (RC)
- Cotos de Caza (CC)
- Refugios de Vida Silvestre (RVS)

2.2.13. Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho

El Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho (en adelante se le denominará SHPA), una de las áreas naturales protegidas por el estado, creado el 14 de agosto con Decreto Supremo N° 119-80-AA. Está ubicado en la provincia de Huamanga en el departamento de Ayacucho y tiene una extensión de 300 hectáreas. Su objetivo principal es proteger el patrimonio natural e histórico del escenario donde se realizó la Batalla de Ayacucho, así como conservar las manifestaciones culturales y artesanales de las poblaciones aledañas³¹.

2.3. Marco Legal

- Ley Orgánica para el Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales N° 2682. Según el Título III, en el artículo 9 el estado promueve la investigación científica y tecnológica de la diversidad biológica, así mismo en la siguiente enumeración el estado a través de sectores competentes realiza el inventariado y valorización de los recursos naturales y los servicios ambientales que puedan ofrecer³².
- Ley General del Ambiente N° 28611. Según el Título III, capítulo 2 menciona sobre la conservación de la Diversidad Biológica desde el artículo 97 al 99 donde señala que la conservación de la Diversidad Biológica es muy importante ya que son parte de procesos ecológicos que son esenciales para la supervivencia de las especies³³.
- Ley de Áreas Naturales Protegidas N° 26834. Según el Título IV, en el art. 29 señala la importancia de las Áreas Naturales Protegidas para el impulso de investigaciones científicas básica y aplicada³⁰.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación de la Zona de Estudio

3.1.1. Ubicación política

Región	: Ayacucho
Provincia	: Huamanga
Distrito	: Quinua
Centro poblado	: Quinua
Lugar de estudio	: Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho (Figura 3)

3.1.2. Ubicación geográfica

El Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho está ubicado en la parte central de la Cordillera de los Andes, cuyas coordenadas están por el Este 595075.89 m y por el Sur 8558632.28 m, cuya extensión es de 300 ha, con una altitud de 3 350 a 4 100 m s.n.m.³¹

3.2. Clima del SHPA

El clima es templado y seco. El período de lluvias es de diciembre a marzo con una precipitación anual de 600 a 800 mm, con una temperatura anual de 8 a 12 ° según la Zonificación Ecológica y Económica de Ayacucho (ZEE)³⁴.

3.3. Capacidad de Uso Mayor de las tierras de la zona de estudio (CUM)

El SHPA presenta dos tipos de CUM: la región baja posee tierras aptas para cultivo en limpio de calidad agrologica baja, limitado por suelo y clima; por último la región alta presenta tierras de protección limitadas por suelo y erosión³⁴.

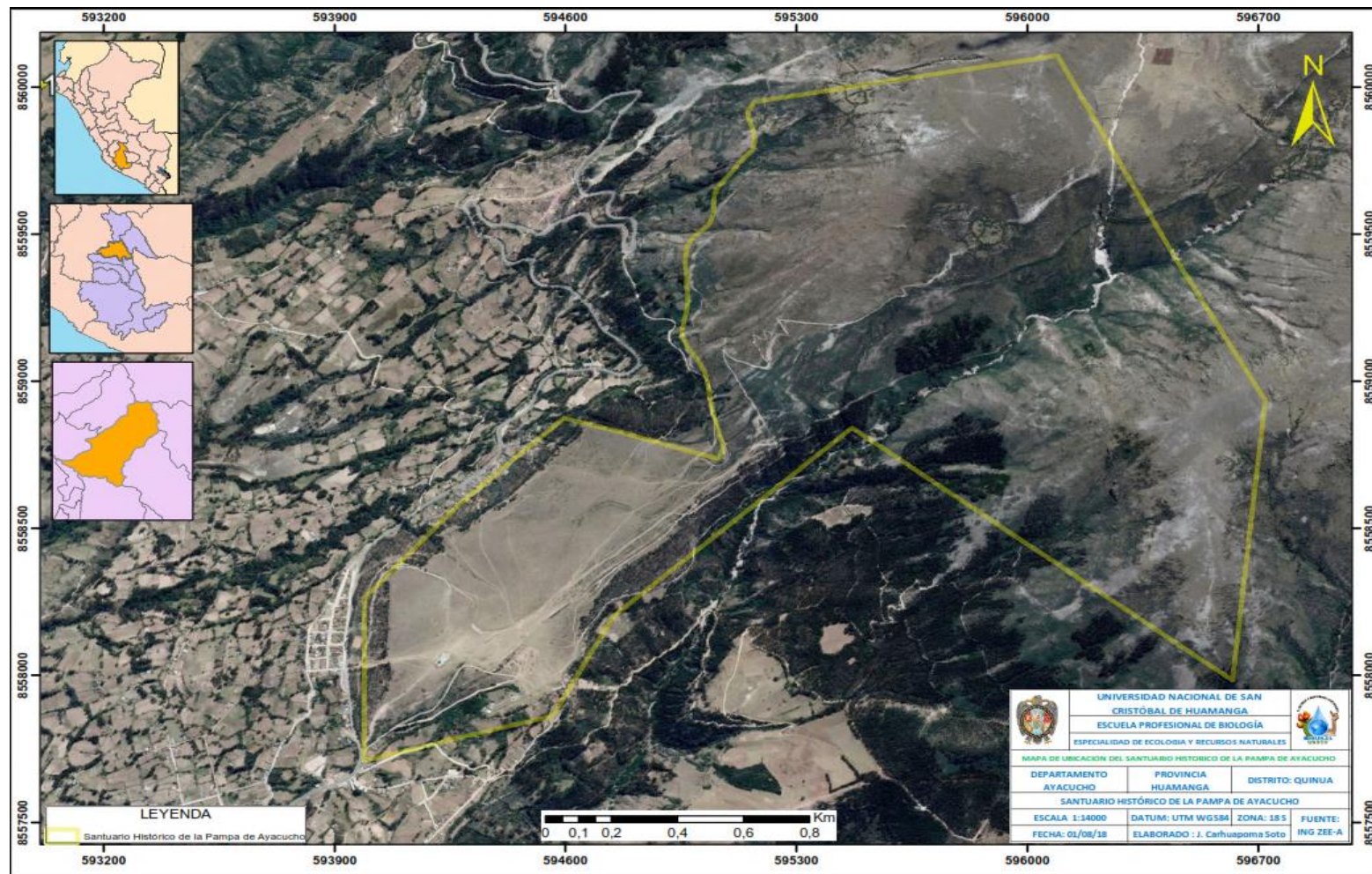


Figura 3. Mapa de ubicación del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, distrito Quinua, provincia Huamanga. Ayacucho, 2018.

3.4. Pendiente del SHPA

Según el ZEE de Ayacucho el área de estudio tiene tres tipos de pendientes; moderadamente inclinado con 4-8%, empinado con 25-50% y muy empinado con 50-75% (Figura 4). Estas características hacen de que el lugar tenga zonas abruptas con ladera rocosas³⁴.

3.5. Zonas de Vida

Según el ZEE para Ayacucho se han consideran 44 zonas de vida³⁴. Sin embargo, nos delimitaremos a describir las zonas de vida encontradas en el área de estudio (Figura 5), las que se detallan a continuación:

3.5.1. bosque húmedo MONTANO SUBTROPICAL (bh-MS)

Abarca desde 2900 m.s.n.m. hasta 3800 m.s.n.m. de altitud; presenta un clima semiseco, semifrío a frío con invierno seco; así mismo, cuenta con un promedio de precipitación por año de 700 a 850 mm; una biotemperatura media anual que oscila entre 12°C y 17°C; una evapotranspiración que varía entre 0,75 y 0,85 mm/año; y un relieve ondulado y empinado³⁴.

En el lugar de estudio, esta zona de vida abarca desde los 3 300 a 3 900 m.s.n.m. La vegetación presente está conformada por un bosque siempre verde, con árboles de hasta 7 m de altura encontrando las especies *Alnus acuminata* "lambras", *Escallonia resinosa* "chachas" *Escallonia myrtilloides* "chachas", *Buddleja coriaceae* "kiswar", entre otros¹¹.

3.5.2. páramo muy húmedo SUBALPINO SUBTROPICAL (pmh-SS)

Abarca desde los 3 900 hasta 4 500 m.s.n.m. de altitud, especialmente en los sectores central y Nororiental de la Cordillera de los Andes. Presenta un clima muy húmedo y frío, con un promedio de precipitación total anual variable entre 700 y 800 mm y una biotemperatura anual que oscila entre 6 y 3°C³⁴.

La otra zona de vida del SHPA presenta una vegetación de hábito herbáceo típico de esta zona, como *Jarava ichu*, *Calamagrostis vicunarum*, *Festuca dolichophylla* "chillihua", *Alchemilla pinnata* "sillo sillo", entre otras¹¹. Altitudinalmente abarca desde 3900 hasta 4050 m.s.n.m.

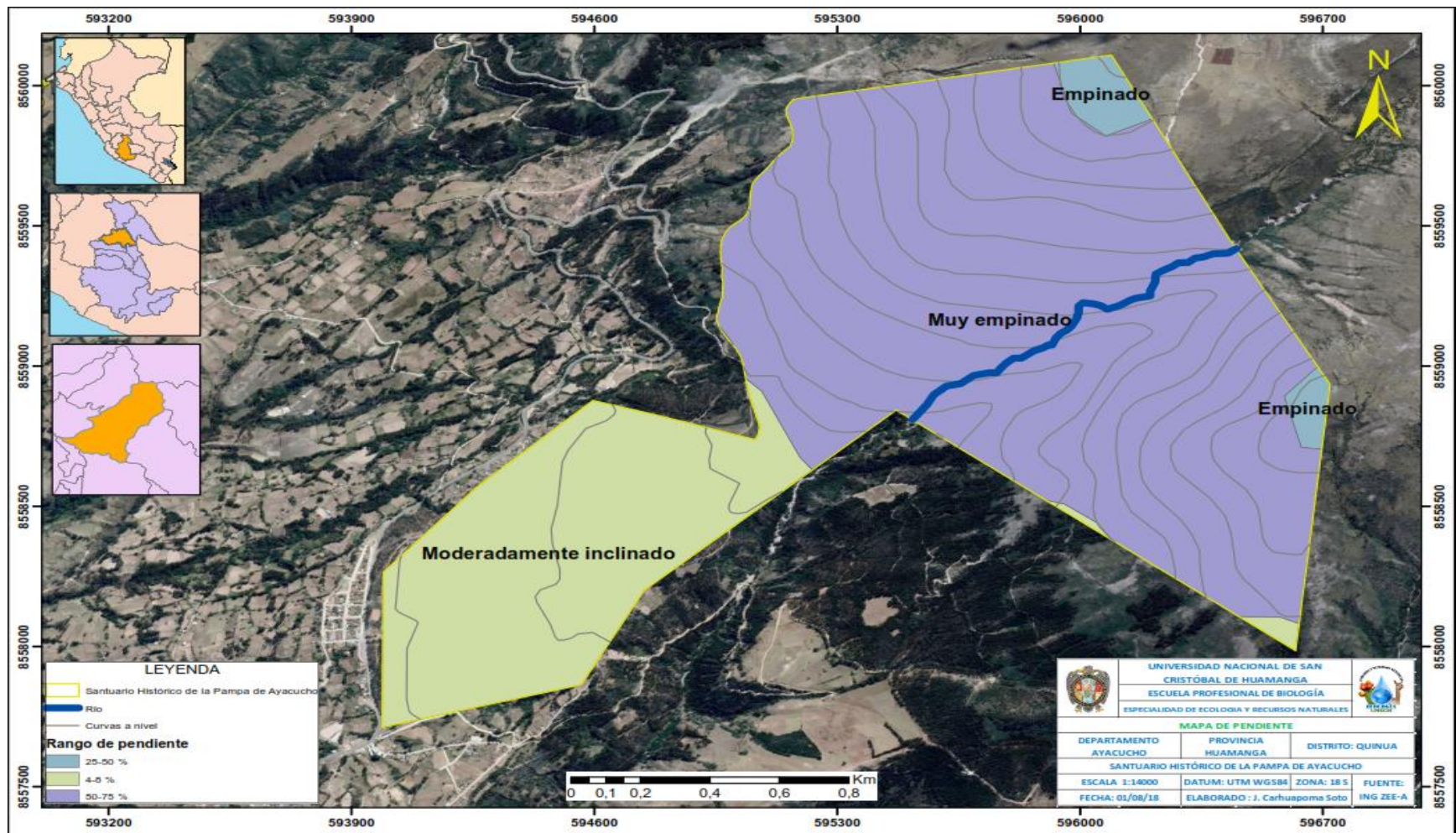


Figura 4. Mapa de pendientes del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, distrito Quinua, provincia Huamanga. Ayacucho 2018.

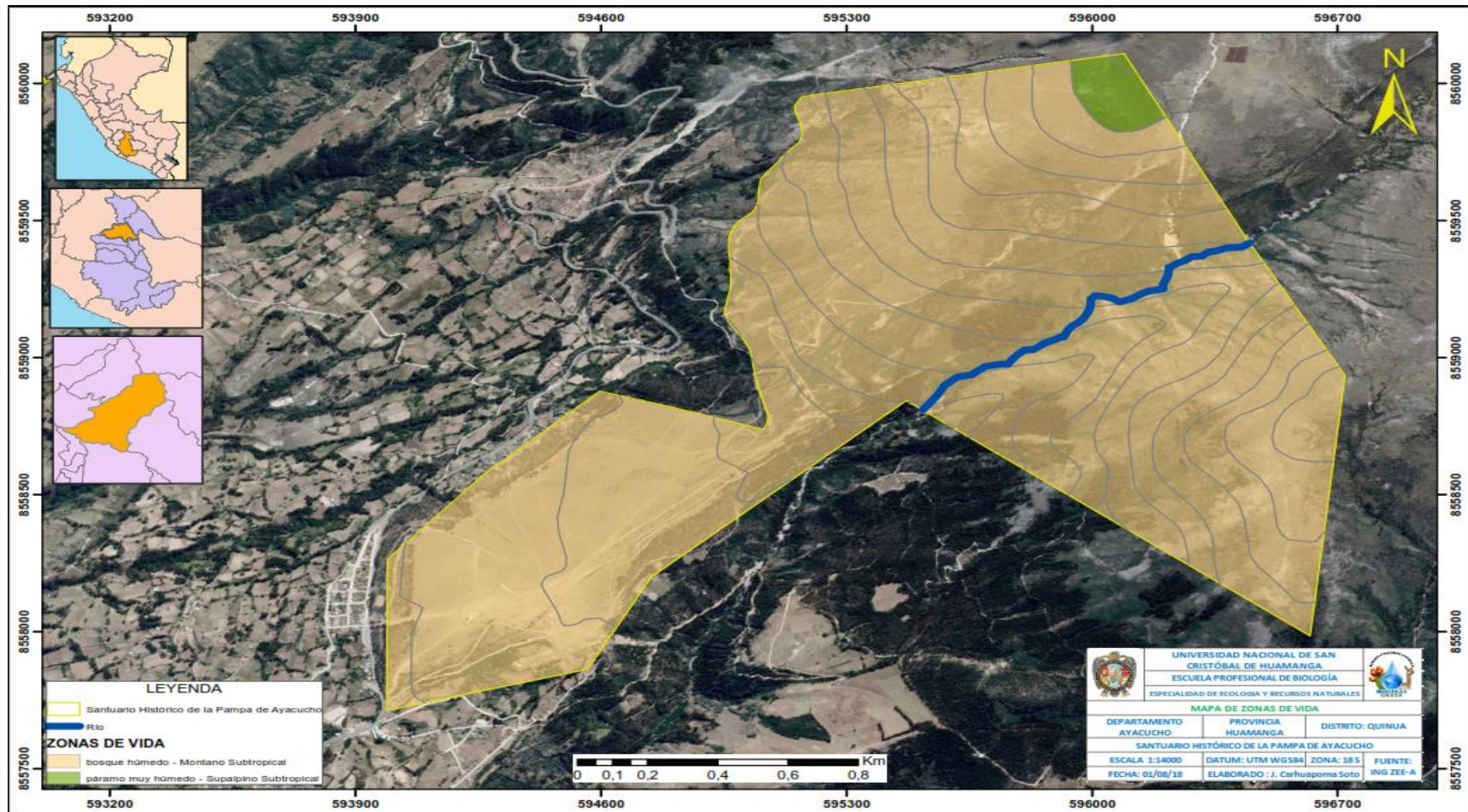


Figura 5. Mapa de Zonas de vida del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, distrito Quinua, provincia Huamanga. Ayacucho, 2018.

3.6. Tipo y nivel de investigación

Básica-descriptiva

Muestreo

Población: Comunidades de briofitas en el Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, distrito de Quinua.

Muestra: Musgos presentes en el Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, distrito de Quinua.

Tipo de muestreo: Búsqueda y colecta intensiva (Propuesta por Cerrate³⁵)

3.7. Metodología de trabajo

3.7.1. Reconocimiento de formaciones vegetales

Se realizó el reconocimiento de las formaciones vegetales (Figura 9) teniendo en cuenta las especies dominantes e indicadoras en el SHPA; así mismo, teniendo referencia el Mapa Nacional de Cobertura Vegetal²² y la tesis doctoral realizado, por De la Cruz, Flora y Vegetación de la Provincia de Huamanga donde menciona las formaciones vegetales¹⁰. Se trabajó en gabinete utilizando los programas Arc Gis y Google Earth Pro, estableciendo los puntos de georreferenciación tomados en campo con un GPS, luego se delimitó las formaciones vegetales, considerando los pisos altitudinales (Anexo 2) e imágenes satelitales.

3.7.2. Recolección, desecado y montaje de muestras

a. Recolección de muestras

Una vez establecida las formaciones vegetales se realizó la colecta de muestras para tal fin se programaron 7 salidas de campo, en época lluviosa³⁶, cuyas fechas fueron marzo a abril de 2017 y enero a abril de 2018; se ha hecho en esta época debido a que las condiciones ambientales favorecen a encontrar la mayor diversidad de musgos a diferencia de la época seca. La colecta se realizó dentro de cada formación vegetal utilizando el método de muestreo búsqueda y colecta intensiva³⁵ de manera no aleatoria, ya que este método ayuda a cubrir aquellas especies que normalmente con cualquier otro método no se logra abarcar; debido a la accesibilidad del terreno por la presencia de zonas accidentadas se recorrió en forma de zigzag (Figura 6) tratando de abarcar la mayor área posible. Se buscaron por conveniencia lugares con mayor presencia

de musgos, y se colectó aquellas especies que se encontraban en diferentes tipos de sustrato. Al terminar la colecta de las muestras se registró un total de 130 puntos de colecta en el SHPA (Anexo 19).

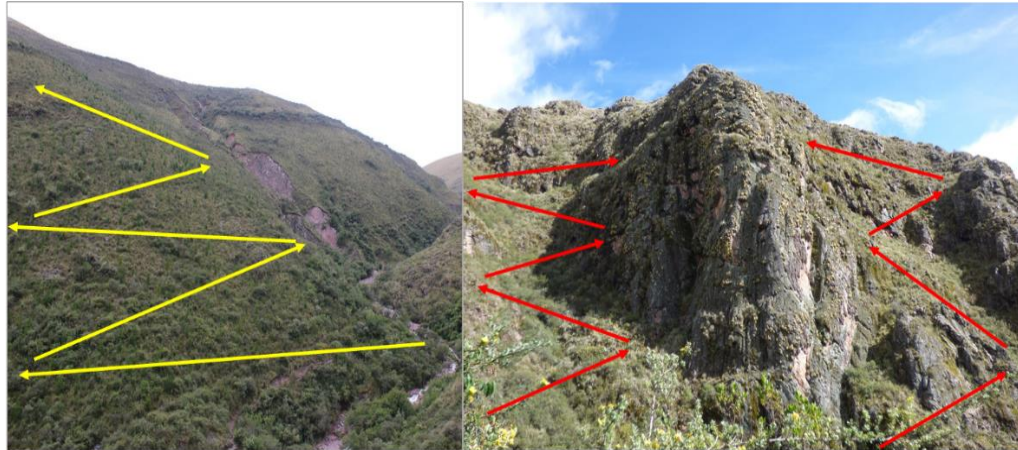


Figura 6. Recorrido del muestreo en zigzag dentro de las formaciones vegetales, a la izquierda matorral (Condorcunca) y la derecha roquedal (Andrespata) del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, distrito de Quinua, provincia Huamanga. Ayacucho-2018.

Para la colecta y posterior herborización se ha seguido el método propuesto por Delgadillo² y Opisso³⁷.

Durante la colecta se tomaron los musgos más vigorosos y de mejor estado, obteniendo varios ejemplares completos con el caulidio, filidio y rizoide (Figura 7), y aquellas que tenían esporofito (seta) que fue esencial para su identificación en algunas familias, las muestras extraídas contenían partes de su sustrato², en caso de musgos que se hallaban en la corteza de una planta se recolectó las que se encontraban en el rango de 0 a 1 m de altura desde el suelo (Anexo 3), todo este procedimiento se realizó con la ayuda de un pequeño cuchillo y cúter que ayudaron a obtener la muestra completa con parte de su sustrato. Las muestras colectadas se guardaron en sobres hechas de periódico reciclado y/o sobres manila de 12 x 18 cm (Anexo 4) que ayudaron en la deshidratación, y se colocó su numeración respectiva.



Figura 7. Izquierda extracción de musgos con la ayuda de una cuchilla, derecha muestra completa luego de la extracción, en el Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, distrito Quinua, provincia Huamanga. Ayacucho 2018.

Durante la colecta de las muestras, se anotaron los datos como: tipo de formación vegetal, hábito de la planta, tipo de sustrato, número de colecta, fecha y los datos geográficos (coordenadas geográficas UTM, altitud), en el formulario de campo (Anexo 5). Con esta información se realizó posteriormente las etiquetas para cada muestra.

Las muestras fueron almacenadas en bolsas de tela y se trasladaron al ambiente de trabajo del Herbario Huamanguensis de la Facultad de Ciencias Biológica-UNSCH, previa comunicación a la jefatura del SHPA.

b. Desecado de muestras

Las muestras se separaron de los sobres, tratando de que sean de la misma especie y se colocaron en nuevos sobres a base de periódico reciclado con su numeración respectiva, el secado de las muestras fue sencilla, tan solo se expuso al sol una mañana, luego se colocaron los sobres ordenados en filas sobre una mesa; para que se sequen por completo y se evitó la aparición de hongos. No fue necesario colocar frente a una hoguera u otra fuente de calor debido a la poca humedad del ambiente.

c. Montaje de las muestras

Las muestras colectadas fueron colocadas en sobres de papel bond de 120 gramos tamaño A4, por el lado largo se dobló en tres partes y los extremos en 3

cm hasta obtener un sobre de 15 cm largo por 10 cm alto⁴; estas se almacenaron en el herbario Huamanguensis en cajas de cartón (Anexo 6), cuyos sobres se etiquetaron con la información correspondiente a la muestra: familia, especie, lugar de colecta, coordenadas UTM, fecha, formación vegetal, tipos de sustrato, colector, número de colecta, y determinador de la especie. Para tal fin se emplearon una goma y tijera.

3.7.3. Caracterización del tipo de sustrato

Uno de los factores importantes en la identificación de los musgos es la determinación del sustrato, por ende, en el desarrollo de esta investigación se identificó el sustrato en el que se desarrollan las diferentes especies de musgos, considerando 4 tipos de sustrato: Corteza de árbol (CO), Hojarasca (HO), Roca (RC) y suelo (SU) (Figura 8); estos criterios tomados de acuerdo a la investigación que realizó Mateo¹².

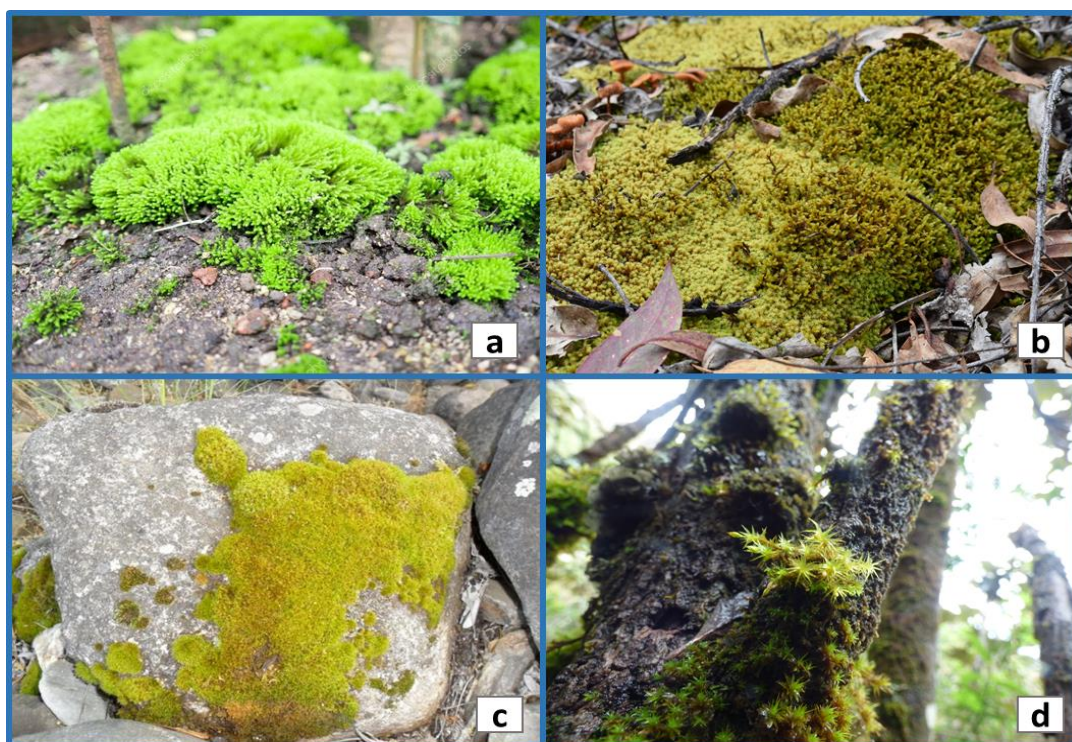


Figura 8. Tipos de sustrato de musgos, a= suelo, b=hojarasca, c=roca, y d=corteza de árbol para el Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, distrito Quinua, provincia Huamanga. Ayacucho 2018.

