

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL  
DE HUAMANGA

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

ESCUELA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA



Helechos del Santuario Histórico de la Pampa de  
Ayacucho, distrito de Quinua, provincia de  
Huamanga, Ayacucho 2017.

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

Presentado por la:  
Bach. DURAND ROJAS, Mirella

AYACUCHO – PERÚ  
2017



A mis padres, hermanos y amigos,  
por su apoyo incondicional.



## **AGRADECIMIENTO**

A la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, mi Alma Máter, por darme la oportunidad de formarme como profesional.

A la Facultad de Ciencias Biológicas y a todos los docentes, que inculcan valores y conocimientos científicos para formar profesionales que son el presente y futuro de nuestro país.

Al Dr. Jesús De La Cruz Arango, por su apoyo para la concretización de este trabajo de investigación.

Al Dr. Freddy Peláez Peláez, de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de Trujillo y a la Blga. Elluz Huamán, asistente del Herbario San Marcos, su apoyo durante la identificación de las muestras,

Al Mg. Asunción Cano Echevarría, por las facilidades brindadas en el Herbario San Marcos del Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

A los docentes y amigos de la Escuela Profesional de Biología; Laura Aucasime, Walter Ochoa, Alfredo Gutiérrez, José Carpio, Carolina Rayme, Vicky Tineo y Pablo Najarro, por su colaboración en los trabajos de campo, de igual manera a la Blga. María Romero Díaz, Jefa del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, por las facilidades brindadas durante los trabajos de campo.

De igual manera 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”, por brindarme los materiales de montaje de las muestras botánicas.



## ÍNDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	v
ÍNDICE GENERAL	vii
ÍNDICE DE TABLAS	ix
ÍNDICE DE FIGURAS	xi
ÍNDICE DE ANEXOS	xiii
RESUMEN	xv
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	3
2.1. ANTECEDENTES	3
2.2. MARCO CONCEPTUAL	4
2.2.1. Registro de especie	4
2.2.2. Formaciones vegetales	4
2.2.3. Inventario de la flora	4
2.3. BASES TEÓRICAS	5
2.3.1. Especie	5
2.3.2. Comunidades vegetales	5
2.3.3. Endemismo	5
2.3.4. Flora	5
2.3.5. Bosque	5
2.3.6. Bosque denso	6
2.3.7. Bosque Semidenso	6
2.3.8. Matorral	6
2.3.9. Pajonal	6
2.3.10. Monte ribereño	6
2.3.11. Roquedal	6
2.3.12. Nomenclatura científica	6
2.3.13. Área Natural Protegida (ANP)	7
2.3.14. Santuario Histórico	7
2.3.15. Fines del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho	7
2.3.16. Helechos o Pteridofitos	8
2.3.17. Ciclo de vida	9
2.3.18. Diversidad de ecosistemas	10

2.3.19. Zonas de vida	10
2.3.20. Diversidad de Especies	11
2.4. MARCO LEGAL	11
2.4.1 Marco legal internacional	11
2.4.2. Marco legal nacional	13
III. MATERIALES Y MÉTODOS	15
3.1. Caracterización de la zona de estudio	15
3.1.1. Ubicación política	15
3.1.2. Ubicación geográfica	16
3.2. Clima	16
3.3. Pendiente	16
3.4. Fisiografía	16
3.5. Capacidad de Uso Mayor de las Tierras (CUM)	16
3.6. Zonas de Vida	16
3.6.1. bosque húmedo MONTANO SUBTROPICAL (bh-MS)	21
3.6.2. páramo muy húmedo-SUBALPINO SUBTROPICAL (pmh-SS)	21
3.7. Tipo y nivel de investigación	21
3.8. Metodología de trabajo	21
3.8.1. Ubicación de la zona de muestreo	21
3.8.2. Selección y ubicación de las unidades de muestreo	22
3.8.3. Colección de muestras	22
3.8.4. Prensado de muestras	23
3.8.5. Secado de muestras	23
3.8.6. Montaje en cartulina	23
3.8.7. Identificación de especies	23
IV. RESULTADOS	25
V. DISCUSIÓN	43
VI. CONCLUSIONES	47
VII. RECOMENDACIONES	49
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	51
ANEXOS	55



## ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1 Rango altitudinal y la superficie de las Formaciones vegetales.	22
Tabla 2 Helechos según familia, género, especie y formación vegetal del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. Ayacucho, 2017.	28
Tabla 3 Especies de helechos en categoría de amenaza, según D.S. No 043-2006-AG y R.M. No 0505-2016-MINAGRI. Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. Ayacucho, 2017.	41
Tabla 4 Distribución y hábitat de las especies de helechos del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. Ayacucho, 2017.	42



## ÍNDICE DE FIGURAS

		Pág.
Figura 1	Sistemática de helechos	8
Figura 2	Ubicación del Santuario Histórico Pampa de Ayacucho.	15
Figura 3	Mapa de pendientes del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. Ayacucho, 2017.	17
Figura 4	Mapa de fisiografía del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. Ayacucho, 2017.	18
Figura 5	Mapa de Capacidad de Uso Mayor de Suelos del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. Ayacucho, 2017.	19
Figura 6	Mapa de Zonas de Vida del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. Ayacucho, 2017.	20
Figura 7	Formaciones Vegetales del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. Ayacucho, 2017.	27
Figura 8	Familias según número de especies y géneros de helechos del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. Ayacucho, 2017.	29
Figura 9	Número de especies según géneros de helechos del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. Ayacucho, 2017.	30
Figura 10	Número de especies de helechos según las Formaciones Vegetales del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. Ayacucho, 2017.	31



## ÍNDICE DE ANEXOS

		Pág.
Anexo 1	Inventario de helechos distribuidos en Matorrales del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. Ayacucho, 2017.	57
Anexo 2	Inventario de helechos distribuidos en Monte Ribereño del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. Ayacucho, 2017.	58
Anexo 3	Inventario de helechos distribuidos en Pajonal y Roquedal del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. Ayacucho, 2017.	59
Anexo 4	Inventario de helechos distribuidos en Bosque Semidenso del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. Ayacucho, 2017.	60
Anexo 5	Panel fotográfico de especies de helechos del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. Ayacucho, 2017.	61
Anexo 6	Formaciones Vegetales del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. Ayacucho, 2017	67
Anexo 7	Colecta de muestras en el Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, 2017.	72
Anexo 8	Prensado de las muestras de helechos en la oficina del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. Ayacucho, 2017.	73
Anexo 9	Esterilización de muestras de helechos en el “Herbario San Marcos”, para su respectiva identificación.	74
Anexo 10	Vista panorámica del Obelisco en el Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho.	77
Anexo 11	Autorización de ingreso al Herbario San Marcos en el Departamento de Briología y Pteridología del Museo de Historia Natural	78
Anexo 12	Matriz de consistencia.	79



## RESUMEN

El estudio de helechos se realizó en el Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, se ubica en el distrito Quinua, provincia Huamanga, región de Ayacucho, a un kilómetro del poblado de Quinua y a 37 kilómetros al noreste de la ciudad de Ayacucho, entre los 3 400 a 4 050 m.s.n.m., tiene una extensión de 300 hectáreas. La investigación, es de tipo básico descriptivo cuyo objetivo es identificar especies de helechos del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, el mismo que será un aporte para establecer estrategias de manejo e impulsar la conservación de los recursos. El estudio se realizó entre los meses de febrero hasta mayo del 2017, en cinco salidas al campo. Para tal fin, se identificó las formaciones vegetales como: matorral, monte ribereño, bosque semidenso, roquedal, pajonales (ubicados en los cerros Condorcunca y Andrespata), y césped de puna, ubicado en los sitios aledaños al obelisco. El muestreo está basado en colectas intensivas de las especies de helechos, en todo el ámbito del Santuario Histórico. En la fase de gabinete, se procedió a identificar las muestras mediante el uso de claves taxonómicas, textos especializados, guías a color y herbarios virtuales como Trópicos Home y Field Museum. Además, fueron identificados en el Herbario San Marcos en el Departamento de Briología y Pteridología del Museo de Historia Natural. Se registraron un total de 24 especies de helechos en el Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, pertenecientes a 19 géneros y 9 familias. Las familias más representativas son Pteridaceae con 6 géneros y 8 especies, seguida por Polypodiaceae con 4 géneros y 4 especies, Dryopteridaceae con 2 géneros y 4 especies, Cystopteridaceae con 2 géneros y 2 especies, Thelypteridaceae con 1 género y 2 especies; Aspleniaceae, Athyriaceae, Blechnaceae y Woodsiaceae con 1 género y 1 especie cada uno. Los géneros más representativos por el mayor número de especies son *Cheilanthes* y *Elaphoglossum* con 3 especies cada uno, *Thelypteris* con 2 especies, y los géneros: *Asplenium*, *Athyrium*, *Blechnum*, *Cystopteris*, *Pellaea*, *Polystichum*, *Campyloneurum*, *Melpomene*, *Pecluma*, *Pleopeltis*, *Adiantum*, *Gaga*, *Jamesonia*, *Pityrogramma*, *Pteris* y *Woodsia* con una sola especie cada uno. Con respecto a la composición de helechos según las formaciones vegetales, se encontró 16 especies en matorrales, 14 especies en monte ribereño, 14 especies en bosque semidenso, 12 especies en roquedal y 8 especies en pajonal. No se reportaron especies endémicas. Según la R.M. N° 0505-2016-MINAGRI *Cheilanthes pruinata* Kaulf, se encuentra en categoría Casi amenazado (NT).

**Palabras clave:** Helecho, formación vegetal, endemismo, Santuario Histórico.





## I. INTRODUCCIÓN

El estudio de helechos en el Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, tiene gran importancia desde el punto de vista ambiental. El santuario posee un gran valor biológico y patrimonial, alberga una gran biodiversidad en los diferentes ecosistemas que presenta. Para tal fin, se hacen esfuerzos de registrar e inventariar cada uno de los componentes de la biodiversidad y siendo labor de varias instituciones afines al tema. Los servicios ambientales que brinda este ecosistema son la captura de carbono, producción de oxígeno, protección de cuencas hidrográficas, refugio de vida silvestre, conservación de la biodiversidad, belleza escénica o paisajística y recreacional.

La alarmante y creciente destrucción de los ecosistemas, producido por el incendio de bosques naturales, expansión urbana, frontera agrícola, y aún más, la introducción y reforestación con especies exóticas, la existencia de obras de infraestructura vial, canales de irrigación en el interior y zonas cercanas al Santuario Histórico, son factores de impacto negativo que nos motiva realizar estudios a nivel de la composición y estructura de los recursos vegetales, con la finalidad de conocer la riqueza genética y conservación para el aprovechamiento de las futuras generaciones. Hasta la actualidad, no hay un compromiso serio de las instituciones públicas y privadas para resolver esta situación, motivo por el cual, se desarrolló el presente estudio de helechos del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. Es necesario promover investigaciones hacia este grupo de plantas, estas especies que hoy pasan desapercibidas, en un futuro podrían ser valiosas al ser descubiertas alguna de sus propiedades de importancia. El estudio constituye una línea base y es una contribución para establecer estrategias de manejo de ecosistemas, impulsar el ecoturismo y facilitar trabajos de investigación.

Los helechos y plantas afines, actualmente se clasifican en dos grandes grupos: Licofitas y Monilofitas. El tema del presente estudio está enfocado a inventariar

la flora pteridofita principalmente del grupo de monilofitas dando mayores énfasis a la clase Polypodiopsida, considerados como helechos verdaderos.

### **Objetivos**

#### **Objetivo general**

Identificar especies de helechos del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho.

#### **Objetivos Específicos**

1. Reconocer formaciones vegetales del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho.
2. Identificar y caracterizar especies de helechos.
3. Determinar especies endémicas, estados de conservación, distribución, altitudes y según formaciones vegetales en la zona de estudio.
4. Ilustrar las especies de helechos más representativos.

## II. MARCO TEÓRICO

### 2.1. ANTECEDENTES

Blanca León<sup>1</sup>, en su publicación de Pteridophytas endémicas del Perú señala que la familia de helechos es reconocida en el Perú con 18 géneros y más de 150 especies. Si bien la familia Pteridaceae es la más rica en especies de la flora Pteridofítica peruana; solamente ocho especies en cuatro géneros se reconocen como endémicas. Todos los endemismos son plantas terrestres que ocupan principalmente ambientes subxéricos y abiertos de las regiones ecológicas del Matorral Desértico y Mesoandina, entre los 500 y 3500 m de altitud. Solamente, una de las ocho especies cuenta con poblaciones en un área protegida.

Navarrete et al<sup>2</sup>, en su publicación de botánica económica de los andes centrales de Ecuador, Perú y Bolivia, presentaron información sobre los usos atribuidos a más de 200 especies de helechos. Los usos del mismo, lo clasificaron en nueve categorías: alimenticias, forrajeras, malezas, cosméticos, materiales, medicinales, tóxicas, usos ambientales y sociales. Seis etnias del oriente ecuatoriano, cuatro de la región costa y una de la sierra usan helechos para una gran variedad de propósitos. En Perú, sobre la base de la literatura y material de herbarios se reportan más de 50 especies con usos en todas las categorías. En la literatura boliviana se reportan 15 especies de helechos con usos medicinales y un número similar de usos distribuidos en las demás categorías.

Blanco y Gamero<sup>3</sup>, en su investigación sobre la diversidad y densidad poblacional de helechos en el bosque de Polylepis de Yanacocha y Quellococha, Cusco, Perú, entre las altitudes de 3800 a 4200 m.s.n.m., reportaron 6 familias de helechos, entre ellos, la familia Adiantaceae con 8 especies, Aspleniaceae con 10 especies, Polypodiaceae con 4 especies, Grammitidaceae, Licopodiaceae y Ophioglossaceae con 1 especie cada uno. Obteniéndose un registro total de 25 especies de helechos.

Arakaki y Cano<sup>4</sup>, en el estudio sobre la composición florística de la cuenca del río Ilo-Moquegua y Lomas de Ilo, Moquegua, Perú, reportaron 7 especies de helechos organizado en 4 familias. Las familias reportadas son Pteridaceae con 4 especies, Driopteridaceae con 1 especie, Salviniaceae y Equisetaceae con 1 especie cada uno.

Montesinos<sup>5</sup>, en una evaluación de la diversidad florística de la cuenca alta del río Tambo-Ichuña, Moquegua, Perú, a altitudes entre 3400 a 4700 m.s.n.m., reportó 23 especies de la división de Pteridofitas, pertenecientes a 17 géneros y 10 familias; siendo la familia Pteridaceae con 8 especies (4 géneros), seguido por Polypodiaceae con 4 especies (4 géneros), Aspleniaceae con 3 especies (1 género), Dryopteridaceae con 2 especies (2 géneros), Adiantaceae, Asoetaceae, Salviniaceae, Thelypteridaceae y Woodsiaceae con 1 especie respectivamente. Así mismo, reportó 20 nuevos registros para el departamento de Moquegua. Ninguna de ellas como endémicas.

Sanin et al<sup>6</sup>, en una publicación de un estudio en Monilofitos y Licofitos de la Cuenca del Rio Chinchina en Caldas Colombia, reportaron 155 especies, distribuidas en 59 géneros y 20 familias. Las familias con mayor número de especies son Polypodiaceae con 11 géneros y 28 especies, seguida de Dryopteridaceae con 10 géneros y 28 especies, Pteridaceae con 7 géneros y 20 especies, Aspleniaceae con 1 género y 11 especies e Hymenophyllaceae con 2 géneros. Entre los géneros con más especies, se destacan *Elaphoglossum*, y *Asplenium*, luego *Hymenophyllum*, *Thelypteris*, *Pteris* y *Cyathea*.

## **2.2. MARCO CONCEPTUAL**

### **2.2.1. Registro de especie**

El registro de las especies vegetales es el principal dato que se levanta en todo tipo de inventario que involucre a la vegetación. Este consiste en el registro de la totalidad de individuos identificados taxonómicamente que caen en la unidad muestral de un determinado tipo de vegetación.<sup>45</sup>

### **2.2.2. Formaciones vegetales**

Es un grupo de asociaciones vegetales dentro de una división natural del clima, las cuales, tomando en cuenta las condiciones edáficas y las etapas de sucesión vegetal, tienen una fisonomía similar en cualquier parte del mundo.<sup>8</sup>

### **2.2.3. Inventario de la flora**

Registro y medición de las especies vegetales de una determinada área.<sup>45</sup>

## **2.3. BASES TEÓRICAS**

### **2.3.1. Especie**

Son grupos de poblaciones naturales con cruzamiento entre sí, que están aisladas reproductivamente de otros grupos. En conclusión, son un grupo de organismos que evolucionan conjuntamente, capaces de mantener su propia identidad diferenciada de la de otros grupos.<sup>20</sup>

### **2.3.2. Comunidades vegetales**

Conjunto de plantas de una o más especies vegetales que coexisten en una cierta área. Cuando la comunidad en cuestión tiene especies dominantes características que pueden ser usadas para diferenciarla de otras comunidades vegetales, se puede utilizar el concepto de comunidad-tipo, que es sinónimo de asociación vegetal. Por supuesto, es necesario distinguir entre comunidades naturales y alteradas.<sup>46</sup>

### **2.3.3. Endemismo**

Este indicador consiste en determinar el número de especies nativas que viven exclusivamente en el área de estudio o región y que no se encuentra de forma natural en ninguna otra parte del mundo. Permite valorar los recursos florísticos con bastante precisión pues entrega información acerca de la calidad de las especies de un sitio dado y por lo tanto de su importancia como recurso biológico. En algunos casos el endemismo puede expresarse como porcentaje del total de especies de un área.<sup>21</sup>

### **2.3.4. Flora**

La flora es el conjunto de especies vegetales que habitan en un área, sin tener en cuenta su agrupación en comunidades vegetales o fitocenosis.<sup>7</sup>

Se puede definir también como la lista de todos los vegetales de diverso rango taxonómico (especie, subespecie, variedad) de una localidad o de un territorio geográfico determinado.<sup>7</sup>

### **2.3.5. Bosque**

La FAO define al bosque como tierras que se extienden por más de 0,5 hectáreas dotadas de árboles de una altura superior a 5 m y una cubierta de dosel superior al 10%.<sup>9</sup>

Son complejos ecosistemas de seres vivos que incluyen microorganismos, vegetales y animales que se influyen mutuamente y se subordinan al ambiente dominante de unos árboles que se extienden en áreas mayores a media hectárea. Así mismo, para ser consideradas bosques deben superar los dos metros de altura y tener una cubierta de más del 10% del área que ocupan.<sup>10</sup>

### **2.3.6. Bosque denso**

Esta unidad de vegetación está formada por arboles de más de 5 metros de altura, cuyas copas llegan a tocarse. Se ubican en las laderas fuertes con poca accesibilidad y donde el hombre casi no ha intervenido. En ellas predominan las especies nativas de la zona.<sup>11</sup>

