



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

**“Diversidad de orquídeas como estrategia preliminar de conservación
del bosque Montano De Mayunmarka – Ayacucho – 2020”**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Ambiental

AUTOR:

Vílchez Oscoco, Renee (ORCID: 0000-0003-1889-7752)

ASESOR:

Dr. Valdiviezo Gonzales, Lorgio Gilberto (ORCID: 0000-0002-8200-4640)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Calidad y Gestión de los Recursos Naturales

LIMA – PERÚ

2020

A mi madre, a mi hermano y a mi tío que están en el cielo, a mi padre y a mis hermanos que son mi motivo de superación y en especial a mi tía por ayudarme a cumplir mis sueños y a todas aquellas personas quienes confiaron en mi.

Agradecimiento

AGRADECIMIENTOS al Dr. Lorgio Valdiviezo Gonzales por asesorarme y brindarme su constante apoyo en el presente trabajo de investigación. Al Blgo. Jose Joel Ayala Navarro por co-asesorarme y su apoyo constante en el presente trabajo de investigación. A los miembros del jurado por su apoyo. Al Bach. Blgo. Alfredo Gutierrez Dipaz por el apoyo en la identificación de las colectas, al Blgo. Enrique Marcatoma Tumbalobos, al Blgo. Eyler Llactahuamán Huamaní y al Mg. Blgo. Floro Ortíz Contreras, por haber compartido sus conocimientos y el apoyo constante en el presente trabajo, a la Asociación Pro Fauna Silvestre Ayacucho quienes confiaron en mi persona y me brindaron su apoyo desde el inicio de este estudio. A las personas que me apoyaron en la salida de campo, a las autoridades y comuneros de la Comunidad Campesina de Unión Libertad y a la Comunidad Campesina de Santo Domingo de Huecchues, quienes nos permitieron realizar estos estudios.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Carátula.....	i
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	iv
ÍNDICE DE TABLAS.....	vi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	vii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	viii
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT.....	x
I. INTRODUCCIÓN.....	12
II. MARCO TEÓRICO.....	15
III. METODOLOGÍA.....	23
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	23
3.2. Categorías, subcategorías y matriz de categorización apriorística.....	23
3.3. Escenario de estudio.....	24
3.4. Participantes.....	26
3.5. Técnicas e instrumentos de Recolección de datos.....	26
3.6. Procedimiento.....	26
3.7. Rigor científico.....	31
3.8. Método de análisis de la información.....	31
3.9. Aspectos éticos.....	31
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	32
4.1. Diversidad de orquídeas.....	32
4.1.1. Riqueza.....	32
4.1.2. Diversidad.....	34
4.2. Determinar el estado de conservación de las especies de orquídeas.....	36
4.3. Determinar las especies potenciales para la propuesta preliminar de conservación.....	39

4.4. Determinar la amenaza de las orquídeas en el bosque montano de Mayunmarka.....	40
V. CONCLUSIONES	47
VI. RECOMENDACIONES	48
REFERENCIAS.....	49
ANEXOS	59

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Matriz de categorización apriorística.....	23
Tabla 2: Tamaño mínimo de unidad y subunidad muestral de orquídeas	27
Tabla 3: <i>Asignación de categoría de conservación</i>	29
Tabla 4: Índices de diversidad de Shannon-Wiener, dominancia y Simpson	36
Tabla 5: Estado de conservación de orquídeas en el bosque Montano de Mayunmarka.....	37
Tabla 6: Especies potenciales de orquídeas para la propuesta preliminar de conservación del bosque montano de Mayunmarka	39
Tabla 7: Valoración del nivel de fragmentación del bosque montano.....	40
Tabla 8: Área de Coberturas vegetales, áreas deforestadas y áreas de bosque pristino.....	40