3.7.4. Identificación de especies

a. Preparación de las muestras

Para la determinación de los musgos en algunas ocasiones se logró identificar las especies hasta familia, solo con la observación del material fresco en campo; pero generalmente se trabajó después de las colectas con material seco previamente humectado³⁸.

Ya hidratada la muestra en agua, se procedió a sacar con mucho cuidado los filidios (hojas) del musgo utilizando una pinza de relojero, luego se colocaron en el portaobjeto con una gota de agua y se cubrió con una laminilla, ubicando la muestra en el microscopio (Anexo 7-8), lo mismo se realizó para observar la seta, esporas, rizoides, corte transversal del tallo y hojas.

b. Identificación de especies

Las muestras se identificaron con la ayuda de instrumentos ópticos: microscopio y esteroscopio. Se observaron los filidios del musgo en el microscopio tomando en cuenta las características que se mostraban desde los aumentos 4X a 40X, así como también se observó la muestra en el esteroscopio para diferenciar sus estructuras. Para la identificación se utilizó claves taxonómicas indicadas en textos especializados como: *Guide to the bryophytes of tropical America*⁴, *Prodomus Bryologiae Novo-Granatensis: introducción a la flora de musgos de Colombia*³⁹, *The Moss Flora of México*⁴⁰ y se usó la página web Trópicos: <http://www.tropicos.org/Project/ANBRY>¹⁴, también se empleó el Glosario ilustrado para musgos neotropicales²⁹.

Para la clasificación sistemática de los musgos no se tiene una metodología definida, ya que anteriormente se clasificaban de acuerdo a la morfología y anatomía de la planta, actualmente la clasificación se basa en datos morfológicos y moleculares, por lo general se encuentra en constante modificación esto debido a las interrupciones filogenéticas, razón por el cual para este trabajo se tomó la clasificación actual descrita por Bernard Goffinet, William R. Buck y A. Jonathan Shaw en el libro *Bryophyte Biology*⁴¹.

Para este procedimiento las muestras fueron trasladadas a la ciudad de Lima previa solicitud del certificado de procedencia a la jefatura del SHPA/SERNANP (Anexo 9); además se solicitó el permiso de ingreso al "Herbario San Marcos" (Anexo 10) del Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de

San Marcos donde se trabajó en el Departamento de Briología y Pteridología, con apoyo y asesoría externa de la especialista Blga. Jasmín Opisso Mejía; comparando con los ejemplares depositados en el herbario.

Posterior al desarrollo de las actividades de identificación, se depositaron 82 muestras botánicas en el Herbario San Marcos del Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (Lima) y 125 se depositaron en el Herbario Huamanguensis de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga (Ayacucho); cuyas constancias se muestran en el Anexo 11 y 12 respectivamente.

IV. RESULTADOS

4.1. Formaciones vegetales del SHPA

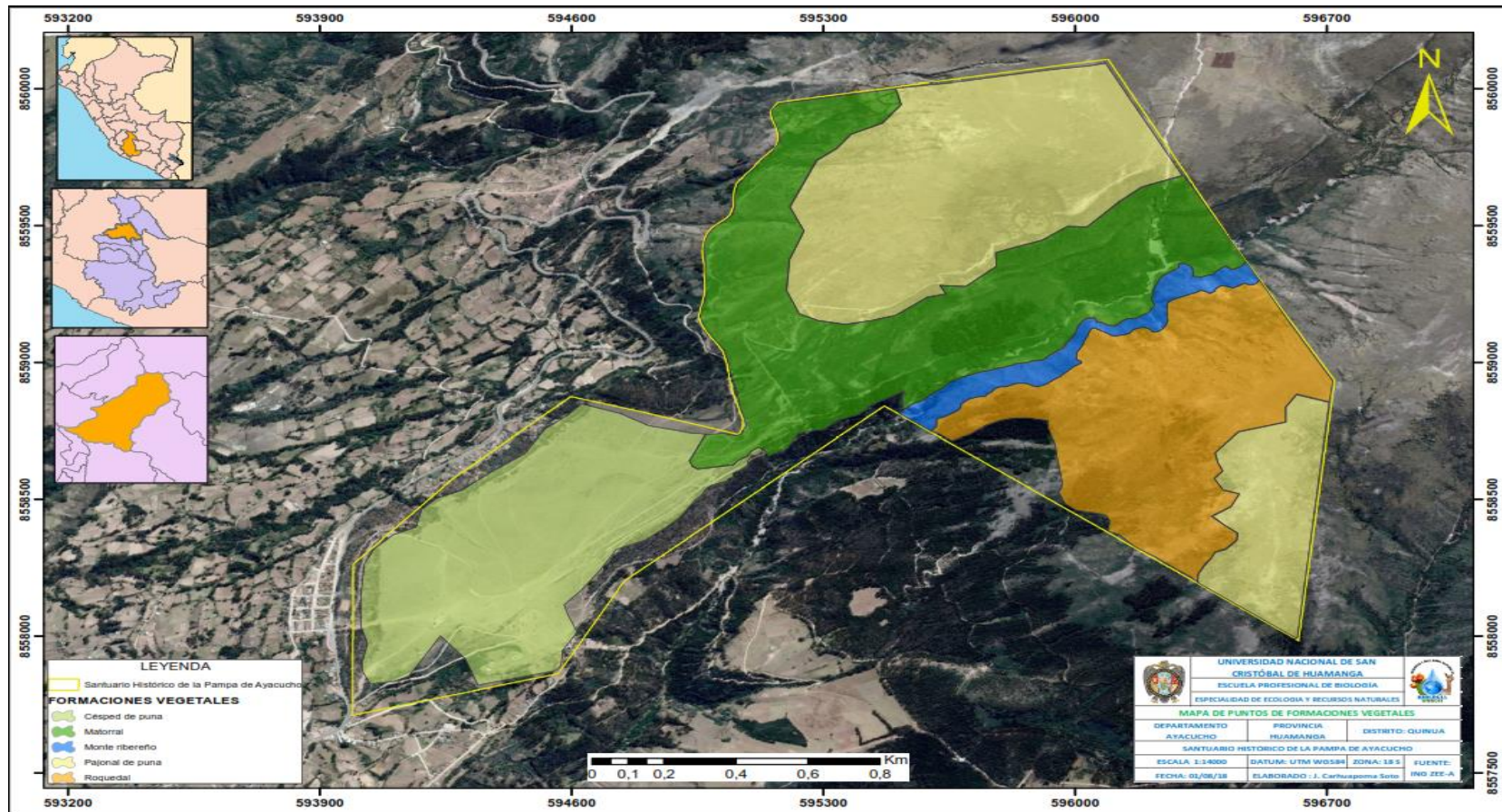


Figura 9. Formaciones vegetales del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, distrito Quinua, provincia Huamanga. Ayacucho 2018.

4.2. Diversidad de especies de musgos en el SHPA

Tabla 1. Composición de diversidad de musgos según orden, familia, género y especie registradas en el Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, distrito Quinua, provincia Huamanga. Ayacucho 2018.

ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE
BARTRAMIALES	Bartramiaceae	Anacolia	<i>Anacolia laevisphaera</i> (Taylor) Flowers.
BARTRAMIALES	Bartramiaceae	Bartramia	<i>Bartramia cf. brevifolia</i> Brid.
BARTRAMIALES	Bartramiaceae	Bartramia	<i>Bartramia potosica</i> Mont.
BARTRAMIALES	Bartramiaceae	Breutelia	<i>Breutelia cf. chrysea</i> (Müll. Hal.) A. Jaeger
BARTRAMIALES	Bartramiaceae	Philonotis	<i>Philonotis scabrifolia</i> (Hook. f. & Wilson) Braithw.
BARTRAMIALES	Bartramiaceae	Philonotis	<i>Philonotis uncinata</i> (Schwägr.) Brid.
BRYALES	Bryaceae	Anomobryum	<i>Anomobryum julaceum</i> (Schrad. Ex G. Gaerth., B. Mey. & Scherb.) Schimp.
BRYALES	Bryaceae	Bryum	<i>Bryum andicola</i> Hook.
BRYALES	Bryaceae	Bryum	<i>Bryum argenteum</i> Hedw.
BRYALES	Bryaceae	Bryum	<i>Bryum cf. capillare</i> Hedw.
BRYALES	Bryaceae	Rhodobryum	<i>Rhodobryum roseum</i> Hedw.
BRYALES	Mniaceae	Plagiomnium	<i>Plagiomnium rhynchophorum</i> (Hook.) T. J. Kop.
BRYALES	Mniaceae	Schizymerium	<i>Schizymerium lindigii</i> (Hampe)
DICRANALES	Fissidentaceae	Fissidens	<i>Fissidens cf. angustifolius</i> Sull.
DICRANALES	Fissidentaceae	Fissidens	<i>Fissidens rigidulus</i> Hook. f. & Wilson
DICRANALES	Fissidentaceae	Fissidens	<i>Fissidens sp.</i> Hedw.
DICRANALES	Leucobryaceae	Campylopus	<i>Campylopus sp1.</i> Brid.
DICRANALES	Leucobryaceae	Campylopus	<i>Campylopus sp2.</i> Brid.
DICRANALES	Leucobryaceae	Pilopogon	<i>Pilopogon guadalupensis</i> (Brid.) J.-P. Frahm.
DICRANALES	Leucobryaceae	Pilopogon	<i>Pilopogon laevis</i> (Taylor.) Thér.

Tabla 1. Continuación

ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE
DICRANALES	Rhabdoweisiaceae	Amphidium	<i>Amphidium tortuosum</i> (Hornsch.) Cufod.
DICRANALES	Rhabdoweisiaceae	Rhabdoweisia	<i>Rhabdoweisia fugax</i> (Hedw.) Bruch.
FUNARIALES	Funariaceae	Entosthodon	<i>Entosthodon lindigii</i> (Hampe) Mitt.
GRIMMIALES	Grimmiaceae	Grimmia	<i>Grimmia longirostris</i> Hook.
GRIMMIALES	Grimmiaceae	Racomitrium	<i>Racomitrium crispipilum</i> (Taylor) A. Jaeger
GRIMMIALES	Grimmiaceae	Racomitrium	<i>Racomitrium subsecundum</i> (Hook. & Crev. Ex Harv.) Mitt. & Wilson
GRIMMIALES	Grimmiaceae	Schistidium	<i>Schistidium</i> sp. Bruch & Schimp.
HEDWIGIALES	Hedwigiaceae	Braunia	<i>Braunia</i> cf. <i>cirrhifolia</i> (Mitt.) A. Jaeger
HEDWIGIALES	Hedwigiaceae	Braunia	<i>Braunia</i> cf. <i>plicata</i> (Mitt.) A. Jaeger
HEDWIGIALES	Hedwigiaceae	Hedwigidium	<i>Hedwigidium integrifolium</i> (Sm.) Bruch & Schimp.
HOOKERIALES	Pilotrichaceae	Lepidopilum	<i>Lepidopilum</i> sp. (Brid.)
HYPNALES	Amblystegiaceae	Cratoneuron	<i>Cratoneuron filicinum</i> (Hedw.) Spruce.
HYPNALES	Amblystegiaceae	Hygrohypnum	<i>Hygrohypnum luridum</i> (Hedw.) Jean.
HYPNALES	Brachytheciaceae	Brachythecium	<i>Aerolindigia capillaceae</i> (Hornsch) M. Menzel
HYPNALES	Brachytheciaceae	Brachythecium	<i>Brachythecium</i> sp1. Schimp.
HYPNALES	Brachytheciaceae	Brachythecium	<i>Brachythecium</i> sp2. Schimp.
HYPNALES	Brachytheciaceae	Aerolindigia	<i>Brachythecium ruderale</i> (Brid.) W.R. Buck
HYPNALES	Brachytheciaceae	Lindigia	<i>Lindigia debilis</i> (Mitt.) A. Jaeger
HYPNALES	Brachytheciaceae	Platyhypnidium	<i>Platyhypnidium aquaticum</i> (A. Jaeger.) M. Fleisch
HYPNALES	Entodontaceae	Entodon	<i>Entodon jamesonii</i> (Taylor.) Mitt.
HYPNALES	Hylocomiaceae	Pleurozium	<i>Pleurozium schreberi</i> (Brid.) Mitt.
HYPNALES	Hypnaceae	Hypnum	<i>Hypnum amabile</i> (Mitt.) Hampe
HYPNALES	Hypnaceae	Hypnum	<i>Hypnum cupressiforme</i> Hedw.
HYPNALES	Leskeaceae	Leptopterigynandrum	<i>Leptopterigynandrum austroalpinum</i> Müll. Hal.

Tabla 1. Continuación

ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE
HYPNALES	Neckeraceae	Neckera	<i>Neckera andina</i> Mitt.
HYPNALES	Neckeraceae	Neckera	<i>Neckera chilensis</i> Schimp.
HYPNALES	Thuidiaceae	Thuidium	<i>Thuidium peruvianum</i> Mitt.
ORTHOTRICHALES	Orthotrichaceae	Macromitrium	<i>Macromitrium</i> sp. Brid.
ORTHOTRICHALES	Orthotrichaceae	Orthotrichum	<i>Orthotrichum latimarginatum</i> Lewinsky
ORTHOTRICHALES	Orthotrichaceae	Orthotrichum	<i>Orthotrichum</i> cf. <i>pariatum</i> Mitt.
ORTHOTRICHALES	Orthotrichaceae	Orthotrichum	<i>Orthotrichum pycnophyllum</i> Schimp.
ORTHOTRICHALES	Orthotrichaceae	Orthotrichum	<i>Orthotrichum</i> cf. <i>trachymitrium</i> Mitt.
ORTHOTRICHALES	Orthotrichaceae	Zygodon	<i>Zygodon</i> cf. <i>peruvianus</i> Sull.
POLYTRICHALES	Polytrichaceae	Pogonatum	<i>Pogonatum campylocarpum</i> (Müll. Hal.) Mitt.
POLYTRICHALES	Polytrichaceae	Pogonatum	<i>Pogonatum oligodus</i> (Mont.) A. Jaeger
POLYTRICHALES	Polytrichaceae	Polytrichastrum	<i>Polytrichastrum tenellum</i> (Müll. Hal.) G.L. Sm.
POLYTRICHALES	Polytrichaceae	Polytrichum	<i>Polytrichum juniperinum</i> Hedw.
POTTIALES	Pottiaceae	Bryoerythrophyllum	<i>Bryoerythrophyllum campylocarpum</i> (Müll. Hal.) H.A. Crum
POTTIALES	Pottiaceae	Bryoerythrophyllum	<i>Bryoerythrophyllum jamesonii</i> (Taylor) R.H. Zander
POTTIALES	Pottiaceae	Leptodontium	<i>Leptodontium capituligerum</i> Müll. Hal.
POTTIALES	Pottiaceae	Leptodontium	<i>Leptodontium longicaule</i> Mitt.
POTTIALES	Pottiaceae	Leptodontium	<i>Leptodontium viticulosoides</i> (P. Beauv.) Wijk & Margad.
POTTIALES	Pottiaceae	Pseudocrossidium	<i>Pseudocrossidium replicatum</i> (Taylor) R.H. Zander
POTTIALES	Pottiaceae	Streptopogon	<i>Streptopogon erythrodontus</i> (Taylor) Wilson
POTTIALES	Pottiaceae	Syntrichia	<i>Syntrichia fragilis</i> cf. (Taylor) Ochyra
POTTIALES	Pottiaceae	Syntrichia	<i>Syntrichia</i> sp. Brid.
POTTIALES	Pottiaceae	Trichostomum	<i>Trichostomum</i> cf. <i>brachydontium</i> Bruch

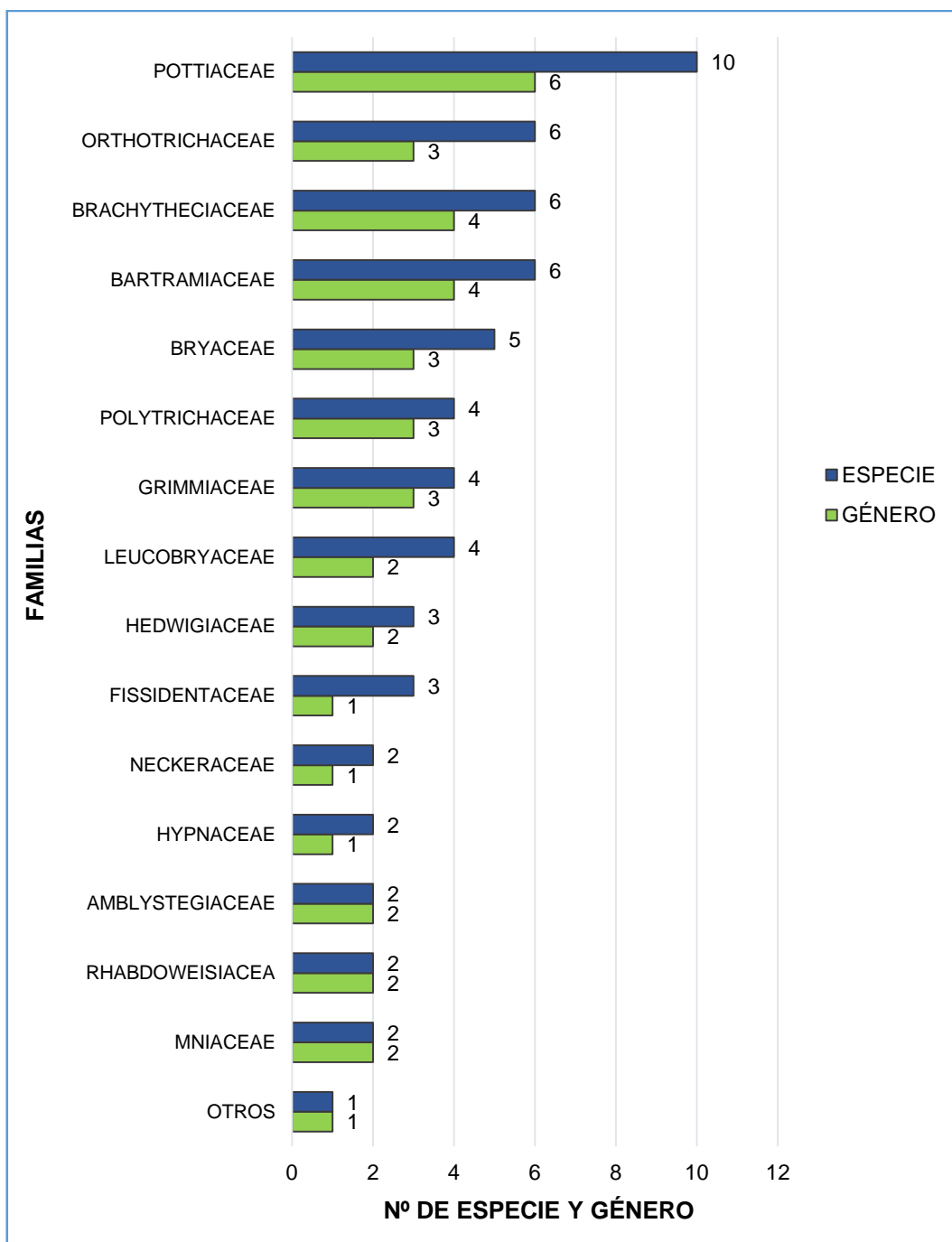


Figura 10. Número de especies y género por familias de musgos del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, distrito de Quinua, provincia Huamanga. Ayacucho 2018.

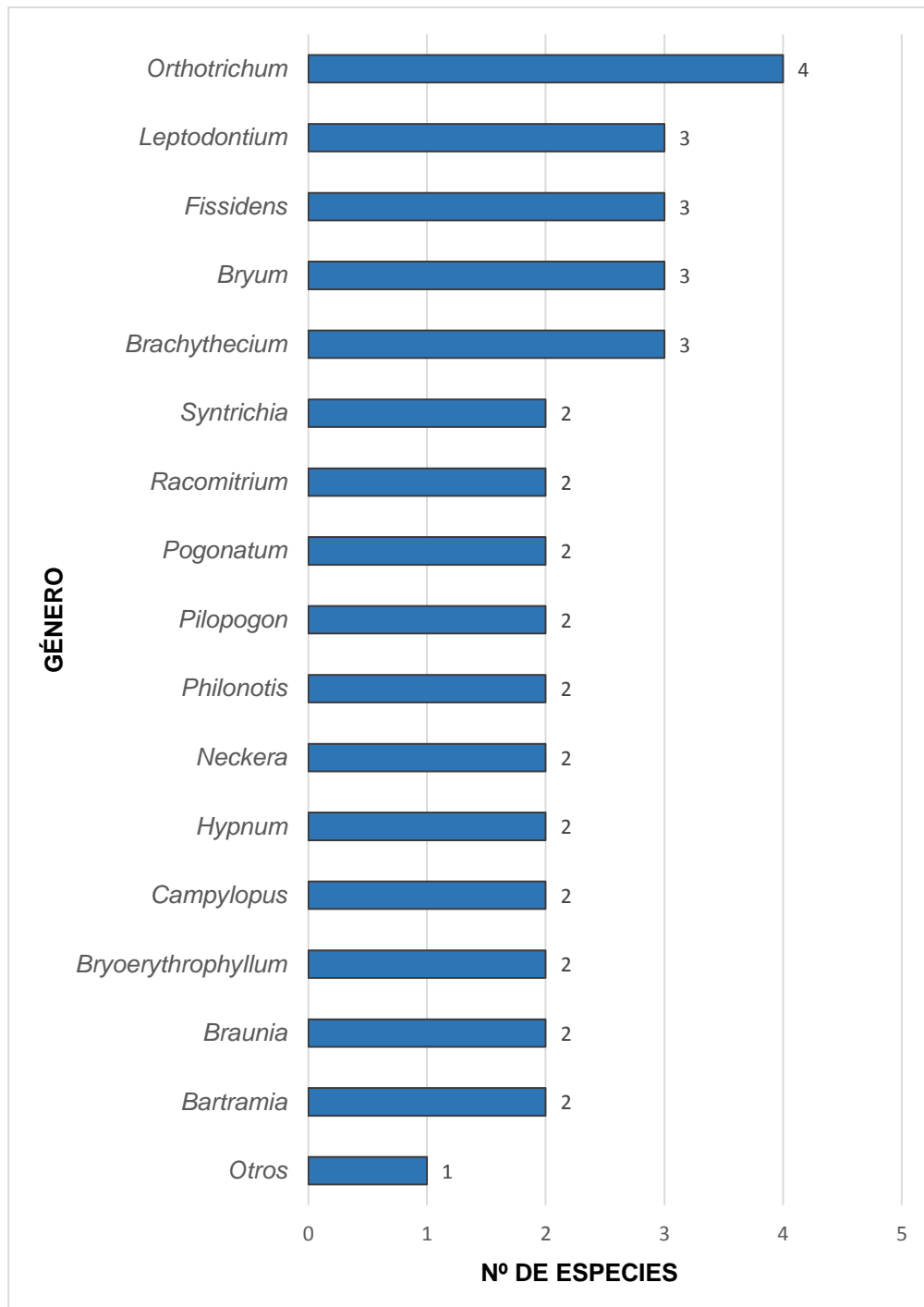


Figura 11. Número de especies según géneros de musgos del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, distrito Quinua, provincia Huamanga. Ayacucho 2018.

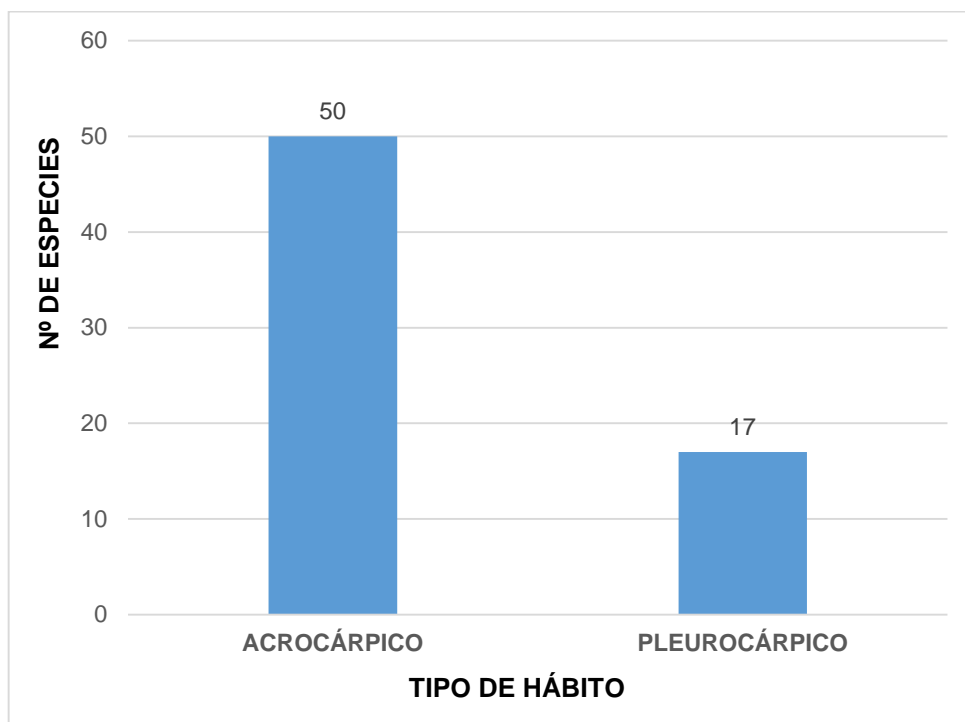


Figura 12. Número de especies según el tipo de hábito de musgos del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, distrito Quinua, provincia Huamanga. Ayacucho 2018.

4.3. Tratamiento taxonómico de especies de musgos del SHPA

**USM: Herbario San Marcos – Lima / HH: Herbario Huamanguensis - Ayacucho

DIVISIÓN BRYOPHYTA

SUBDIVISION BRYOPHYTINA Engler

CLASE POLYTRICHOPSIDA Doweld

ORDEN POLYTRICHALES M. Fleisch.

FAMILIA POLYTRICHACEAE Schwägr.

1. *Pogonatum campylocarpum* (Müll. Hal.) Mitt.

Plantas medianas, color verde de 3-5 cm de alto; hojas lanceoladas de 4-5 mm, márgenes planos dentados, en corte transversal las lamelas con 4 células de alto, células terminales doble piriformes con paredes muy gruesas, a veces finamente papilosas; seta alargada hasta 3 cm, cápsula asimétrica, caliptra cuculada pilosa.