### **2.3.7. Bosque Semidenso**

Esta unidad de vegetación está formada por arboles dispersos cuyas copas no llegan a tocarse. Se ubican a media ladera y ha sido degradado por impactos negativos como incendios o por la intervención del hombre para satisfacer sus necesidades.<sup>12</sup>

### **2.3.8. Matorral**

Está constituido por plantas leñosas hasta 5 metros de altura. Se denomina matorral al bioma o ecosistema con predominio de arbustos.<sup>12</sup>

### **2.3.9. Pajonal**

Son espacios despoblados de arbustos y árboles. Están ubicados por encima de las quebradas boscosas, y gozan de vegetaciones predominantes como las poáceas que están asociadas a las formas herbáceas.<sup>12</sup>

### **2.3.10. Monte ribereño**

Es una formación típica de las riberas fluviales. Son comunidades perennifolias, herbáceas, trepadoras, arbustivas o arbóreas. El monte ribereño es un tipo de bosque, conocido también como monte de galería que se ubica en las márgenes de ríos y arroyos. La ubicación de este tipo de monte reviste una gran importancia, puesto que se encuentra marginando los cursos de agua, además, contribuye en la reducción de la velocidad del agua, limitando así el riesgo de erosión.<sup>13</sup>

### **2.3.11. Roquedal**

Son espacios con superficies rocosas, con muy carente disposición de sustratos, en estos ambientes es muy difícil el desarrollo de especies arbóreas. Sin embargo, existen especies herbáceas y arbustivas que pueden adaptarse a estos medios. En este tipo de Formaciones Vegetales existen probabilidades de encontrar especies endémicas por su inaccesibilidad. Estos ecosistemas se mantienen inalterables por factores biológicos.<sup>13</sup>

### **2.3.12. Nomenclatura científica**

Los nombres científicos constituyen la denominación universal de las especies, con lo que permiten la identificación exacta de cualquier organismo.<sup>14</sup>

Nombre científico de una especie está compuesto por dos palabras (binomio) en latín: el nombre del género y su epíteto específico (especie) y en los trabajos impresos ambos figuran subrayados o en cursiva.<sup>10</sup>

**a) Nombre genérico (género).**- Siempre se escribe con letra mayúscula inicial y es un sustantivo.<sup>10</sup>

**b) Nombre específico (especie).**- Se escribe con letras minúsculas y suele ser un adjetivo.<sup>10</sup>

### **2.3.13. Área Natural Protegida (ANP)**

Es una porción de territorio (terrestre o acuático) cuyo fin es conservar la biodiversidad representativa de los ecosistemas para asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos evolutivos y ecológicos y cuyas características no han sido esencialmente modificadas.<sup>15</sup>

### **2.3.14. Santuario histórico**

Los santuarios históricos son áreas que protegen con carácter de intangible espacio que contienen valores naturales relevantes y constituyen el entorno de sitios de especial significación nacional, por contener muestras del patrimonio monumental y arqueológico o por ser lugares donde se desarrollaron hechos sobresalientes de la historia del país.<sup>15</sup>

### **2.3.15. Fines del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho**

En la pampa de Ayacucho (denominada también Pampa de la Quinua), ubicada dentro del SHPA, se desarrolló la Batalla de Ayacucho, por lo cual declaran éste espacio como Patrimonio Histórico, por Resolución Suprema N°709-73-ED de fecha 23 de febrero de 1973 y se reafirma con el DS N° 119-80 AA del 14 de agosto de 1980 mediante el cual se declara este ámbito, junto con los cerros Condorcunca y Andrespata como Santuario Histórico, considerando la importancia histórica que posee, citando que el área de la Pampa de Ayacucho fue escenario de una de las batallas por la independencia más importantes de Sudamérica.<sup>15</sup>

El Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, conserva su patrimonio histórico representado por el Obelisco, protege y mantiene la cobertura de los ecosistemas de pajonales, y controlar los impactos asociados al pastoreo y agricultura, brinda las condiciones para el desarrollo de una actividad turística formal, ordenada y articulada al eje regional que favorece a la economía del distrito y de los actores locales.<sup>15</sup>

Se identifica por tener una gestión con actores comprometidos y con capacidades fortalecidas que asumen responsabilidades compartidas y realizan trabajos en coordinación con el SERNANP.<sup>15</sup>

### 2.3.16. Helechos o Pteridofitos

Los helechos constituyen las plantas vasculares sin semillas, se caracterizan porque se reproducen y dispersan gracias a esporas unicelulares y su ciclo de vida incluye dos generaciones independientes el gametofito y el esporofito, pero es totalmente artificial y parafilético, que no refleja las relaciones de parentesco entre los miembros de este grupo.<sup>16</sup>

Los helechos o pteridofitos son plantas cormófitas con alternancia de generaciones y fases independientes, donde el esporofito (asexual) está más desarrollado que el gametofito (sexual). El esporofito está constituido por raíz, tallo y hojas. Presenta un tejido de conducción formado por traqueidas y células cribosas. La raíz es de origen caulinar, algunas plantas epífitas o acuáticas carecen de raíces. Los tallos con frecuencia son rizomatosos breves o bien desarrollados, constituyendo verdaderos troncos (helechos arborescentes). Presenta diversidad de tipos de estela: protostélico, solenostélico o dictiostélico a veces polistélico. Con respecto al origen y la estructura de las hojas pueden ser enaciones, micrófilos y megafilos.<sup>16</sup>

Los esporangios pueden tener paredes gruesas o delgadas, isospóreos o heterospóreos, terminales, axilares o sobre las hojas. Esporas triletes o monoletes. Gametofitos autótrofos o micotróficos. Gametos masculinos flagelados formados en anteridio. Gameto femenino inmóvil que se encuentra en un arquegonio.

Los recientes estudios filogenéticos reclasifican al grupo de monilofitas en 3 clases monofileticos ordenados en 11 órdenes y distribuidas en 37 familias (clase Psilotopsida con 2 órdenes y 2 familias, Equisetopdida con 1 orden y familia, Marattiopsida con 1 orden y familia, mientras la clase Polypodiopsida con 7 órdenes organizados en 33 familias).<sup>16</sup>

#### 2.3.16.1. Sistemática de los helechos

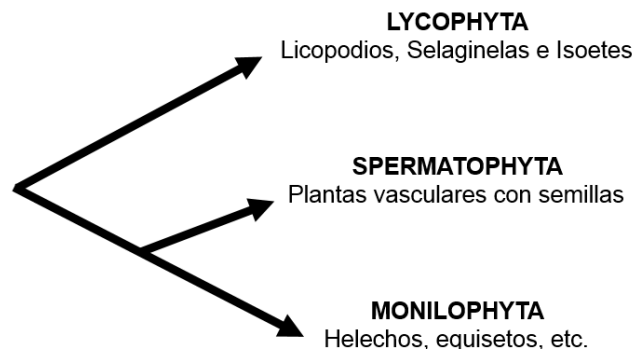


Figura 1. Clasificación de los helechos.<sup>16</sup>



## **LYCOPHYTA**

- Lycopodiales
- Selaginellales
- Isoetales

## **MONILOPHYTA**

### **CLASE EQUISETOPSIDA**

- EQUISETALES → EQUISETACEAE

### **CLASE POLYPODIOPSIDA**

- **POLYPODIALES** → Pteridaceae, Thelypteridaceae, Dryopteridaceae, Dennstaedtiaceae, Davalliaceae, Blechnaceae, Polypodiaceae

### **2.3.17. Ciclo de vida**

#### **a) Helecho heterosporado**

Por acción de la gravedad o del viento, los microsporangios con las micrósporas caen en la zona de los macrosporangios. Cada microspora presenta su prótalo reducido, de desarrollo endospórico, con anteridios y anterozoides biciliados y las macrosporas con su prótalo endospórico con arquegonios.

Con las gotas de lluvia o de rocío, los anterozoides pueden llegar a los arquegonios y a la óosfera y producirse la singamia. El cigoto se desarrolla formando un embrión con suspensor, nutrido por el material almacenado en la macróspora, que posteriormente se transforma en esporofito maduro<sup>16</sup>.

#### **b) Helecho isosporado o leptosporangiados**

En el envés de las frondes del esporofito diploide se encuentran los esporangios conteniendo esporas haploides originadas por meiosis en el tejido esporógeno. Las esporas caen al suelo y, en condiciones apropiadas de humedad, germinan dando origen al gametofito (prótalo), inconspicuo. Este produce, a partir de células epidérmicas de su cara ventral, los gametangios: anteridios y arquegonios. Los anteridios están formados por unas pocas células y en su interior se forman los anterozoides flagelados. Los arquegonios son más complejos y constan de un cuello de varias células que emergen de la superficie del gametofito, y de un vientre donde está contenida la ovocélula.

La ovocélula fecundada o cigota permanece contenida en el arquegonio mientras se desarrolla un embrión. Este embrión se mantiene unido al gametofito por medio de un pie, ya que el mismo le sirve de cuerpo nutricio hasta la formación de las primeras hojas.<sup>16</sup>

### **2.3.17.1. Distribución y hábitat**

Crece en una diversidad de ambientes: terrestre, saxícola, epífita, palustre y acuático. Se concentran en los trópicos y su distribución se extiende hasta las regiones templado-frías de ambos hemisferios.<sup>16</sup>

### **2.3.18. Diversidad de ecosistemas**

Los ecosistemas difieren con respecto a la diversidad de genes y especies, en que ellos incluyen componentes abióticos, siendo determinados entre otros factores por el clima y el suelo. No existe una única definición y clasificación a nivel global de los ecosistemas, por lo que es difícil evaluar su diversidad más que a nivel local o regional y así entonces en términos de vegetación.<sup>17</sup>

### **2.3.19. Zonas de vida**

Las zonas de vida son conjuntos naturales de asociaciones, sin importar que cada grupo incluya una cadena de diferentes unidades de paisaje o de medios ambientales, que pueden variar desde pantanos hasta crestas de colinas. Al mismo tiempo, las zonas de vida comprenden divisiones igualmente balanceadas de los tres factores climáticos principales, es decir, calor, precipitación y humedad.

El sistema se basa en la fisonomía o apariencia de la vegetación y no en la composición florística y los principales factores que tiene en cuenta para la clasificación de una región son la biotemperatura y la precipitación: los límites de las zonas de vida están definidos por los valores medios anuales de dichos componentes.<sup>18</sup>

El sistema se basa en los siguientes tres parámetros principales:

- La biotemperatura media anual (en escala logarítmica). En general, se estima que el crecimiento vegetativo de las plantas sucede en un rango de temperaturas entre los 0 °C y los 30 °C, de modo que la biotemperatura es una temperatura corregida que depende de la propia temperatura y de la duración de la estación de crecimiento, y en el que las temperaturas por debajo de la de congelación se toman como 0 °C, ya que las plantas se aletargan a esas temperaturas.
- La precipitación anual (en escala logarítmica) en mm.
- La relación de la evapotranspiración potencial (EPT) (escala logarítmica) que es la relación entre la evapotranspiración y la precipitación media anual es un índice de humedad que determina las provincias de humedad («humidity provinces»)<sup>18</sup>.

### **2.3.20. Diversidad de especies**

Se define como el número de especies en un hábitat determinado, por lo que la biodiversidad global se expresa en términos de número de especies en los diferentes grupos taxonómicos.<sup>17</sup>

Diversidad de especies corresponde a una medida de la heterogeneidad de una comunidad en función de la riqueza y la abundancia de las especies. La diversidad permite distinguir entre dos comunidades con idéntica riqueza y composición florística en la cual las especies difieren en cuanto a su abundancia relativa. La multitud de formas que presentan los organismos vivos apenas puede ser abarcada en su conjunto. Ningún individuo es exactamente igual a otro incluso dentro de comunidades estrechamente emparentadas se encuentra una fuerte variación ello es particularmente perceptible en lo que respecta al hombre, animales y plantas. Pero también se refiere a otros aspectos como Diversidad taxonómica que es la idea más difundida de biodiversidad al incluir la variedad de especies, pero también incluye la variedad a otras escalas taxonómicas: géneros, órdenes, clases, reinos.<sup>19</sup>

La biodiversidad es la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos entre otras cosas, los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la variación dentro de cada especie, entre las especies y los ecosistemas.<sup>19</sup>

## **2.4. MARCO LEGAL**

El marco legal regional, nacional e internacional que respalda el presente trabajo de investigación se sustenta en los estudios e inventarios biológicos, asimismo, involucra temas de conservación, y protección, siendo el ente rector de aplicar esta normatividad, el Ministerio del Ambiente (MINAM), el Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SERNANP) y el Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (SERFOR), todas ellas dependientes del Ministerio de Agricultura.

### **2.4.1. Marco legal internacional**

#### **Lista Roja de la UICN**

La Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN, también denominada en algunas ocasiones como el Libro Rojo (1963), es el inventario más completo del estado de conservación de especies de animales y plantas a nivel mundial hasta la actualidad es elaborada por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) quien es el ente principal. Sin embargo, muchos gobiernos,

entre ellos el Perú y organizaciones crean sus propias listas rojas regionales utilizando los criterios de la UICN con el fin de clasificar a las especies de su región que se encuentran bajo amenaza.<sup>22</sup>

Los criterios y categorías de la lista roja utilizados actualmente, consideran nueve criterios estructurados, de acuerdo a gravedad del riesgo, de la siguiente manera: Extinta (EX), Extinta en estado silvestre (EW), En peligro crítico (CR), En peligro (EN), Vulnerable (VU), Casi amenazada (NT), Preocupación menor (LC), Datos insuficientes (DD) y No evaluado (NE).

El objetivo de la publicación de la lista roja es hacer prevalecer las medidas de conservación de las especies que se encuentran dentro de las categorías mencionadas, así como ayudar a la comunidad internacional a reducir su extinción. La lista roja es actualizada anualmente mediante una minuciosa evaluación que se realiza cada cuatro o cinco años.<sup>22</sup>

### **Convención CITES (Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres)**

Desde 1975, el Perú es un país que forma parte de la Convención CITES. Esta tiene como objetivo proteger las especies de flora y fauna silvestres amenazadas y/o en vías de extinción por efecto del comercio internacional. Para tal fin, establece controles y seguimientos que buscan asegurar la supervivencia y el manejo sostenible de estas.

Para dichos efectos, la Convención CITES se apoya en tres apéndices que comprenden especies de flora y fauna silvestres en vías de extinción y/o amenazadas, además de aquellas que no lo están. Estas deben estar sometidas a una reglamentación a solicitud de uno o más países:

**Apéndice I:** Comprende todas las especies en peligro de extinción a las que afecta o puede afectar el comercio. La comercialización de estas especies debe estar sujeta a una reglamentación estricta y que solo se deben autorizar en circunstancias excepcionales.<sup>22</sup>

**Apéndice II:** Comprende todas las especies que, sin estar actualmente en peligro de extinción, podrían llegar a esa situación. Por ello es obligatorio que se sujete a una reglamentación especial.<sup>22</sup>

**Apéndice III:** Comprende aquellas especies que se encuentran en situación de peligro y/o amenaza dentro de su jurisdicción del país que conforma la CITES. La cooperación internacional, por tanto, resulta necesaria para proteger estas especies y lograr un adecuado control de su comercio.<sup>22</sup>

#### 2.4.2. Marco legal nacional

Decreto Supremo 043-2006-AG, categorización de especies amenazadas de flora silvestre.<sup>23</sup>

En el año 2006 el Estado Peruano publicó la clasificación oficial de especies amenazadas de flora silvestre en el Perú. Fue el resultado de un proceso abierto y participativo a nivel nacional, que tuvo como base los criterios y categorías de la IUCN. Según esta clasificación las principales amenazas son: Peligro Crítico (CR): La mejor evidencia disponible acerca de un taxón indica una reducción de sus poblaciones. Su distribución geográfica se encuentra limitada (menos de 100 km<sup>2</sup>); el tamaño de su población es menos de 250 individuos, y el análisis cuantitativo muestra que la probabilidad de extinción en estado silvestre es por lo menos el 50% dentro de 10 años o tres generaciones.<sup>23</sup>

**En Peligro (EN):** La mejor evidencia disponible acerca de un taxón indica que existe una reducción de sus poblaciones; su distribución geográfica se encuentra limitada (menos de 5000 km<sup>2</sup>). El tamaño de la población estimada de acuerdo al análisis cuantitativo, en menos de 2500 individuos maduros, muestra que la probabilidad de extinción en estado silvestre es de por lo menos el 20% en 20 años o cinco generaciones.<sup>23</sup>

**Vulnerable (VU):** Indica que existe una reducción de los taxones en la población y que su distribución geográfica se encuentra limitada (menos de 20000 km<sup>2</sup>). El tamaño de la población estimada de acuerdo al análisis cuantitativo es menos de 10 000 individuos y el análisis cuantitativo muestra que la probabilidad de extinción, en estado silvestre, es por lo menos 10% dentro de 100 años.<sup>23</sup>

**Casi Amenazado (NT):** Cuando ha sido evaluado y no satisface los criterios para categorizar en Peligro Crítico, en Peligro o Vulnerable; pero está próximo a satisfacer dichos criterios, o posiblemente los satisfaga, en un futuro cercano.<sup>23</sup>

- Ley N° 27300 Aprovechamiento sostenible de las plantas medicinales. Esta ley tiene por objeto, regular y promover el aprovechamiento sostenible de las plantas medicinales, en armonía con el interés ambiental, social, sanitario y económico de la Nación.<sup>24</sup>
- Ley N° 28611 Ley General del Ambiente. Según el Título III, el Estado promueve el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales; asimismo, el Artículo 58 destaca su rol con los recursos naturales.<sup>25</sup>
- Ley N° 26821, Ley Orgánica para el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales. Según el Título II, el Estado promueve el aprovechamiento

de los recursos naturales; por otro lado, en el artículo 10 incentiva el inventario y la valorización de los recursos naturales y de los servicios ambientales.<sup>26</sup>

- Ley N° 27308, Ley forestal y de fauna silvestre. Según el Artículo 1°, el Estado regula, supervisa el uso sostenible, y la conservación de los recursos forestales y de fauna silvestre del país.<sup>27</sup>
- Decreto Legislativo N° 613, Códigos de medio ambiente y los recursos naturales. Según el artículo 39, el Estado protege a las especies singulares y representativas.
- Decreto Supremo N° 003-2005-AG cita en el artículo 1°: “Declárese de interés nacional la reforestación como actividad prioritaria en todo el territorio nacional en tierras cuya capacidad de uso mayor es forestal y en tierras de protección sin cobertura vegetal o con escasa cobertura arbórea.<sup>28</sup>

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. Caracterización de la zona de estudio