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Formas vegetativas de las orquídeas.....	19
Figura 2: <i>Estructura floral generalizada, 1. Sépalo 2. Petalo 3. Labelo 4. Columna.</i>	19
Figura 3: Ubicación del área de estudio	25
Figura 4: Distribución vertical de las epífitas en el forófito.....	28
Figura 5: Transecto para el muestreo de especies litófitas y terrestres	28
Figura 6: Ubicación de los puntos de monitoreo en las coberturas vegetales.....	30
Figura 7: Riqueza de géneros y especies presentes en la cobertura vegetal de: A) Matorral arbustivo altimontano B) Bosque de montaña altimontano C) Bosque de montaña montano D) Bosque de montaña basimontano.	33
Figura 8: Riqueza de orquídeas en las 4 unidades de vegetación	34
Figura 9: Nivel de fragmentación del bosque montano de Mayunmarka.....	42
Figura 10: Representación del área deforestada y de bosque pristino del bosque montano de Mayunmarka (Anexo 11 y 12).	43
Figura 11: Bosque montano de Mayunmarka, presenta una topografía accidentada y bosque denso donde habitan las especies de flora y fauna, caracterizada por el manto de niebla que lo cubre la mayor parte del año.....	45
Figura 12: Mapa de propuesta preliminar de Área de Conservación de Bosques montanos de Mayunmarka.....	46

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Cadena de Registro de la especie específicas (endémicas y nuevas).....	60
Anexo 2: Cadena de Registro de especies de orquídeas.....	61
Anexo 3: Validación de instrumento de investigación.....	62
Anexo 4: Especies de Orquídeas registradas en el bosque de neblina de Mayunmarka.....	64
Anexo 5: Riqueza de géneros y especies del bosque montano de Mayunmarka.....	69
Anexo 6: Estaciones de Monitoreo donde se ubicaron los transeptos	70
Anexo 7: Indices de diversidad de Shannon-Wiener, dominancia y Simpson en el Software PAST (Paleontological STatistics).....	71
Anexo 8: Nivel de conservación de las orquídeas del bosque montano de Mayunmarka.....	72
Anexo 9: Descriptores e indicadores de evaluación del nivel de degradación del bosque montano de Mayunmarka	76
Anexo 10: Especies potenciales para conservación del bosque montano de Mayunmarka.....	78
Anexo 11: Mapa de deforestación del bosque montano basimontano de Mayunmarka.....	82
Anexo 12: Registros fotográficos en campo.....	83
Anexo 13: Registro fotográfico de la diversidad de orquídeas.....	86

RESUMEN

El bosque montano de Mayunmarka presenta altos niveles de riqueza y endemismo de varios grupos taxonómicos. Dentro de este bosque, la familia de las orquídeas puede destacarse como la familia más diversa de angiospermas encontradas allí, y la principal amenaza es la presión antrópica mediante la expansión de la frontera agrícola. Los bosques montanos ubicados en Chungui son en su mayoría desconocidos en cuanto a su composición florística. En la presente investigación se realizó el estudio de la diversidad, estado de conservación de orquídeas presentes en el bosque montano y a las amenazas a los cuales están expuestos. Se evaluó en cuatro unidades de cobertura vegetal; en la cual se registró 148 especies representadas en 41 géneros, en su mayoría epifitas y 1095 individuos. En el matorral arbustivo altimontano se registró 10 géneros, 12 especies y 58 individuos; en el bosque de montaña altimontano, 18 géneros distribuidos en 59 especies y 443 individuos; en el bosque de montaña montano, 17 géneros y 64 especies con 450 individuos y en el bosque de montaña basimontano, 18 géneros y 30 especies con 144 individuos. La especie que tuvo mayor riqueza en el presente estudio fue la *Epidendrum* con 30 especies registradas; así mismo, el índice de diversidad es alta ($H'3.86$ nits/ind) y con una dominancia baja. El bosque montano de Mayunmarka presenta un buen estado de conservación, lo que indica la presencia de 9 especies endémicas; sin embargo, el bosque basimontano presenta un estado de conservación precario, donde se ha identificado 2 posible especie nueva para la ciencia, 3 especies en Peligro Crítico (CR) y 12 especies Vulnerables (VU), por lo cual es importante su conservación.

Palabras clave: Orquídeas, bosque montano, unidades de vegetación, endémico, amenazados.