Formación vegetal: Matorral. **Sustrato:** suelo.

Material colectado en: **Departamento:** Ayacucho. **Provincia:** Huamanga. **Distrito:** Quinua. **Localidad:** Quinua, Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. **Coordenadas UTM:** Este: 595689 Norte: 8559350, **Altitud:** 3750-3820 m. **Herbarios:** USM, HH; J. Carhuapoma 74 y 125. (Anexo 18, Figura 84-86)

2. *Pogonatum oligodus* (Mont.) A. Jaeger

Plantas pequeñas, color verde oscuro; tallos erectos de 3 cm; hojas lanceoladas 5-6 mm, márgenes planos dentados, costa ancha, en corte transversal las lamelas con 4-5 células de alto, células terminales de las lamelas en vista lateral cuadradas de paredes gruesas, en vista distales cuadradas a rómbicas; seta corta de 2 cm, cápsula simétrica, caliptra cuculada pilosa.

Formación vegetal: Matorral. **Sustrato:** suelo.

Material colectado en: **Departamento:** Ayacucho. **Provincia:** Huamanga. **Distrito:** Quinua. **Localidad:** Quinua, Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. **Coordenadas UTM:** Este: 596451 Norte: 8559412, **Altitud:** 3620-3820

m. **Herbarios:** USM, HH; J. Carhuapoma 75, 76, 126 y 127. (Anexo 18, Figura 87-88)

3. *Polytrichastrum tenellum* (Müll. Hal.) G.L. Sm.

Plantas robustas de 6-12 cm de alto; tallos fuertes, en corte cordón central bien desarrollado; hojas adpresas en seco, extendidas en húmedo, costa simple percurrente del ancho del limbo de la hoja, márgenes dentados del limbo, lamelas en el limbo cubriendo la costa, en corte transversal con 5-6 células de alto, células terminales de las lamelas papilosas; cápsulas con 4 ángulos, caliptra cuculada pilosa.

Formación vegetal: Matorral, Roquedal y pajonal de puna. **Sustrato:** suelo.

Material colectado en: **Departamento:** Ayacucho. **Provincia:** Huamanga. **Distrito:** Quinua. **Localidad:** Quinua, Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. **Coordenadas UTM:** Este: 595363 Norte: 8558811, **Altitud:** 3 640 m. **Herbarios:** USM, HH; J. Carhuapoma 43, 54, 77, 115, 116 y 117. (Anexo 18, Figura 89-91)

4. *Polytrichum juniperinum* Hedw.

Plantas medianas 4-8 cm de alto; hojas lanceoladas, margen superior doblada sobre la superficie ventral del limbo de la hoja, corte transversal de las hojas las lamelas con 4 células de alto, sus células terminales en forma de pera; seta rojiza, cápsula erecta con 4 ángulos, caliptra pilosa.

Formación vegetal: Matorral, Pajonal de puna y Césped de puna. **Sustrato:** suelo.

Material colectado en: **Departamento:** Ayacucho. **Provincia:** Huamanga. **Distrito:** Quinua. **Localidad:** Quinua, Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. **Coordenadas UTM:** Este: 596093 Norte: 8559186, **Altitud:** 3360-4070 m. **Herbario:** USM, HH; J. Carhuapoma 118, 128, 129 y 131. (Anexo 18, Figura 92-93)

CLASE BRYOPSIDA Rothm.

SUBCLASS FUNARIIDAE Ochyra

ORDER FUNARIALES M. Fleisch.

FAMILIA FUNARIACEAE Schwägr.

5. *Enthostodon lindigii* (Hampe) Mitt.

Plantas pequeñas menores a 1 cm; tallos erecto y corto, simples; hojas reducidas a la parte inferior del tallo, ovado lanceoladas, ápices agudos, costa simple, células de lámina lisas; seta larga, erectas papilosa debajo del cuello, cápsula excerta, erectas.

Formación vegetal: Pajonal de puna. **Sustrato:** suelo.

Material colectado en: **Departamento:** Ayacucho. **Provincia:** Huamanga. **Distrito:** Quinua. **Localidad:** Quinua, Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. **Coordenadas UTM:** Este: 595964 Norte: 8559789, **Altitud:** 3990 m. **Herbarios:** USM, HH; J. Carhuapoma 50 y 51. (Anexo 18, Figura 43-44)

SUBCLASE DICRANIDAE Doweld

ORDEN GRIMMIALES M. Fleisch

FAMILIA GRIMMIACEAE Arn.

6. *Grimmia longirostirs* Hook.

Plantas pequeñas de 2 cm de alto; hojas lanceoladas, margen recurvado en un lado, corte transversal de la hoja presenta 2 estratos, ápice hialino corto; seta recta corta, cápsula excertas.

Formación vegetal: Pajonal de puna. **Sustrato:** suelo.

Material colectado en: **Departamento:** Ayacucho. **Provincia:** Huamanga. **Distrito:** Quinua. **Localidad:** Quinua, Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. **Coordenadas UTM:** Este: 596132 Norte: 8558701, **Altitud:** 3840-3919 m. **Herbarios:** USM, HH; J. Carhuapoma 52 y 39. (Anexo 18, Figura 45-46)

7. *Racomitrium crispipilum* (Tyalo) A. Jaeger

Plantas medianas, color verde oscuro; hojas lanceoladas, margen entero, arista hialina en las hojas superiores, presenta células hialinas cuadradas al margen basal de hoja en un número de 10 células, células internas sinuosas.

Formación vegetal: Matorral. **Sustrato:** roca.

Material colectado en: **Departamento:** Ayacucho. **Provincia:** Huamanga. **Distrito:** Quinua. **Localidad:** Quinua, Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. **Coordenadas UTM:** Este: 595969 Norte: 8559091, **Altitud:** 3650 m. **Herbario:** USM; J. Carhuapoma 155. (Anexo 18, Figura 48)

8. *Racomitrium subsecundum* (Hook. & Crev. Ex Harv.) Mitt. & Wilson

Plantas medianas, color verde oscuro; hojas lanceoladas, células sinuosas, margen basal con 2-3 células sinuosas hialinas, en corte transversal presenta un estrato.

Formación vegetal: Matorral. **Sustrato:** roca.

Material colectado en: **Departamento:** Ayacucho. **Provincia:** Huamanga. **Distrito:** Quinua. **Localidad:** Quinua, Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. **Coordenadas UTM:** Este: 595689 Norte: 8559350, **Altitud:** 3780 m. **Herbarios:** USM, HH; J. Carhuapoma 67. (Anexo 18, Figura 47)

9. *Schistidium* Bruch & Schimp.

Plantas pequeñas de 1.5 cm, de color verde negruzco; tallos corte transversal sin cordón central; hojas erectas adpresas, ovada lanceolada de tamaño 1.3 mm, ápice hialino en hojas superiores, costa simple y fuerte, células superiores cuadrada oblongas, células inferiores corto rectangulares algunas sinuosas.

Schistidium sp.

Formación vegetal: Pajonal de puna y Roquedal. **Sustrato:** roca.

Material colectado en: **Departamento:** Ayacucho. **Provincia:** Huamanga. **Distrito:** Quinua. **Localidad:** Quinua, Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. **Coordenadas UTM:** Este: 595964 Norte: 8559789, **Altitud:** 3850-3990 m. **Herbarios:** USM, HH; J. Carhuapoma 53 y 40. (Anexo 18, Figura 49) .

ORDEN DICRANALES H. Philib. ex M. Fleisch.

FAMILIA FISSIDENTACCEAE Schimp.

10. *Fissidens* cf. *angustifolius* Sull.

Plantas pequeñas de 1 cm de alto, color verde oscuro; hojas dispuestas en dos filas, lámina bordeada, lámina vaginante a la mitad de la hoja, costa excurrente, células de la lámina vaginante oblonga, células superiores mamilosas.

Formación vegetal: Monte ribereño. **Sustrato:** suelo húmedo.

Material colectado en: **Departamento:** Ayacucho. **Provincia:** Huamanga. **Distrito:** Quinua. **Localidad:** Quinua, Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. **Coordenadas UTM:** Este: 595578 Norte: 8558788, **Altitud:** 3550 m. **Herbario:** USM; J. Carhuapoma 122. (Anexo 18, Figura 35)

11. *Fissidens rigidulus* Hedw.

Plantas pequeñas de 1 cm, de color verde oscuro; hojas lanceoladas, margen bordeado, lámina vaginante del tamaño de la mitad de la hoja, costa percurrente.

Formación vegetal: Monte ribereño y Césped de puna. **Sustrato:** suelo.

Material colectado en: **Departamento:** Ayacucho. **Provincia:** Huamanga. **Distrito:** Quinua. **Localidad:** Quinua, Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. **Coordenadas UTM:** Este: 596363 Norte: 8559349, **Altitud:** 3530-3750 m. **Herbario:** HH; J. Carhuapoma 88 y 112 (Anexo 18, Figura 36)

12. *Fissidens* Hook. f. & Wilson

Plantas robustas; hoja débil, en dos filas, las hojas superiores son lanceoladas, están compuestas de una lámina ventral y una lámina dorsal (vaginante), costa sola bien desarrollada.

Fissidens sp.

Formación vegetal: Monte ribereño. **Sustrato:** roca, margen del riachuelo.

Material colectado en: **Departamento:** Ayacucho. **Provincia:** Huamanga. **Distrito:** Quinua. **Localidad:** Quinua, Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. **Coordenadas UTM:** Este: 596351 Norte: 8559264, **Altitud:** 3730 m. **Herbario:** USM; J. Carhuapoma 123.

FAMILIA RHABDOWEISIACEAE Limpr.

13. *Amphidium tortuosum* (Hornsch.) Cufod.

Plantas pequeñas, color verde oliva de 4 mm de alto; tallos erectos; hojas crispadas en seco, forma lineo lanceoladas de 3 mm, serrulados desde la mitad de la mitad hacia el ápice, costa simple, en corte transversal la lámina uniestratificada, células redondeadas finamente pluripapilosas; setas cortas de 1 mm, cápsulas emergentes acostilladas.

Formación vegetal: Matorral y Monte ribereño. **Sustrato:** suelo.

Material colectado en: **Departamento:** Ayacucho. **Provincia:** Huamanga. **Distrito:** Quinua. **Localidad:** Quinua, Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. **Coordenadas UTM:** Este: 596363 Norte: 8559346, **Altitud:** 3740-3800 m. **Herbarios:** USM, HH; J. Carhuapoma 65 y 87. (Anexo 18, Figura 41)

14. *Rhabdoweisia fugax* (Hedw.) Bruch.

Plantas muy pequeñas, el gametofito menor a 1 mm y la parte esporofítica menor a 2 mm, color verde claro; hojas crispadas en seco, liguladas, ápices acuminados, márgenes planos, borde brevemente denticulado de forma irregular, costa simple subpercurrente, células redondeadas lisas; setas cortas lisas, cápsulas corto cilíndricas, en seco 8 costillas.

Formación vegetal: Matorral. **Sustrato:** suelo.

Material colectado en: **Departamento:** Ayacucho. **Provincia:** Huamanga. **Distrito:** Quinua. **Localidad:** Quinua, Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. **Coordenadas UTM:** Este: 596178 Norte: 8559314, **Altitud:** 3745 m. **Herbarios:** USM, HH; J. Carhuapoma 146. (Anexo 18, Figura 42)

FAMILIA LEUCOBRYCAEAE Schimp.

15. *Pilopogon guadalupensis* (Brid.) J.-P. Frahm.

Plantas pequeñas de 2 cm; hojas adpresas largas lanceoladas que mide 5 mm, borde serrada, costa excurrente, células superiores oblongas con paredes delgadas, células basales hialinas.

Formación vegetal: Matorral ribereño, Monte ribereño y Roquedal. **Sustrato:** suelo.

Material colectado en: **Departamento:** Ayacucho. **Provincia:** Huamanga. **Distrito:** Quinua. **Localidad:** Quinua, Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. **Coordenadas UTM:** Este: 596363 Norte: 8559349, **Altitud:** 3580-3850 m. **Herbarios:** USM, HH; J. Carhuapoma 37, 38, 66, 142, 143 y 144. (Anexo 18, Figura 38-39)

16. *Pilopogon laevis* (Taylor.) Thér

Plantas pequeñas de 2 cm, de color verde rojiza; hojas adpresas, lanceoladas de 5 mm, costa excurrente, células superiores oblongas paredes gruesas, células basales rectangulares de paredes delgadas.

Formación vegetal: Monte ribereño. **Sustrato:** suelo.

Material colectado en: **Departamento:** Ayacucho. **Provincia:** Huamanga. **Distrito:** Quinua. **Localidad:** Quinua, Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. **Coordenadas UTM:** Este: 595989 Norte: 8558989, **Altitud:** 3660 m. **Herbario:** HH; J. Carhuapoma 145. (Anexo 18, Figura 40)

17. *Campylopus* Brid.

Plantas pequeñas de 1,5 cm de tamaño; hojas lanceoladas, ápices deciduos, costa fuerte, en corte transversal en el envés lamelada, células basales alargadas. Identificadas hasta género por falta de material botánico.

Campylopus sp1.

Formación vegetal: Roquedal. **Sustrato:** suelo.

Material colectado en: Departamento: Ayacucho. **Provincia:** Huamanga. **Distrito:** Quinua. **Localidad:** Quinua, Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. **Coordenadas UTM:** Este: 596132 Norte: 8558701, **Altitud:** 3830-3930 m. **Herbarios:** USM, HH; J. Carhuapoma 35 y 36. (Anexo 18, Figura 37)

Campylopus sp2.

Formación vegetal: Pajonal de puna. **Sustrato:** suelo.

Material colectado en: Departamento: Ayacucho. **Provincia:** Huamanga. **Distrito:** Quinua. **Localidad:** Quinua, Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. **Coordenadas UTM:** Este: 595910 Norte: 8559879, **Altitud:** 3990 m. **Herbario:** HH; J. Carhuapoma 49. (Anexo 18, Figura 37)

ORDEN POTTIALES M. Fleisch.

FAMILIA POTTIACEAE Hampe

18. *Bryoerythrophyllum campylocarpum* (Müll. Hal.) H.A. Crum.

Plantas medianas, de color verde oscuro; hojas oblongas lanceoladas, margen de la hoja dentado, células superiores de la lámina ovoides, células basales internas corto rectangulares infladas, diferenciadas de externas.

Formación vegetal: Matorral. **Sustrato:** roca.

Material colectado en: **Departamento:** Ayacucho. **Provincia:** Huamanga. **Distrito:** Quinua. **Localidad:** Quinua, Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. **Coordenadas UTM:** Este: 595968 Norte: 8559058, **Altitud:** 3640 m. **Herbario:** HH; J. Carhuapoma 161. (Anexo 18, Figura 94)

19. *Bryoerythrophyllum jamesonii* (Taylor) R.H. Zander

Plantas medianas, color verde oscuro; hojas ovado oblongas, ápice agudo, márgenes de dentados, células superiores oblongas, células basales internas rectangulares con paredes gruesas, estas gradualmente diferenciadas.

Formación vegetal: Monte ribereño. **Sustrato:** suelo.

Material colectado en: **Departamento:** Ayacucho. **Provincia:** Huamanga. **Distrito:** Quinua. **Localidad:** Quinua, Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. **Coordenadas UTM:** Este: 595968 Norte: 8559058, **Altitud:** 3760 m. **Herbario:** HH; J. Carhuapoma 95.

20. *Leptodontium capituligerum* Müll. Hal.

Plantas medianas, color verde amarillentas; tallos erectos, en corte transversal estriado con presencia de hialodermis; hojas lanceoladas a ovado lanceoladas de 4 mm, dentadas hacia arriba, en corte la costa es de tipo semicircular y las células con papilas en forma de corona, células superiores redondas papilosas, células basales hialinas lisas y agrandadas, costa sin lamelas.

Formación vegetal: Roquedal y Pajonal de puna. **Sustrato:** hojarasca.

Material colectado en: **Departamento:** Ayacucho. **Provincia:** Huamanga. **Distrito:** Quinua. **Localidad:** Quinua, Santuario Histórico de la Pampa de

Ayacucho. **Coordenadas UTM:** Este: 596462 Norte: 8559265, **Altitud:** 3940-4000 m. **Herbarios:** USM, HH; J. Carhuapoma 44, 45 y 55. (Anexo 18, Figura 96)

21. *Leptodontium longicaule* Mitt.

Plantas robustas, color verde claro, 6-8 cm de alto; tallos erectos, en corte transversal estriado; hojas ovado o largo lanceoladas de 5-6 mm, denticulados hacia arriba, márgenes recurvados en la parte inferior, células superiores con papilas ramificadas o bajas, cubriendo casi todo o parte del lumen, corte transversal la costa es reniforme.

Formación vegetal: Matorral, Monte ribereño y Césped de puna. **Sustrato:** suelo y hojarasca.

Material colectado en: **Departamento:** Ayacucho. **Provincia:** Huamanga. **Distrito:** Quinua. **Localidad:** Quinua, Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. **Coordenadas UTM:** Este: 596451 Norte: 8559412, **Altitud:** 3620-3820 m. **Herbarios:** USM, HH; J. Carhuapoma 56, 78 y 96. (Anexo 18, Figura 97)

22. *Leptodontium viticulosoides* (P. Beauv.) Wijk & Margad.

Plantas robustas de 4-7 cm, color verde oscuro a pardo amarillos; tallos erectos, en corte transversal no estriado, células de la epidermis sin paredes delgadas; hojas lanceoladas alargadas cirradas de 3-4 mm de largo, células superiores ovadas papilosas simples agrupadas sobre o dispersas el lumen, células basales alargadas y porosas; seta erecta de 16-25 mm.

Formación vegetal: Matorral y Pajonal de puna. **Sustrato:** hojarasca.

Material colectado en: **Departamento:** Ayacucho. **Provincia:** Huamanga. **Distrito:** Quinua. **Localidad:** Quinua, Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. **Coordenadas UTM:** Este: 595689 Norte: 8559350, **Altitud:** 3620-3820 m. **Herbarios:** USM, HH; J. Carhuapoma 57, 79, 132 y 162. (Anexo 18, Figura 98)

23. *Pseudocrossidium replicatum* (Taylor) R.H. Zander

Plantas pequeñas, color verde claro; hojas revolutas en seco, extendidas en húmedo, 2 mm de largo, ápice acuminado terminando en un mucrón, márgenes revolutas, costa corta excurrente, células basales largas con paredes gruesas.

Formación vegetal: Matorral. **Sustrato:** roca.

Material colectado en: **Departamento:** Ayacucho. **Provincia:** Huamanga. **Distrito:** Quinua. **Localidad:** Quinua, Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. **Coordenadas UTM:** Este: 595110 Norte: 8558912, **Altitud:** 3520 m. **Herbarios:** USM, HH; J. Carhuapoma 149. (Anexo 18, Figura 99)

24. *Streptopogon erythrodontus* (Taylor) Wilson

Plantas medianas, color verde oscuro de 2,5 cm de alto, epífita sobre ramas de arbustos; tallos erectos simples; hojas anchamente lanceoladas, presenta aristas en la parte apical de la hoja, costa fuerte largo excurrente, márgenes recurvados y bordeados por células lineares; seta corta, cápsula emergente erecta, largo cilíndrico, peristoma simple retorcido desde la membrana basal, papiloso, caliptra muricado.

Formación vegetal: Matorral. **Sustrato:** rama de arbusto.

Material colectado en: **Departamento:** Ayacucho. **Provincia:** Huamanga. **Distrito:** Quinua. **Localidad:** Quinua, Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. **Coordenadas UTM:** Este: 595329 Norte: 8558781, **Altitud:** 3520 m. **Herbario:** HH; J. Carhuapoma 163. (Anexo 18, Figura 100-101)

25. *Syntrichia cf. fragilis* (Taylor) Ochyra,

Plantas pequeñas, color verde oscuro de 2,5 cm de alto; tallos erectos, en corte transversal con hialodermis; hojas contortas en seco, oblongo espatulada de 3 mm, hojas jóvenes intactas y las maduras quebradizas, sin propágulos, márgenes recurvadas, células papilosas.

Formación vegetal: Matorral. **Sustrato:** suelo.

Material colectado en: **Departamento:** Ayacucho. **Provincia:** Huamanga. **Distrito:** Quinua. **Localidad:** Quinua, Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. **Coordenadas UTM:** Este: 594024 Norte: 8557776, **Altitud:** 3360-3500 m. **Herbarios:** USM, HH; J. Carhuapoma 150, 151 y 152.

26. *Syntrichia* Brid.

Plantas pequeñas de color verde oscuro, 2 cm de alto; tallos erectos, en corte transversal hialodermis desapareciendo; hojas dimórficas, hojas inferiores ovado lanceoladas constreñidas a la mitad, ápice delgada alargada y quebradiza, células papilosas, márgenes recurvados. Algunas características coinciden con la especie

Syntrichia angustifolia, sin embargo, solo se llegó a clasificar hasta género, hasta una próxima revisión del género con apoyo de un especialista en la familia.

Syntrichia sp.

Formación vegetal: Matorral. **Sustrato:** roca y corteza.

Material colectado en: **Departamento:** Ayacucho. **Provincia:** Huamanga. **Distrito:** Quinua. **Localidad:** Quinua, Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. **Coordenadas UTM:** Este: 596151 Norte: 8559471, **Altitud:** 3630-3830 m. **Herbarios:** USM, HH; J. Carhuapoma 80, 81 y 164. (Anexo 18, Figura 102-103)

27. *Trichostomun brachydontium* cf. Bruch

Plantas pequeñas, color verde amarillento, 1 cm de alto; hojas liguladas hasta 2 mm, acuminada, células basales diferenciadas.

Formación vegetal: Matorral y Césped de puna. **Sustrato:** suelo.

Material colectado en: **Departamento:** Ayacucho. **Provincia:** Huamanga. **Distrito:** Quinua. **Localidad:** Quinua, Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. **Coordenadas UTM:** Este: 594440 Norte: 8558432, **Altitud:** 3420-3660 m. **Herbarios:** USM, HH; J. Carhuapoma 58 y 133. (Anexo 18, Figura 104-105)

SUBCLASE BRYIDAE Engl.

SUPERORDEN BRYANAE (Engl.) Goffinet & W. R. Buck

ORDER BRYALES Limpr.

FAMILIA BRYACEAE Schwägr.

28. *Anomobryum julaceum* (Schrad. Ex G. Gaerth., B. Mey. & Scherb.) Schimp.

Plantas pequeñas de 1-1,5 cm de alto, color verde oscuro brillante; tallos juláceos, hojas oblongas rígidas hacia el tallo, células superiores linear vermicularis, margen denticulado en el ápice, costa percurrente; seta delgada menor a 1 cm de largo, cápsula cilíndrica.

Formación vegetal: Monte ribereño. **Sustrato:** suelo húmedo.

Material colectado en: **Departamento:** Ayacucho. **Provincia:** Huamanga. **Distrito** Quinua. **Localidad** Quinua, Santuario Histórico de la Pampa de

Ayacucho. **Coordenadas UTM:** Este: 596406 Norte: 8559303, **Altitud:** 3753 m.
Herbarios: USM, HH; J. Carhuapoma 119 y 139. (Anexo 18, Figura 14-15)

29. *Bryum argenteum* Hedw.

Plantas pequeñas de menor a 6-8 mm de tamaño, color plateado o blanco; hojas ovadas acuminadas de 1 mm de largo; células romboidales de paredes gruesas hialinas hacia el ápice, verdes y cuadradas hacia la parte basal.

Formación vegetal: Matorral. **Sustrato:** suelo.

Material colectado en: **Departamento:** Ayacucho. **Provincia:** Huamanga.
Distrito Quinua. **Localidad** Quinua, Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. **Coordenadas UTM:** Este: 595145 Norte: 8559221, **Altitud:** 3600 m.
Herbario: HH; J. Carhuapoma 62. (Anexo 18, Figura 20-23)

30. *Bryum cf. capillare* Hedw.

Plantas medianas de 2 cm, hoja color verde claro y tallo rojizo; hojas torcidas en seco, oblongas, borde con 3 filas de células lineares, costa larga excurrente, células superiores rómbicas, células basales rectangulares cortas.

Formación vegetal: Matorral. **Sustrato:** suelo.

Material colectado en: **Departamento:** Ayacucho. **Provincia:** Huamanga.
Distrito Quinua. **Localidad** Quinua, Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. **Coordenadas UTM:** Este: 595460 Norte: 8559064, **Altitud:** 3630 m.
Herbario: HH; J. Carhuapoma 63. (Anexo 18, Figura 24-26)

31. *Rhodobryum roseum* Hedw.

Plantas grandes de 4-5 cm, sus hojas forman rosetas en la parte superior de la planta, forman estolones; hojas de 8 mm de largo, células superiores romboidales y porosas, células basales rectangulares cortas, borde con 3 filas de células lineales, margen serrado hacia el ápice.

Formación vegetal: Monte ribereño. **Sustrato:** suelo húmedo sombreado.

Material colectado en: **Departamento:** Ayacucho. **Provincia:** Huamanga.
Distrito Quinua. **Localidad** Quinua, Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. **Coordenadas UTM:** Este: 596426 Norte: 8559292, **Altitud:** 3560-

3750 m. **Herbarios:** USM, HH; J. Carhuapoma 86 y 121. (Anexo 18, Figura 27-28)

32. *Bryum andicola* Hook.

Plantas grandes de 3 cm de alto; hojas formando una roseta distal a lo largo del tallo, oblongo ovada, miden 4-5 mm, borde la lámina con 4 filas de células lineares, células internas romboidales, margen apical dentado.

Formación vegetal: Matorral, Monte ribereño, Roquedal y Césped de puna.

Sustrato: suelo y hojarasca.

Material colectado en: **Departamento:** Ayacucho. **Provincia:** Huamanga. **Distrito:** Quinua. **Localidad:** Quinua, Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. **Coordenadas UTM:** Este: 595361 Norte: 8559032, **Altitud:** 3415-3900 m. **Herbarios:** USM, HH; J. Carhuapoma 33, 34, 46, 47, 61, 120, 141 y 140. (Anexo 18, Figura 16-19)

FAMILIA MNIACEAE Schwägr.

33. *Plagiomnium rhynchophorum* (Hook.) T. J. Kop.

Plantas robustas de 5 cm poco ramificadas, de color verde claro; hojas crispadas en seco, larga oblongas y onduladas en húmedo, de 8 a 14 mm de largo, margen bordeado con 4 filas de células lineales, dentado hacia el ápice de la lámina, ápice obtuso mucronado, costa simple percurrente, células superiores cuadradas ovales.