##### 3.1.1. Ubicación política

**Región** : Ayacucho

**Provincia** : Huamanga

**Distrito** : Quinua

**Comunidad** : Quinua

**Lugar de estudio** : Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho

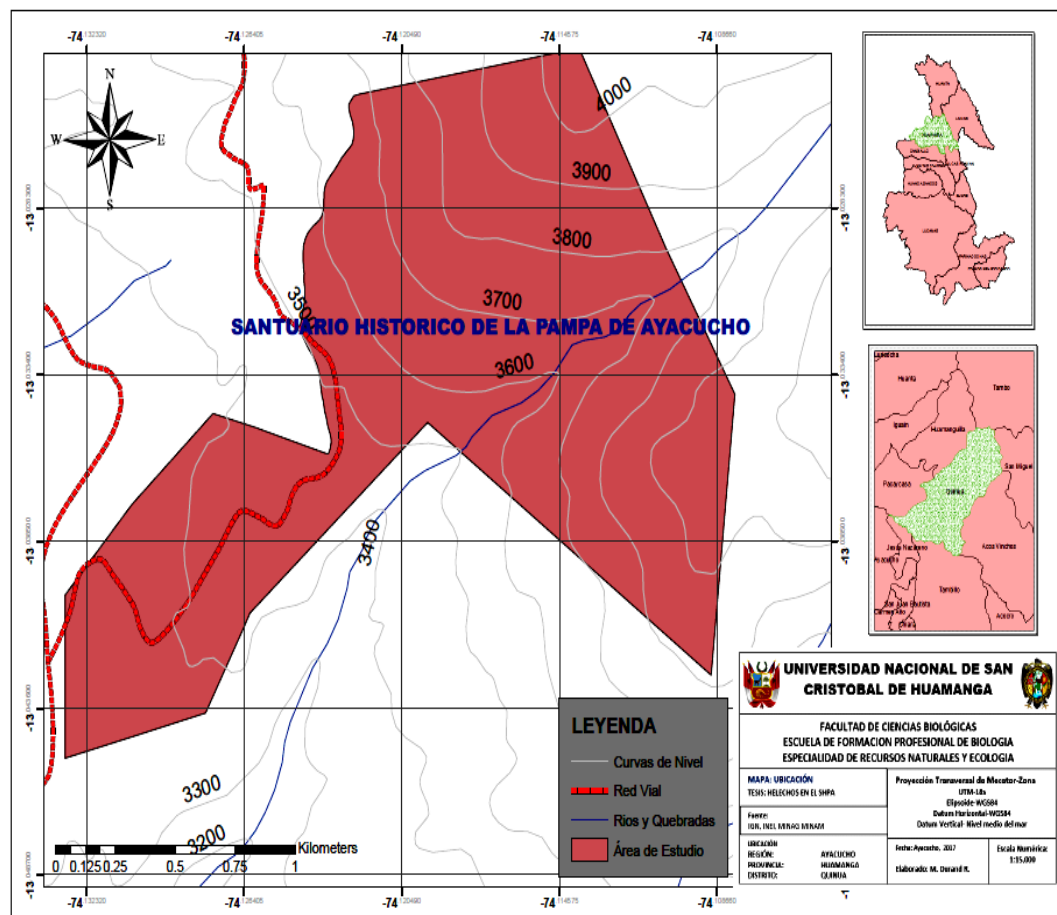


Figura 2. Ubicación del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho

### **3.1.2. Ubicación geográfica**

El Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho-SHPA se ubica en el distrito de Quinua, provincia de Huamanga, Región de Ayacucho. Se encuentra a 1 km del poblado del mismo nombre y a 37 Km al Noreste de la ciudad del Ayacucho. Ubicada entre 3 400 y los 4 050 m.s.n.m. y tiene una extensión de 300 Ha.<sup>15</sup>

Ubicado de acuerdo al sistema de coordenadas proyectada Universal Transversal de Mercator, UTM):

Longitud : 594680

Latitud : 8558486

### **3.2. Clima**

El clima es templado y seco. El período de lluvias es de diciembre a marzo. En invierno la intensidad de la lluvia es menor que en verano. La temperatura media anual de Quinua se encuentra a 12.3 °C. La precipitación es de 860 mm al año.<sup>15</sup>

### **3.3. Pendiente**

El Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho presenta suelo moderadamente inclinado, empinado y muy empinado (Figura 3).

### **3.4. Fisiografía**

El Santuario está emplazado en una planicie elevada y de cierta pendiente, a una altitud de entre 3 350 a 4 050 m.s.n.m., debido a su privilegiada ubicación geográfica, es un mirador natural desde donde se puede observar los paisajes de la campiña ayacuchana.<sup>15</sup> (Figura 4).

### **3.5. Capacidad de Uso Mayor de las Tierras (CUM)**

Las partes bajas del área de estudio presentan tierras aptas para cultivo en limpio de calidad agroecológica baja, limitado por suelo y clima y las partes altas presenta tierras de protección limitadas por suelo y erosión (Figura 5).

### **3.6. Zonas de Vida**

En la región de Ayacucho, se han identificado 44 zonas de vida distribuidas en 2 franjas latitudinales: región latitudinal tropical (superficie de 44 798,73 ha que representa 0,34% del área total) y la región latitudinal subtropical (superficie de 13 259 220,31 ha que representa 99,66% del área total).<sup>38</sup>

La descripción y características de las Zonas de Vida del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho (Figura 6) se detallan a continuación:



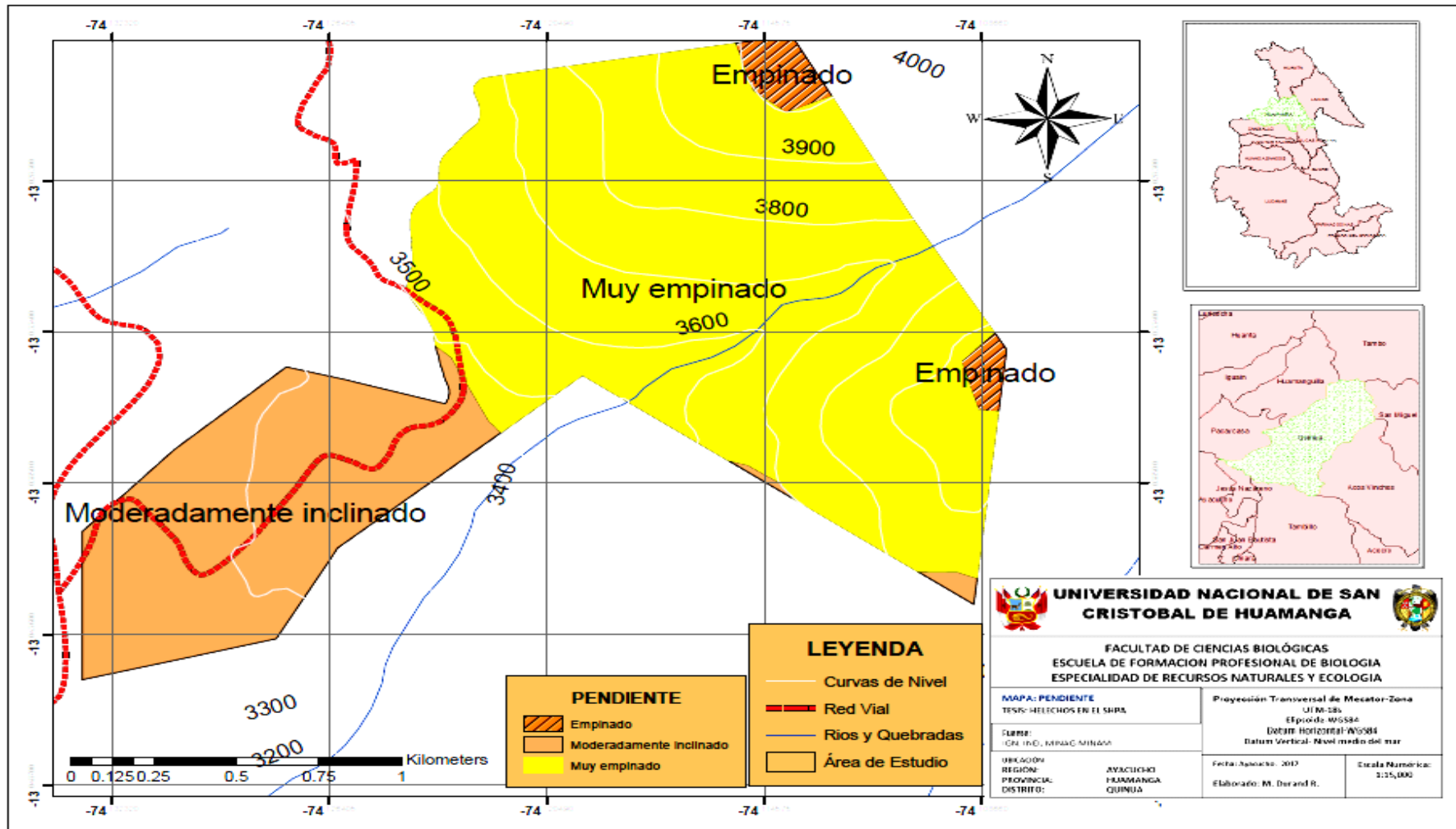


Figura 3. Mapa de pendientes del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. Ayacucho, 2017.

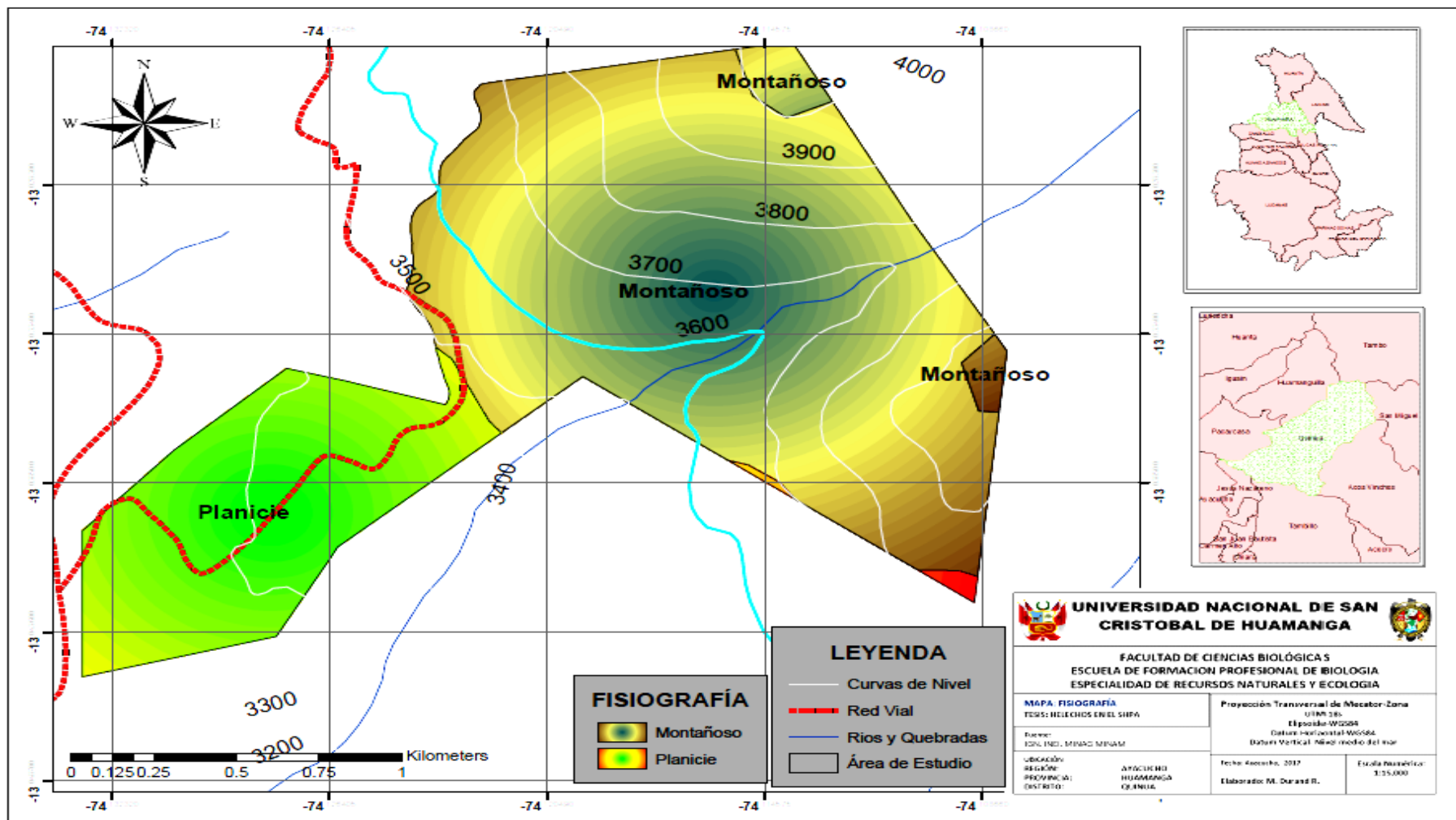


Figura 4. Mapa de fisiografía del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. Ayacucho, 2017.

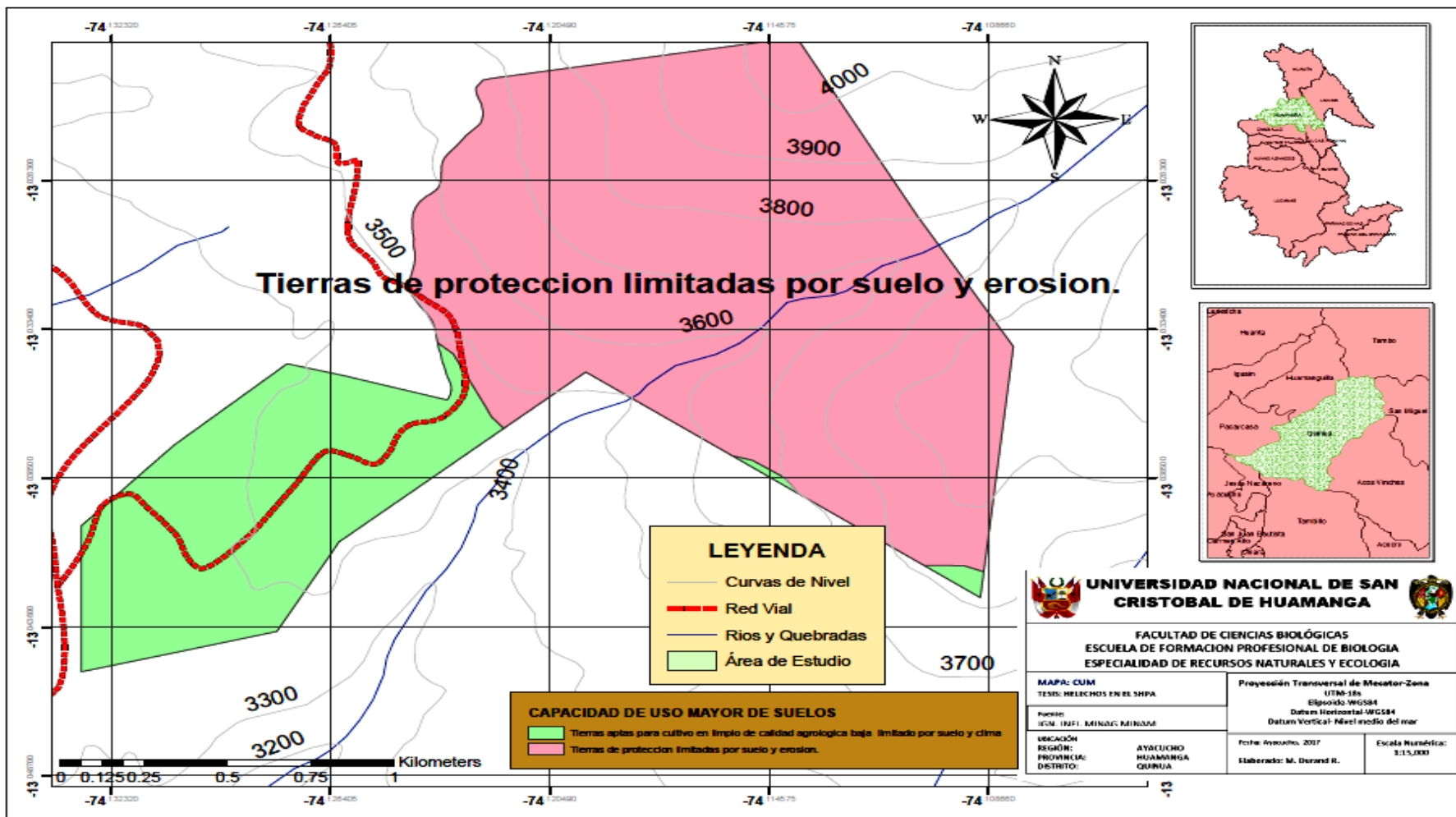


Figura 5. Mapa de Capacidad de Uso Mayor de Suelos del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. Ayacucho, 2017.

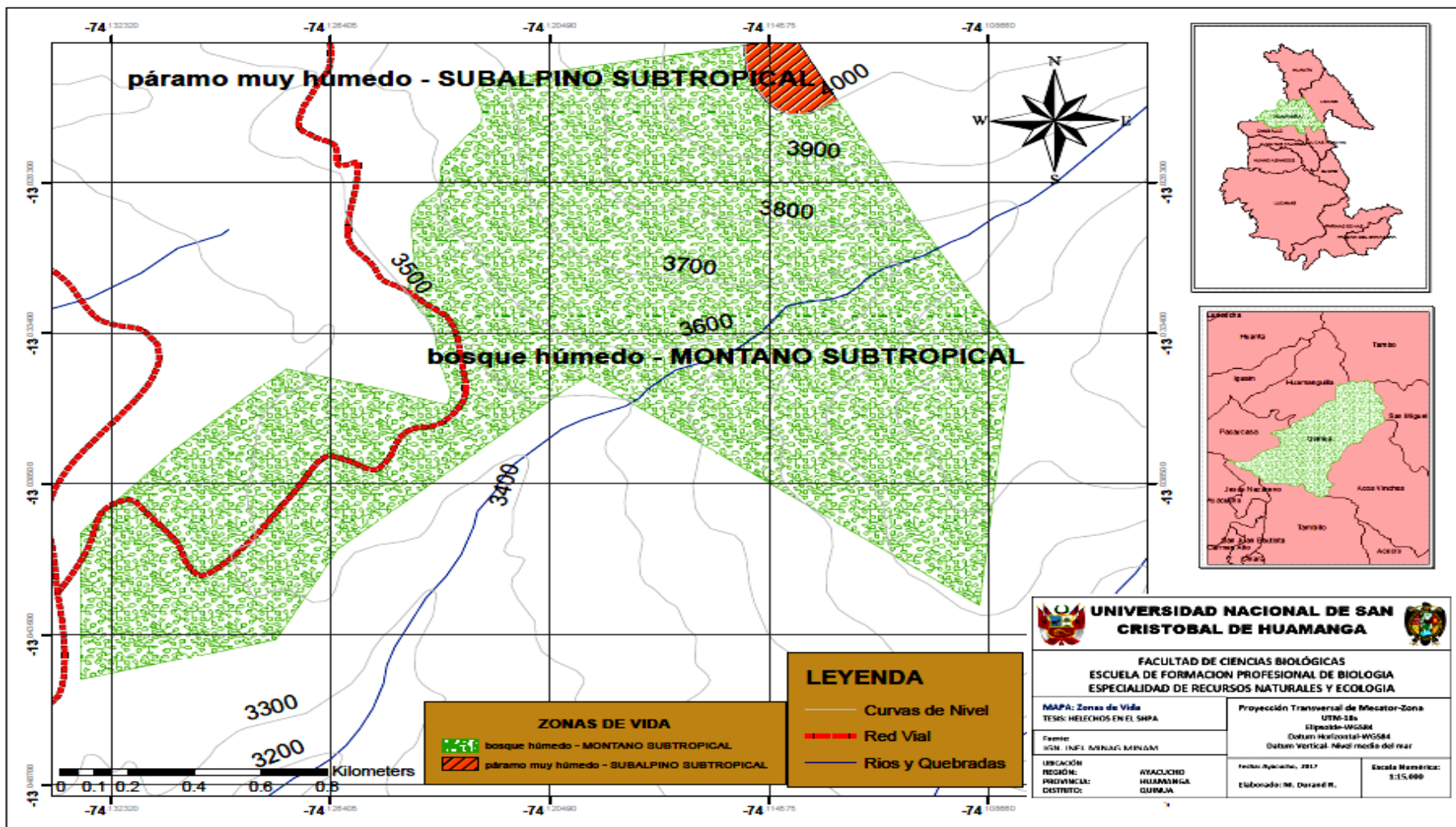


Figura 6. Mapa de Zonas de Vida del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. Ayacucho, 2017.