ABSTRACT

The Mayunmarka montane forest has high levels of richness and endemism of several taxonomic groups. Within this forest, the orchid family can be highlighted as the most diverse family of angiosperms found there, and the main threat is anthropogenic pressure through the expansion of the agricultural frontier. The montane forests located in Chungui are mostly unknown in terms of their floristic composition. In the present research, a study of the diversity and conservation status of orchids present in the montane forest and the threats to which they are exposed was carried out. It was evaluated in four vegetation cover units; in which 148 species represented in 41 genera, mostly epiphytes and 1095 individuals were recorded. In the altimontane shrub thicket, 10 genera, 12 species and 58 individuals were recorded; in the altimontane mountain forest, 18 genera distributed in 59 species and 443 individuals; in the montane mountain forest, 17 genera and 64 species with 450 individuals; and in the basimontane mountain forest, 18 genera and 30 species with 144 individuals. The species with the highest richness in this study was *Epidendrum* with 30 species recorded; likewise, the diversity index is high ($H'3.86$ nits/ind) and with a low dominance. The montane forest of Mayunmarka presents a good conservation status, indicating the presence of 9 endemic species; however, the basimontando forest presents a precarious conservation status, where 2 possible new species have been identified for science, 3 Critically Endangered species (CR) and 12 Vulnerable species (VU), which is why its conservation is important.

Keywords: Orchids, mountain forest, vegetation units, endemic, threatened.

I. INTRODUCCIÓN

La palabra orquídea proviene del griego *Orchis*, (Martija, 2003, p. 9) y es probable que sea la mayor familia de plantas con flores en el mundo, se estima que hay entre 17.000 y 35.000 especies (Dresler, 1993, p. 7), y su enorme diversidad se refleja en sus diferentes hábitos de crecimiento, como en la morfología de sus flores (Wei, *et. al*, 2019, p. 2), asimismo, es la familia de plantas que se encuentran en riesgo, a causa de la extracción y la pérdida de su hábitat (Liu, *et. al*, 2020, p. 2; Wraith, Pickering, 2019).

Para la flora peruana la familia *Orchidaceae* representa la familia más diversa de especies, representados por 212 géneros y 2020 especies (Brako & Zarucchi, 1993; Ulloa Ulloa *et al.*, 2004; citado por Roque y León, 2006, p. 759). Debido a su gran diversidad las orquídeas en el Perú se ven amenazadas directa e indirectamente, ya sea por la extracción indiscriminada del bosque o por la disminución de sus hábitats debido a la deforestación, en especial aquellas epifitas que se desarrollan en los andes tropicales y en los bosques montanos donde se desarrollan una enorme cantidad de especies endémicas (MINAM, 2013, p. 5).

Seguidamente, los procesos de explotación, colonización, fragmentación y extracción de recursos maderables y no maderables, están amenazando a los bosques nublados de montaña (Torres, 2013, p. 61). Debido a estas altas tasas de deforestación en el Perú (SERFOR, 2015, p. 12), la reducción de los bosques tropicales andinos, es un aproximado de 19.300 hectáreas por año. (Bax y Francesconi, 2018, p. 103).

De igual modo, los problemas de deforestación también se han presentado en la región de Ayacucho, el cual perdió un total de 1744 has de bosque primario en el 2018 y el distrito de Chungui, perdió 8 has (GEOBOSQUES, 2020). Esto se debe al cambio de uso del suelo, lo cual pone en riesgo el endemismo y la diversidad biológica de los bosques de niebla, que están distribuidos entre los 1800 - 2000 y 2500 m s. n. m. en la vertiente oriental de los andes peruanos, (MINAM, 2015, p. 8).

Las comunidades de Union Libertad de Rumichaca y Santo Domingo de Huecchues, se encuentran dentro de la distribución del ecosistema del bosque montano. (MDCH, 2015, p. 15), y en la actualidad estos bosques son vulnerables frente al consecuente avance del crecimiento de la frontera agrícola y la tala indiscriminada, debido a la presencia de la vía que une la capital del distrito con las comunidades de la selva alta, el cual pone en vulnerabilidad la diversidad biológica que en ella se encuentra. Mediante este estudio se busca dar a conocer la diversidad de especies de orquídeas presentes en la zona para poder plantear una estrategia de conservación.