Formación vegetal: Monte ribereño. **Sustrato:** suelo con arena, borde riachuelo.

Material colectado en: **Departamento:** Ayacucho. **Provincia:** Huamanga. **Distrito:** Quinua. **Localidad:** Quinua, Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. **Coordenadas UTM:** Este: 595694 Norte: 8558865, **Altitud:** 3590 m. **Herbarios:** USM, HH; J. Carhuapoma 148. (Anexo 18, Figura 29-31)

34. *Schizymenium lindigii* (Hampe)

Plantas pequeñas; hojas agrupadas en la base, lanceolados triangulares, crenulada hacia el ápice; seta larga erectas, cápsula piriforme inclinadas, peristoma simple y liso.

Formación vegetal: Monte ribereño. **Sustrato:** suelo.

Material colectado en: **Departamento:** Ayacucho. **Provincia:** Huamanga. **Distrito:** Quinua. **Localidad:** Quinua, Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. **Coordenadas UTM:** Este: 594056 Norte: 8558100, **Altitud:** 3384-3680 m. **Herbario:** HH; J. Carhuapoma 48, 64 y 111. (Anexo 18, Figura 33-34)

ORDEN BARTRAMIALES D. Quandt, N.E. Bell & Stech

FAMILIA BARTRAMIACAE Schwägr.

35. *Anacolia laevisphaera* (Taylor) Flowers.

Plantas pequeñas, verde oscuras a pardo; tallos erectos de 3 cm de alto; hojas erectas de 3 mm de largo, ápice acuminado, margen revoluto en la base de la lámina, borde serrulado o dientes simples, costa simple y fuerte corto excurrente; células superiores y mediales corto rectangulares, papilas en ambos extremos, células alares no diferenciada.

Formación vegetal: Matorral y Roquedal. **Sustrato:** hojarasca y roca.

Material colectado en: **Departamento:** Ayacucho. **Provincia:** Huamanga. **Distrito** Quinua. Localidad Quinua, Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. **Coordenadas UTM:** Este: 595689 Norte: 8559350, **Altitud:** 3755, 3800 m. **Herbarios:** USM, HH; J. Carhuapoma 30 y 50. (Anexo 18, Figura 1)

36. *Bartramia potosica* Mont.

Plantas pequeñas de 3 cm; hojas erectas adpresas de 5 mm de largo, con ápices deciduos, limbo de la lámina con papilas, células del hombro y basales hialinas.

Formación vegetal: Matorral, Monte ribereño y césped de puna. **Sustrato:** suelo, con hojarasca.

Material colectado en: **Departamento:** Ayacucho. **Provincia:** Huamanga. **Distrito** Quinua. Localidad Quinua, Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. **Coordenadas UTM:** Este: 596363 Norte: 8559349, **Altitud:** 3452-3759 m. **Herbarios:** USM, HH; J. Carhuapoma 83, 105 y 138. (Anexo 18, Figura 4-5)

37. *Bartramia* cf. *brevifolia* Brid.

Plantas pequeñas de 3 cm; hojas de 3 mm, ápice dentado, células marginales del hombro con paredes delgadas, células basales con paredes gruesas, células mediales corto rectangulares con papilas a los extremos.

Formación vegetal: Roquedal. **Sustrato:** hojarasca.

Material colectado en: **Departamento:** Ayacucho. **Provincia:** Huamanga. **Distrito** Quinua. Localidad Quinua, Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. **Coordenadas UTM:** Este: 595689 Norte: 8559350, **Altitud:** 3800 m. **Herbario:** HH; J. Carhuapoma 31. (Anexo 18, Figura 2-3)

38. *Breutelia* cf. *chrysea* (Müll. Hal.) A. Jaeger

Planta grande de 7 cm; hoja ovado angostamente lanceolado de 4-5 mm de largo, plegadas hasta la mitad desde la base, células superiores del limbo alargadas, márgenes aserrulada, costa percurrente; seta curvada de 10 mm, cápsula globosa acanalada.

Formación vegetal: Matorral y Roquedal. **Sustrato:** hojarasca.

Material colectado en: **Departamento:** Ayacucho. **Provincia:** Huamanga. **Distrito** Quinua. Localidad Quinua, Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. **Coordenadas UTM:** Este: 596151 Norte: 8559471, **Altitud:** 3825-3990 m. **Herbarios:** USM, HH; J. Carhuapoma 32, 60 y 136. (Anexo 18, Figura 6-9)

39. *Philonotis scabrifolia* (Hook. f. & Wilson) Braithw.

Plantas pequeñas menores de 1 cm, de apariencia de una planta vascular, de color glauca a gris; tallo dendroide (ramificado), corte transversal presenta hialodermis y cordón central, células hinchadas, presencia de pseudoparáfílos; hojas oblongas acuminadas, ápice acuminado, célula cuadradas con papilas simples altas al centro del lumen algunas casi basal o extremas, costa brevemente excurrente; rizoides unicelulares.

Formación vegetal: Matorral. **Sustrato:** suelo sombreado.

Material colectado en: Tercer reporte para Perú, ampliando su distribución al sur del país. **Departamento:** Ayacucho. **Provincia:** Huamanga. **Distrito** Quinua. **Localidad** Quinua, Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. **Coordenadas**

UTM: Este: 95970 Norte: 8559052, **Altitud:** 3640 m. **Herbarios:** USM, HH; J. Carhuapoma 154. (Anexo 18, Figura 10-11)

40. *Philonotis uncinata* (Schwägr.) Brid.

Plantas erectas rígidas de 4 cm de alto; hojas erectas adpresas en seco, oblongo triangular, ápice acuminado, margen serrado, costa percurrente; células de la lámina con papilas proyectándose a los extremos distales de la célula.

Formación vegetal: Monte ribereño. **Sustrato:** suelo sumergido en riachuelo.

Material colectado en: **Departamento:** Ayacucho. **Provincia:** Huamanga. **Distrito** Quinua. **Localidad** Quinua, Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. **Coordenadas UTM:** Este: 595609 Norte: 8558813, **Altitud:** 3562 m. **Herbarios:** USM, HH; J. Carhuapoma 138. (Anexo 18, Figura 12-13)

ORDEN ORTHOTRICHALES Dixon

FAMILIA ORTHOTRICHACEAE Arn.

41. *Macromitrium* Brid.

Plantas medianas, color verde oscuro, epífitas; hojas lanceoladas, células superiores ovadas y las basales alargadas tuberculadas hacia el lado superior de la célula.

Macromitrium sp

Formación vegetal: Monte ribereño. **Sustrato:** corteza.

Material colectado en: **Departamento:** Ayacucho. **Provincia:** Huamanga. **Distrito:** Quinua. **Localidad:** Quinua, Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. **Coordenadas UTM:** Este: 596151 Norte: 8559471, **Altitud:** 3830 m. **Herbarios:** USM, HH; J. Carhuapoma 71. (Anexo 18, Figura 80)

42. *Orthotrichum latimarginatum* Lewinsky.

Plantas pequeñas, color verde amarillento, epífita; hojas lanceoladas de 4 mm de largo, células superiores con una papila, células centrales alargadas y las del margen subcuadradas; cápsula inmersa y dientes del exostoma erecto, estomas superficiales.

Formación vegetal: Monte ribereño. **Sustrato:** corteza.

Material colectado en: **Departamento:** Ayacucho. **Provincia:** Huamanga. **Distrito:** Quinua. **Localidad:** Quinua, Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. **Coordenadas UTM:** Este: 595725 Norte: 8558929, **Altitud:** 3600 m. **Herbario:** HH; J. Carhuapoma 93. (Anexo 18, Figura 81-82)

43. *Orthotrichum* cf. *pariatum* Mitt.

Plantas pequeñas, color verde amarillento, epífita; hojas ovado lanceoladas, ápice agudo, margen recurvado, ondulados, células superiores con dos papilas; cápsulas excertas, estomas superficiales, exostoma con 8 dientes reflexos en seco, papiloso, caliptra pilosa.

Formación vegetal: Monte ribereño. **Sustrato:** corteza.

Material colectado en: **Departamento:** Ayacucho. **Provincia:** Huamanga. **Distrito:** Quinua. **Localidad:** Quinua, Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. **Coordenadas UTM:** Este: 595916 Norte: 8559042, **Altitud:** 3630 m. **Herbario:** HH; J. Carhuapoma 158. (Anexo 18, Figura 81-82)

44. *Orthotrichum pycnophyllum* Schimp.

Plantas pequeñas, epífitas; hojas ovado lanceoladas, onduladas, ápice acuminado, márgenes revolutos, células superiores isodiamétricas con 4 papilas por célula, células basales con nódulos y porosas; cápsula excerta estoas superficiales, exostoma con 16 dientes papilosos, reflexos en seco, endostoma con 16 dientes enteros, caliptra pilosa.

Formación vegetal: Matorral y Monte ribereño. **Sustrato:** corteza.

Material colectado en: **Departamento:** Ayacucho. **Provincia:** Huamanga. **Distrito:** Quinua. **Localidad:** Quinua, Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. **Coordenadas UTM:** Este: 596115 Norte: 8559164, **Altitud:** 3630-3760 m. **Herbarios:** USM, HH; J. Carhuapoma 72, 94 y 159. (Anexo 18, Figura 81-82)

45. *Orthotrichum* cf. *trachymitrium* Mitt.

Plantas pequeñas; hojas lancoladas de 4 mm, ápice agudo, márgenes planos, células superiores con 1-2 papilas; cápsulas excertas acanaladas, estoma inmersos, exostoma con 8 dientes, reflexos en seco.

Formación vegetal: Monte ribereño. **Sustrato:** corteza.

Material colectado en: **Departamento:** Ayacucho. **Provincia:** Huamanga. **Distrito:** Quinua. **Localidad:** Quinua, Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. **Coordenadas UTM:** Este: 595916 Norte: 8559042, **Altitud:** 3630 m. **Herbario:** HH; J. Carhuapoma 160. (Anexo 18, Figura 81-82)

46. *Zygodon cf. peruvianus* Sull.

Plantas pequeñas, color verde oscuro; hojas lanceoladas menores a 2 mm, borde entero con un diente en el ápice, células superiores ovadas papilosas y las basales corto rectangulares.

Formación vegetal: Monte ribereño. **Sustrato:** corteza.

Material colectado en: **Departamento:** Ayacucho. **Provincia:** Huamanga. **Distrito:** Quinua. **Localidad:** Quinua, Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. **Coordenadas UTM:** Este: 596151 Norte: 8559471, **Altitud:** 3830 m. **Herbarios:** USM, HH; J. Carhuapoma 73. (Anexo 18, Figura 83)

ORDEN HEDWIGIALES Ochyra

FAMILIA HEDWIGIACEAE Schimp.

47. *Hedwigidium integrifolium* (Sm.) Bruch & Schimp.

Plantas medianas de 5 cm de tamaño; tallos erectos, corte transversal 2 células extremas; hojas adpresas en seco, en húmedo extendidas, márgenes recurvados, crenulados hacia el ápice, enteros en la base, ápice hialino corto, ecostadas, células superiores y centrales rectangulares, porosas, mamilosas.

Formación vegetal: Matorral, Pajonal de puna y Roquedal. **Sustrato:** roca.

Material colectado en: **Departamento:** Ayacucho. **Provincia:** Huamanga. **Distrito:** Quinua. **Localidad:** Quinua, Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. **Coordenadas UTM:** Este: 596069 Norte: 8559438, **Altitud:** 3820-3919 m. **Herbarios:** USM, HH; J. Carhuapoma 41, 53 y 147. (Anexo 18, Figura 52)

48. *Braunia cf. cirrhifolia* (Mitt.) A. Jaeger

Plantas robustas de 6 cm, epífitas, color verde oscuro; hojas adpresas plegadas, márgenes recurvados, ápice acuminado, terminando 2 a 3 células, ecostadas, células superiores poco sinuosas, células basales intermedias corto rectangulares; seta corta de 1 cm de largo.

Formación vegetal: Matorral y Monte ribereño. **Sustrato:** corteza.

Material colectado en: **Departamento:** Ayacucho. **Provincia:** Huamanga. **Distrito:** Quinua. **Localidad:** Quinua, Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. **Coordenadas UTM:** Este: 596151 Norte: 8559471, **Altitud:** 3745-3825 m. **Herbarios:** USM, HH; J. Carhuapoma 68, 69 y 124. (Anexo 18, Figura 50)

49. *Braunia cf. plicata* (Mitt.) A. Jaeger

Plantas medianas de 3 cm, color amarillo; hojas plegadas, márgenes recurvados, ápice poco dentado terminando en 1 célula, células basales intermedias alargadas papilosas sobre el lumen.

Formación vegetal: Matorral. **Sustrato:** roca.

Material colectado en: **Departamento:** Ayacucho. **Provincia:** Huamanga. **Distrito:** Quinua. **Localidad:** Quinua, Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. **Coordenadas UTM:** Este: 596409 Norte: 8559219, **Altitud:** 3750 m. **Herbarios:** USM, HH; J. Carhuapoma 156. (Anexo 18, Figura 51)

SUPERORDEN HYPNANAE W. R. Buck, Goffinet & A. J. Shaw

ORDEN HOOKERIALES M. Fleisch.

FAMILIA PILOTRICHACEAE Kindb.

50. *Lepidopilum* (Brid.)

Plantas medianas; tallos primarios reptantes, hojas reducidas y escamas similares, en corte transversal con hialodermis; hojas complanadas, ovadas. Material identificado solo hasta género por falta de elemento botánico.

Lepidopilum sp

Formación vegetal: Matorral. **Sustrato:** suelo inundado.

Material colectado en: **Departamento:** Ayacucho. **Provincia:** Huamanga. **Distrito:** Quinua. **Localidad:** Quinua, Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. **Coordenadas UTM:** Este: 595949 Norte: 8559041, **Altitud:** 3640 m. **Herbario:** HH; J. Carhuapoma 113. (Anexo 18, Figura 53)

ORDEN HYPNALES (M. Fleisch.) W. R. Buck & Vitt

FAMILIA AMBLISTEGIACEAE Kindb.

51. *Cratoneuron filicinum* (Hedw.) Spruce.

Plantas medianas, de hábitat húmedo (inundados), con tallos reptantes; hojas del tallo corta ovada lanceoladas, falcada secunda, costa simple subpercurrente, células superiores y mediales rómbico a fusiformes, células alares diferenciadas extendiéndose a la costa; hojas del tallo de menor tamaño, angostamente ovado lanceoladas.

Formación vegetal: Matorral. **Sustrato:** suelo sumergido.

Material colectado en: **Departamento:** Ayacucho. **Provincia:** Huamanga. **Distrito** Quinua. Localidad Quinua, Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. Coordenadas UTM: Este: 595909 Norte: 8559033, Altitud: 3634 m. **Herbarios:** USM, HH J. Carhuapoma 107. (Anexo 18, Figura 54-55)

52. *Hygrohypnum luridum* (Hedw.) Jean.

Plantas medianas, verde a verde amarillento, tallo poco ramificado, corte transversal sin hialodermis; hojas erectas de 1 mm, rectas falcadas, borde entero a ligeramente crenulado, costa simple y bifurcada, células mediales lineales, células alares diferenciadas cuadradas.

Formación vegetal: Monte ribereño. **Sustrato:** roca sumergida.

Material colectado en: **Departamento:** Ayacucho. **Provincia:** Huamanga. **Distrito** Quinua. Localidad Quinua, Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. Coordenadas UTM: Este: 595574 Norte: 8558778, Altitud: 3550 m. **Herbarios:** USM, HH; J. Carhuapoma 134. (Anexo 18, Figura 56-57)

FAMILIA LESKEACEAE Schimp.

53. *Leptopterigynandrum austroalpinum* Müll. Hal.

Plantas pequeñas, de color verde oscuro; tallos laxos y suaves; hojas redondeadas, ápice corto acuminado, costa bifurcada, región alar diferenciada con células subcuadradas.

Formación vegetal: Monte ribereño. **Sustrato:** corteza.

Material colectado en: **Departamento:** Ayacucho. **Provincia:** Huamanga. **Distrito:** Quinua. **Localidad:** Quinua, Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. **Coordenadas UTM:** Este: 596363 Norte: 8559349, **Altitud:** 3760 m. **Herbarios:** USM, HH; J. Carhuapoma 91. (Anexo 18, Figura 70-71)

FAMILIA THUIDIACEAE Schimp.

54. *Thuidium peruvianum* Mitt.

Plantas robustas, color verde oliva a oscuro de 8-12 cm, crecen sobre ramas de árboles o arbustos, hojarasca; tallos y ramas rastreras bipinnadas o tripinnadas, presencia de paráfidos con pigmentación roja, dispersos a lo largo del tallo, ramificados, generalmente papilosos; hojas de los tallos adpresa terminan en un acumen filiforme, ovado triangulo lanceoladas miden hasta 2 mm, costa simple percurrente, células con una papila por el envés; hojas de las ramas ovadas.

Formación vegetal: Matorral y Monte ribereño. **Sustrato:** corteza y hojarasca.

Material colectado en: **Departamento:** Ayacucho. **Provincia:** Huamanga. **Distrito:** Quinua. **Localidad:** Quinua, Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. **Coordenadas UTM:** Este: 596363 Norte: 8559349, **Altitud:** 3530-3760 m. **Herbarios:** USM, HH; J. Carhuapoma 97, 98 y 82. (Anexo 18, Figura 77-79)

FAMILIA BRACHYTHECIACEAE Schimp.

55. *Aerolindigia capillaceae* (Hornsch.) M. Menzel

Plantas pequeñas muy delgadas; tallos delgados irregulares; hojas de 1-1.3 mm de largo, ovado lanceolado, ápice acuminado, costa simple, células mediales internas cortas oblongas, células basales porosas.

Formación vegetal: Monte ribereño. **Sustrato:** corteza de árbol vivo.

Material colectado en: **Departamento:** Ayacucho. **Provincia:** Huamanga. **Distrito:** Quinua. **Localidad:** Quinua, Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. **Coordenadas UTM:** Este: 596363 Norte: 8559349, **Altitud:** 3770 m. **Herbario:** HH; J. Carhuapoma 84.

56. *Brachythecium ruderale* (Brid.) W.R. Buck

Planta mediana de 4 cm de alto; presenta hojas ovadas lanceoladas de 2 mm, ápice acuminado, células alares cuadradas, costa hasta la parte media de la lámina.

Formación vegetal: Monte ribereño. **Sustrato:** suelo muy húmedo.

Material colectado en: **Departamento:** Ayacucho. **Provincia:** Huamanga. **Distrito** Quinua. **Localidad** Quinua, Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. **Coordenadas UTM:** Este: 595777 Norte: 8558943, **Altitud:** 3770 m. **Herbarios:** USM, HH; J. Carhuapoma 100 y 101. (Anexo 18, Figura 59-60)

57. *Brachythecium* Schimp.

Plantas medianas, de color verde brillante; tallos ramificadas irregularmente; hojas del tallo ovado lanceoladas, plegadas; hojas de las ramas similares menores que las del tallo. Se identificaron dos ejemplares diferentes hasta género por falta de estructuras taxonómicas (seta).

Brachythecium sp1

Formación vegetal: Matorral. **Sustrato:** Sobre hojarasca en descomposición.

Material colectado en: **Departamento:** Ayacucho. **Provincia:** Huamanga. **Distrito** Quinua. **Localidad** Quinua, Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. **Coordenadas UTM:** Este: 595356 Norte: 8558815, **Altitud:** 3538 m. **Herbario:** USM; J. Carhuapoma 109. (Anexo 18, Figura 58)

Brachythecium sp2

Formación vegetal: Monte ribereño. **Sustrato:** roca, borde río.

Material colectado en: **Departamento:** Ayacucho. **Provincia:** Huamanga. **Distrito** Quinua. **Localidad** Quinua, Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. **Coordenadas UTM:** Este: 595614,89 Norte: 8558816,77, **Altitud:** 3567 m. **Herbario:** USM; J. Carhuapoma 99. (Anexo 18, Figura 58)

58. *Lindigia debilis* (Mitt.) A.Jaeger

Plantas pequeñas de apariencia aplanada, color verde; tallos reptantes, distintamente ramificados; hojas lanceoladas, acuminadas, células alares poco notorias, costa hasta la parte media de la lámina.

Formación vegetal: Monte ribereño. **Sustrato:** corteza.

Material colectado en: **Departamento:** Ayacucho. **Provincia:** Huamanga. **Distrito** Quinua. **Localidad** Quinua, Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. **Coordenadas UTM:** Este: 596363 Norte: 8559349, **Altitud:** 3780 m. **Herbario:** HH; J. Carhuapoma 85.

59. *Platyhypnidium aquaticum* (A. Jaeger.) M. Fleisch

Plantas medianas de color verde oscuro a negruzco; hojas ovadas muy anchas 2 mm de largo, márgenes serrulados hasta la base, células apicales rómbicas cortas, células mediales alargadas cortas, región alar cuadrada a infladas.

Formación vegetal: Monte ribereño. **Sustrato:** suelo inundado.

Material colectado en: **Departamento:** Ayacucho. **Provincia:** Huamanga. **Distrito** Quinua. **Localidad** Quinua, Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. **Coordenadas UTM:** Este: 596380 Norte: 8559291, **Altitud:** 3745 m. **Herbario:** USM, HH; J. Carhuapoma 110. (Anexo 18, Figura 61-62)

FAMILIA HYPNACEAE Schimp.

60. *Hypnum amabile* (Mitt.) Hampe

Plantas robustas ramificadas, color verde, aspecto brillante; hojas de tipo falcado secundas (homomalo), con costa corta y doble, células superiores y mediales largas vermiculares, región alar diferenciados con células infladas.

Formación vegetal: Monte ribereño y Roquedal. **Sustrato:** corteza y hojarasca.

Material colectado en: **Departamento:** Ayacucho. **Provincia:** Huamanga. **Distrito:** Quinua. **Localidad:** Quinua, Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. **Coordenadas UTM:** Este: 596363 Norte: 8559349, **Altitud:** 3780-3840 m. **Herbarios:** USM, HH; J. Carhuapoma 42 y 90. (Anexo 18, Figura 67-68)

61. *Hypnum cupressiforme* Hedw.

Plantas medianas, poco ramificadas; hojas ovado lanceoladas, ápice acuminado largo, células superiores cortas vermiculares, región alar diferenciada con abundantes células.

Formación vegetal: Monte ribereño. **Sustrato:** hojarasca.

Material colectado en: **Departamento:** Ayacucho. **Provincia:** Huamanga. **Distrito:** Quinua. **Localidad:** Quinua, Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. **Coordenadas UTM:** Este: 595624 Norte: 8558818, **Altitud:** 3570 m. **Herbario:** HH; J. Carhuapoma 105. (Anexo 18, Figura 69)

FAMILIA HYLOCOMIACEAE (Broth.) M. Fleish.

62. *Pleurozium schreberi* (Brid) Mitt.

Plantas medianas; tallos erectos, sin paráfílos; hojas, plegadas, borde aserradas, costa corta doble algunas bifurcada, células lisas, fisiforme, células basales porosas, región alar diferenciada células redondeadas.

Formación vegetal: Matorral. **Sustrato:** roca.

Material colectado en: **Departamento:** Ayacucho. **Provincia:** Huamanga. **Distrito:** Quinua. **Localidad:** Quinua, Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. **Coordenadas UTM:** Este: 596363 Norte: 8559349, **Altitud:** 3600-3760 m. **Herbarios:** USM, HH; J. Carhuapoma 70 y 89. (Anexo 18, Figura 64-66)

FAMILIA ENTODONTACEAE Müll. Hal.

63. *Entodon jamesonii* (Taylor) Mitt.

Plantas de medianas de 2 cm de largo, son de color verde brillante; tallos patentes; hojas del tallo y ramas dimórficas, oblongo lanceolada, ápice acuminado.

Formación vegetal: Monte ribereño. **Sustrato:** suelo húmedo.

Material colectado en: **Departamento:** Ayacucho. **Provincia:** Huamanga. **Distrito:** Quinua. **Localidad:** Quinua, Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. **Coordenadas UTM:** Este: 595576 Norte: 8558790, **Altitud:** 3552 m. **Herbarios:** USM, HH; J. Carhuapoma 104. (Anexo 18, Figura 63)

FAMILIA NECKERACEAE Schimp.

64. *Neckera andina* Mitt.

Plantas robustas, de color verde oscuro epífita; hojas oblongas, ápice acuminado redondeado; presencia de paráfílos en el tallo, células corto vermiculares; seta corta, cápsula excerta.

Formación vegetal: Monte ribereño y Matorral. **Sustrato:** corteza.

Material colectado en: **Departamento:** Ayacucho. **Provincia:** Huamanga. **Distrito:** Quinua. **Localidad:** Quinua, Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. **Coordenadas UTM:** Este: 596363 Norte: 8559349, **Altitud:** 3770 m. **Herbarios:** USM, HH; J. Carhuapoma 90. 92 y 157. (Anexo 18, Figura 72-74)

65. *Neckera chilensis* Schimp.

Plantas medianas, color verde claro; hojas extendidas, onduladas, ápice agudo, margen superior crenulado, región alar conformada por varias pequeñas células.

Formación vegetal: Monte ribereño. **Sustrato:** corteza.

Material colectado en: **Departamento:** Ayacucho. **Provincia:** Huamanga. **Distrito:** Quinua. **Localidad:** Quinua, Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. **Coordenadas UTM:** Este: 595099 Norte: 8558552, **Altitud:** 3430 m. **Herbario:** HH; J. Carhuapoma 106. (Anexo 18, Figura 75-76)

4.4. Diversidad de musgos según Formación vegetal

Tabla 2. Presencia de musgos en formaciones vegetales registrados en el Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, distrito Quinua, provincia Huamanga. Ayacucho 2018.

FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	FORMACIÓN VEGETAL
Amblystegiaceae	Cratoneuron	<i>Cratoneuron filicinum</i>	MA
Amblystegiaceae	Hygrohypnum	<i>Hygrohypnum luridum</i>	MO
Bartramiaceae	Anacolia	<i>Anacolia laevisphaera</i>	MA y RO
Bartramiaceae	Bartramia	<i>Bartramia cf. brevifolia</i>	RO
Bartramiaceae	Bartramia	<i>Bartramia potosica</i>	MA, MO y CE
Bartramiaceae	Breutelia	<i>Breutelia cf. chrysea</i>	MA y RO
Bartramiaceae	Philonotis	<i>Philonotis scabrifolia</i>	MA
Bartramiaceae	Philonotis	<i>Philonotis uncinata</i>	MO
Brachytheciaceae	Aerolindigia	<i>Aerolindigia capillaceae</i>	MO
Brachytheciaceae	Brachythecium	<i>Brachythecium sp1.</i>	MO
Brachytheciaceae	Brachythecium	<i>Brachythecium sp2.</i>	MA
Brachytheciaceae	Brachythecium	<i>Brachythecium ruderale</i>	MO
Brachytheciaceae	Lindigia	<i>Lindigia debilis</i>	MO
Brachytheciaceae	Platyhypnidium	<i>Platyhypnidium aquaticum</i>	MO
Bryaceae	Anomobryum	<i>Anomobryum julaceum</i>	MO
Bryaceae	Bryum	<i>Bryum andicola</i>	MA, MO, RO y CE
Bryaceae	Bryum	<i>Bryum argenteum</i>	MA
Bryaceae	Bryum	<i>Bryum cf. capillare</i>	MA
Bryaceae	Rhodobryum	<i>Rhodobryum roseum</i>	MO
Entodontaceae	Entodon	<i>Entodon jamesonii</i>	MO

MA: Matorral, MO: Monte Ribereño, RO: Roquedal, PA: Pajonal de Puna, CE: Césped de Puna

Tabla 2. Continuación

FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	FORMACIÓN VEGETAL
Fissidentaceae	Fissidens	<i>Fissidens cf. angustifolius</i>	MO
Fissidentaceae	Fissidens	<i>Fissidens sp.</i>	MO y CE
Fissidentaceae	Fissidens	<i>Fissidens rigidulus</i>	MO
Funariaceae	Entosthodon	<i>Entosthodon lindigii</i>	PA
Grimmiaceae	Grimmia	<i>Grimmia longirostris</i>	RO y PA
Grimmiaceae	Racomitrium	<i>Racomitrium crispipilum</i>	MA
Grimmiaceae	Racomitrium	<i>Racomitrium subsecundum</i>	MA
Grimmiaceae	Schistidium	<i>Schistidium sp.</i>	RO y PA
Hedwigiaceae	Braunia	<i>Braunia cf. cirrhifolia</i>	MA y MO
Hedwigiaceae	Braunia	<i>Braunia cf. plicata</i>	MA
Hedwigiaceae	Hedwigidium	<i>Hedwigidium integrifolium</i>	MA, RO y PA
Hylocomiaceae	Pleurozium	<i>Pleurozium schreberi</i>	MA y MO
Hypnaceae	Hypnum	<i>Hypnum amabile</i>	MO y RO
Hypnaceae	Hypnum	<i>Hypnum cupressiforme</i>	MO
Leskeaceae	Leptopterigynandrum	<i>Leptopterigynandrum austroalpinum</i>	MO
Leucobryaceae	Campylopus	<i>Campylopus sp1.</i>	RO
Leucobryaceae	Campylopus	<i>Campylopus sp2.</i>	PA
Leucobryaceae	Pilopogon	<i>Pilopogon guadalupensis</i>	MA, MO y RO
Leucobryaceae	Pilopogon	<i>Pilopogon laevis</i>	MO
Mniaceae	Plagiomnium	<i>Plagiomnium rhynchophorum</i>	MA y CE
Mniaceae	Schizymenium	<i>Schizymenium lindigii</i>	MO
Neckeraceae	Neckera	<i>Neckera andina</i>	MA y MO
Neckeraceae	Neckera	<i>Neckera chilensis</i>	MO

MA: Matorral, **MO:** Monte Ribereño, **RO:** Roquedal, **PA:** Pajonal de Puna, **CE:** Césped de Puna

FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	FORMACIÓN VEGETAL
Orthotrichaceae	Macromitrium	<i>Macromitrium sp.</i>	MA
Orthotrichaceae	Orthotrichum	<i>Orthotrichum latimarginatum</i>	MO
Orthotrichaceae	Orthotrichum	<i>Orthotrichum cf. pariatum</i>	MA
Orthotrichaceae	Orthotrichum	<i>Orthotrichum pycnophyllum</i>	MA y MO
Orthotrichaceae	Orthotrichum	<i>Orthotrichum cf. trachymitrium</i>	MA
Orthotrichaceae	Zygodon	<i>Zygodon cf. peruvianus</i>	MA
Pilotrichaceae	Lepidopilum	<i>Lepidopilum sp.</i>	MA
Polytrichaceae	Pogonatum	<i>Pogonatum campylocarpum</i>	MA
Polytrichaceae	Pogonatum	<i>Pogonatum oligodus</i>	MA
Polytrichaceae	Polytrichastrum	<i>Polytrichastrum tenellum</i>	MA, RO y PA
Polytrichaceae	Polytrichum	<i>Polytrichum juniperinum</i>	MA, PA y CE
Pottiaceae	Bryoerythrophyllum	<i>Bryoerythrophyllum campylocarpum</i>	MA
Pottiaceae	Bryoerythrophyllum	<i>Bryoerythrophyllum jamesonii</i>	MO
Pottiaceae	Leptodontium	<i>Leptodontium capituligerum</i>	RO y PA
Pottiaceae	Leptodontium	<i>Leptodontium longicaule</i>	MA, MO y CE
Pottiaceae	Leptodontium	<i>Leptodontium viticulosoides</i>	MA y PA
Pottiaceae	Pseudocrossidium	<i>Pseudocrossidium replicatum</i>	MA
Pottiaceae	Streptopogon	<i>Streptopogon erythrodontus</i>	MA
Pottiaceae	Syntrichia	<i>Syntrichia cf. fragilis</i>	MA
Pottiaceae	Syntrichia	<i>Syntrichia sp.</i>	MA
Pottiaceae	Trichostomum	<i>Trichostomum cf. brachydontium</i>	MA y CE
Rhabdoweisiaceae	Amphidium	<i>Amphidium tortuosum</i>	MA
Rhabdoweisiaceae	Rhabdoweisia	<i>Rhabdoweisia fugax</i>	MA y MO
Thuidiaceae	Thuidium	<i>Thuidium peruvianum</i>	MA y MO

MA: Matorral, **MO:** Monte Ribereño, **RO:** Roquedal, **PA:** Pajonal de Puna, **CE:** Césped de Puna

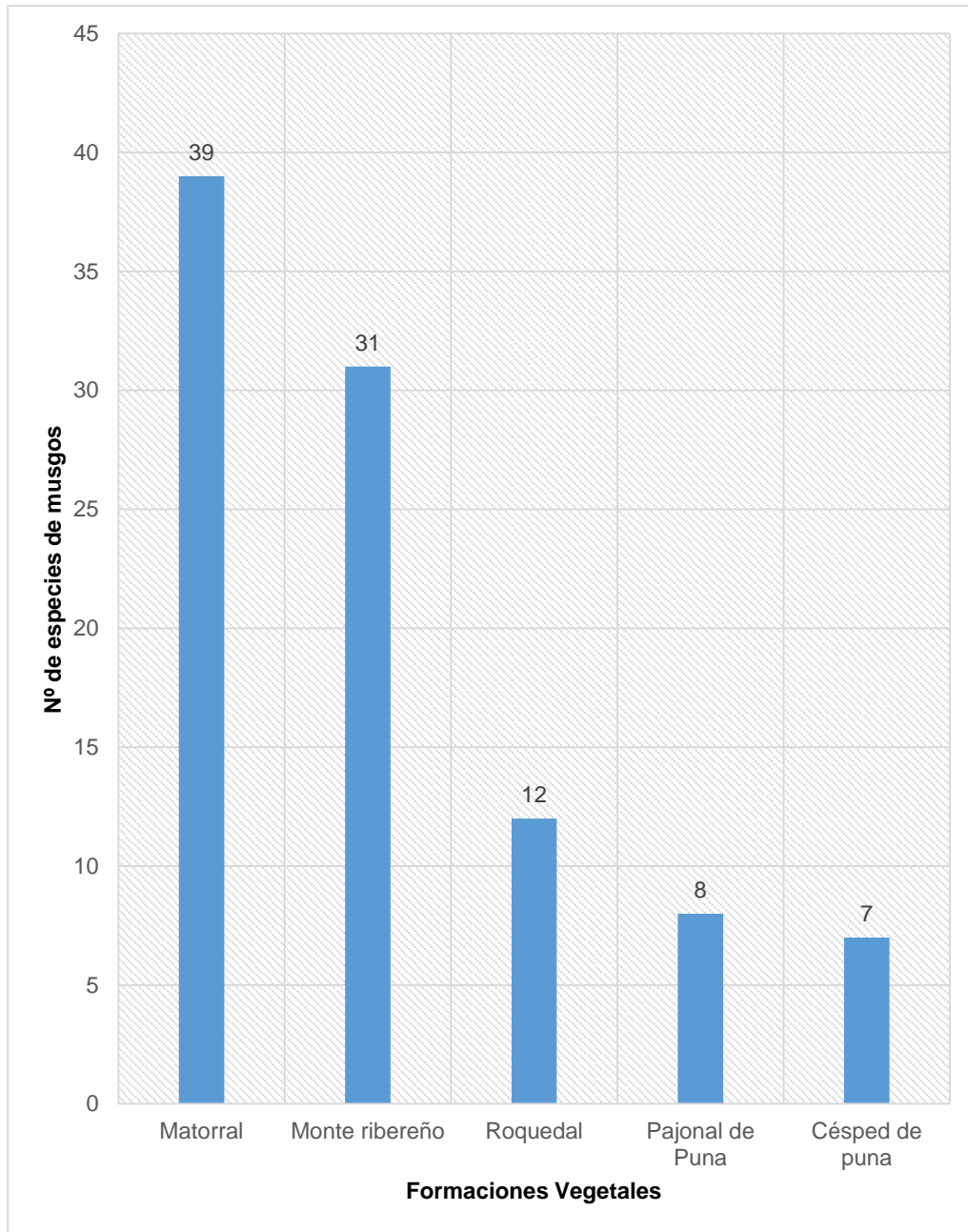


Figura 13. Número de especies de musgos por formaciones vegetales registradas en el Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, distrito Quinua, provincia Huamanga. Ayacucho 2018

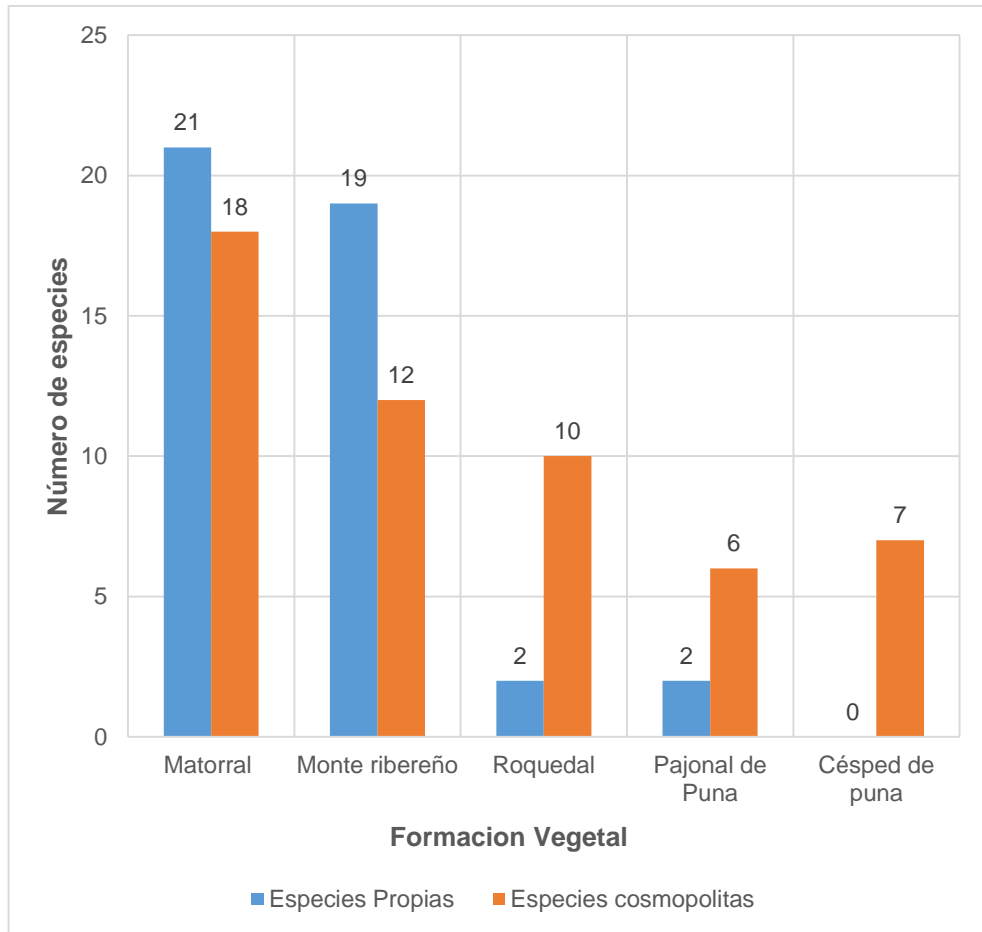


Figura 14. Número de especies de musgos propias y cosmopolitas distribuidas por formaciones vegetales del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, distrito Quinua, provincia Huamanga. Ayacucho 2018.

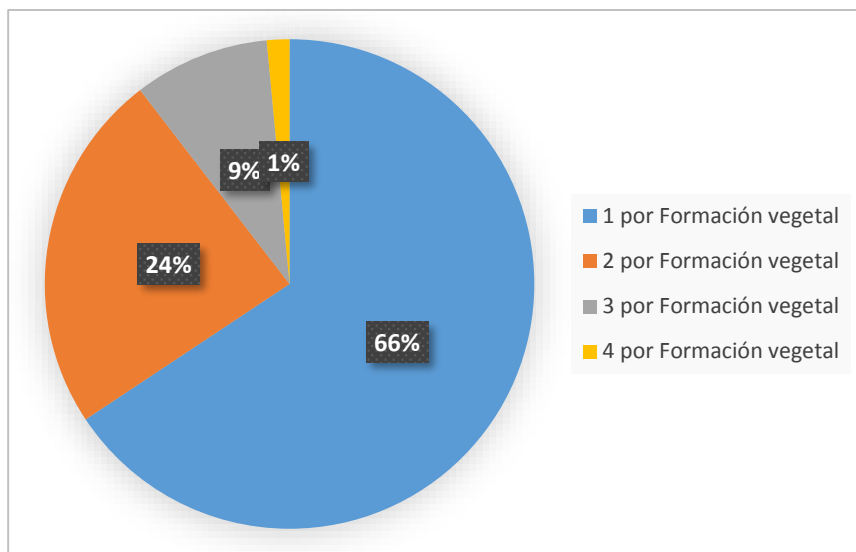


Figura 15. Porcentaje de especies del total distribuidas por formaciones vegetales, registrados en el Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, distrito Quinua, provincia Huamanga. Ayacucho 2018.

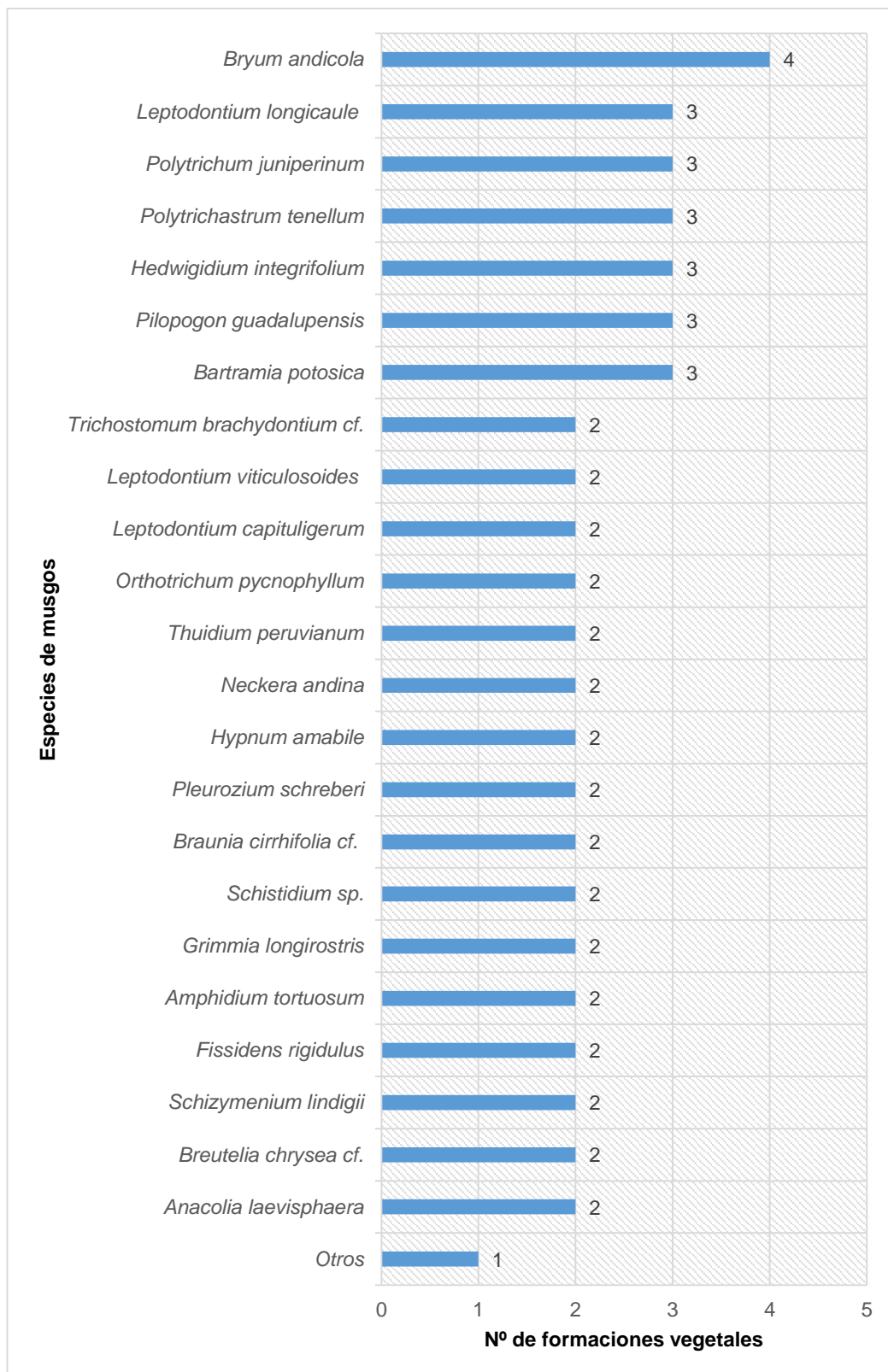


Figura 16. Especies de musgos según el número de formaciones vegetales ocupadas, registradas en el Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, distrito Quinua, provincia Huamanga. Ayacucho 2018.

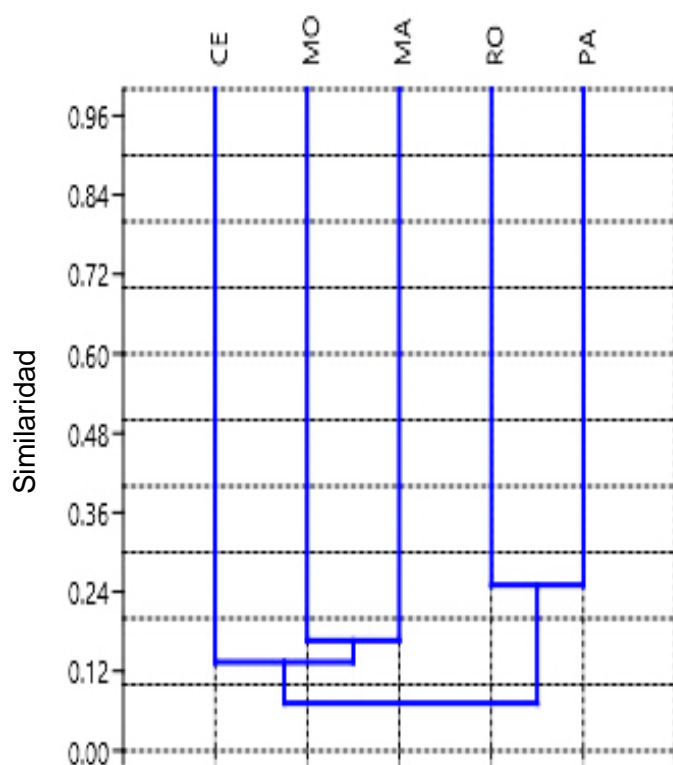


Figura 17. Dendrograma de similitud de formaciones vegetales según la presencia de especies de musgos mediante el índice de Jaccard. CE= césped de puna, MO= monte ribereño, MA= matorral ribereño, RO= roquedal, PA= pajonal de puna.

4.5. Preferencia de sustrato por el musgo

Tabla 3. Especies de musgos según la preferencia del sustrato registrados en el Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, distrito Quinua, provincia Huamanga. Ayacucho 2018.

FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	SUSTRATO
Amblystegiaceae	Cratoneuron	<i>Cratoneuron filicinum</i>	SU
Amblystegiaceae	Hygrohypnum	<i>Hygrohypnum luridum</i>	RC
Bartramiaceae	Anacolia	<i>Anacolia laevisphaera</i>	HO, RC
Bartramiaceae	Bartramia	<i>Bartramia brevifolia cf.</i>	HO
Bartramiaceae	Bartramia	<i>Bartramia potosica</i>	SU
Bartramiaceae	Breutelia	<i>Breutelia chrysea cf.</i>	HO
Bartramiaceae	Philonotis	<i>Philonotis scabrifolia</i>	SU
Bartramiaceae	Philonotis	<i>Philonotis uncinata</i>	SU
Brachytheciaceae	Aerolindigia	<i>Aerolindigia capillaceae</i>	SU
Brachytheciaceae	Brachytecium	<i>Brachytecium sp1.</i>	CO
Brachytheciaceae	Brachytecium	<i>Brachytecium sp2.</i>	HO
Brachytheciaceae	Brachytecium	<i>Brachytecium ruderales</i>	RC
Brachytheciaceae	Lindigia	<i>Lindigia debilis</i>	CO
Brachytheciaceae	Platyhypnidium	<i>Platyhypnidium aquaticum</i>	SU
Bryaceae	Anomobryum	<i>Anomobryum julaceum</i>	SU
Bryaceae	Bryum	<i>Bryum andicola</i>	SU, HO
Bryaceae	Bryum	<i>Bryum argenteum</i>	SU
Bryaceae	Bryum	<i>Bryum capillare cf.</i>	SU
Bryaceae	Rhodobryum	<i>Rhodobryum roseum</i>	SU
Entodontaceae	Entodon	<i>Entodon jamesonii</i>	SU

SU: Suelo, HO: Hojarasca, CO: Corteza, RC: Roca

Tabla 4. Continuación

FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	SUSTRATO
Fissidentaceae	Fissidens	<i>Fissidens angustifolius</i> cf.	SU
Fissidentaceae	Fissidens	<i>Fissidens</i> sp.	SU
Fissidentaceae	Fissidens	<i>Fissidens rigidulus</i>	SU, RC
Funariaceae	Entosthodon	<i>Entosthodon lindigii</i>	SU
Grimmiaceae	Grimmia	<i>Grimmia longirostris</i>	RC
Grimmiaceae	Racomitrium	<i>Racomitrium crispipilum</i>	RC
Grimmiaceae	Racomitrium	<i>Racomitrium subsecundum</i>	RC
Grimmiaceae	Schistidium	<i>Schistidium</i> sp.	RC
Hedwigiaceae	Braunia	<i>Braunia cirrhifolia</i> cf.	CO
Hedwigiaceae	Braunia	<i>Braunia plicata</i> cf.	RC
Hedwigiaceae	Hedwigidium	<i>Hedwigidium integrifolium</i>	RC
Hylocomiaceae	Pleurozium	<i>Pleurozium schreberi</i>	CO
Hypnaceae	Hypnum	<i>Hypnum amabile</i>	HO, CO
Hypnaceae	Hypnum	<i>Hypnum cupressiforme</i>	HO
Leskeaceae	Leptopterigynandrum	<i>Leptopterigynandrum austroalpinum</i>	CO
Leucobryaceae	Campylopus	<i>Campylopus</i> sp1.	SU
Leucobryaceae	Campylopus	<i>Campylopus</i> sp2.	SU
Leucobryaceae	Pilopogon	<i>Pilopogon guadalupensis</i>	SU, RC
Leucobryaceae	Pilopogon	<i>Pilopogon laevis</i>	SU
Mniaceae	Plagiomnium	<i>Plagiomnium rhynchophorum</i>	SU
Mniaceae	Schizymenium	<i>Schizymenium lindigii</i>	SU
Neckeraceae	Neckera	<i>Neckera andina</i>	CO
Neckeraceae	Neckera	<i>Neckera chilensis</i>	CO
Orthotrichaceae	Macromitrium	<i>Macromitrium</i> sp.	CO

SU: Suelo, HO: Hojarasca, CO: Corteza, RC: Roca

Tabla 4. Continuación

FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	SUSTRATO
Orthotrichaceae	Orthotrichum	<i>Orthotrichum latimarginatum</i>	CO
Orthotrichaceae	Orthotrichum	<i>Orthotrichum pariatum cf.</i>	CO
Orthotrichaceae	Orthotrichum	<i>Orthotrichum pycnophyllum</i>	CO
Orthotrichaceae	Orthotrichum	<i>Orthotrichum trachymitrium cf.</i>	CO
Orthotrichaceae	Zygodon	<i>Zygodon peruvianus cf.</i>	CO
Pilotrichaceae	Lepidopilum	<i>Lepidopilum sp.</i>	SU
Polytrichaceae	Pogonatum	<i>Pogonatum campylocarpum</i>	SU
Polytrichaceae	Pogonatum	<i>Pogonatum oligodus</i>	SU
Polytrichaceae	Polytrichastrum	<i>Polytrichastrum tenellum</i>	SU
Polytrichaceae	Polytrichum	<i>Polytrichum juniperinum</i>	SU
Pottiaceae	Bryoerythrophyllum	<i>Bryoerythrophyllum campylocarpum</i>	RC
Pottiaceae	Bryoerythrophyllum	<i>Bryoerythrophyllum jamesonii</i>	SU
Pottiaceae	Leptodontium	<i>Leptodontium capituligerum</i>	HO
Pottiaceae	Leptodontium	<i>Leptodontium longicaule</i>	SU, HO
Pottiaceae	Leptodontium	<i>Leptodontium viticulosoides</i>	HO
Pottiaceae	Pseudocrossidium	<i>Pseudocrossidium replicatum</i>	RC
Pottiaceae	Streptopogon	<i>Streptopogon erythrodontus</i>	CO
Pottiaceae	Syntrichia	<i>Syntrichia fragilis cf.</i>	SU
Pottiaceae	Syntrichia	<i>Syntrichia sp.</i>	CO, RC
Pottiaceae	Trichostomum	<i>Trichostomum brachydontium cf.</i>	SU
Rhabdoweisiaceae	Amphidium	<i>Amphidium tortuosum</i>	SU
Rhabdoweisiaceae	Rhabdoweisia	<i>Rhabdoweisia fugax</i>	SU
Thuidiaceae	Thuidium	<i>Thuidium peruvianum</i>	HO, CO