### **3.6.1. bosque húmedo MONTANO SUBTROPICAL (bh-MS)**

De acuerdo al sistema de clasificación propuesto por Holdridge (1947), la zona de vida del bosque húmedo MONTANO SUBTROPICAL, abarca desde 2 900 hasta 3800 m.s.n.m, 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, y un relieve ondulado y empinado.<sup>38</sup>

La vegetación natural está conformada por un bosque siempre verde, con árboles de hasta 12 m de altura dominada por las especies *Alnus acuminata* “lambras”, *Escallonia resinosa* “chachas” *Escallonia myrtilloides* “chachas”, *Buddleja coriacea* “kiswar”, entre otros.

### **3.6.2. Páramo muy húmedo-SUBALPINO SUBTROPICAL (pmh-SS)**

Ecosistema de 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°C, previéndose la ocurrencia diaria de temperatura de congelación. Altitudinalmente se encuentra ubicado entre 3 900 y 4 500 m.s.n.m., especialmente en los sectores centrales y Nororiental de la Cordillera de los Andes.<sup>38</sup>

La vegetación característica de esta zona de vida son plantas de hábito herbáceo como *Stipa ichu*, *Calamagrostis vicurarum* “paqu ichu”, *Festuca dolichophylla* “chillihua”, *Alchemilla pinnata* “sillo sillo”, entre otras.

## **3.7. Tipo y nivel de investigación**

Básico-descriptivo

### **Muestreo**

**Población:** Helechos en el Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho

**Muestra:** Especies de helechos por formaciones vegetales en el Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho.

**Tipo de muestreo:** Búsqueda intensiva.

## **3.8. Metodología de trabajo**

### **3.8.1. Ubicación de la zona de muestreo**

La zona de muestreo corresponde a las diferentes formaciones vegetales en todo el ámbito del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. Para la determinación de las formaciones vegetales se tomó en cuenta la predominancia de las especies vegetales.

**Tabla 1.** Rango altitudinal y la superficie de las formaciones vegetales.

<b>Formaciones vegetales</b>	<b>Altitud (m.s.n.m.)</b>	<b>Superficie (ha)</b>
Matorral	3400 - 3850	71.7
Monte Ribereño	3300 - 3760	14.2
Bosque Semidenso	3620 - 3750	9,4
Roquedal	3540 - 3920	22.6
Pajonal	3800 - 4063	136.7
Césped de Puna	3350 - 3440	53.6

### **3.8.2. Selección y ubicación de las unidades de muestreo**

Dadas las diversas condiciones topográficas de la zona de estudio y considerando que la investigación es descriptiva, se procedió con la identificación de las formaciones vegetales y en cada una de ellas se realizó la búsqueda intensiva<sup>44</sup>, con caminatas aplicadas en cada formación vegetal con la finalidad de abarcar mayor área posible. Este método consiste en recorrer un área ya determinada en este caso las formaciones vegetales presentes en el Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, sin seguir una trayectoria fija y así registrar todas las especies posibles, este método aumenta la probabilidad de detección de las especies ya que con métodos convencionales no siempre permiten registrar a todas las especies.

### **3.8.3. Colección de muestras**

Las muestras de helechos se colectaron con 5 salidas al campo y 2 salidas para la determinación de las formaciones vegetales; en los meses de febrero hasta mayo del 2017. En cada punto de muestreo se anotó algunas características ambientales como la altitud, coordenadas geográficas y vegetación predominante. Los mismos que se utilizaron para determinar la distribución de las especies de helechos. Para realizar una buena colecta y detectar la presencia de los esporangios, fue necesario inspeccionar con detalle la planta (de preferencia con una lupa). Para las colectas se utilizó cuchillas, espátulas y bolsas de papel; a cada muestra se colocó su etiqueta de campo y numeración respectiva, para su posterior identificación. Cabe señalar, que la colecta se realizó en las zonas rocosas, suelos, tallos de plantas, hojas, hojarasca, etc.

Las técnicas utilizadas fueron los estándares para la colecta, herborización de muestras botánicas de acuerdo a Cerrate<sup>43</sup>, y una búsqueda intensiva en cada formación vegetal en todo el ámbito del Santuario Histórico.

#### **3.8.4. Prensado de muestras**

Los helechos son muy delicados y se marchitan o dañan fácilmente, por lo que las muestras colectadas se prensaron en la misma zona de estudio, colectando en lo posible, tres ejemplares de cada especie, recomendado por la Guía de inventario de la flora y vegetación, del MINAM<sup>45</sup>.

Se seleccionaron individuos vigorosos y en lo posible libres de daño físico y de insectos. Las frondas grandes se doblaron en piezas para ajustarse al tamaño de la cartulina y con las hojas de periódico (papel craft) se formaron paquetes separados por plantillas de cartones y fueron colocados en las prensas botánicas.

#### **3.8.5. Secado de muestras**

El secado se realizó al medio ambiente, cambiando diariamente el papel y manteniendo siempre la codificación respectiva. Durante este proceso los ejemplares se mantuvieron dentro de la misma prensa para evitar ser quebradas y obtener muestras adecuadas.

#### **3.8.6. Montaje en cartulina**

Las muestras secas se colocaron en la cartulina blanca, Las muestras fueron fijadas con cintas adhesivas, para luego ser etiquetados con sus respectivas fichas llenando los datos como: lugar de colecta, coordenadas geográficas, altitud, fecha, familia, género, especie.

#### **3.8.7. Identificación de especies**

Los ejemplares fueron identificados en el Herbario del Museo de Historia Javier Prado, de la Universidad Mayor de San Marcos en el Departamento de Briología y Pteridología (Anexo 11), contando con el apoyo de un especialista en identificación de helechos, se tuvo que seguir el protocolo de ingreso y uso del herbario, para tal proceso se colocó las muestras en bolsas plásticas, con la etiqueta de identificación, permaneciendo tres días en congelador (-20°C), con la finalidad de descontaminar todo el material seco, las muestras deberán estar en bolsas plásticas con la codificación respectiva. Para la determinación de las especies se realizó con ayuda de instrumentos ópticos (microscopio, estereoscopio), se utilizó claves taxonómicas de textos especializados (Pteridophyta of Perú de Tryon y Stolze), guías pictóricas, herbarios virtuales (Trópicos Home, Field Museum, etc.). Para la confirmación de las especies se utilizó los ejemplares de helechos del herbario San Marcos y el apoyo del asesor externo. Por ultimo las muestras fueron depositadas al Herbario Huamangensis

de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga (UNSCH), para que asegure su preservación futura.

La identificación de especies endémicas se realizó en base al Libro Rojo de las Plantas Endémicas del Perú, publicadas por la Dra. Blanca León, mientras el estado de conservación de las especies según el D.S. N° 043-2006-AG<sup>23</sup>, relacionado a la categorización de Especies Amenazadas de la Flora Silvestre del Perú.



#### **IV. RESULTADOS**



#### 4.1. Formaciones Vegetales del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho.

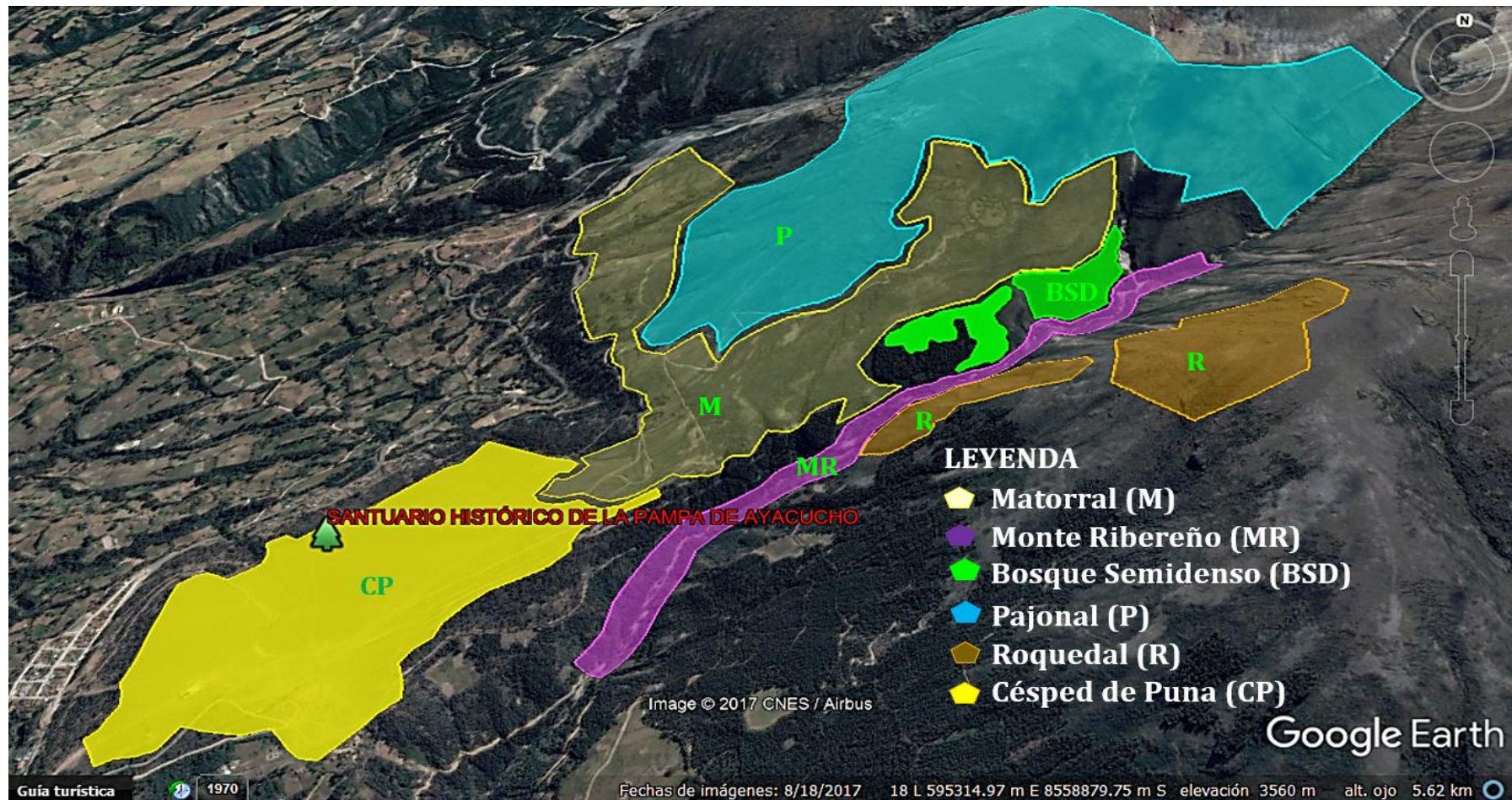


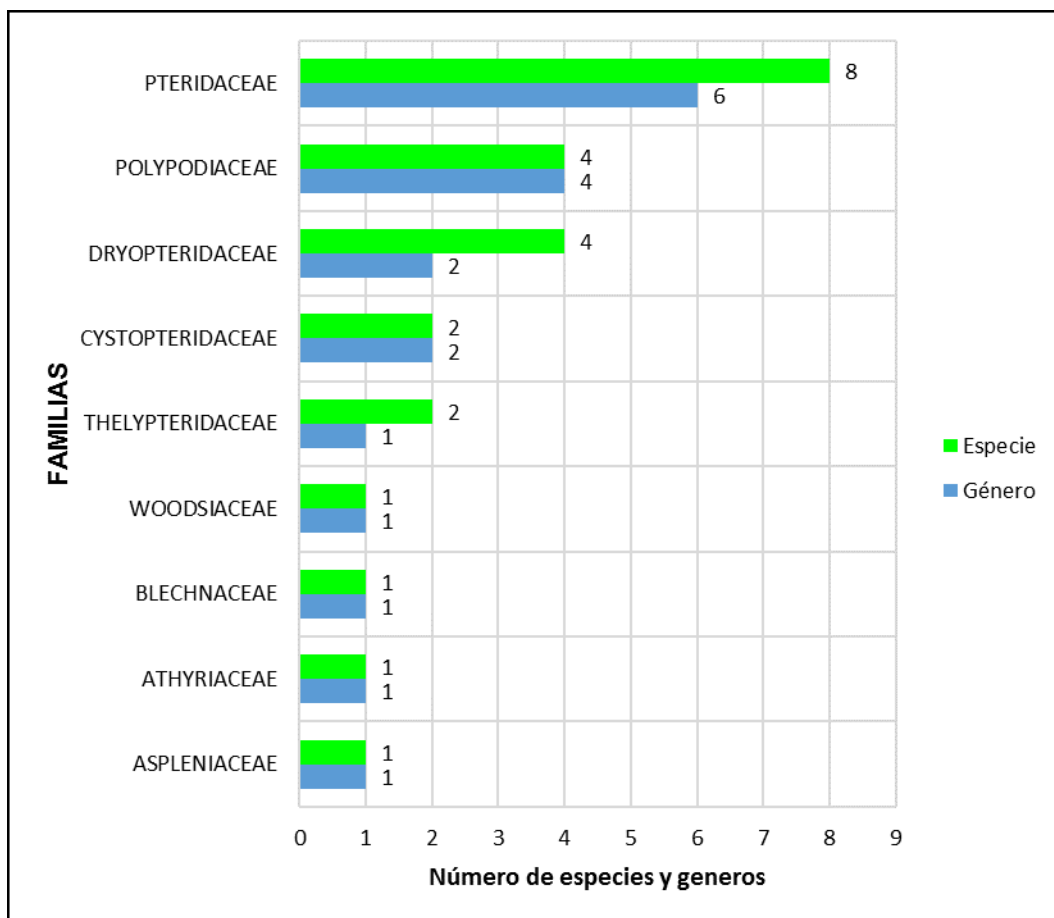
Figura 7. Formaciones Vegetales del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. Ayacucho, 2017.

## 4.2. Composición de helechos

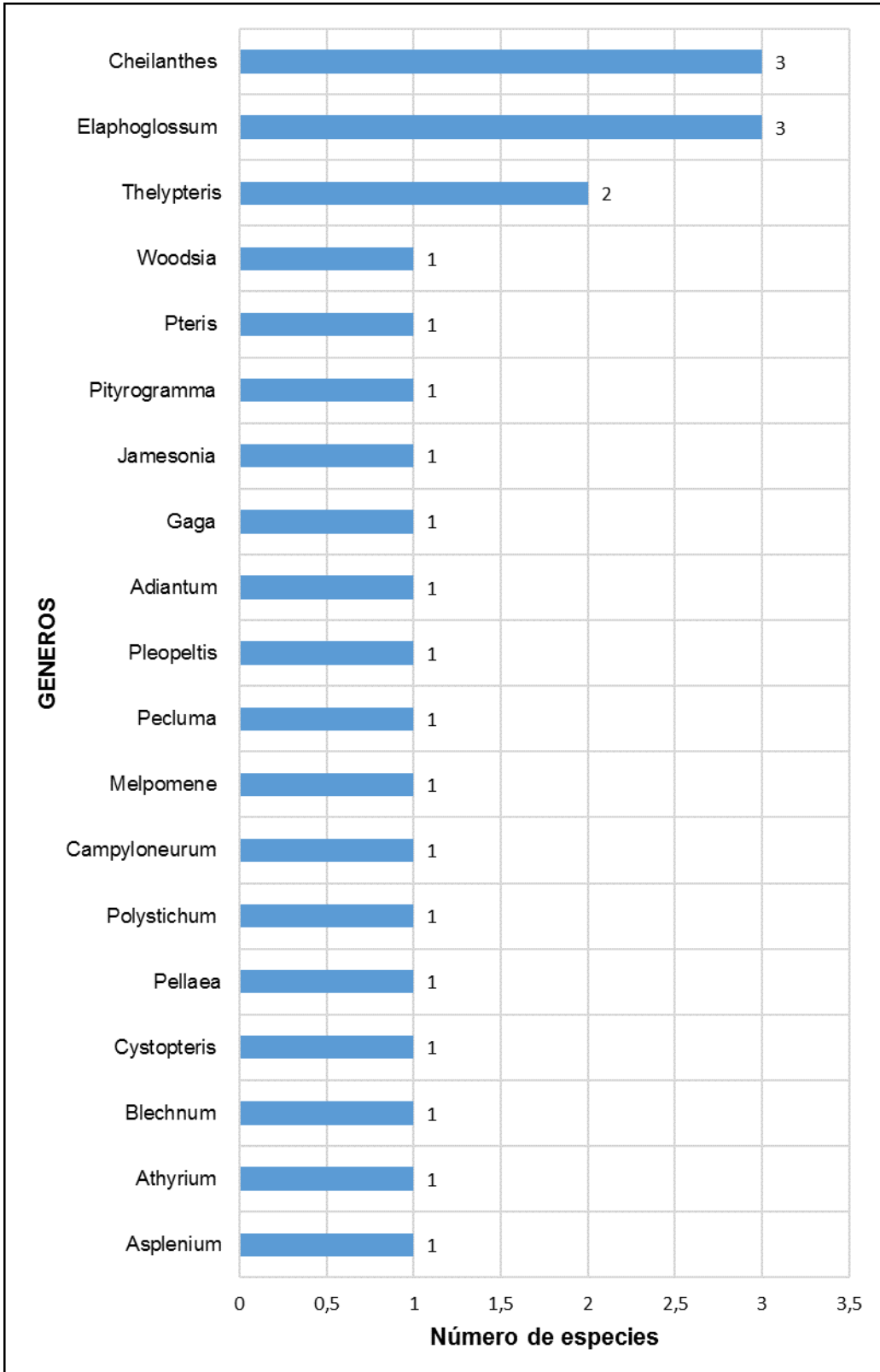
**Tabla 2.** Número de familias y especies de helechos según formación vegetal del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. Ayacucho, 2017.

FAMILIA	Especie	Formación Vegetal
ASPLENIACEAE	<i>Asplenium triphyllum</i> C. Presl	M, P, R,
ATHYRIACEAE	<i>Athyrium dombeyi</i> Desv.	MR, BSD
BLECHNACEAE	<i>Blechnum loxense</i> (Kunth) Hook. ex Salomón	P
CYSTOPTERIDACEAE	<i>Cystopteris fragilis</i> (L.) Bernh.	M
	<i>Pellaea ternifolia</i> (Cav.) Link.	M, MR, R, BSD
DRYOPTERIDACEAE	<i>Elaphoglossum engelii</i> (H. Karst.) H.	M, MR, R, BSD
	<i>Elaphoglossum minutum</i> (Pohl ex Fée) T. Moore	M, MR, R, BSD
	<i>Elaphoglossum mathewsii</i> (Fée) T. Moore	M, R
	<i>Polystichum nudicaule</i> Rosenst.	MR, BSD
POLYPODIACEAE	<i>Campyloneurum amphostenon</i> (Kunze ex Klotzsch) Fée	M, P, R,
	<i>Melpomene moniliformis</i> (Lag. ex Sw.) A.R. Sm. & R.C. Moran	P,R
	<i>Pecluma curvans</i> (Mett.) M.G. Price	MR, BSD
	<i>Pleopeltis pycnocarpa</i> (C. Chr.) A.R. Sm.	M, MR, R, BSD
PTERIDACEAE	<i>Adiantum poiretii</i> Wikstr.	M, MR, R, BSD
	<i>Cheilanthes bonariensis</i> (Willd.) Proctor	P,R
	<i>Cheilanthes pilosa</i> Goldm.	P,R
	<i>Cheilanthes pruinata</i> Kaulf.	P,R
	<i>Gaga marginata</i> (Kunth) F.W. Li & Windham	M, MR, BSD
	<i>Jamesonia cheilanthoides</i> (Sw.) Christenh.	M, MR, BSD
	<i>Pityrogramma chrysoconia</i> (Desv.) Maxon ex Domin	M, MR, BSD
	<i>Pteris muricata</i> Hooker	M, MR, BSD
THELYPTERIDACEAE	<i>Thelypteris caucaensis</i> (Hieron.) Alston	M, MR, BSD
	<i>Thelypteris glandulosolanosa</i> (C. Chr.) R.M. Tryon	M, MR, BSD
WOODSIACEAE	<i>Woodsia montevidensis</i> (Spreng.) Hieron.	M, P

**M:** Matorral, **MR:** Monte Ribereño, **P:** Pajonal, **R:** Roquedal, **BSD:** Bosque Semidenso

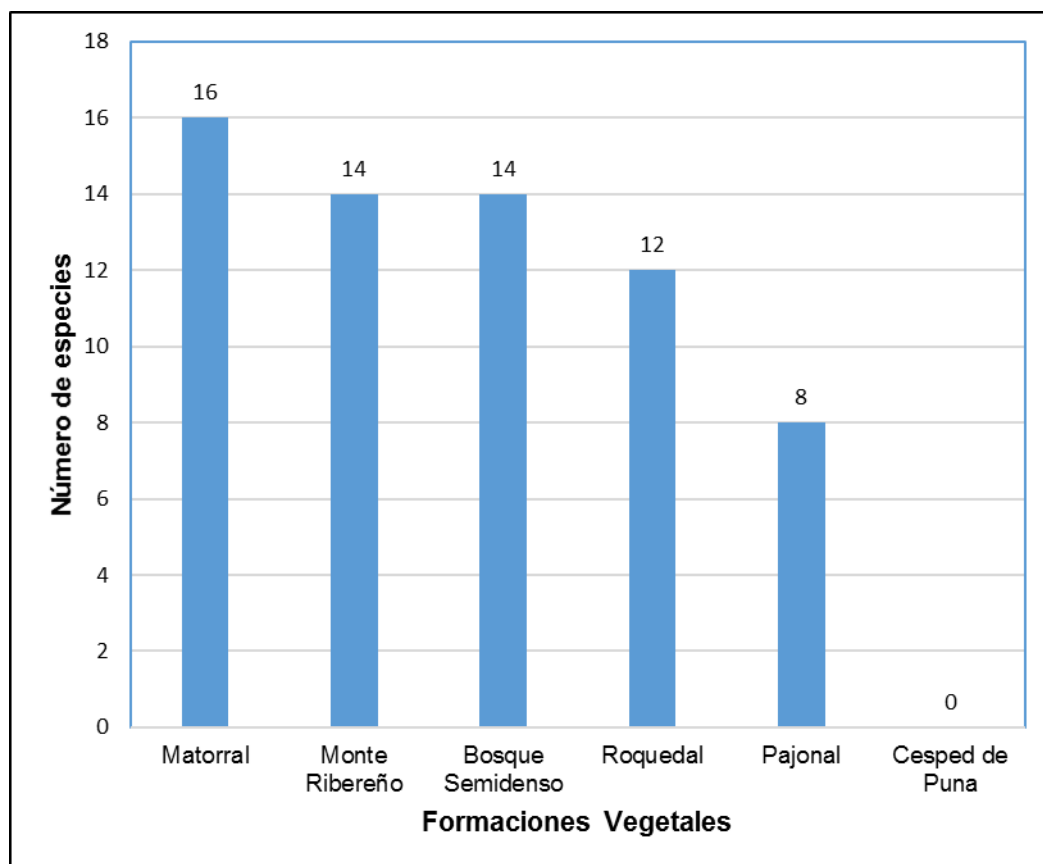


**Figura 8.** Familias según número de especies y géneros de helechos del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. Ayacucho, 2017.



**Figura 9.** Número de especies según géneros de helechos del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. Ayacucho, 2017.

#### 4.3. Composición de helechos según Formación Vegetal



**Figura 10.** Número de especies de helechos según las Formaciones Vegetales del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. Ayacucho, 2017.

#### 4.4. Caracterización de especies de helechos

##### ASPLENIACEAE

###### 1. *Asplenium triphyllum* C. Presl

Hierba saxícola perenne con rizoma corto, erecto de 5 a 6 mm de diámetro; escamas lineares o linear-lanceoladas, negruzcas, de 1 a 2 mm. Hojas herbáceas, de 4 a 30 x 0,5 a 1,8 cm; pecíolo glabro de 1 a 10 cm de largo y 5 a 8 mm de grosor, con algunas escamas filiformes; lámina linear, 2-pinnada, atenuada hacia la base; raquis verdoso a café oscuro, glabro o con algunas escamas filiforme; pinna subsésiles o cortamente pecioluladas, la mayoría trifoliadas, las superiores enteras o imperfectamente bipartidas; últimos segmentos de 5 x 1,5 a 2 mm, brevemente peciolulados, espatulados, generalmente obtusos con el ápice hendido. Soros 1 a 2 en cada segmento, de 2 mm; indusio membranoso, amarillo pálido o transparente, subentero.<sup>40</sup>

**Distribución:** Es una especie terrestre con distribución amplia, entre altitudes de 3423 a 4063 m.s.n.m. crece dentro de las formaciones vegetales como matorral, pajonal y roquedal.

**Material estudiado:** Dpto. Ayacucho. Prov. Huamanga. Distrito Quinoa. Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. Coordenadas UTM: Este: 595375 Norte: 8558984, Altitud: 3602 m. M. Durand 001. (Fig. 1-3) (Anexo 5).

##### ATHYRIACEAE

###### 2. *Athyrium dombeyi* Desv.

Plantas terrestres con rizomas y escamas castañas. Frondes de hasta 75 cm de longitud. Pecíolos de un tercio a la mitad de la longitud total del fronde, pajizos, quebradizos, notablemente ensanchados en la base, el resto del pecíolo glabro. Láminas bipinnadas, glabras, con algunas escamas en los ejes; pinnas sésiles a subpecioladas, con raquis surcado, angostamente alado, con procesos espinosos en el dorso; pínulas profundamente incisodentadas. Soros brevemente elípticos, pequeños, los basales en cada pínula a menudo curvados, con indusio solamente desarrollado en el lado acroscópico.<sup>42</sup>

**Distribución:** Es una especie terrestre con distribución amplia, entre altitudes de 3300 a 3675 m.s.n.m. crece dentro de las formaciones vegetales como monte ribereño y bosque semidenso.

**Material estudiado:** Dpto. Ayacucho. Prov. Huamanga. Distrito Quinoa. Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. Coordenadas UTM: Este: 595595 Norte: 8558811, Altitud: 3560 m. M. Durand 002. (Fig. 4-6) (Anexo 5).



## BLECHNACEAE

### 3. *Blechnum loxense* (Kunth) Hook. ex Salomón

Terrestres. Rizoma subarborescente, formando un tronco grueso de hasta 1 m de alto. Hojas monomorfas, con pinnas angostas; pecíolo 6 a 21 cm; lámina 18 a 30 cm de largo, 4 a 8 cm de ancho, 1 pinnada.<sup>40</sup>

**Distribución:** Es una especie terrestre con distribución reducida, entre altitudes de 3 815 a 4 063 m.s.n.m., su crecimiento y desarrollo se da en pajonales.

**Material estudiado:** Dpto. Ayacucho. Prov. Huamanga. Distrito Quinua. Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. Coordenadas UTM: Este: 595563 Norte: 8559671, Altitud: 3859 m. M. Durand 003. (Fig. 7-9) (Anexo 5).

## CYSTOPTERIDACEAE

### 4. *Cystopteris fragilis* (L.) Bernh.

Terrestres o rupícolas. Rizoma cortamente rastrero. Hojas hasta 40 cm de largo, 8 cm de ancho, fasciculadas; pecíolo más corto que la lámina; lámina lanceolada a ovado-lanceolada, 2 a 3-pinnada.<sup>40</sup>

**Distribución:** Es una especie terrestre con distribución reducida, entre altitudes de 3400 a 3850 m.s.n.m., su crecimiento y desarrollo se da en matorrales.

**Material estudiado:** Dpto. Ayacucho. Prov. Huamanga. Distrito Quinua. Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. Coordenadas UTM: Este: 595445 Norte: 8559067, Altitud: 3636 m. M. Durand 004. (Fig. 10-12) (Anexo 5).

### 5. *Pellaea ternifolia* (Cav.) Link.

Terrestres. Rizoma compacto, decumbente. Hojas 4 a 50 cm de largo, dimorfas; pecíolo y raquis teretes o generalmente aplanados o algo sulcados; lámina linear, 1-pinnada a 2-pinnada; pinas generalmente opuestas, con aspecto de verticiladas.<sup>40</sup>

**Distribución:** Es una especie terrestre con distribución amplia, desde 3 300 a 3 675 m.s.n.m., crece dentro de las formaciones vegetales como matorral, monte ribereño, roquedal, bosque semidenso.

**Material estudiado:** Dpto. Ayacucho. Prov. Huamanga. Distrito Quinua. Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. Coordenadas UTM: Este: 595771 Norte: 8558811, Altitud: 3634 m. M. Durand 005. (Fig. 13-15) (Anexo 5).

## DRYOPTERIDACEAE

### 6. *Elaphoglossum engelii* (H. Karst.) H.

Epífitos, rupícolas o terrestres. Filopodio presente pero cubierto por escamas.

Rizoma corta a moderadamente rastrero. Pecíolo cerca de un medio de la longitud de la hoja estéril; lámina 6 a 15 cm de largo, 2 a 4.2 cm de ancho, angostamente elíptica o lanceolada. Hojas fértiles más angostas que las estériles.<sup>40</sup>

**Distribución:** Es una especie terrestre y epífita con distribución amplia, desde 3300 a 3675 m.s.n.m., crece dentro de las formaciones vegetales como matorral, monte ribereño, roquedal, bosque semidenso.

**Material estudiado:** Dpto. Ayacucho. Prov. Huamanga. Distrito Quinua. Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. Coordenadas UTM: Este: 595987 Norte: 8559046, Altitud: 3646 m. M. Durand 006. (Fig. 16-18) (Anexo 5).

#### **7. *Elaphoglossum minutum* (Pohl ex Fée) T. Moore**

Rizoma rupícola o terrestre, generalmente epífita, de 2 a 3 mm de diámetro, con escamas ocre con tonos negros, de 3 mm; soros amarillo verdoso cuando inmaduros y negruzcos al madurar. Hojas espaciadas cada 1 a 8 mm, coriáceas, lanceoladas a ovals, lámina de 4 a 24 cm de longitud por 0,6 a 1,4 cm de anchura, con escamas; con pecíolos de longitud equivalente a 0,3 a 0,8 la de la lámina.<sup>41</sup>

**Distribución:** Es una especie terrestre y epífita con distribución amplia, desde 3300 a 3675 m.s.n.m., crece dentro de las formaciones vegetales como matorral, monte ribereño, roquedal, bosque semidenso.

**Material estudiado:** Dpto. Ayacucho. Prov. Huamanga. Distrito Quinua. Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. Coordenadas UTM: Este: 595698 Norte: 8559087, Altitud: 3 665 m. M. Durand 007. (Fig. 19-24) (Anexo 5).

#### **8. *Elaphoglossum mathewsii* (Fée) T. Moore**

Rizoma rastrero con escamas subenteras oscuras, el haz de la lámina con escamas densas, bicoloras, el envés glabro o con puntuaciones glandulosas.<sup>40</sup>

**Distribución:** Es una especie terrestre con distribución amplia, desde 3332 a 3806 m.s.n.m., crece dentro de las formaciones vegetales como matorral y monte ribereño.

**Material estudiado:** Dpto. Ayacucho. Prov. Huamanga. Distrito Quinua. Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. Coordenadas UTM: Este: 595376 Norte: 8558690, Altitud: 3484 m. M. Durand 008. (Fig. 25-27) (Anexo 5).

#### **9. *Polystichum nudicaule* Rosenst.**

Rizoma erecto de 1 cm diámetro, extendiéndose (erecto a pleno sol). Pecíolo de 1.5 cm, ancho-lanceolado, conformado, atropurpureous, pecio-escalacillos cortos

y rígidos y largos delicado, frecuente distalmente en la balanza. Lamina 2 a 3 veces más largo que ancho, largo atenuado, 2-pinnadas.<sup>40</sup>

**Distribución:** Es una especie terrestre con distribución amplia, desde 3673 a 3730 m.s.n.m., crece dentro de las formaciones vegetales como monte ribereño y bosque semidenso.

**Material estudiado:** Dpto. Ayacucho. Prov. Huamanga. Distrito Quinua. Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. Coordenadas UTM: Este: 595283 Norte: 8558624, Altitud: 3453 m. M. Durand 009. (Fig. 28 a 30) (Anexo 5).

## POLYPODIACEAE

### 10. *Campyloneurum amphostenon* (Kunze ex Klotzsch) Fée

Terrestres o epífitos. Rizoma generalmente pruinoso y largamente rastrero.

Hojas 30 a 70 cm de largo; pecíolo 5 a 30 cm de largo, articulado; lámina 3 a 5 cm de ancho, linear-lanceolada a lanceolada, cartácea o subcoriácea; areolas 2 a 4 entre la costa y el margen.<sup>40</sup>

**Distribución:** Es una especie terrestre y epífita con distribución amplia, desde 3523 a 4000 m.s.n.m., crece dentro de las formaciones vegetales como matorral, pajonal, roquedal.

**Material estudiado:** Dpto. Ayacucho. Prov. Huamanga. Distrito Quinua. Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. Coordenadas UTM: Este: 595760 Norte: 8558897, Altitud: 3610 m. M. Durand 010. (Fig. 31 a 34) (Anexo 5).

### 11. *Melpomene moniliformis* (Lag. ex Sw.) A.R. Sm. & R.C. Moran

Terrestres, epífitos o rupícolas. Rizoma larga a cortamente rastrero. Pecíolo 1 a 6 cm de largo; lámina 3 a 22 cm de largo, 0.6 a 1.2 cm de ancho, linear; segmentos perpendiculares al raquis.<sup>40</sup>

**Distribución:** Es una especie terrestre y epífita con distribución amplia, desde 3729 a 4063 m.s.n.m., crece dentro de las formaciones vegetales como pajonal, roquedal.

**Material estudiado:** Dpto. Ayacucho. Prov. Huamanga. Distrito Quinua. Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. Coordenadas UTM: Este: 595760 Norte: 8558897, Altitud: 3610 m. M. Durand 011. (Fig. 35-36) (Anexo 5).

### 12. *Pecluma curvans* (Mett.) M.G. Price

Plantas epífitas, raramente terrestres. Tallo de corto a largo arrastramiento, las escamas angostas delgadas, atenuadas, castañas, lustrosas, enteras, 2 a 4 mm de largo. Hojas de 15 a 35 cm de largo con apéndice a menudo circinadas, incluso en la madurez. Pecíolo de 2 a 3 cm de largo, rojo oscuro, marrón. Lamina

firme-herbácea, elíptica, de 3 a 10 cm de ancho, estrechada gradualmente hasta apéndice y base. Soro medial. Esporangios con 1 o 2 setas sobre la longitud de la cápsula, estos generalmente deciduosos en esporangios maduros.<sup>42</sup>

**Distribución:** Es una especie terrestre y epífita con distribución amplia, desde 3673 a 3730 m.s.n.m., crece dentro de las formaciones vegetales como pajonal, roquedal.

**Material estudiado:** Dpto. Ayacucho. Prov. Huamanga. Distrito Quinua. Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. Coordenadas UTM: Este: 596122 Norte: 8558989, Altitud: 3721 m. M. Durand 012. (Fig. 37-39) (Anexo 5).

**13. *Pleopeltis pycnocarpa* (C. Chr.) A.R. Sm.**

Tallo corto a largo rastrero, hojas distantes o aproximadas, escamas extendidas. Escamas del ápice del tallo de color marrón oscuro a casi negruzco, con bordes café claro, el ápice obtuso a filiforme, no iridiscente. Lamina pinnatífida para pinnatisecta de 15 cm de largo, escamoso abaxialmente, monomórfico a dimórfico, no reducido en la base. Las venas no son fácilmente visibles. Soros en la punta de una vena; soro en 1 fila entre costa y margen.<sup>42</sup>

**Distribución:** Es una especie terrestre con distribución amplia, desde 3300 a 3675 m.s.n.m., crece dentro de las formaciones vegetales como matorral, monte ribereño, roquedal, bosque semidenso.