SU: Suelo, **HO:** Hojarasca, **CO:** Corteza, **RC:** Roca

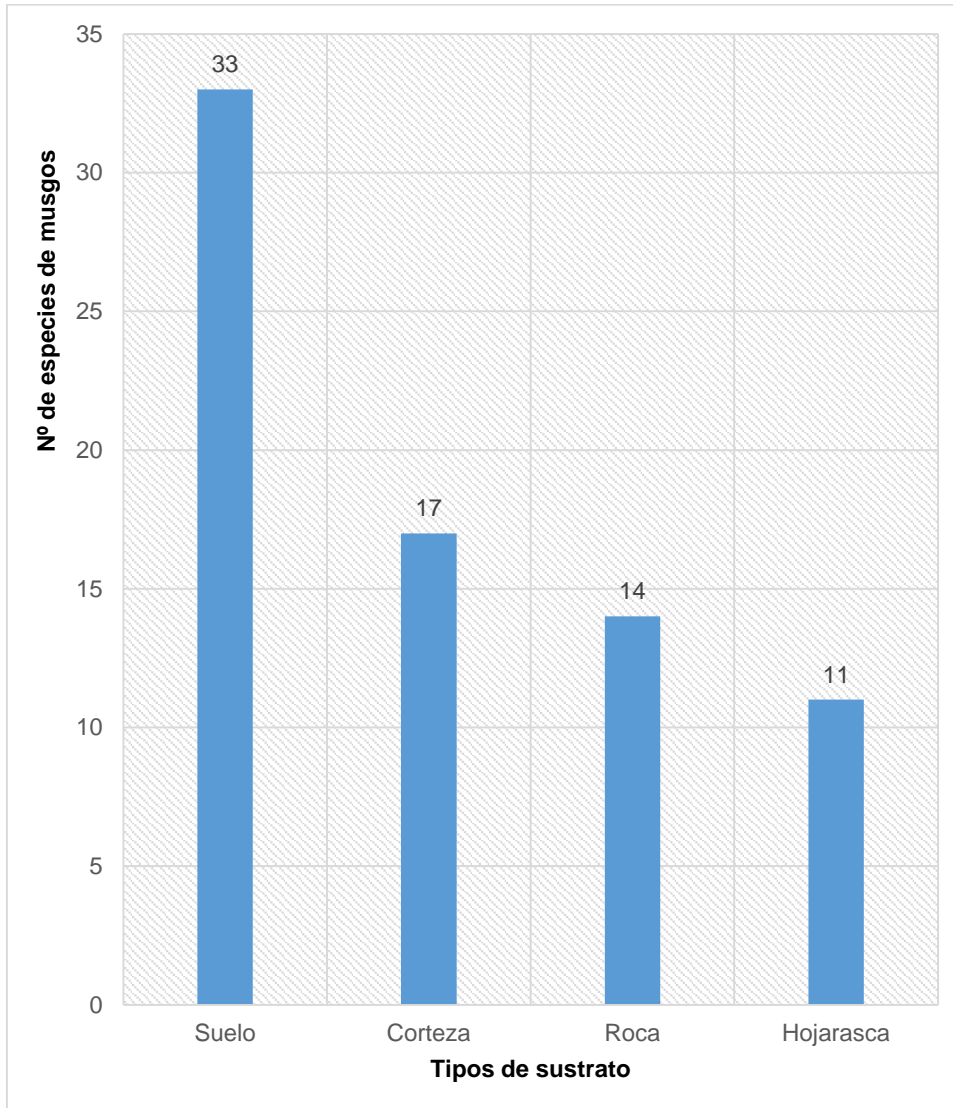


Figura 18. Número de especies por sustrato registradas en el Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, distrito Quinua, provincia Huamanga. Ayacucho 2018.

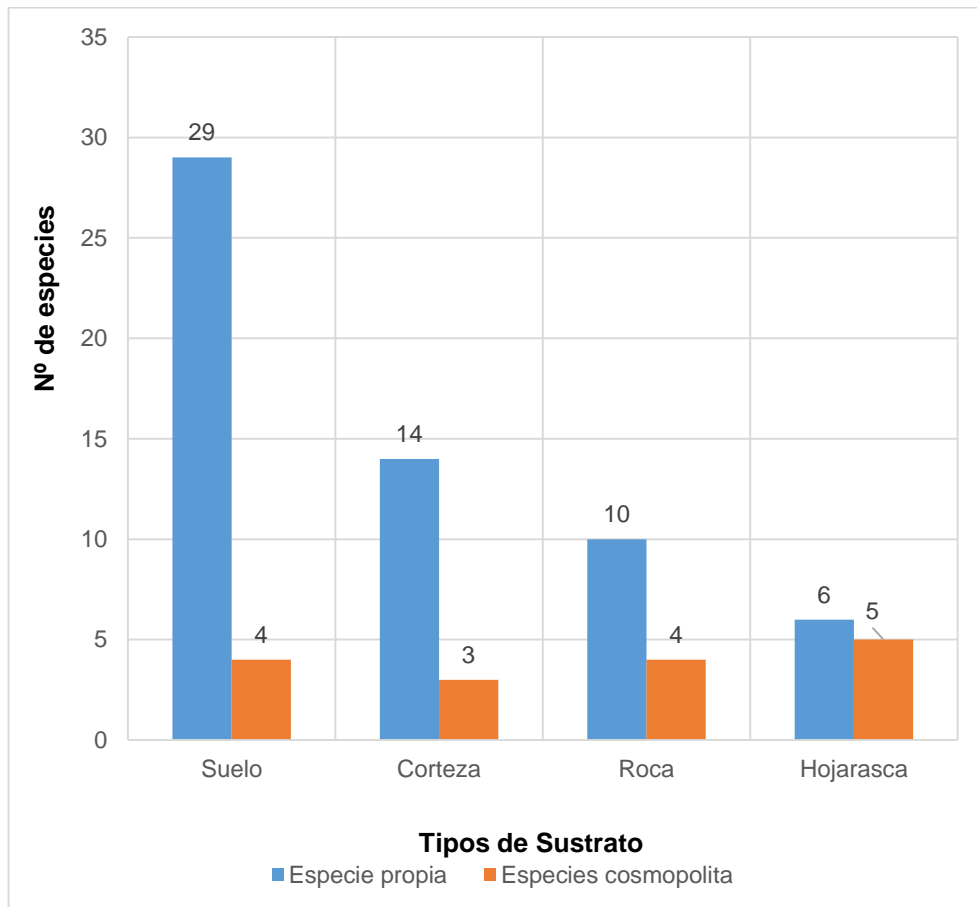


Figura 19. Número de especies de musgos propias y cosmopolitas distribuidas por sustrato del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, distrito Quinua, provincia Huamanga. Ayacucho 2018.

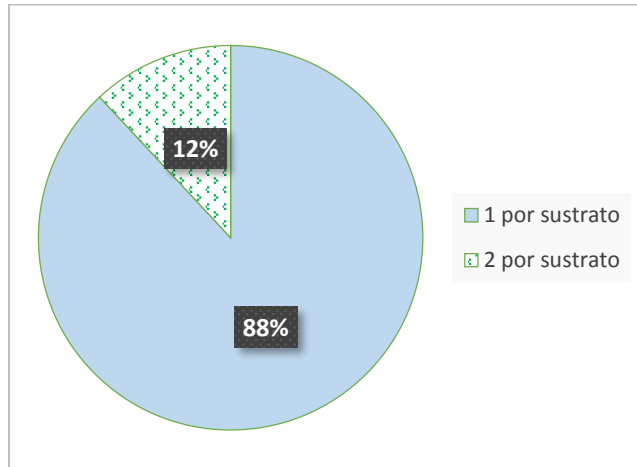


Figura 20. Porcentaje del total de especies que tiene preferencia por un tipo de sustrato registrados en el Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, distrito Quinoa, provincia Huamanga. Ayacucho 2018.

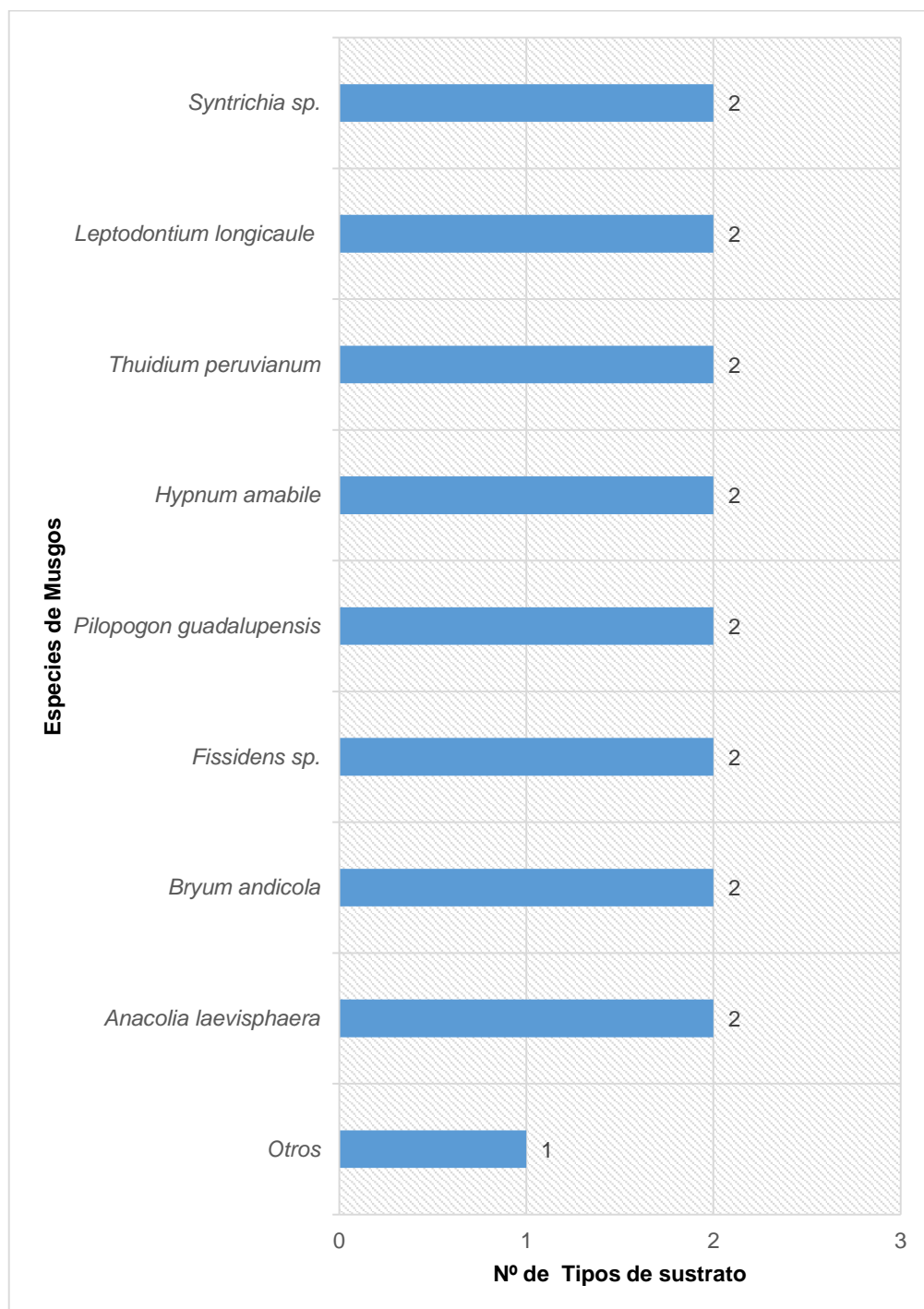


Figura 21. Número de especies de musgos según el número de sustratos preferidos, Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, distrito Quinua, provincia Huamanga. Ayacucho 2018.

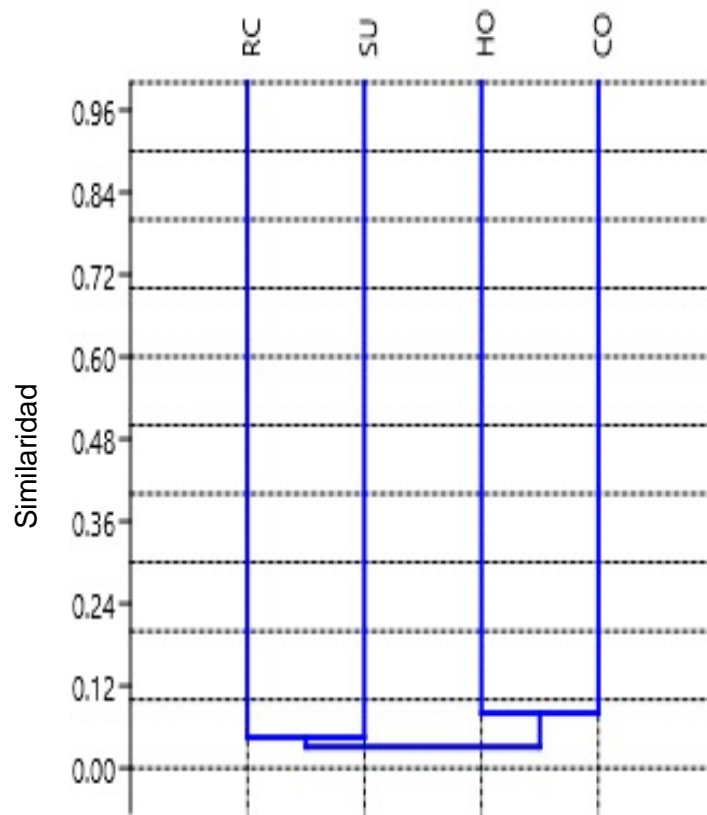


Figura 22. Dendrograma de similitud de preferencia de sustrato según la presencia de musgos mediante el índice de Jaccard, RC= roca, SU= suelo, HO= hojarasca, CO= corteza.

V. DISCUSIÓN

El SHPA se reconoció como se muestra en la Figura 9, en: matorral, monte ribereño, pajonal de puna, roquedal y césped de puna. Siendo matorral con especies predominantes como la *Columellia ovovata*, *Brachyotum naudinii*, *Baccharis sp.* y entre otras, también se observaron parches de siembra de *Eucaliptus globulus* “eucalipto” y *Pinus radiata* “pino”, siendo estas, especies introducidas. En la zona de roquedal se observaron especies muy llamativas de Orquídeas, Begonias y Bromeliáceas, también especies de porte herbáceo, siendo la más dominante las Poáceas seguido de *Puya ferrugínea*. En monte ribereño las especies dominantes son: *Citharexylum herrerae*, *Vallea stipularis*, *Oreopanax sp.*, *Myrcianthes sp.* y *Gynoxys sp.* Para césped de puna con vegetación al ras de suelo, cuyas especies dominantes son *Pennisetum clandestinum*, *Schizachyrium sp.* *Alchemilla pinnata*, *Gamochoaeta sp.* y *Gnaphalium sp.* Y la zona de pajonal de puna con especies de Poáceas de 80 cm de altura, siendo dominantes *Jarava ichu*, *Calamagrostis vicunarium*, *Aciachne acicularis*, *Orthrosanthus chimboracensis* y *Eryngium humile*.

De la Cruz¹⁰ clasificó 14 formaciones vegetales en la Provincia de Huamanga comprendidos en tres estratos: baja de 2 450 a 3 000 m.s.n.m., media de 3 000 a 3 800 m.s.n.m. y alta mayor a 3 800 m.s.n.m.; comparando con las formaciones vegetales del SHPA concuerdan con las características mencionadas para las formaciones vegetales presentes en el SHPA, así mismo, confrontando con las formaciones vegetales propuesta por el Ministerio del Ambiente en el Mapa Nacional de cobertura vegetal²² se encuentra similitud con algunas especies de cada formación vegetal, cuya diferencia se daría en la evaluación de la vegetación

en áreas mayores que al del SHPA. Con los resultados de Durand¹¹ se concuerda con 5 de las mismas formaciones vegetales descritas en su tesis, discrepando con la formación vegetal bosque semidenso ya que está representado en su mayoría por especies introducidas (eucalipto y pino).

Las 67 especies de musgos registradas para el SHPA, es una demostración de la diversidad que presenta. Este número de especies están dentro de 45 géneros, 21 familias (Tabla 1). Actualmente no existen estudios en musgos para la provincia de Huamanga, región Ayacucho, dado que el registro de las 67 especies descritas en este trabajo son las primeras investigaciones para esta zona. Tomando a Hallparimachi et-al¹⁹, que reporta para el Santuario Histórico de Machu Picchu (SHM) 50 especies comprendidos en 23 géneros y 15 familias; mientras que Saji¹⁸ menciona para algunas localidades de la Cordillera del Vilcanota (Cusco) la presencia de 27 especies de musgos epífitos. Por otro lado, Opisso y Churchill¹⁷ reportan para el Parque Nacional de Yanachaga - Chemillén (Pasco) 100 especies de musgos distribuidas en 66 géneros y 29 familias. También Opisso¹⁵ en su tesis reporta 40 especies dentro de 32 géneros y 15 familias para la provincia San Ignacio (Cajamarca); mientras que en otro estudio para la provincia de Pomahuaca¹⁶ reporta 55 especies con 47 géneros y 30 familias.

Las especies reportadas para el SHM por Hallparimachi et-al¹⁹ tienen similitud con el SHPA en los 9 géneros, entre ellos *Bryum*, *Campylopus*, *Plagiothecium*, *Polytrichum*, *Trichostomun*, *Thuidium* y *Zygodon*, sin embargo, la extensión del área de estudio viene a ser mucho menor al del SHM (32 592 ha). A comparación de Saji¹⁸, se tiene 3 especies en común: *Bartramia potosica*, *Bryum andicola* y *Braunia cirrhifolia*. Al comparar con los resultados de Opisso y Churchill¹⁷ para Yanachaga-Chemillén se tiene 10 especies en común, siendo este, mucho más diverso, ya que son ambientes tropicales ubicados a una altitud de 2 050 a 2 750 m.s.n.m., siendo diferente al del SHPA; y las especies reportadas por Opisso para San Ignacio¹⁵ y Pomahuaca¹⁶ son de menor altitud y de vegetación mucho más densa que el del SHPA, ya que Braun-Blanquet⁴² menciona que la altitud y latitud influyen en la distribución los vegetales.

La familia con mayor número de especie y género (Figura 10) fue Pottiaceae con 10 y 6 respectivamente, seguida de Orthotrichaceae con 3 géneros, Brachytheciaceae y Bartramiaceae 4 géneros estas tres familias con 6 especies

individualmente; Bryaceae con 3 géneros y 5 especies; y en otros se considera 6 familias que presentan 1 género y 1 especie.

La dominancia de la familia Pottiaceae se daría a que posee mejor distribución en zonas perturbadas y abiertas, asociadas a vegetación seca o húmeda según Gradstein et-al⁴.

De la Figura 11, el género *Orthotrichum* presenta 4 especies, seguido de *Leptodontium*, *Fissidens*, *Bryum* y *Brachythecium* que tienen 3 especies, y en otros se contempla a 29 géneros que solo presentan una especie. Gradstein et-al⁴ indican que el género *Orthotrichum* presenta mayor distribución entre el rango altitudinal de 2 000 a 5 000 m.s.n.m.

Para el tipo de hábito (Figura 12) del total 50 son acrocárpicas y 17 pleurocárpicas; comparando con Opisso¹⁵ que indica 40 especies pleurocárpicas para San Ignacio-Cajamarca, se tiene en común tres especies, su diferencia se daría ya que su colecta fue en áreas de mayor humedad y vegetación mucho más densa a una altitud menor que del SHPA.

De las 67 especies registradas, se tiene 23 nuevos registros para Ayacucho: *Hygrohypnum luridum* (Hedw.) Jenn., *Philonotis scabrifolia* (Hook.f. & Wilson), Braithw., *Platyhypnidium aquaticum* (A. Jaeger) M. Fleisch., *Bryum capillare* Hedw., *Rhodobryum roseum* (Hedw.) Limpr., *Schizymenium lindigii* (Hampe) A. J. Shaw, *Rhabdoweisia fugax* (Hedw.) Bruch & Schimp., *Fissidens rigidulus* Hook.f. & Wilson, *Entosthodon lindigii* (Hampe) Mitt., *Braunia plicata* (Mitt.) A. Jaeger, *Hypnum cupressiforme* Hedw., *Leptopterigynandrum austroalpinum* Müll. Hal., *Neckera andina* Mitt., *Neckera chilensis* Schimp. ex Mont., *Zygodon peruvianum* Sull., *Pogonatum campylocarpon* (Müll. Hal.) Mitt., *Bryoerythrophyllum campylocarpum* (Müll. Hal.) H. A. Crum, *Orthotrichum latimarginatum* Lewinsky, *Orthotrichum pariatum* Mitt., *Orthotrichum pycnophyllum* Schimp., *Orthotrichum trachymitrium* Mitt., *Lindigia debilis* (Mitt.) A. Jaeger, *Brachytecium ruderale* (Brid.) W.R. Buck. De los mencionados *Philonotis scabrifolia* es tercer reporte para Perú, ampliando la distribución de la especie al sur del país. Estos datos fueron comparados con el Checklist para Perú por Menzel⁸ y la página de Tropicos¹⁴.

La Tabla 2, indica la distribución de las especies en las 5 formaciones vegetales. Analizando la Figura 13, se observa 39 especies en matorral, 31 en monte ribereño, 12 en roquedal, 8 en pajonal de puna y 7 para césped de puna esto sin

considerar las especies propias de una formación vegetal; separando (Figura 14) tenemos 21 solo para matorral, 19 en monte ribereño, 2 para roquedal, 2 en pajonal de puna y 0 en césped de puna; evaluando en porcentajes del total de las especies (Figura 15) se observa que aprox. el 66% de las especies se distribuyen en 1 formación vegetal, seguido de 24 % en 2 formaciones vegetales, el 9% en 3 y el 1% en 4.

Matorral es la formación vegetal que presenta mayor número de especies, por ser un ambiente favorable en cuanto a humedad y distribución de especies vegetales vasculares, dando suelos sombreados no muy expuesto al ambiente, además de ser zonas poco perturbadas. Mientras que césped de puna no presenta especies propias y las que tiene son especies compartidas, aun así, presenta menor diversidad esto debido a la poca diversidad de sustratos y especie vegetales no variadas.

Bryum andicola fue la especie con mayor distribución en 4 formaciones vegetales: matorral, monte ribereño, roquedal y césped de puna (Figura 16); seguido de las especies *Leptodontium longicaule*, *Polytrichum juniperinum*, *Polytrichastrum tenellum*, *Hedwigidium integrifolium*, *Pilopogon guadalupensis* y *Bartramia potosica* que se distribuyen en 3 formaciones vegetales; y los “otros” se distribuyen en una sola formación vegetal. Según Gradstein et-al⁴ mencionan que la distribución del género *Bryum* se da desde la parte submontana abierta hasta el bosque montano superior en el rango altitudinal de 1 000 a 4 500 m.s.n.m., y los reportes de la especie en Perú se dan desde los 5 00 a 4 600 m.s.n.m. indicando que poseen una amplia distribución y mejor adaptación a los ambientes.

La similitud de las formaciones vegetales en relación a la diversidad de especies (Figura 17) muestra que monte ribereño es poco similar a matorral en cuanto a la presencia de sus especies, a pesar de que colindan y presentan transiciones entre ellos, además de la humedad y la diversidad de las especies vegetales vasculares; por otro lado, roquedal y pajonal de puna también guardan similitud con pocas especies presentes en ellas, a pesar de que las especies de poáceas generan ambientes similares; estos índices fueron obtenidos usando el índice de Jaccard²⁰ con el programa Past.

En la Tabla 3 se indica la preferencia de los musgos por sustratos suelo, corteza, roca y hojarasca. Donde el suelo fue más preferido, seguido corteza 17, roca 14 y hojarasca con 11 (Figura 18). No obstante, el sustrato suelo tiene 29 especies que

solo se desarrollan en ella, 14 en corteza, roca con 10 y en hojarasca solo 6 especies (Figura 19). Al analizar por porcentajes (Figura 20), se tiene aprox. 88% prefieren un tipo de sustrato y 12% optan por dos tipos de sustratos. Observando la Figura 21, *Syntrichia sp.*, *Leptodontium longicaule*, *Thuidium peruvianum*, *Hypnum amabile*, *Pilopogon guadalupensis*, *Fissidens sp.*, *Bryum andicola* y *Anacolia laevisphaera* prefieren dos tipos de sustratos y otros solo un tipo de sustrato siendo específicos.

En lo referente a la preferencia por los sustratos se encontró mayor diversidad de especies en el sustrato suelo con 33 especies. Esta situación se presenta ya que algunas especies son muy específicas en cuanto al sustrato, por lo que los musgos terrestres por lo general son los más comunes²⁹, y no tienen mayor competencia con otros, siendo el mejor sustrato. Al respecto Mateo¹² reporta que el mejor sustrato es hojarasca siendo el más diverso, seguido de árbol vivo (corteza). Los datos reportados en el estudio no concuerdan debido posiblemente a que los estudios fueron desarrollados en ambientes muchos más densos con mayor dominancia de especies arbustivas y arbóreas.

En cuanto a la prueba de similitud de la preferencia del sustrato (Figura 22) existe poca similitud entre el sustrato suelo y roca en cuanto a la presencia de sus especies, a pesar de que estos dos sustratos son los más comunes para los musgos; hojarasca y corteza tienen poca similitud con la presencia de sus especies, a pesar de que las especies presentes son específicos de estos ambientes, donde forman estructuras laxas y captan mayor humedad de su entorno.

VI. CONCLUSIONES

1. El Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho tiene 5 formaciones vegetales: matorral, monte ribereño, roquedal, pajonal de puna y césped de puna.
2. Se identificaron 67 especies de musgos en el SHPA, comprendidos dentro de 45 géneros, 21 familias y 11 ordenes. De ellos 23 especies son nuevos reportes para el departamento de Ayacucho y la especie *Philonotis scabrifolia* tercer reporte para Perú. La familia Pottiaceae presentó mayor número de especies con 10, seguido de Orthotrichaceae, Brachytheciaceae y Bartramiaceae que se registraron 6 especies respectivamente.
3. La formación vegetal matorral fue el que más diversidad acumuló con 39 especies registradas representado por el 40%; seguido de monte rivereño con 31 especies; el menor fue Césped de puna con 7 especies constituyendo el 7%. La especie *Bryum andicola* fue la especie con mayor distribución, en cuatro formaciones vegetales: monte ribereño, matorral, roquedal y césped de puna.
4. El sustrato con mayor preferencia por los musgos fue el suelo con 33 especies colectadas siendo el 44% del total, seguido del sustrato corteza con 17 especies registradas representando el 17%.

VII. RECOMENDACIONES

- Continuar los estudios de musgos en otros lugares del departamento Ayacucho para tener mayor información sobre la diversidad y distribución de las especies.
- Realizar estudios de los musgos por cuadrantes para tener información de su cobertura, así como de su ecología dentro del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho.
- Estudiar las Antocerotas y Hepáticas del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, para ampliar el conocimiento de estos grupos de plantas.
- Tomar con mayor interés el estudio de los musgos para Perú, ya que aún existen vacíos de información relacionados al estado actual de este grupo.
- Difundir la importancia de los musgos en los ecosistemas, con las población y autoridades locales.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Salazar Allen N. Las briofitas: el mundo de las plantas pequeñas: libro de actividades. Panamá: Editora Novo Art; 2011.
2. Delgadillo C, Cárdenas S. MÁ. Manual de briofitas. Segunda. Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México; 1990. 144 p. (Cuadernos 8).
3. Estébanez B. Briófitas: una aproximación a las plantas terrestres [Internet]. [citado 4 de septiembre de 2018]. Disponible en: <http://europa.sim.ucm.es/compludoc/AA?articuloid=800020>
4. Gradstein SR, Churchill SP, Salazar-Allen N, Reiner-Drehwald ME. Guide to the bryophytes of tropical America. New York Botanical Garden Press New York; 2001. 1-577 p.
5. Proyecto Biosfera [Internet]. [citado 14 de septiembre de 2018]. Disponible en: http://recursos.cnice.mec.es/biosfera/alumno/1ESO/reino_vegetal/contenido3.htm
6. Musgos de Chile [Internet]. [citado 19 de septiembre de 2018]. Disponible en: <https://www.musgosdechile.cl/>
7. De Luna E, Newton AE, Mishler BD. Bryophyta [Internet]. [citado 10 de septiembre de 2018]. Disponible en: <http://tolweb.org/Bryophyta>
8. Menzel M. Preliminary Checklist of the Mosses of Perú. Journal of the Hattori Botanical Laboratory; 1992. 175-254 p. (No 71).
9. El SINANPE - Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado [Internet]. [citado 11 de septiembre de 2018]. Disponible en: <http://www.sernanp.gob.pe/el-sinanpe>
10. De la Cruz J. Flora Fanerogámica de la Zona de Influencia del Gas de Camisea. [Ayacucho, Perú]; 2012.
11. Durand Rojas M. Helechos del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, distrito de Quinua, provincia de Huamanga, Ayacucho 2017. 2017.
12. Mateo AL. Diversidad de Musgos (Bryophyta) de la Reserva Científica Ébano Verde, La Vega, República Dominicana. 2011;1-84.
13. Delgado J. León-Vargas Y. Musgos (Bryophyta) de bosques de Polylepis sericea (Rosaceae) del Estado Mérida (Venezuela). Bol. Soc. Argentina. Bot 52(2): 295-313.2017.
14. Tropicos [Internet]. [citado 12 de septiembre de 2018]. Disponible en: <http://www.tropicos.org/Project/ANBRY>
15. Opisso Mejía JA. Contribución al Conocimiento de los Musgos Pleurocárpicos de la Provincia de San Ignacio (Cajamarca. [Lima, Perú]: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2001.
16. Opisso Mejía JA. Briófitas de Pomahuaca. Cajamarca-Perú. Arneloa. 2003;10(2):7-14.
17. Opisso M. JA, Churchill SP. Bryophytes from the environs of Yanachaga-Chemillén National Park, Department of Pasco, Peru. The Bryologist. 2008;111(2):310-7.
18. Saji Saire M. Diversidad de musgos epifitos (Bryophyta) en bosque de polylepis (rosaceae) en las localidades de Canchacancha, Contorkayku, K'elloq'ocha y Manthanay, cordillera del Vilcanota - Cusco. Univ Nac San

- Antonio Abad Cusco [Internet]. 2016 [citado 12 de septiembre de 2018]; Disponible en: <http://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/167272>
19. Hallparimachi Q. G, Molina IY, Holgado Rojas ME, Saji Saire M. Briofitas del Santuario Histórico de Machu Picchu. 2016;216.
 20. The Probabilistic Basis of Jaccard's Index of Similarity [Internet]. [citado 16 de noviembre de 2018]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/239604848_The_Probabilistic_Basis_of_Jaccard's_Index_of_Similarity
 21. Weaber J, Clements F. Ecología Vegetal. 1994. 667 p.
 22. Mapa-Nacional-De-Cobertura-Vegetal-Final.compressed.pdf [Internet]. [citado 4 de septiembre de 2018]. Disponible en: <http://www.minam.gob.pe/patrimonio-natural/wp-content/uploads/sites/6/2013/10/MAPA-NACIONAL-DE-COBERTURA-VEGETAL-FINAL.compressed.pdf>
 23. Rusch A. Vegetación [Internet]. [citado 14 de septiembre de 2018]. Disponible en: <https://www.ecologiahoy.com/vegetacion>
 24. Plantas vasculares y no vasculares - Botanipedia [Internet]. [citado 14 de septiembre de 2018]. Disponible en: https://www.botanipedia.org/index.php?title=PLANTAS_VASCULARES_Y_NO_VASCULARES
 25. Zona de vida. En: Wikipedia, la enciclopedia libre [Internet]. 2018 [citado 24 de diciembre de 2018]. Disponible en: https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Zona_de_vida&oldid=111760641
 26. Briófitas [Internet]. [citado 13 de noviembre de 2018]. Disponible en: <http://www.biologia.edu.ar/plantas/briofitas.htm>
 27. Bryophyta sensu lato. En: Wikipedia, la enciclopedia libre [Internet]. 2018 [citado 14 de septiembre de 2018]. Disponible en: https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Bryophyta_sensu_lato&oldid=106889742
 28. Bryophyta sensu stricto. En: Wikipedia, la enciclopedia libre [Internet]. 2018 [citado 14 de septiembre de 2018]. Disponible en: https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Bryophyta_sensu_stricto&oldid=108280268
 29. Calzadilla E, Churchill SP. Glosario ilustrado para musgos neotropicales. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia: La Rosa; 2014.
 30. Ley de Áreas Naturales Protegidas. Ley N° 26834. 1997.
 31. Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho - Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado [Internet]. [citado 14 de septiembre de 2018]. Disponible en: <http://www.sernanp.gob.pe/de-la-pampa-de-ayacucho>
 32. Ley Orgánica de para el Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales No 26821. 1997.
 33. Ley General del Ambiente No 28611. 2005.
 34. Gobierno Regional de Ayacucho. Desarrollo de Capacidades en Zonificación Ecológica, Económica y Ordenamiento Territorial en la Región. Gobierno Regional de Ayacucho, Gerencia Regional de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente; 2012.

35. Cerrate E. Maneras de preparar plantas para un herbario. Lima: Museo de Historia Natural, Botánica; 1969. 10 p. (1).
36. Roque O. Introducción a la Meteorología y climatología general. Facultad de Ciencias Sociales. Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. 2010.
37. Opisso J, Roque JE. Guía de Prácticas de Briofitos y Pteridofitos. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2017. 1-40 p.
38. Glime J. Chapter 1 - Field Taxonomy and Collection Methods. Bryophyte Ecol Vol 3 Methods [Internet]. 1 de enero de 2013; Disponible en: <https://digitalcommons.mtu.edu/bryophyte-ecology3/3>
39. Churchill SP, Linares C. Prodrómus bryologiae novo-granatensis: Introducción a la flora de musgos de Colombia. Biblioteca José Jerónimo Triana. Tomos I y II. Instituto de Ciencias Naturales de Colombia. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia.; 1995. 1-924 p.
40. Sharp AJ, Crum H, Eckel PM. The Moss Flora of Mexico. Bronx, New York 10458: The New York Botanical Garden. Tomo I y II; 1994. 1-1113 p. (Memoirs of the New York Botanical Garden.; vol. 69).
41. Goffinet B, Shaw AJ. Bryophyte Biology. Second. Cambridge University Press; 2008. 470 p.
42. Braun-Blanquet J. Fitosociología: Bases para el estudio de las comunidades vegetales. H Blume. Rosario. Madrid.1979.

ANEXOS

Anexo 1. Resolución de Permiso otorgado por el SERNANP-SHPA



RESOLUCIÓN JEFATURAL DEL SANTUARIO HISTORICO DE LA PAMPA DE AYACUCHO N° 002-2017-SERNANP/SHPA/J

Quinua, 07 de marzo de 2017

VISTO:

La solicitud presentada por la Señora **Jaqueline Zenaida CARHUAPOMA SOTO** para realizar la investigación científica que incluye acceso de ámbitos de acceso restringido, colecta o extracción de muestras biológicas y el uso de equipos del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho en el marco del Proyecto **"Musgos en el Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, Distrito de Quinua, Provincia de Huamanga-Ayacucho-2017"**, en el ámbito del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho por el periodo de 10 meses hasta por un máximo de 2 años.



CONSIDERANDO:

Que, según lo previsto en los incisos g) e i) del artículo 2° de la Ley N° 26834, Ley de Áreas Naturales Protegidas, uno de sus principales objetivos de protección es servir de sustento y proporcionar medios y oportunidades para el desarrollo de la investigación científica;

Que, en concordancia con ello, en el artículo 29° de la precitada Ley, se establece que el Estado reconoce la importancia de las Áreas Naturales Protegidas para el desarrollo de la investigación científica básica y aplicada, siempre que no afecte los objetivos de conservación, se respete la zonificación y las condiciones establecidas en el Plan Maestro;

Que, la actualización del Plan Director de las Áreas Naturales Protegidas, aprobada por Decreto Supremo N° 016-2009-MINAM, refiere que la investigación científica constituye una herramienta básica para la generación de información que permita mejorar el conocimiento sobre la diversidad biológica, así como para el manejo de recursos naturales y la gestión de riesgos y amenazas;

Que, mediante la Resolución Presidencial N° 250-2013-SERNANP, publicado el 26 de diciembre del 2013 se aprobó el Certificado de Procedencia de los recursos naturales renovables forestales, flora y/o fauna silvestre provenientes de las Áreas Naturales Protegidas de administración nacional;

Anexo 1. Continuación.

Que, mediante Decreto Supremo N° 010-2015-MINAM, publicado el 23 de setiembre de 2015, se declara de interés nacional el desarrollo de investigaciones al interior de las Áreas Naturales Protegidas de administración nacional, determinándose su gratuidad, así como los procedimientos de aprobación automática y evaluación previa para su otorgamiento;

Que, en el artículo 4° del mencionado Decreto Supremo, se prevé cinco supuestos en los que la autorización de investigación requiere de evaluación previa: a) ingreso a ámbitos de acceso restringido, b) la colecta o extracción de muestras biológicas, c) se prevea la alteración del entorno o instalación de infraestructura en el caso de áreas naturales protegidas de administración nacional, d) el uso de equipo o infraestructura perteneciente a las ANP de administración nacional, e) investigación en predios privados;

Que, mediante Resolución Presidencial N° 287-2015-SERNANP, publicada el 20 de enero de 2016, se aprueban las Disposiciones Complementarias al Reglamento de la Ley de Áreas Naturales Protegidas en materia de investigación, las mismas que establecen las normas y lineamientos que regulan las investigaciones realizadas al interior de las Áreas Naturales Protegidas de administración nacional;

Que, en el artículo 23° de las precitadas Disposiciones Complementarias se establecen los criterios de evaluación del Plan de Investigación;

Que, a través del documento del visto, la Señora **Jaqueline Zenaida CARHUAPOMA SOTO** solicita autorización para realizar investigación científica que incluye acceso de ámbitos de acceso restringido, colecta o extracción de muestras biológicas y el uso de equipos del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho en el marco del Proyecto **"Musgos en el Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, Distrito de Quinua, Provincia de Huamanga-Ayacucho-2017"**, en el ámbito del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho por el periodo de 10 meses, hasta por un máximo de 2 años.



Que, mediante Informe N° 005-2017-SERNANP-SHPA-J de fecha 06 de marzo del 2017, se evalúa la solicitud presentada, concluyendo que el expediente cumple con los requisitos establecidos en el artículo 18° de las Disposiciones Complementarias al Reglamento de la Ley de Áreas Naturales Protegidas en materia de investigación, y que el Plan de Investigación se encuentra conforme a los criterios establecidos en el artículo 23° de las Disposiciones Complementarias en mención;

En uso de las atribuciones conferidas por el numeral 2.1 del artículo 2° del Decreto Supremo N° 010-2015-MINAM, el artículo 14° de las Disposiciones Complementarias al Reglamento de la Ley de Áreas Naturales Protegidas en materia de investigación, aprobadas por Resolución Presidencial N° 287-2015-SERNANP, y el artículo 27° del Reglamento de Organización y Funciones del SERNANP, aprobado mediante Decreto Supremo N° 008-2008-MINAM.

SE RESUELVE:

Artículo 1°.- Autorizar el desarrollo de la investigación científica denominada **"Musgos en el Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, Distrito de Quinua, Provincia de Huamanga-Ayacucho-2017"**, a favor de la Señora **Jaqueline Zenaida CARHUAPOMA SOTO**, a ser realizada en el ámbito del Santuario Histórico de la Pampa

Anexo 1. Continuación.

de Ayacucho por el periodo de 10 meses, contado a partir de la fecha de emisión de la presente Resolución.

Artículo 2°.- Autorizar el ingreso a las siguientes personas, integrantes del equipo de investigación:

Apellidos y Nombres	Documento de identidad	País de Procedencia	Cargo	Institución
Curo Rimachi Nizza Madeleine	73355809	Perú	Colaborador	UNSCH
Carpio Luque José	44703664	Perú	Colaborador	UNSCH
Coronado Rubina	47020738	Perú	Colaborador	UNSCH

Artículo 3°.- Autorizar la colecta de individuos de musgos presentes en las formaciones vegetales del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, cabe detallar que aún no se tienen identificados ninguna especie dentro del Santuario Histórico por lo que esta Investigación Colectará un total de 72 muestras para ser determinadas



Cuadro N° 1

División	Cantidad máxima a ser colectada (en letras y números)
BRYOPHYTA	72 muestras

Precisar que la presente autorización no otorga derechos sobre los recursos genéticos o productos derivados de las muestras colectadas.

Artículo 4°.- Los integrantes del equipo de investigación son responsables de conocer y cumplir las disposiciones contenidas en la Ley N° 26834, Ley de Áreas Naturales Protegidas, y su Reglamento, aprobado mediante Decreto Supremo N° 038-2001-AG, modificado por Decreto Supremo N° 010-2015-MINAM, así como en la Resolución Presidencial N° 287-2015-SERNANP. Asimismo, los investigadores deberán cumplir con las normas que la Jefatura y su personal dispongan durante el desarrollo de la investigación.

Artículo 5°.- La Señora **Jaqueline Zenaida CARHUAPOMA SOTO**, autorizado en el artículo 1° de la presente Resolución, en su calidad de investigador principal se compromete a:

- Presentar copia de la presente autorización al personal del ANP que lo solicite.
- No extraer muestras biológicas distintas a las autorizadas.
- Tramitar el certificado de procedencia, cuando se requiera trasladar las muestras de material biológico colectado fuera del ámbito del ANP.
- Comunicar al SERNANP cualquier descubrimiento nuevo para la ciencia, debiendo entregar una copia del depósito del holotipo del nuevo taxa en una institución científica nacional.
- Gestionar los permisos de exportación ante la autoridad competente, cuando se requiera enviar al extranjero parte del material biológico colectado.

Anexo 1. Continuación.

- f. Entregar una vez publicado los resultados de la investigación, una copia digital de la publicación al SERNANP y autorizar su registro en la biblioteca digital del SERNANP.
- g. Entregar a la jefatura del ANP un informe, en el caso de investigaciones que generan información prioritaria para la gestión del ANP y que justificó el apoyo del SERNANP.

El incumplimiento injustificado de estos compromisos producirá el ingreso del investigador en la lista de investigadores inhabilitados para próximas autorizaciones emitidas por el SERNANP.

Artículo 6°.- La autorización a la que se refiere el Artículo 1° caducará automáticamente al vencer el plazo concedido, por el incumplimiento injustificado de los compromisos adquiridos o por cualquier daño al patrimonio natural, sin perjuicio de las responsabilidades administrativas, civiles o penales que pudieran originarse.

Artículo 7°.- Todas las muestras colectadas serán reportadas a la Jefatura del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho inmediatamente después de la culminación de las labores de campo en el Puesto de Control o sede administrativa más cercana, para la emisión del Certificado de Procedencia correspondiente.

Artículo 8°.- El SERNANP se abstiene de toda responsabilidad por los accidentes o daños que puedan sufrir los integrantes del equipo de investigación durante el desarrollo del proyecto de investigación científica.

Artículo 9°.- Regístrese la presente Resolución en el Módulo de Seguimiento a las autorizaciones de investigación del SERNANP, en el archivo de autorizaciones del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho y publíquese en la página web del SERNANP (www.sernanp.gob.pe).

Regístrese y comuníquese.



María Hermilia Romero Díaz
Jefe (e)
Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho

Anexo 2. Rango Altitudinal de las formaciones vegetales del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, distrito Quinua, provincia Huamanga. Ayacucho 2018.

Formaciones vegetales	Altitud (m.s.n.m.)
Matorral	3450 - 3900
Monte Ribereño	3550 - 3770
Roquedal	3560 - 3990
Pajonal de puna	3630 - 4100
Césped de Puna	3350 - 3450

Anexo 3. Colecta de musgos a 1 m de altura para árboles. Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, distrito Quinua, provincia Huamanga. Ayacucho 2018.



Anexo 4. Sobres de periódico y manila para la recolección de musgos.



Anexo 5. Formulario de campo para identificación de formaciones vegetales y la recolección de musgos.

FORMULARIO DE CAMPO

Descripción de la Formación vegetal

Provincia: Ayacucho **Dist.:** Quinua

Localidad: Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho.

Especies dominantes

Características

Observaciones

Tipo de formación vegetal

FORMULARIO DE CAMPO PARA ESPECIES DE MUSGOS

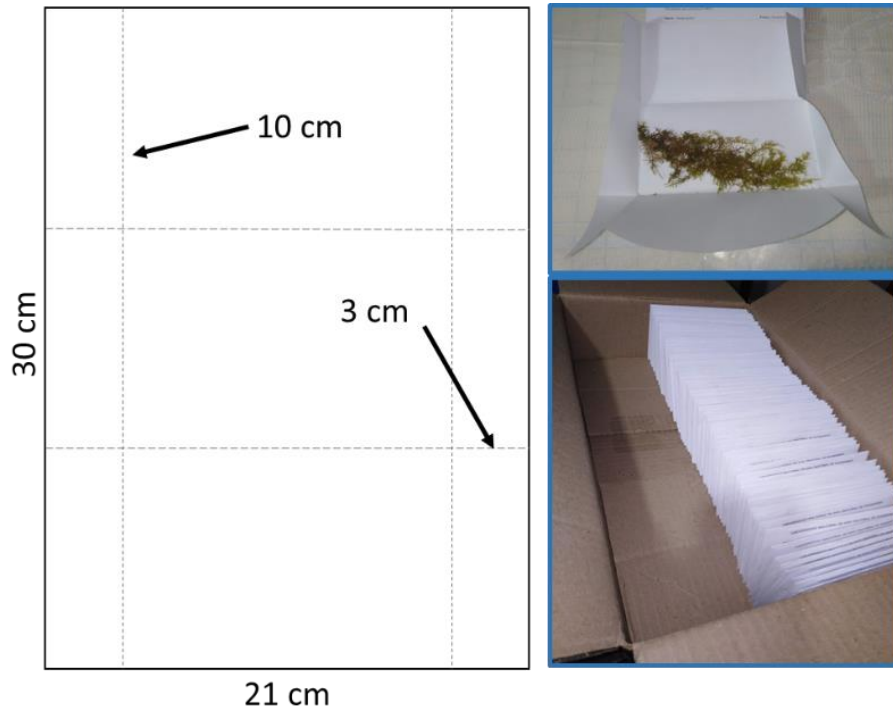
Listado de las especies de musgos

Provincia: Ayacucho **Dist.:** Quinua

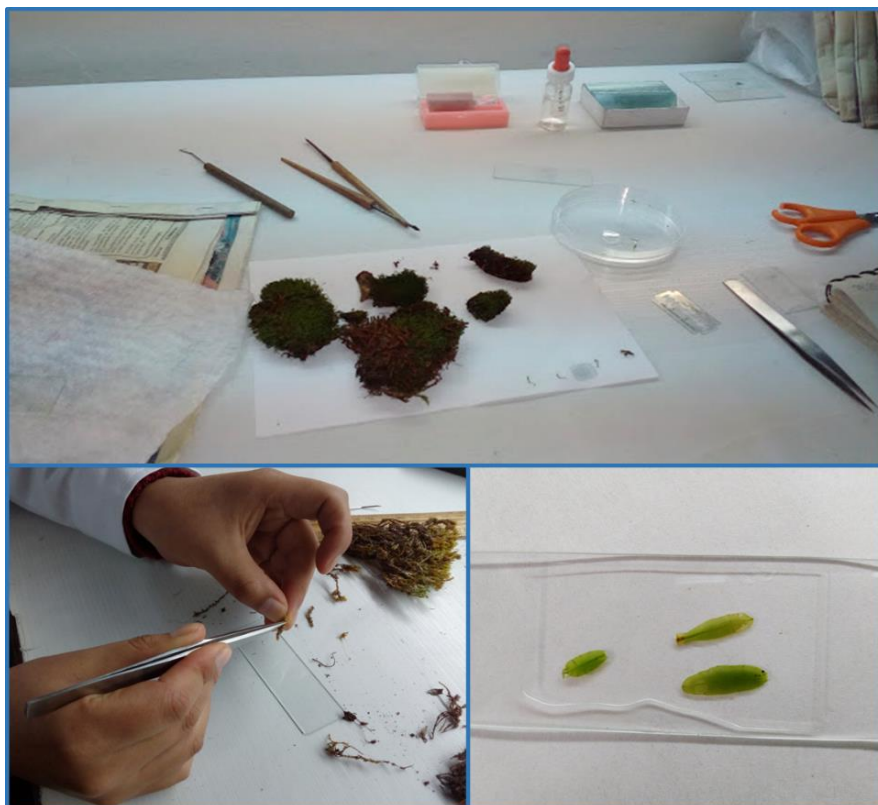
Localidad: Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. **Fecha:** _____

Nº	Nombre de especies	Sustrato	UTM		Altitud	Formación vegetal
			X	Y		

Anexo 6. Características de los sobres para almacenar y depositar los ejemplares de musgos en herbarios.



Anexo 7. Procesamiento de la muestra para la observación en el microscopio.



Anexo 8. Materiales y equipos utilizados para la identificación de musgos.



Materiales para el procedimiento de las muestras: pinza relojera, estilete, Gillette, porta y cubre objetos.



Departamento de Briología Y Pteridología- Herbario San Marcos (LIMA)-2017

Área de trabajo de tesis - Herbario Huamanguensis (Ayacucho)-2018

Equipos utilizados para la identificación de musgos.

Anexo 9. Certificado de procedencia emitida por la jefatura del SHPA-SERNANP.


N° SH02-0006

CERTIFICADO DE PROCEDENCIA DE MUESTRAS BIOLÓGICAS N° 005-2018-SERNANP-SHPA

La jefatura del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, certifica que las(s) muestra(s) biológica(s) de Bryophytas (musgos) han sido colectadas en el marco de una investigación desarrollada en el interior del área Natural Protegida, según la declaración jurada del investigador, de acuerdo al siguiente detalle:

I. Datos del Responsable de la Investigación:		
Nombre del Responsable de la Investigación:	Documento de Identidad (DNI, Pasaporte, Carnet de extranjería)	Título de la Investigación
Jaqueline Zenaida Carhuapoma Soto	73070221	Musgos en el Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, distrito Quinua, provincia Huamanga. Ayacucho - 2017
<i>Localidad</i>		
Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho		
Autorización de investigación científica otorgada (N° R.D. o R.J.)		Vigencia de la autorización de investigación
Resolución Jefatural del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho N° 002-2017-SERNANP/SHPA/J		07 de marzo de 2017 – 07 agosto de 2018

II. Muestra Biológica				
Tipo de muestra biológica		Individuos		
Muestras menor o igual a 5 especies				
Especie/Taxón	Cantidad	Unidad de Medida	condición	Observación
Sp7	01	Colonias	Colectadas en bolsa	
Sp8	01	Colonias	Colectadas en bolsa	
Sp9	01	Colonias	Colectadas en bolsa	
Sp10	01	Colonias	Colectadas en bolsa	
Sp11	01	Colonias	Colectadas en bolsa	
Sp12	01	Colonias	Colectadas en bolsa	
Sp13	01	Colonias	Colectadas en bolsa	
Sp14	01	Colonias	Colectadas en bolsa	
Sp15	01	Colonias	Colectadas en bolsa	
Sp16	01	Colonias	Colectadas en bolsa	
Sp17	01	Colonias	Colectadas en bolsa	
Sp18	01	Colonias	Colectadas en bolsa	
Sp19	01	Colonias	Colectadas en bolsa	
Sp20	01	Colonias	Colectadas en bolsa	
Breutelia sp.	01	Colonias	Colectadas en bolsa	
Total	15			
Muestras mayores a 5 especies		Observación		
Individuos completos				
Partes o derivados de especies				
Productos y/o Subproductos de metabolismo				




Anexo 9. Continuación

III. Personal responsable del Transporte de muestras biológicas		
Nombres y Apellidos	Documento de Identidad (DNI, Pasaporte, Carnet de extranjería)	Nacionalidad
Jaqueline Zenaida Carhuapoma Soto	73070221	Peruana

IV. Destino de las Muestras Biológicas			
Nacional:	<input checked="" type="checkbox"/>	Departamento/Ciudad:	Lima
Internacional:	<input type="checkbox"/>	País:	
Institución Nacional donde serán depositadas las muestras biológicas			Dirección
Herbario San Marcos (USM)			

El presente documento certifica que el material biológico proviene del Santuario Histórico de la Parapa de Ayacucho, así mismo es equivalente a la Guía de Transporte Forestal y de Fauna Silvestre de acuerdo al DS N° 018-2015-MINAGRI y DS N° 019-2015-MINAGRI. La información contenida ha sido proporcionada a manera de declaración jurada por el solicitante del certificado, siendo responsable de la veracidad de la información.