**Material estudiado:** Dpto. Ayacucho. Prov. Huamanga. Distrito Quinua. Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. Coordenadas UTM: Este: 596029 Norte: 8559234, Altitud: 3711 m. M. Durand 013. (Fig. 40-43) (Anexo 5).

#### PTERIDACEAE

**14. *Adiantum poiretii* Wikstr.**

Terrestres. Rizoma largamente rastrero o en ocasiones cortamente rastrero. Pecíolo glabro; lámina 15 a 40 cm de largo, 7 a 15 cm de ancho, deltada a lanceolada, 2 a 3-pinnada, glabra en ambas superficies; pinnas 4 a 10 pares. Soros 2 a 8 por segmento.<sup>40</sup>

**Distribución:** Es una especie terrestre con distribución amplia, desde 3300 a 3680 m.s.n.m., crece dentro de las formaciones vegetales como matorral, monte ribereño, roquedal, bosque semidenso.

**Material estudiado:** Dpto. Ayacucho. Prov. Huamanga. Distrito Quinua. Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. Coordenadas UTM: Este: 595704 Norte: 8559097, Altitud: 3671 m. M. Durand 014. (Fig. 44-46) (Anexo 5).

**15. *Cheilanthes bonariensis* (Willd.) Proctor**

Terrestres o rupícolas. Rizoma cortamente rastrero, compacto. Pecíolo 0.2 a 0.3 veces el largo de la lámina, terete, piloso; lámina 10 a 30 cm de largo, 1.5 a 3 cm de ancho, linear a estrechamente elíptica, 1-pinnado-pinnatifida, haz pilosa, envés tomentoso; pinnas cerca de 40 pares.<sup>40</sup>

**Distribución:** Es una especie terrestre con distribución muy amplia, desde 3729 a 4063 m.s.n.m., crece dentro de las formaciones vegetales como matorral, monte ribereño, roquedal, bosque semidenso.

**Material estudiado:** Dpto. Ayacucho. Prov. Huamanga. Distrito Quinua. Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. Coordenadas UTM: Este: 595587 Norte: 8558806, Altitud: 3557 m. M. Durand 015. (Fig. 47-49) (Anexo 5).

**16. *Cheilanthes pilosa* Goldm.**

Rizomas cortamente rastreros, con escamas castaño-oscuros, brillantes. Frondes aproximadas de 8 a 30 cm de altura. Pecíolos cilíndricos, robustos, castaños, con pelos glandulares, largos, rojizos y algunas escamas. Láminas de contorno ovado a lanceolado, bipinnado-pinnatifidas a tripinnadas, últimos segmentos anchamente elípticos, redondeados, hirsutos, con pelos glandulares. Márgenes reflexos anchos, crispados o lobados. Esporas globosas, oscuras.<sup>42</sup>

**Distribución:** Es una especie terrestre con distribución amplia, desde 3729 a 4000 m.s.n.m., crece dentro de las formaciones vegetales como pajonal, roquedal.

**Material estudiado:** Dpto. Ayacucho. Prov. Huamanga. Distrito Quinua. Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. Coordenadas UTM: Este: 595086 Norte: 8559259, Altitud: 3590 m. M. Durand 016. (Fig. 50-53) (Anexo 5).

**17. *Cheilanthes pruinata* Kaulf.**

Plantas con rizomas gruesos. Escamas rizomáticas castaño-oscuros, brillantes. Frondes numerosas, aproximadas, de hasta 30 cm de largo. Pecíolos de hasta 1/3 de la longitud total de la fronde, robustos, castaño-oscuros, con una densa cobertura de pelos glandulares. Láminas de contorno lineal, en general bipinnado-pinnatifidas; raquis con pelos cortos, glandulares; pinnas remotas, pinnadas a pinnado-pinnatifidas, pubescentes, a menudo brillantes y glutinosas, coriáceas. Márgenes reflexos continuos, lobados, crispados o separados en lóbulos.<sup>42</sup>

**Distribución:** Es una especie terrestre con distribución amplia, desde 3729 a 4010 m.s.n.m., crece dentro de las formaciones vegetales como pajonal, roquedal.

**Material estudiado:** Dpto. Ayacucho. Prov. Huamanga. Distrito Quinua. Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. Coordenadas UTM: Este: 595837Norte: 8558918, Altitud: 3624 m. M. Durand 017. (Fig. 54-55) (Anexo 5).

**18. *Gaga marginata*** (Kunth) F.W. Li & Windham

Terrestres o rupícolas. Rizoma cortamente rastrero, compacto. Pecíolo 1.5 a 2 veces la longitud de la lámina, sulcado, glabro o esparcidamente escamoso; lámina 8 a 26 cm de largo, 3 a 9 cm de ancho, deltada a lanceolada u oblonga, 3-pinnada a 3-pinnado-pinnatifida, glabra; pinnas 6 a 11 pares.<sup>40</sup>

**Distribución:** Es una especie terrestre con amplia distribución, desde 3300 a 3600 m.s.n.m., crece dentro de las formaciones vegetales como matorral, monte ribereño, bosque semidenso.

**Material estudiado:** Dpto. Ayacucho. Prov. Huamanga. Distrito Quinua. Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. Coordenadas UTM: Este: 595878 Norte: 8559558, Altitud: 3846 m. M. Durand 018. (Fig. 56-58) (Anexo 5).

**19. *Jamesonia cheilanthoides*** (Sw.) Christenh.

Plantas terrestres con rizoma corto a largamente rastrero, con tricomas y escamas en la base; hojas monomorfas, pequeñas a grandes, escandentes o erectas, no articuladas; pecíolo y raquis atropurpúreos, esparcida a densamente tricomatosa a glandulares, el raquis a veces flexuoso; lámina pinnado-pinnatifida a 5-pinnada, generalmente tricomatosa o glandular; pinnas mayormente en ángulo recto con el raquis, raramente reflejas; últimos segmentos mayormente lineares y generalmente con un solo nervio; nervios libres mayormente terminando antes de los márgenes en una escotadura marginal; esporangios a lo largo de los nervios en los segmentos terminales, paráfisis ausentes, indusio ausente, esporas tetraédrico-globosas.<sup>42</sup>

**Distribución:** Es una especie terrestre con amplia distribución, desde 3300 a 3670 m.s.n.m., crece dentro de las formaciones vegetales como matorral, monte ribereño, bosque semidenso.

**Material estudiado:** Dpto. Ayacucho. Prov. Huamanga. Distrito Quinua. Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. Coordenadas UTM: Este: 595890 Norte: 8559423, Altitud: 3806 m. M. Durand 019. (Fig. 59) (Anexo 5).

**20. *Pityrogramma Chrysoconia* (Desv.) Maxon ex Domin**

Hoja de 25 a 80 cm de largo, glabros o finamente farinosos, peciolo y el raquis de color marrón a claro. Lamina triangular, 2-pinnata a 2-pinnata pinnatifida. El lado de la base mejor desarrollado.<sup>40</sup>

**Distribución:** Es una especie terrestre con amplia distribución, desde 3300 a 3673 m.s.n.m., crece dentro de las formaciones vegetales como matorral, monte ribereño, bosque semidenso.

**Material estudiado:** Dpto. Ayacucho. Prov. Huamanga. Distrito Quinua. Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. Coordenadas UTM: Este: 596089 Norte: 8559150, Altitud: 3670 m. M. Durand 020. (Fig. 60-61) (Anexo 5).

**21. *Pteris muricata* Hooker**

Terrestres. Rizoma rastroso a ascendente. Hojas 1 a 2 m de largo; peciolo tan largo o más que la lámina, espinoso o con papilas redondeadas; lámina 40 a 100 cm de ancho, tripartita, ovado-triangular, cartácea.<sup>40</sup>

**Distribución:** Es una especie terrestre con amplia distribución, desde 3300 a 3800 m.s.n.m., crece dentro de las formaciones vegetales como matorral, monte ribereño, bosque semidenso.

**Material estudiado:** Dpto. Ayacucho. Prov. Huamanga. Distrito Quinua. Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. Coordenadas UTM: Este: 596001 Norte: 8559239, Altitud: 3718 m. M. Durand 021. (Fig. 62-65) (Anexo 5).

**THELYPTERIDACEAE**

**22. *Thelypteris caucaensis* (Hieron.) Alston**

Rizoma rastroso a subrecto; hojas 25 a 50 cm, peciolo 8 a 35 cm X 1 a 2 mm, casi tan largo como la lámina, hasta 40 cm, proximalmente con 1 a 3 pares de pinnas reducidas, pinnas de 2 a 7 X 1,5 cm, incisas hasta 1 mm de la costa, eoróforos tuberculiformes, segmentos de 2 a 3 mm de ancho, nervaduras 4 a 7 pares por segmento, indumento del envés de tricomas en su mayoría de 0,3 a 0,5 mm, artrorsos, rígidos, esparcidos, y de unas cuantas escamas hasta 1 mm, subclatradas y lineares a lo largo de la costas, nervaduras y tejido laminar glabros en ambas superficies. Soros redondeados con unos cuantos tricomas en el receptáculo.<sup>41</sup>

**Distribución:** Es una especie terrestre con amplia distribución, desde 3300 a 3671 m.s.n.m., crece dentro de las formaciones vegetales como matorral, monte ribereño, bosque semidenso.

**Material estudiado:** Dpto. Ayacucho. Prov. Huamanga. Distrito Quinua. Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. Coordenadas UTM: Este: 596512 Norte: 8559284, Altitud: 3779 m. M. Durand 022. (Fig. 66-68) (Anexo 5).

**23. *Thelypteris glandulosolanosa* (C. Chr.) R.M. Tryon**

Terrestres. Rizoma rastrero, escamoso. Pecíolo tan largo como la lámina, glabrescente; lámina deltoide-lanceolada, 30 a 75 cm de largo; raquis cortamente piloso a glabrescente; pinnas alternas a opuestas, 7 a 16 pares laterales, lanceoladas, 10 a 25 cm de largo, 2.5 a 4.5 cm de ancho.<sup>40</sup>

**Distribución:** Es una especie terrestre con amplia distribución, desde 3300 a 3675 m.s.n.m., crece dentro de las formaciones vegetales como matorral, monte ribereño, bosque semidenso.

**Material estudiado:** Dpto. Ayacucho. Prov. Huamanga. Distrito Quinua. Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. Coordenadas UTM: Este: 596367 Norte: 8559307, Altitud: 3743 m. M. Durand 023. (Fig. 69-70) (Anexo 5).

#### WOODSIACEAE

**24. *Woodsia montevidensis* (Spreng.) Hieron.**

Plantas saxícolas de hasta 35 cm de altura. Rizomas con escamas. Frondes fasciculadas. Pecíolos muy breves, cilíndricos, quebradizos, pardo amarillentos, con pelos glandulares y escamas. Láminas elíptico-lanceoladas, pinnado-pinnatífidas, de color verde claro o amarillento, con numerosos pelos glandulares. Pinnas numerosas, las basales muy reducidas. Soros circulares, con indusio ínfero, membranoso, compuesto por lóbulos en forma de platillo, con pelos glandulares. Esporas esféricas o algo aplanadas, rugosas.<sup>42</sup>

**Distribución:** Es una especie terrestre con amplia distribución, desde 3400 a 4060 m.s.n.m., crece dentro de las formaciones vegetales como matorral y pajonal.

**Material estudiado:** Dpto. Ayacucho. Prov. Huamanga. Distrito Quinua. Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. Coordenadas UTM: Este: 594990 Norte: 8559090, Altitud: 3518 m. M. Durand 024. (Fig. 71-72) (Anexo 5).



#### 4.5. Estado de conservación

**Tabla 3.** Lista de especies de helechos incluidas en categoría de amenaza. Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. Ayacucho, 2017.

Especie	Estado de Conservación	
	D.S. 043-2006- AG	R.M. 0505-2016- MINAGRI
<i>Asplenium triphyllum</i>	-	-
<i>Athyrium dombeyi</i>	-	-
<i>Blechnum loxense</i>	-	-
<i>Cystopteris fragilis</i>	-	-
<i>Pellaea ternifolia</i>	-	-
<i>Elaphoglossum engelii</i>	-	-
<i>Elaphoglossum minutum</i>	-	-
<i>Elaphoglossum mathewsii</i>	-	-
<i>Polystichum nudicaule</i>	-	-
<i>Campyloneurum amphostenon</i>	-	-
<i>Melpomene moniliformis</i>	-	-
<i>Pecluma curvans</i>	-	-
<i>Pleopeltis pycnocarpa</i>	-	-
<i>Adiantum poiretii</i>	-	-
<i>Cheilanthes bonariensis</i>	-	-
<i>Cheilanthes pilosa</i>	-	-
<i>Cheilanthes pruinata</i>	-	NT
<i>Gaga marginata</i>	-	-
<i>Jamesonia cheilanthoides</i>	-	-
<i>Pityrogramma chrysoconia</i>	-	-
<i>Pteris muricata</i>	-	-
<i>Thelypteris caucaensis</i>	-	-
<i>Thelypteris glandulosolanosa</i>	-	-
<i>Woodsia montevidensis</i>	-	-

NT: Casi Amenazado

#### 4.6. Distribución y hábitat de las especies de helechos

**Tabla 4.** Distribución altitudinal y según formaciones vegetales de especies de helechos en el Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. Ayacucho, 2017.

FAMILIA	Especie	Distribución (m.s.n.m.)	FORMACIÓN VEGETAL
ASPLENIACEAE	<i>Asplenium triphyllum</i>	3423 a 4063	M, P, R,
ATHYRIACEAE	<i>Athyrium dombeyi</i>	3300 a 3675	MR, BSD
BLECHNACEAE	<i>Blechnum loxense</i>	3815 a 4063	P
CYSTOPTERIDACEAE	<i>Cystopteris fragilis</i>	3400 a 3850	M
	<i>Pellaea ternifolia</i>	3300 a 3675	M, MR, R, BSD
DRYOPTERIDACEAE	<i>Elaphoglossum engelii</i>	3300 a 3675	M, MR, R, BSD
	<i>Elaphoglossum minutum</i>	3300 a 3675	M, MR, R, BSD
	<i>Elaphoglossum mathewsii</i>	3332 a 3806	M, R
	<i>Polystichum nudicaule</i>	3673 a 3730	MR, BSD
POLYPODIACEAE	<i>Campyloneurum amphostenon</i>	3523 a 4000	M, P, R,
	<i>Melpomene moniliformis</i>	3729 a 4063	P,R
	<i>Pecluma curvans</i>	3673 a 3730	MR, BSD
	<i>Pleopeltis pycnocarpa</i>	3300 a 3675	M, MR, R, BSD
PTERIDACEAE	<i>Adiantum poiretii</i>	3300 a 3680	M, MR, R, BSD
	<i>Cheilanthes bonariensis</i>	3729 a 4063	P,R
	<i>Cheilanthes pilosa</i>	3729 a 4000	P,R
	<i>Cheilanthes pruinata</i>	3729 a 4010	P,R
	<i>Gaga marginata</i>	3300 a 3600	M, MR, BSD
	<i>Jamesonia cheilanthoides</i>	3300 a 3670	M, MR, BSD
	<i>Pityrogramma Chrysoconia</i>	3300 a 3673	M, MR, BSD
	<i>Pteris muricata</i>	3300 a 3800	M, MR, BSD
THELYPTERIDACEAE	<i>Thelypteris caucaensis</i>	3300 a 3671	M, MR, BSD
	<i>Thelypteris glandulosolanosa</i>	3300 a 3675	M, MR, BSD
WOODSIACEAE	<i>Woodsia montevidensis</i>	3400 a 4060	M, P

**M:** Matorral, **MR:** Monte Ribereño, **P:** Pajonal, **R:** Roquedal, **BSD:** Bosque Semidenso

## V. DISCUSIÓN

En el estudio de helechos del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, distrito Quinua, provincia Huamanga, se identificó 6 formaciones vegetales (Figura 7), tales como matorral, monte ribereño, bosque semidenso, roquedal, pajonal y césped de puna. Los matorrales están caracterizados por la presencia de especies arbustivas como *Columellia obovata*, *Brachyotum naudinii*, *Baccharis peruviana*, *Baccharis glutinosa*, entre otras. El monte ribereño se caracteriza por presentar especies de plantas herbáceas, arbustivas y por la abundancia de especies arbóreas como *Alnus acuminata*, *Escallonia resinosa* y *Myrcianthes sp.* El bosque semidenso presenta especies arbustivas y arbóreas; las especies arbóreas están distribuidas de manera heterogénea, entre ellas la *Escallonia myrtilloides*, *Vallea stipularis*, *Citharexylum herrerae* y *Oreopanax sp.* Los roquedales del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho se caracterizan por presentar especies herbáceas adaptadas al carente sustrato, entre ellas están las Poáceas, Bromeliáceas, Orchidáceas, Oxalidáceas, entre otras. Los pajonales del lugar de estudio se caracterizan por la distribución abundante de las Poáceas, Asteráceas, Ranunculáceas, Valerianáceas, entre otras. Por último, el césped de puna se caracteriza por presentar especies de plantas nativas de hábito herbáceo y rasante, además, especies introducidas como el *Pennisetum clandestinum* “gramma o kikuyo”.

En la tabla 2, se muestra los helechos según familia, especie y formación vegetal, del cual podemos mencionar que se registró 24 especies pertenecientes a 19 géneros y 9 familias. Así mismo Montesinos et al<sup>30</sup>, reportaron 8 especies de helechos en las laderas rocosas muy pronunciadas y continuamente húmedas, ubicadas en el margen izquierdo del río Lampa, bosque de *Polylepis incarum*, distrito de Lampa, Puno-Perú. A una altitud de 3960 m.s.n.m, por otro lado Arakaki y Cano<sup>4</sup>, reportaron 7 especies de helechos en la cuenca del río Ilo-

Moquegua y Lomas de Ilo, Moquegua, Perú con altitudes que oscilan entre 0 a 4600 m.s.n.m.

El número encontrado en el Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho supera al reporte de Montesinos y Arakaki y Cano. Esta diferencia se debe principalmente a factores ambientales, climáticos y edáficos que presentan ambas zonas de estudio. El Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, presenta condiciones muy favorables, aptas para el crecimiento y desarrollo de helechos, así mismo presentan cuerpos de agua en gran cantidad y formaciones vegetales muy variadas, los cuales favorecen el desarrollo y crecimiento de los helechos.

Izco et al<sup>31</sup>, registraron 23 especies de helechos pertenecientes a 10 géneros y 7 familias en distintos macizos montañosos de los andes del sur de Ecuador (provincias de Azuay y Loja) a altitudes que oscilan entre 2850 a 3635 m.s.n.m. Este resultado se asemeja a los obtenidos en el presente estudio a excepción de los 19 géneros que fueron identificados en el presente estudio.