Fecha de expedición: 18 de marzo del 2018



MINISTERIO DEL AMBIENTE
SERVICIO NACIONAL DE RECURSOS NATURALES
PROTECCIÓN DEL ESTADO

Maria Hermilia Diaz Romero
Jefa

Anexo 10. Documento de autorización de ingreso al Herbario San Marcos.

	<p>UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA MUSEO DE HISTORIA NATURAL</p>	
---	--	---

"Año del Buen Servicio al Ciudadano"

AUTORIZACIÓN DE INGRESO N°019-2017-USM

EL JEFE DEL HERBARIO SAN MARCOS DEL MUSEO DE HISTORIA NATURAL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS, AUTORIZA:

*El ingreso al Herbario San Marcos (USM), a la Srta. **Jaqueline Zenaida CARHUAPOMA SOTO**, alumna de la Escuela de Biología de la Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga quien solicita ingresar al Herbario a fin de revisar briofitos y musgos en la Colección Científica, los mismos que son parte del desarrollo de su tesis titulada "Musgos en el Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, distrito Quinua, provincia Huamanga, Ayacucho, 2017"*

Se le recomienda seguir las pautas indicadas en el Reglamento Interno del Herbario San Marcos (USM), dentro del horario establecido (de 8:30 am. a 3:30 pm.), con vigencia hasta el mes de diciembre de 2017, bajo responsabilidad.

Lima, 13 de julio de 2017


Mag. ASUNCIÓN CANO ECHEVARRIA
JEFE DEL HERBARIO SAN MARCOS (USM)



ACE:010

Av. Arenales 1256, Jesús María Apdo. 14-0434, Lima 14, Perú	Teléfono: (51) 471-0117, 470-4471 305-6819, 619.7000 extero 3701	e-mail: mascohen@unsm.museo.edu.pe http://museo.hna.unsm.edu.pe
--	---	---

Anexo 11. Constancia de depósito en el Herbario San Marcos (USM) del Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos – Lima.

  **UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS**
Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA
VICERECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO
MUSEO DE HISTORIA NATURAL 

"Año del Dialogo y la Reconciliación Nacional"

CONSTANCIA DE DEPOSITO N° 042 -2018-USM-MHN

EL JEFE DEL HERBARIO SAN MARCOS DEL MUSEO DE HISTORIA NATURAL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS, DEJA CONSTANCIA QUE:

La Bachiller **Jaqueline Z. Carhuapoma Soto**, ha entregado al Herbario San Marcos (USM), **82** muestras botánicas de musgos montadas e identificadas, correspondientes a su Trabajo de Tesis de pregrado: "MUSGOS EN EL SANTUARIO HISTÓRICO DE LA PAMPA DE AYACUCHO, DISTRITO QUINUA, PROVINCIA DE HUAMANGA, AYACHUCHO 2017", con permiso de colecta vía Resolución Jefatural N° 002-2017-SERNANP/SHPA/J, del Santuario Histórico de la Pampa. Estos ejemplares serán enumerados y registrados e ingresarán a la Colección Científica del Herbario San Marcos (USM).

Se expide la presente, a solicitud de la interesada para los fines que estime conveniente.

Lima, 15 de noviembre de 2018

 
Mag. ASUNCIÓN A. CANO ECHEVARRIA
JEFE DEL HERBARIO SAN MARCOS (USM)

ACE/sdb

Anexo 12. Constancia de depósito en el Herbario Huamanguensis de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga-Ayacucho.

EL RESPONSABLE DEL PROYECTO FOCAM: FLORA
FANEROGÁMICA DE LA ZONA DE INFLUENCIA DEL GAS DE
CAMISEA Y LA IMPLEMENTACIÓN DE LA BASE DE DATOS DE
LA BIODIVERSIDAD VEGETAL DE AYACUCHO Y HERBARIO
HUAMANGUENSIS



H A C E C O N S T A R

Que, la Srta. **Bach. JAQUELINE ZENAIDA CARHUAPOMA SOTO**, identificada con DNI 73070221; tesista de pregrado de la Facultad de Ciencias Biológicas ha entregado al HERBARIO HUAMANGUENSIS de la Universidad Nacional de San Cristóbal DE Huamanga **un total de 125 ejemplares de herbario (briófitos) provenientes del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho**, colectados como material de investigación en la tesis titulada: "Musgos en el Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, distrito Quinua, provincia Huamanga. Ayacucho – 2017". Dicho material científico formará parte del Herbarium Huamanguensis en el marco del Proyecto: "Flora Fanerogámica de la zona de influencia del Gas de CAMISEA y la implementación de la Base de Datos de Biodiversidad Vegetal de Ayacucho y Herbario Huamanguensis".

Se expide la presente constancia a solicitud de la interesada para los fines que crea conveniente.

Ayacucho, 20 de noviembre del 2018

 FLORA FANEROGÁMICA DE LA ZONA DE INFLUENCIA DEL
GAS DE CAMISEA Y LA IMPLEMENTACIÓN DE LA BASE DE
DATOS DE LA BIODIVERSIDAD VEGETAL AYACUCHO-FOCAM
.....
Dr. Jesús De La Cruz Arango
RESPONSABLE

Anexo 13. Cuento total por jerarquía de los musgos registrados en el Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, distrito de Quinua, provincia Huamanga. Ayacucho 2018.

TOTAL	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE
	11	21	45	67

Anexo 14. Imágenes de proceso de colecta de musgos en el Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, distrito Quinua, provincia Huamanga. Ayacucho 2018.



Anexo 15. Procedimiento de colecta de los musgos.



Preparación del sobre

Recolección del musgo



Material colocado en el sobre



Depósito de la muestra en bolsa de tela

Anexo 16. Registro de las coordenadas geográficas y fotografías de las especies de musgos.



Anexo 17. Identificación de musgos con apoyo y asesoramiento de la Bióloga Jasmín Opiso Mejía, en el Departamento de Briología y Pteridología del Herbario San Marcos. Lima 2018.



Anexo 18. Panel fotográfico de las especies de musgos del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, distrito Quinua, provincia Huamanga. Ayacucho 2018.



1 *Anacolia laevisphaera*
BARTRAMIACEAE



2 *Bartramia brevifolia*
BARTRAMIACEAE



3 *Bartramia brevifolia*
BARTRAMIACEAE



4 *Bartramia potosica*
BARTRAMIACEAE



5 *Bartramia potosica*
BARTRAMIACEAE



6 *Breutelia chrysea*
BARTRAMIACEAE



7 *Breutelia chrysea*
BARTRAMIACEAE



8 *Breutelia chrysea*
BARTRAMIACEAE



9 *Breutelia chrysea*
BARTRAMIACEAE



10 *Philonotis scabrifolia*
BARTRAMIACEAE



11 *Philonotis scabrifolia*
BARTRAMIACEAE



12 *Philonotis uncinata*
BARTRAMIACEAE



13 *Philonotis uncinata*
BARTRAMIACEAE



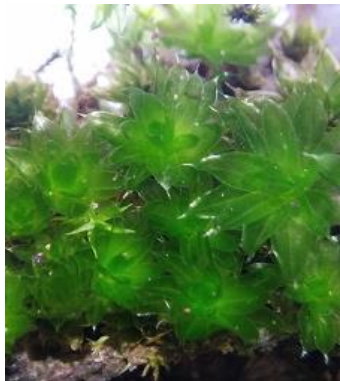
14 *Anomobryum julaceum*
BRYACEAE



15 *Anomobryum julaceum*
BRYACEAE



16 *Bryum andicola*
BRYACEAE



17 *Bryum andicola*
BRYACEAE



18 *Bryum andicola*
BRYACEAE



19 *Bryum andicola*
BRYACEAE



20 *Bryum argenteum*
BRYACEAE



21 *Bryum argenteum*
BRYACEAE



22 *Bryum argenteum*
BRYACEAE



23 *Bryum argenteum*
BRYACEAE



24 *Bryum capillare*
BRYACEAE



25 *Bryum capillare*
BRYACEAE



26 *Bryum capillare*
BRYACEAE



27 *Rhodobryum roseum*
BRYACEAE



28 *Rhodobryum roseum*
BRYACEAE



29 *Plagiomnium rhynchophorum*
BRYACEAE



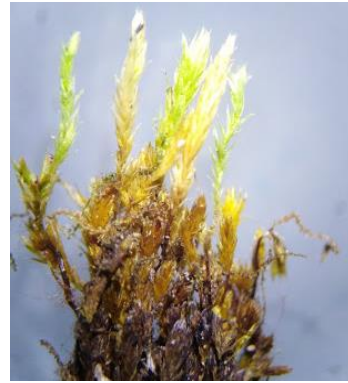
30 *Plagiomnium rhynchophorum*
BRYACEAE



31 *Plagiomnium rhynchophorum*
MNIACEAE



32 *Schizymerium lindigii*
MNIACEAE



33 *Schizymerium lindigii*
MNIACEAE



34 *Schizymerium lindigii*
MNIACEAE



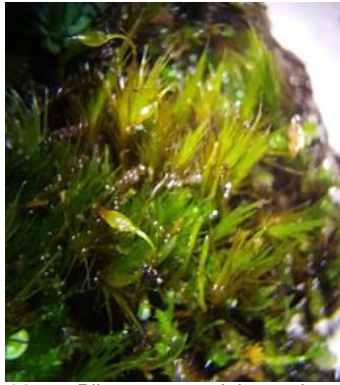
35 *Fissidens angustifolius*
FISSIDENTACEAE



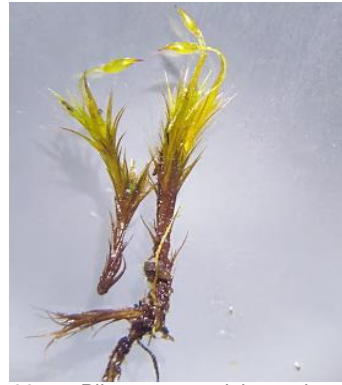
36 *Fissidens rigidulus*
FISSIDENTACEAE



37 *Campylopus* sp.
LEUCOBRYACEAE



38 *Pilopogon guadalupensis*
LEUCOBRYACEAE



39 *Pilopogon guadalupensis*
LEUCOBRYACEAE



40 *Pilopogon laevis*
LEUCOBRYACEAE



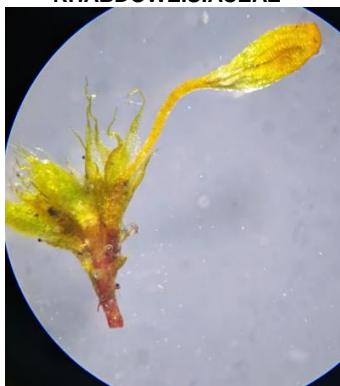
41 *Amphidium tortuosum*
RHABDOWEISIACEAE



42 *Rhabdoweisia fugax*
RHABDOWEISIACEAE



43 *Entosthodon lindigii*
FUNARIACEAE



44 *Entosthodon lindigii*
FUNARIACEAE



45 *Grimmia longirostris*
GRIMMIACEA



46 *Grimmia longirostris*
GRIMMIACEA



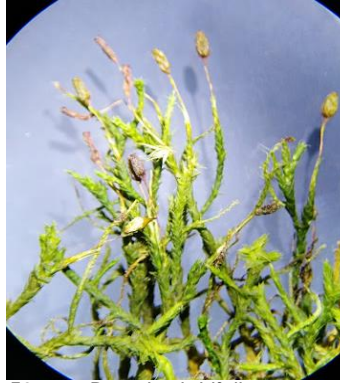
47 *Racomitrium subsecundum*
GRIMMIACEA



48 *Racomitrium crispipilum*
GRIMMIACEA



49 *Schistidium* sp.
GRIMMIACEA



50 *Braunia cirrhifolia*
HEDWIGIACEAE



51 *Braunia plicata*
HEDWIGIACEAE



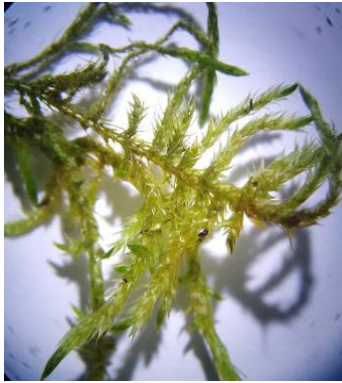
52 *Hedwigidium integrifolium*
HEDWIGIACEAE



53 *Lepidopilum* sp.
PILOTRICHACEAE



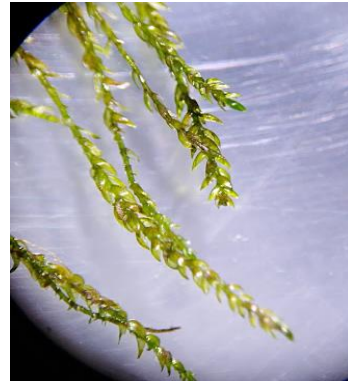
54 *Cratoneuron filicinum*
AMBLYSTEGIACEAE



55 *Cratoneuron filicinum*
AMBLYSTEGIACEAE



56 *Hygrohypnum luridum*
AMBLYSTEGIACEAE



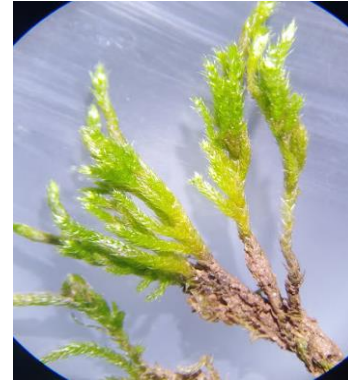
57 *Hygrohypnum luridum*
AMBLYSTEGIACEAE



58 *Brachythecium* sp.
BRACHYTHECIACEAE



59 *Brachythecium ruderales*
BRACHYTHECIACEAE



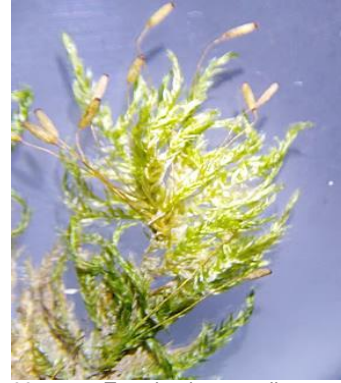
60 *Brachythecium ruderales*
BRACHYTHECIACEAE



61 *Platyhypnidium aquaticum*
BRACHYTHECIACEAE



62 *Platyhypnidium aquaticum*
BRACHYTHECIACEAE



63 *Entodon jamesonii*
ENTODONTACEAE



64 *Pleurozium schreberi*
HYLOCOMIACEAE



65 *Pleurozium schreberi*
HYLOCOMIACEAE



66 *Pleurozium schreberi*
HYLOCOMIACEAE



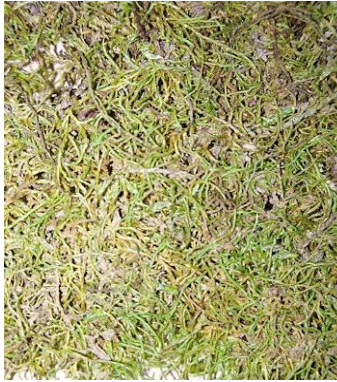
67 *Hypnum amabile*
HYPNACEAE



68 *Hypnum amabile*
HYPNACEAE



69 *Hypnum cupressiformes*
HYPNACEAE



70 *Leptopterigynandrum austroalpinum*
LESKEACEAE



71 *Leptopterigynandrum austroalpinum*
LESKEACEAE



72 *Neckera andina*
NECKERACEAE



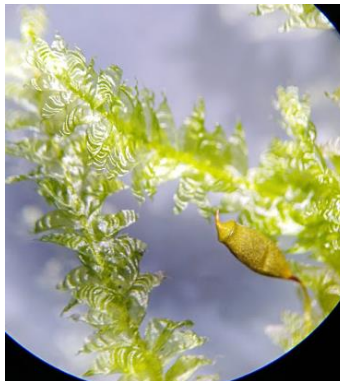
73 *Neckera andina*
NECKERACEAE



74 *Neckera andina*
NECKERACEAE



75 *Neckera chilensis*
NECKERACEAE



76 *Neckera chilensis*
NECKERACEAE



77 *Thuidium peruvianum*
THUIDIACEAE



78 *Thuidium peruvianum*
THUIDIACEAE



79 *Thuidium peruvianum*
THUIDIACEAE



80 *Macromitrium sp.*
ORTHOTRICHACEAE



81 *Orthotrichum sp.*
ORTHOTRICHACEAE



82 *Orthotrichum sp.*
ORTHOTRICHACEAE



83 *Zygodon peruvianus*
ORTHOTRICHACEAE



84 *Pogonatum campylocarpum*
POLYTRICHACEAE



85 *Pogonatum campylocarpum*
POLYTRICHACEAE



86 *Pogonatum campylocarpum*
POLYTRICHACEAE



87 *Pogonatum oligodus*
POLYTRICHACEAE



88 *Pogonatum oligodus*
POLYTRICHACEAE



89 *Polytrichastrum tenellum*
POLYTRICHACEAE



90 *Polytrichastrum tenellum*
POLYTRICHACEAE



91 *Polytrichastrum tenellum*
POLYTRICHACEAE



92 *Polytrichum juniperinum*
POLYTRICHACEAE



93 *Polytrichum juniperinum*
POLYTRICHACEAE



94 *Bryoerythrophyllum campylocarpum*
POTTIACEAE



95 *Leptodontium* sp.
POTTIACEAE



96 *Leptodontium capituligerum*
POTTIACEAE



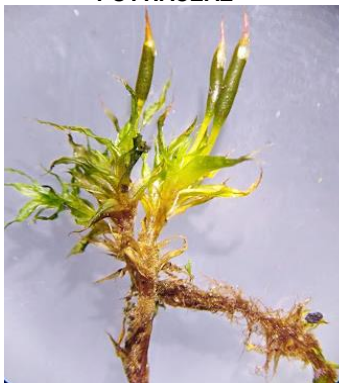
97 *Leptodontium longicaule*
POTTIACEAE



98 *Leptodontium viticulosoides*
POTTIACEAE



99 *Pseudocrossidium replicatum*
POTTIACEAE



100 *Streptopogon erythrodontus*
POTTIACEAE



101 *Streptopogon erythrodontus*
POTTIACEAE



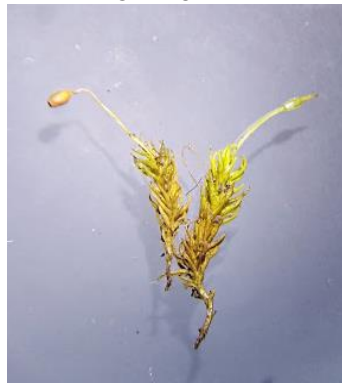
102 *Syntrichia* sp.
POTTIACEAE



103 *Syntrichia* sp.
POTTIACEAE

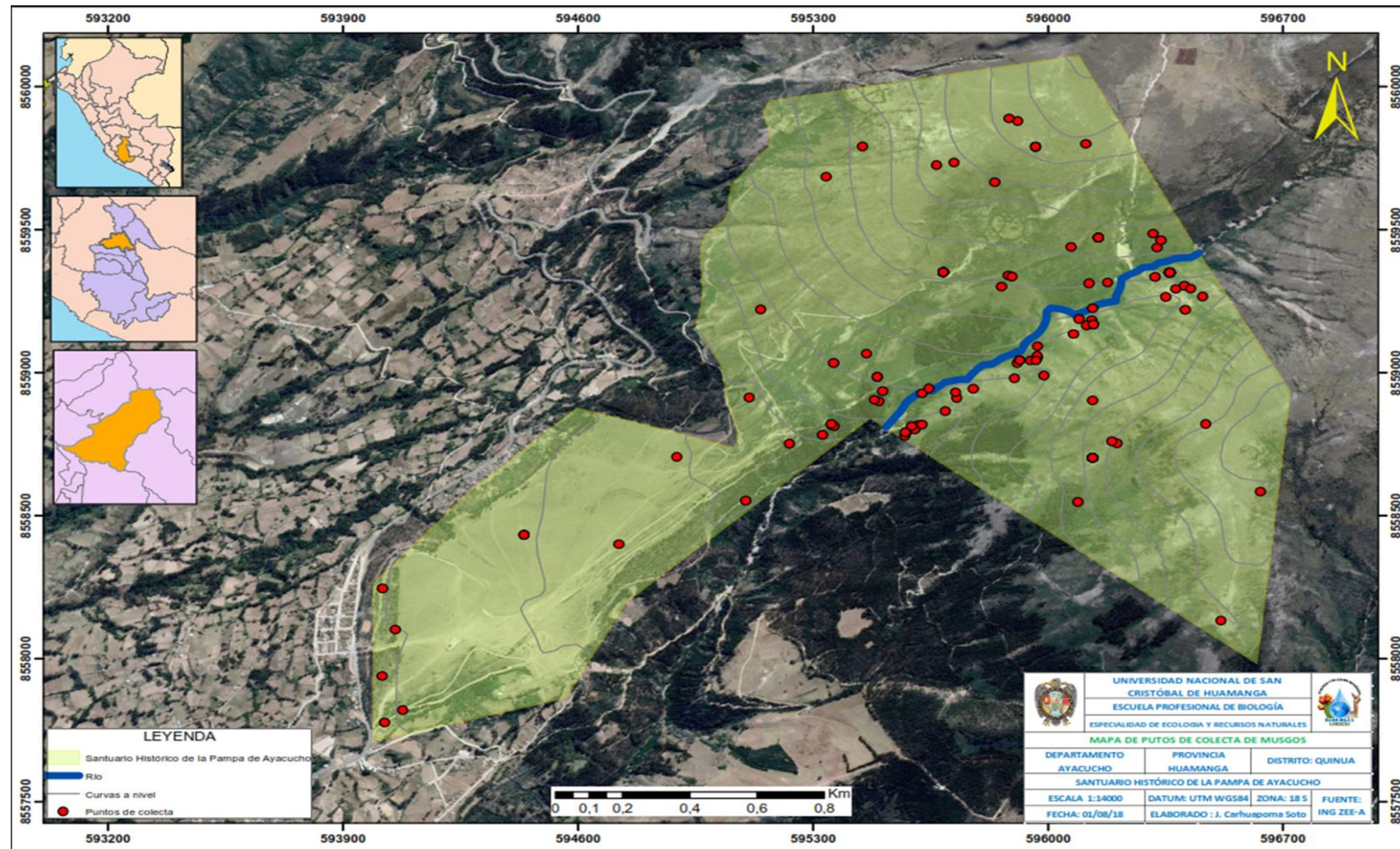


104 *Trichostomum brachydontium*
POTTIACEAE



105 *Trichostomum brachydontium*
POTTIACEAE

Anexo 19. Mapa de ubicación de puntos de colecta de musgos en el Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, distrito Quinua, provincia Huamanga. Ayacucho 2018.



Anexo 20. Matriz de consistencia

Título: “Musgos en el Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, distrito Quinua, provincia Huamanga. Ayacucho-2017”.

AUTOR: Bach. Jaqueline Zenaida Carhuapoma Soto

ASESOR: Dr. Jesús De La Cruz Arango

TÍTULO	PROBLEMA	OBJETIVOS	MARCO TEÓRICO	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGIA
Musgos en el Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, distrito Quinua, provincia Huamanga. Ayacucho-2017.	GENERAL ¿Cuál es la diversidad de musgos y su preferencia por el sustrato según las formaciones vegetales en el Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, distrito Quinua, provincia Huamanga, Ayacucho-2017?	GENERAL: Determinar la diversidad de musgos y su preferencia por el sustrato según las formaciones vegetales en el Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, distrito Quinua, provincia Huamanga, Ayacucho-2017. ESPECÍFICOS. • Reconocer las formaciones vegetales del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. • Identificar las especies de musgos en el Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. • Determinar la diversidad de especies por cada una de las formaciones vegetales. • Determinar la preferencia de los musgos por el sustrato para su crecimiento y desarrollo.	• Briophytas • Musgos • Partes de los musgos • Hábitat de los musgos • Ciclo de vida • Hábito de los musgos • Sustrato • Área Natural Protegida • Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho	Se asumirá la siguiente hipótesis: • La composición de musgos del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, es abundante y diversa. • Alta diversidad de especies de musgos distribuidas en cada una de las formaciones vegetales. • Los musgos tienen una vasta preferencia por el sustrato.	El presente trabajo es de nivel descriptivo, por lo tanto, no hay manejo de variables, sin embargo, se considera variables en estudio: VARIABLES: Variables dependientes • Musgos • Diversidad Indicador: Número de especies.	TIPO DE INVESTIGACION: - Básica NIVEL DE INVESTIGACION: - Descriptiva DISEÑO: Descriptiva MUESTREO: • Población: Comunidades de Briofitas en el Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. • Muestra: Musgos presentes en el Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. • Muestreo: Búsqueda Intensiva-Observación INSTRUMENTOS: ✓ GPS ✓ Cámara fotográfica ✓ Cúter/cuchillo pequeño

JUSTIFICACIÓN:

- ❖ *El Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho se encuentra ubicado en el distrito Quinua, provincia Huamanga, área natural protegida que tiene ecosistemas muy diversos, aun no estudiado.*