Entre las especies de helechos las familias más representativas (Figura 8) son Pteridaceae con 8 especies, Polypodiaceae y Dryopteridaceae con 4 especies cada uno, Cystopteridaceae y Thelypteridaceae con 2 especies cada uno y 4 familias (Aspleniaceae, Athyriaceae, Blechnaceae y Woodsiaceae) que presentan una sola especie cada uno. Las familias más representativas por el mayor número de géneros son Pteridaceae con 6 géneros, Polypodiaceae con 4 géneros, Dryopteridaceae y Cystopteridaceae con 2 géneros cada uno y 5 familias (Thelypteridaceae, Aspleniaceae, Athyriaceae, Blechnaceae y Woodsiaceae) presentan una sola especie.

Los géneros más representativos por el mayor número de especies de helechos (Figura 9) son Cheilanthes y Elaphoglossum con 3 especies cada uno, Thelypteris con 2 especies y 11 géneros presentan una sola especie.

Con respecto a la composición de helechos según las formaciones vegetales (Figura 10), se encontró 16 especies en matorrales, 14 especies en monte ribereño, 14 especies en bosque semidenso, 12 especies en roquedal y 8 especies en pajonal. El mayor número de especies de helechos en los matorrales, seguido de monte ribereño y bosques semidenso, es debido a la mayor extensión del área, las buenas condiciones edáficas y la buena cobertura de las plantas nativas. Entre ellas plantas de hábito arbustivo y arbóreo. Montes<sup>35</sup>, afirma que la mayor parte de las especies de helechos son de zonas

tropicales, donde crece bajo el follaje de los árboles, por lo tanto, reciben luz solar filtrada, ya que el sol directo quema las frondas tiernas, sin embargo, la luz solar del alba en invierno estimula su crecimiento; además menciona que en estado natural, los helechos se encuentran en suelos ricos en materia orgánica y porosos.

Bernhardt y Bell<sup>34</sup>, afirman que la riqueza y distribución de los helechos están determinadas por la variación de las características edáficas y el microclima.

La diversidad de especies de helechos podría ser afectado en las distintas formaciones vegetales por factores como el turismo no planificado, relacionado con la presencia de pastoreo de caballos; presencia de unidades motorizadas, en conjunto, causando pérdida de la cobertura vegetal; compactación del suelo, contaminación por residuos sólidos y los incendios ocasionados por personas inescrupulosas que pueden ser visitantes o pobladores aledaños. Otro factor que podría afectar la diversidad de helechos en el lugar de estudio, es la presencia de plantaciones de eucaliptos y pinos en las partes laterales de la pampa y laderas de los cerros Condorcunca y Andrespata.

Con respecto al estado de conservación (Tabla 3), se muestra *Cheilanthes pruinata* Kaulf. Se encuentra en categoría **Casi amenazado (NT)**, según la Resolución Ministerial N° 0505-2016-MINAGRI, mientras que las demás especies no se encuentran en ninguna categoría. Es importante mencionar que los pobladores aledaños al Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, desconocen los usos y aplicaciones que presenta las especies de helechos, razones por las cuales, estas especies no tienen aún amenazas antrópicas. Sin embargo, según informaciones bibliográficas, las especies de helechos presentan importancias económicas como medicinales, alimenticias, forrajeras, entre otros. Como es el caso de *Cheilanthes pruinata* Kaulf que se utiliza como medicina herbolaria en los andes de Perú y Bolivia como analgésico y antihemorrágico.<sup>32</sup>

Moraes<sup>29</sup>, menciona que los helechos tienen varios usos, como medicinales, cosméticos, alimenticias, forrajeras, entre otros.

Muñiz et al<sup>33</sup>, afirman que los helechos se han utilizado tradicionalmente con fines ornamentales, medicinales, alimenticios, en la construcción y como sustrato de otras plantas y más recientemente en horticultura y como fertilizantes.

Con respecto a la distribución altitudinal de helechos (Tabla 4), en el Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, se registró las especies de helechos desde

una altura de 3300 m.s.n.m. hasta los 4060 m.s.n.m., teniendo como hábitat dentro de los matorrales, roquedales, monte ribereño, bosque Semidenso y Pajonal. Encontrándose, además, especies con hábitat de más de una Formación Vegetal. Tal es el caso de *Thelypteris glandulosolanosa*, Cuyo hábitat se da en Matorral, Monte Ribereño y Bosque Semidenso.

Montes<sup>35</sup>, menciona que la distribución de helechos varía por tipo de vegetación en relación al gradiente altitudinal. Según Teixido<sup>37</sup>, los efectos demográficos y genéticos del aislamiento entre parches de hábitat dependerán en gran medida de la capacidad que tenga el organismo para dispersarse entre ellos.

Fuller et al<sup>36</sup>, afirman que los helechos son los más evolucionados entre las plantas de esporificación libre, su éxito puede medirse por el gran Número de especies y su extensa variedad de hábitats.

## VI. CONCLUSIONES

1. En el Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho se registraron 24 especies de helechos pertenecientes a 19 géneros y 9 familias.
2. Se registró 6 formaciones vegetales, entre ellas matorrales, monte ribereño, bosque semidenso, pajonal, roquedal y césped de puna.
3. Se registraron en matorrales 16 especies, en monte ribereño y bosque semidenso 14 especies cada uno, en roquedal 12 especies y en pajonal 8 especies.
4. No se registró especies endémicas y se registró a *Cheilanthes pruinata* Kaulf., en categoría **Casi Amenazado (NT)**, con respecto al estado de conservación.
5. La distribución de helechos en el Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, está comprendida entre los 3300 m.s.n.m. hasta los 4060 m.s.n.m., teniendo como hábitat dentro de los matorrales, roquedales, monte ribereño, bosque semidenso y pajonal.





## **VII. RECOMENDACIONES**

1. Realizar estudios a nivel estructural de los helechos del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho.
2. Establecer planes de manejo para especies de helechos categorizadas como amenazadas.
3. Impulsar trabajos de investigación para fomentar el ecoturismo.
4. La Municipalidad Distrital de Quinua deberá sensibilizar y crear conciencia en la población, para evitar los impactos negativos.



## VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. León B. Libro Rojo de Plantas Endémicas del Perú en: Pteridaceae Endémicas del Perú. Revista Perú Biol. 13 (2) pág. 914s y 915s. 2006.
2. Navarrete H, León B, Gonzales J, Avilés K, Salazar J, Mellado F, Albán J, Ollgaard B. Botánica Económica de los Andes Centrales. Universidad Mayor de San Andrés, La Paz. Pág. 385 a 411. 2006.
3. Blanco M, Gamero K. Diversidad y Densidad Poblacional de Helechos en el Bosque de Polylepis de Yanacocha y Quellococha, Cusco, Perú. 2005.
4. Arakaki M, Cano A. Composición florística de la cuenca del río Ilo-Moquegua y Lomas de Ilo, Moquegua, Perú. [Revista en internet] 2003. [Acceso en mayo del 2003]; XV (2). Disponible en:  
<http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/rpb/article/viewFile/2472/2166>
5. Montesinos D. Diversidad Florística de la Cuenca Alta del Río Tambo-Ichuña, Moquegua, Perú. Rev. Perú biol. 18(1): pág. 119 a 132; UNMSM. 2011.
6. Sanín D, Álvarez L, Mancera J, Castaño N, González G. Monilofitos y Licofitos de la Cuenca del Río Chinchiná, Caldas. Clave para géneros y catálogo de las especies. ISSN 0370-3908. Pág. 331-352, 2008. Colombia, 2006.
7. Perú Ecológico [revista en internet] 2009. [Acceso en enero de 2014]. Disponible en: <http://peruecologico.com.pe>.
8. Sierra J. Fundamentos para el establecimiento de pasturas y cultivos forrajeros. [Internet]. Segunda edición. Edit. Universidad de Antioquía; 2005. [acceso febrero de 2014]. Disponible en: <http://books.google.com.pe>.
9. Ministerio de Agricultura. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO); 2008.
10. Tortora G, Funke B, Case C. Introducción a la Microbiología. Novena edición. 2da ed. Médica Panamericana S.A. Buenos Aires. Argentina; 2007.
11. UNESCO. Clasificación internacional y cartografía de la vegetación. París, 1973.
12. Ministerio del Ambiente. Guía de evaluación de la flora silvestre, 2010.
13. Carpio J. Flora arbórea y arbustiva del bosque de Ustuna, centro poblado Santa Isabel de Chumbes, distrito Ocos, provincia Huamanga [Tesis de pregrado]. Ayacucho: Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. Facultad de Ciencias Biológicas; 2017.
14. Cano G, Marroquín J. Taxonomía de Plantas Superiores. Edit. Trillas. México, D.F; 1994.
15. Plan Maestro del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. 2016-2020.
16. Cabral E., Medina W. 2010. Pteridophytes, Biotaxonomía de Briofitos y Pteridofitos, Diversidad Vegetal. Universidad Nacional del Noreste, Facultad de Ciencias Exactas, Naturales y Agromensura, Corrientes- Argentina 2010. 107 páginas.
17. Groombridge B. Global Biodiversity. Status of the Earth's Living Resources. Chapman & Hall London, 585 p. 1992.
18. INRENA. Mapa Ecológico del Perú. Guía Explicativa. 220 p. Lima - Perú. 1995.
19. IAVH. Convenio de las Naciones Unidas sobre Diversidad Biológica y protocolo de Cartagena sobre seguridad en la biotecnología. Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia. 2000.

20. Mayr E. One long, argument, Charles Darwin and the genesis of modern evolution thought. Harvard University Press, Cambridge, Mass. 2001.
21. Dávila, P. y V. Sosa. 1994. El conocimiento florístico de México. Boletín de la Sociedad Botánica de México.
22. Ministerio del Ambiente. Especies de Fauna Silvestre Peruana en los Apéndices de la CITES. [Internet]. Versión 1.1 [acceso diciembre de 2014]. Disponible en: <http://books.google.com.pe>.
23. El peruano. Decreto supremo N° 043–2006– AG. Aprueban categorización de especies amenazadas de flora silvestre. Lima, Perú 2006.
24. Ministerio de Agricultura. Aprovechamiento sostenible de las plantas medicinales Ley N° 27300 de 16 de junio. (16-06-2000).
25. Ministerio del Ambiente. Ley General del Ambiente N° 28611. Junio. (10-06-1997).
26. Ministerio de Agricultura. Inventario y valorización de los recursos naturales y de los servicios ambientales N° 26821.
27. Ministerio de Agricultura. Ley forestal y fauna silvestre N° 27308 de 15 de julio. (15-08-2000).
28. El Peruano. Decreto Supremo N° 003-2005-AG. Reforestación en todo el territorio nacional en tierras de capacidad de uso mayor sea forestal.
29. Moraes R, Ollgaard L, Kvist F. Botánica Económica de los Andes Centrales. [Revista en internet] 2006. [Acceso noviembre del 2015]; II (2). Disponible en: <http://www.scielo.org.bo/pdf/reb/v42n1/v42n1a07.pdf>.
30. Montesinos D, Pinto A, Beltrán D, Galiano W. Vegetación de un bosque de *Polylepis incarum* (Rosaceae) en el distrito de Lampa, Puno, Perú. [Revista en internet] 2015. [Acceso en noviembre del 2017]; pp.87-96. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/scielo>.
31. Izco J, Pulgar I, Aguirre Z, Santin F. Estudio florístico de los páramos de pajonal meridionales de Ecuador. [Revista en internet] diciembre 2007. [Acceso en noviembre del 2017]; pp.237-246. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/rpb/v14n2/a10v14n02.pdf>.
32. Flores E, Califano L, Gurni A, Vignale N. Caracterización exomorfológica y micrográfica de *Cheilanthes pruinata*, especie tóxica para el ganado y medicinal en humanos en la región Andina. Bol. Soc. Argent. Bot. [Online]. 2016, vol.51, n.1 [Acceso en noviembre del 2017], pp. 29-35. Disponible en: <[http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1851-23722016000100003&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1851-23722016000100003&lng=es&nrm=iso)>. ISSN 1851-2372.
33. Muñoz M, Mendoza A, Pérez B. Usos de los Helechos y plantas afines. Área de Botánica Estructural y Sistemática Vegetal, Depto. de Biología, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, México. [Online] 2007. [Acceso en noviembre del 2017], IX (5). Disponible en: <http://www.asociacionetnobiologica.org.mx/mx2/administrator/Rev.%20socio s/Rev%205%20Art%209.pdf>.
34. Bernhardt R, Bell G. Environmental heterogeneity and the spatial structure of fern species diversity in one hectare of old growth forest. *Ecography* 23:231-245. Copenhagen, Dinamarca, 2000.
35. Montes D. Evaluación de una técnica para la propagación de cinco especies de helechos silvestres [Tesis de pregrado]. Guadalajara, Jalisco: Universidad de Guadalajara. Facultad de Ciencias Biológicas; 1992.
36. Fuller H, Carothers J, Payne Z, Balbach W. Botánica, Sta. Edición, ed. Interamericana, México, 1974.
37. Teixido A, Quintanilla L, Carreño F. Fragmentación del bosque y pérdida del hábitat de helechos amenazados en el Parque Natural Fragas do Eume.

- [Revista en internet] Diciembre 2008. [Acceso en enero del 2009]; XIV (11). Disponible en: <https://revistaecosistemas.net>.
38. Gerencia Regional de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente. Desarrollo de capacidades en zonificación ecológica económica y ordenamiento territorial en la Región Ayacucho; 2012.
  39. Benítez C, Cardozo A, Hernández L, Lapp M, Rodríguez H, Ruiz T et al. Botánica Sistemática: Fundamentos para su Estudio. Universidad Central de Venezuela; 2006.
  40. Ramírez B, Macías D. Catálogo de helechos y plantas afines del departamento del Cauca. Editorial de la Universidad del Cauca. Museo de Historia Natural Universidad del Cauca, Popayán. 215 p., 2007.
  41. Tryon R, Stolze R. Pteridophyta of Perú. Published by Field Museum of Natural History. Printed in the United States of America; 1989.
  42. Arana M, Blanco C. Helechos y licofitas del centro de la Argentina. Primera Edición. Universidad Nacional de Río Cuarto, Argentina. 86 p.; 2011.
  43. Cerrate E. Manera de preparar plantas para un herbario. Museo de Historia Natural, UNMSM, Serie de divulgación N° 1. Lima, Perú; 1969.
  44. Clark A, Clark B. Life history diversity of canopy and emergent trees in a neotropical rain forest. *Ecological Monographs* 62(3): 315-344. 1992.
  45. Ministerio del Ambiente. Guía de inventario de la flora y vegetación. Perú: Dirección General de Evaluación, Valoración y Financiamiento del Patrimonio Natural.; 2015.
  46. Margalef R. *Ecología General*. Barcelona. España; Edi Omega, S.A. Vol. 4. Pág.35-45; 1984.



## **ANEXOS**





**Anexo 1.** Inventario de helechos distribuidos en Matorrales del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. Ayacucho, 2017.

<b>FAMILIA</b>	<b>Especie</b>
ASPLENIACEAE	<i>Asplenium triphyllum</i> C. Presl
CYSTOPTERIDACEAE	<i>Cystopteris fragilis</i> (L.) Bernh. <i>Pellaea ternifolia</i> (Cav.) Link.
DRYOPTERIDACEAE	<i>Elaphoglossum engelii</i> (H. Karst.) H. <i>Elaphoglossum minutum</i> (Pohl ex Fée) T. Moore <i>Elaphoglossum mathewsii</i> (Fée) T. Moore
POLYPODIACEAE	<i>Campyloneurum amphostenon</i> (Kunze ex Klotzsch) Fée <i>Pleopeltis pycnocarpa</i> (C. Chr.) A.R. Sm.
PTERIDACEAE	<i>Adiantum poiretii</i> Wikstr. <i>Gaga marginata</i> (Kunth) F.W. Li & Windham <i>Jamesonia cheilanthoides</i> (Sw.) Christenh. <i>Pityrogramma Chrysoconia</i> (Desv.) Maxon ex Domin <i>Pteris muricata</i> Hooker
THELYPTERIDACEAE	<i>Thelypteris caucaensis</i> (Hieron.) Alston <i>Thelypteris glandulosolanosa</i> (C. Chr.) R.M. Tryon
WOODSIACEAE	<i>Woodsia montevidensis</i> (Spreng.) Hieron.

**Anexo 2.** Inventario de helechos distribuidos en Monte Ribereño del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. Ayacucho, 2017.

<b>FAMILIA</b>	<b>Especie</b>
ATHYRIACEAE	<i>Athyrium dombeyi</i> Desv.
CYSTOPTERIDACEAE	<i>Pellaea ternifolia</i> (Cav.) Link.
DRYOPTERIDACEAE	<i>Elaphoglossum engelii</i> (H. Karst.) H. <i>Elaphoglossum minutum</i> (Pohl ex Fée) T. Moore <i>Polystichum nudicaule</i> Rosenst.
POLYPODIACEAE	<i>Pecluma curvans</i> (Mett.) M.G. Price <i>Pleopeltis pycnocarpa</i> (C. Chr.) A.R. Sm.
PTERIDACEAE	<i>Adiantum poiretii</i> Wikstr. <i>Gaga marginata</i> (Kunth) F.W. Li & Windham <i>Jamesonia cheilanthoides</i> (Sw.) Christenh. <i>Pityrogramma Chrysoconia</i> (Desv.) Maxon ex Domin <i>Pteris muricata</i> Hooker
THELYPTERIDACEAE	<i>Thelypteris caucaensis</i> (Hieron.) Alston <i>Thelypteris glandulosolanosa</i> (C. Chr.) R.M. Tryon

**Anexo 3.** Inventario de helechos distribuidos en Pajonal y Roquedal del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. Ayacucho, 2017.

<b>FAMILIA</b>	<b>Especie</b>	<b>Formación Vegetal</b>
ASPENIACEAE	<i>Asplenium triphyllum</i> C. Presl	P,R
BLECHNACEAE	<i>Blechnum loxense</i> (Kunth) Hook. ex Salomon	P
CYSTOPTERIDACEAE	<i>Pellaea ternifolia</i> (Cav.) Link.	R
DRYOPTERIDACEAE	<i>Elaphoglossum engelii</i> (H. Karst.) H.	R
	<i>Elaphoglossum minutum</i> (Pohl ex Fée) T. Moore	R
	<i>Elaphoglossum mathewsii</i> (Fée) T. Moore	R
POLYPODIACEAE	<i>Campyloneurum amphostenon</i> (Kunze ex Klotzsch)	P,R
	<i>Melpomene moniliformis</i> (Lag. ex Sw.) A.R. Sm.	P,R
	<i>Pleopeltis pycnocarpa</i> (C. Chr.) A.R. Sm.	R
PTERIDACEAE	<i>Adiantum poiretii</i> Wikstr.	R
	<i>Cheilanthes bonariensis</i> (Willd.) Proctor	P,R
	<i>Cheilanthes pilosa</i> Goldm.	P,R
	<i>Cheilanthes pruinata</i> Kaulf.	P,R
WOODSIACEAE	<i>Woodsia montevidensis</i> (Spreng.) Hieron.	P

P: Pajonal, R: Roquedal

**Anexo 4.** Inventario de helechos distribuidos en Bosque Semidenso del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. Ayacucho, 2017.

<b>FAMILIA</b>	<b>Especie</b>
ATHYRIACEAE	<i>Athyrium dombeyi</i> Desv.
CYSTOPTERIDACEAE	<i>Pellaea ternifolia</i> (Cav.) Link.
DRYOPTERIDACEAE	<i>Elaphoglossum engelii</i> (H. Karst.) H. <i>Elaphoglossum minutum</i> (Pohl ex Fée) T. Moore <i>Polystichum nudicaule</i> Rosenst.
POLYPODIACEAE	<i>Pecluma curvans</i> (Mett.) M.G. Price <i>Pleopeltis pycnocarpa</i> (C. Chr.) A.R. Sm.
PTERIDACEAE	<i>Adiantum poiretii</i> Wikstr. <i>Gaga marginata</i> (Kunth) F.W. Li & Windham <i>Jamesonia cheilanthoides</i> (Sw.) Christenh. <i>Pityrogramma Chrysoconia</i> (Desv.) Maxon ex Domin <i>Pteris muricata</i> Hooker
THELYPTERIDACEAE	<i>Thelypteris caucaensis</i> (Hieron.) Alston <i>Thelypteris glandulosolanosa</i> (C. Chr.) R.M. Tryon

**Anexo 5.** Panel fotográfico de especies de helechos del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. Ayacucho, 2017.



1 *Asplenium triphyllum*  
**ASPLENIACEAE**



2 *Asplenium triphyllum*  
**ASPLENIACEAE**



3 *Asplenium triphyllum*  
**ASPLENIACEAE**



4 *Athyrium dombeyi*  
**ATHYRIACEAE**



5 *Athyrium dombeyi*  
**ATHYRIACEAE**



6 *Athyrium dombeyi*  
**ATHYRIACEAE**



7 *Blechnum loxense*  
**BLECHNACEAE**



8 *Blechnum loxense*  
**BLECHNACEAE**



9 *Blechnum loxense*  
**BLECHNACEAE**



10 *Cystopteris fragilis*  
**CYSTOPTERIDACEAE**



11 *Cystopteris fragilis*  
**CYSTOPTERIDACEAE**



12 *Cystopteris fragilis*  
**CYSTOPTERIDACEAE**



13 *Pellaea ternifolia*  
CYSTOPTERIDACEAE



14 *Pellaea ternifolia*  
CYSTOPTERIDACEAE



15 *Pellaea ternifolia*  
CYSTOPTERIDACEAE



16 *Elaphoglossum engelii*  
DRYOPTERIDACEAE



17 *Elaphoglossum engelii*  
DRYOPTERIDACEAE



18 *Elaphoglossum engelii*  
DRYOPTERIDACEAE



19 *Elaphoglossum minutum*  
DRYOPTERIDACEAE



20 *Elaphoglossum minutum*  
DRYOPTERIDACEAE



21 *Elaphoglossum minutum*  
DRYOPTERIDACEAE



22 *Elaphoglossum minutum*  
DRYOPTERIDACEAE



23 *Elaphoglossum minutum*  
DRYOPTERIDACEAE



24 *Elaphoglossum minutum*  
DRYOPTERIDACEAE



25 *Elaphoglossum mathewsii*  
DRYOPTERIDACEAE



26 *Elaphoglossum mathewsii*  
DRYOPTERIDACEAE



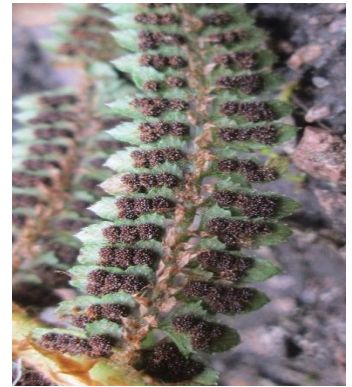
27 *Elaphoglossum mathewsii*  
DRYOPTERIDACEAE



28 *Polystichum nudicaule*  
DRYOPTERIDACEAE



29 *Polystichum nudicaule*  
DRYOPTERIDACEAE



30 *Polystichum nudicaule*  
DRYOPTERIDACEAE



31 *Campyloneurum amphostenon*  
POLYPODIACEAE



32 *Campyloneurum amphostenon*  
POLYPODIACEAE



33 *Campyloneurum amphostenon*  
POLYPODIACEAE



34 *Campyloneurum amphostenon*  
POLYPODIACEAE



35 *Melpomene moniliformis*  
POLYPODIACEAE



36 *Melpomene moniliformis*  
POLYPODIACEAE



37 *Pecluma curvans*  
**POLYPODIACEAE**



38 *Pecluma curvans*  
**POLYPODIACEAE**



39 *Pecluma curvans*  
**POLYPODIACEAE**



40 *Pleopeltis pycnocarpa*  
**POLYPODIACEAE**



41 *Pleopeltis pycnocarpa*  
**POLYPODIACEAE**



42 *Pleopeltis pycnocarpa*  
**POLYPODIACEAE**



43 *Pleopeltis pycnocarpa*  
**POLYPODIACEAE**



44 *Adiantum poiretii*  
**PTERIDACEAE**



45 *Adiantum poiretii*  
**PTERIDACEAE**



46 *Adiantum poiretii*  
**PTERIDACEAE**



47 *Cheilanthes bonariensis*  
**PTERIDACEAE**



48 *Cheilanthes bonariensis*  
**PTERIDACEAE**





49 *Cheilanthes bonariensis*  
**PTERIDACEAE**



50 *Cheilanthes pilosa*  
**PTERIDACEAE**



51 *Cheilanthes pilosa*  
**PTERIDACEAE**



52 *Cheilanthes pilosa*  
**PTERIDACEAE**



53 *Cheilanthes pilosa*  
**PTERIDACEAE**



54 *Cheilanthes pruinata*  
**PTERIDACEAE**



55 *Cheilanthes pruinata*  
**PTERIDACEAE**



56 *Gaga marginata*  
**PTERIDACEAE**



57 *Gaga marginata*  
**PTERIDACEAE**



58 *Gaga marginata*  
**PTERIDACEAE**



59 *Jamesonia cheilanthoides*  
**PTERIDACEAE**



60 *Pityrogramma chrysoconia*  
**PTERIDACEAE**



61 *Pityrogramma chrysoconia*  
**PTERIDACEAE**



62 *Pteris muricata*  
**PTERIDACEAE**



63 *Pteris muricata*  
**PTERIDACEAE**



64 *Pteris muricata*  
**PTERIDACEAE**



65 *Pteris muricata*  
**PTERIDACEAE**



66 *Thelypteris caucaensis*  
**THELYPTERIDACEAE**



67 *Thelypteris caucaensis*  
**THELYPTERIDACEAE**



68 *Thelypteris caucaensis*  
**THELYPTERIDACEAE**



69 *Thelypteris glandulosolanosa*  
**THELYPTERIDACEAE**



70 *Thelypteris glandulosolanosa*  
**THELYPTERIDACEAE**



71 *Woodsia montevidensis*  
**WOODSIACEAE**



72 *Woodsia montevidensis*  
**WOODSIACEAE**

**Anexo 6.** Registro fotográfico de las formaciones vegetales del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. Ayacucho, 2017.



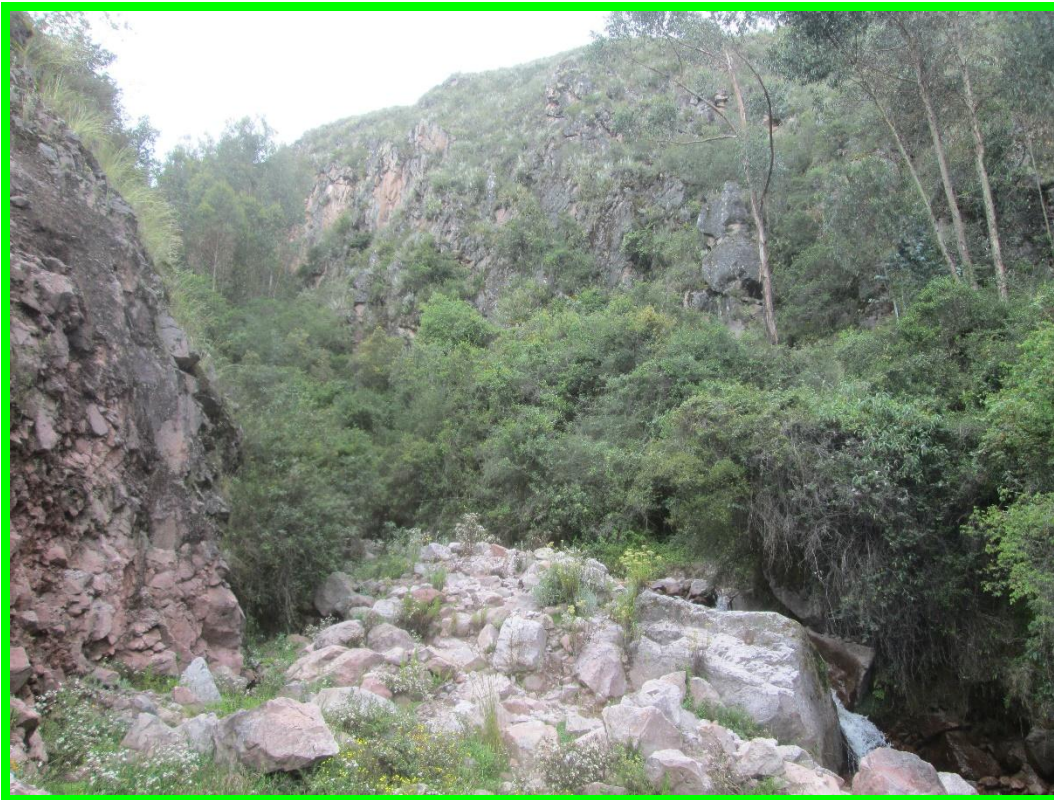
Formación vegetal: Matorral



Matorral afectado por incendio



Formación vegetal: Monte Ribereño



Formación vegetal: Monte Ribereño



Formación vegetal: Bosque Semidenso



Formación vegetal: Bosque Semidenso



Formación vegetal: Roquedales



Formación vegetal: Roquedal



Formación vegetal: Roquedal



Formación vegetal: Pajonal

**Anexo 7.** Registro fotográfico de la colecta de muestras en el Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, 2017.



Muestreo de helechos en el lugar de estudio.



Muestreo de helechos en el lugar de estudio.



**Anexo 8.** Registro fotográfico del prensado de helechos en la oficina del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho. Ayacucho, 2017.

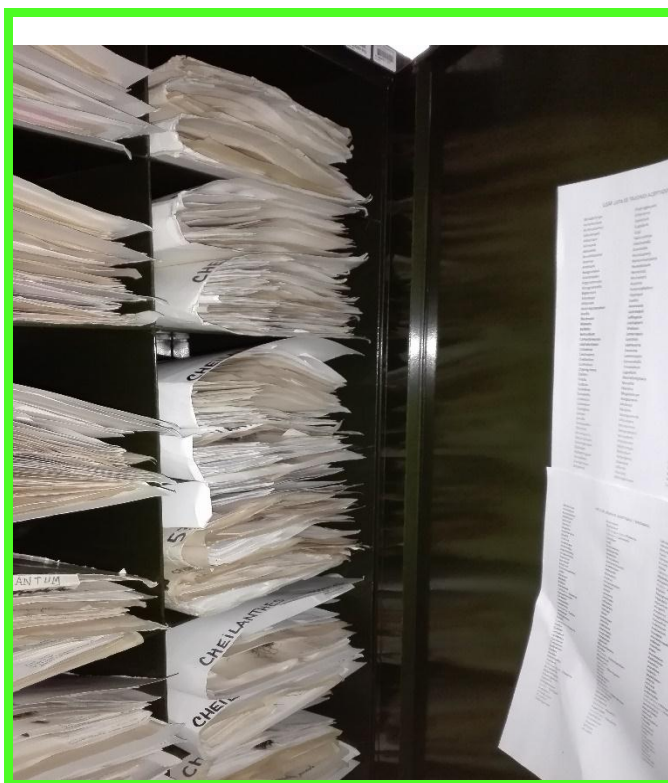


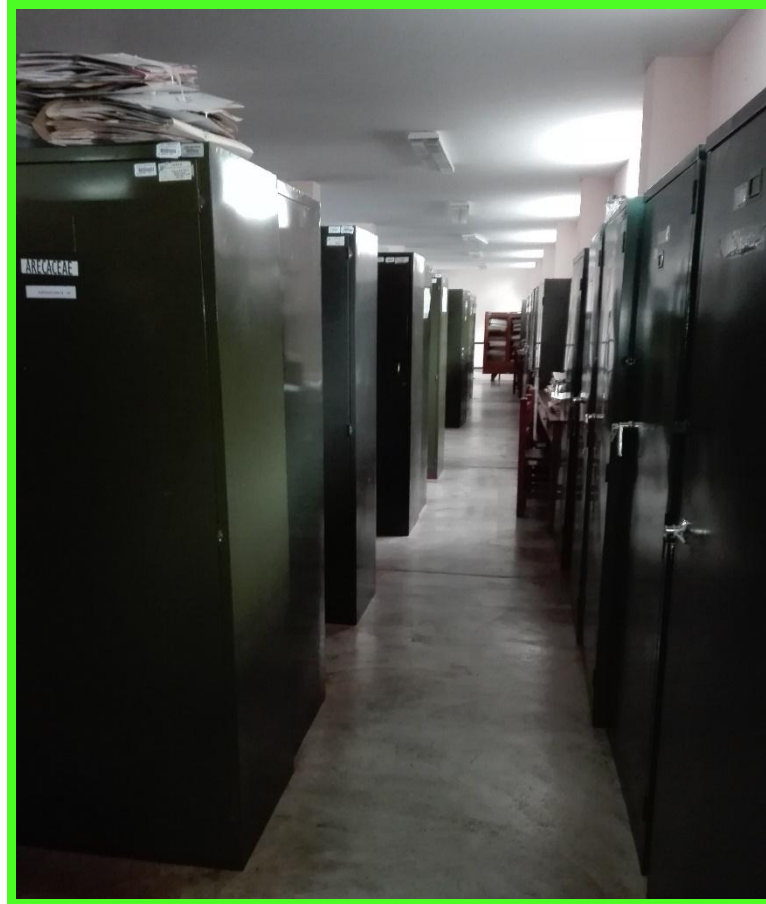
Prensado de las muestras botánicas.

**Anexo 9.** Registro fotográfico del proceso de esterilización de muestras de helechos en el “Herbario San Marcos”, para su respectiva identificación.



Muestras colocadas en bolsas plásticas, con la etiqueta de identificación. Luego, sometidas en el congelador por tres días.





Ambientes del Departamento de Briología y Pteridología del Museo de historia Natural



Identificación de las muestras de helechos



“Herbario San Marcos”

**Anexo 10.** Registro fotográfico de algunas Vistas panorámicas del Obelisco en el Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho.



**Anexo 11. Autorización de ingreso al Herbario San Marcos en el Departamento de Briología y Pteridología del Museo de Historia Natural**



VICERRECTORADO DE  
INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

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



*“Año del Buen Servicio al Ciudadano”*

**AUTORIZACIÓN DE INGRESO N° 033-2017-USM**

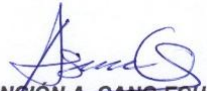
EL JEFE DEL HERBARIO SAN MARCOS DEL MUSEO DE HISTORIA NATURAL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS, AUTORIZA:

El ingreso al Herbario San Marcos (USM) a la alumna **Mirella Durand Rojas**, de la Escuela Profesional de Biología de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga y tesista del Dpto. de Briología y Pteridología del MHN, quien se encuentra realizando su proyecto de Tesis denominado “Helecho en el Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, distrito de Quinua, provincia Huamanga, Ayacucho, 2017”

Recomendándosele 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.), horario con vigencia **hasta octubre del 2017**, bajo responsabilidad.

De generarse alguna publicación en base al material consultado del Herbario San Marcos (USM), el investigador se compromete a otorgar los créditos correspondientes.

Lima, 12 de setiembre de 2017

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



ACE/ddb

Av. Arenales 1256, Jesús María  
Apto. 14-0434, Lima 14, Perú

Teléfono: 619-7000 anexo 5703

E-mail: [museohm@unmsm.edu.pe](mailto:museohm@unmsm.edu.pe)  
<http://museohm.unmsm.edu.pe>

**Anexo 11. Matriz de Consistencia.**

Helechos del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, distrito de Quinua, provincia de Huamanga, Ayacucho 2017.

<b>PROBLEMA</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>MARCO TEÓRICO</b>	<b>HIPÓTESIS</b>	<b>VARIABLE EN ESTUDIO</b>	<b>METODOLOGÍA</b>
¿Qué especies de helechos se encuentran en el Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, distrito de Quinua, provincia de Huamanga, Ayacucho 2017?	<p><b>Objetivo general</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar especies de helechos del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho.</li> </ul> <p><b>Objetivos específicos.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Reconocer formaciones vegetales del Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho.</li> <li>Identificar y caracterizar especies de helechos.</li> <li>Determinar especies endémicas, estados de conservación, distribución, altitudes y según formaciones vegetales en la zona de estudio.</li> <li>Ilustrar las especies de helechos más representativos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Helechos o Pteridofito</li> <li>Características</li> <li>Distribución y hábitat.</li> <li>Diversidad de Ecosistemas</li> <li>Zonas de vida</li> <li>Diversidad de Especies</li> <li>Especie</li> <li>Riqueza de Especies.</li> <li>Flora</li> <li>Comunidades vegetales</li> <li>Endemismo</li> </ul>	<p>Se asumirá la siguiente hipótesis:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El Santuario Histórico de la Pampa de Ayacucho, presenta una rica y variada diversidad de especies de helechos lo cual varía según las formaciones vegetales y pisos altitudinales.</li> </ul>	<p>Por las características del trabajo que pretende realizar no hay manejo de variables. embargo, se consideran las siguientes variables en estudio.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Nomenclatura científica</li> <li>Formaciones vegetales</li> <li>Diversidad distribución helechos.</li> <li>Hábitat helechos</li> </ul>	<p><b>Tipo de investigación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Básica descriptiva</li> </ul> <p><b>Régimen de investigación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Libre</li> </ul> <p><b>Método</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Explorativo y colecta.</li> </ul> <p><b>Diseño</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Población.</li> <li>Muestra.</li> <li>Unidad Muestral.</li> </ul> <p><b>Técnicas.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Observación</li> </ul> <p><b>Instrumentos.</b></p> <p>Wincha, Podadora, GPS, Cámara Fotográfica y Prensa de Botánica.</p>