Conociendo la realidad problemática que se presenta en el bosque montano de Mayunmarka, nos planteamos una serie de interrogantes: ¿Cuál es la diversidad de orquídeas como propuesta preliminar de conservación del bosque montano de Mayunmarka – Ayacucho 2020?; ¿Cuál es el estado de conservación de las especies de orquídeas en el bosque montano Mayunmarka – Ayacucho 2020? ¿Qué especies son potenciales para la propuesta preliminar de conservación del bosque montano de Mayunmarka – Ayacucho 2020?; ¿Cuáles son las principales amenazas de las orquídeas en el bosque montano de Mayunmarka - Ayacucho 2020?

El estudio generó datos de línea base, que contribuirán al conocimiento científico y el estado de conservación del ecosistema de bosque montano de Mayunmarka, de igual modo se pretende dar a conocer la importancia y el rol que cumplen las orquídeas en el ecosistema del bosque montano y buscar la solución práctica a los problemas de deforestación, y a la falta de conocimientos que tienen las comunidades sobre la importancia de conservar los bosques.

Por consiguiente, se plantearon el siguiente objetivo general: Determinar la diversidad de orquídeas como propuesta preliminar de conservación del bosque montano de Mayunmarka – Ayacucho 2020; y como objetivos específicos: Determinar el estado de conservación de las orquídeas en el bosque montano de Mayunmarka - Ayacucho 2020; Determinar las especies potenciales para la propuesta preliminar de conservación del bosque montano de Mayunmarka - Ayacucho 2020; Determinar las principales amenazas de las orquídeas en el bosque montano de Mayunmarka –

Ayacucho 2020. Estos objetivos permitirán identificar las riquezas, potencialidades y/o amenazas al cual están expuestos las orquídeas y gestionar de manera sostenible su conservación y los bosques montanos de Mayunmarka. Por lo tanto, urge plantear medidas de conservación que haga freno al avance de la deforestación y la consecuente pérdida de biodiversidad.

II. MARCO TEÓRICO

Roque y León (2006, p. 759). En su estudio realizado de las especies endémicas del Perú, evaluaron que la mayor parte de las orquídeas son de hábito epifito o terrestre, o ambos hábitos, asimismo, se registró 775 especies endémicas de 137 géneros. Los endemismos de las especies fueron registrados en las unidades de cobertura vegetal de Bosques montanos, Bosques premontanos y Mesoandina, entre los rangos altitudinales de 100 y 4600 msnm de altitud. Sin embargo, son vulnerables frente a la perturbación de sus hábitats y al comercio ilegal.

Asimismo los estudios realizados por Hurtado, Orozco y Betancur (2017), en Echarate - Cusco, donde evaluaron la distribución de 264 especies de orquídeas epifitas, registraron 157 especies en bosque denso montano y basimontano, del género *Maxillaria* (20), *Epidendrum* (15) y *Pleurothallis* (12); asimismo en el bosque bajo, arbustal, herbazal, densos basimontanos se registraron 35 géneros con 130 especies de *Maxillaria* (17), *Pleurothallis* (14) y *Epidendrum* (11), en el bosque denso sub – montano se encontró 44 generos con 176 especies, de las cuales *Maxillaria* (24), *Pleurothallis* (14) y *Epidendrum* (17) y en los bosques y matorrales sub – montanos y basimontanos secundarios se encontró 29 géneros con 89 especies donde las especies de mayor abundancia fueron la del género *Maxillaria* (13), *Pleurothallis* (10) y *Epidendrum* (10). (p. 94).

De la misma manera, Gonza (2015), estudió la riqueza de orquídeas en Wiñaywayna - Machupicchu, con una distribución de 30 géneros y 112 especies en floración, siendo los géneros con más diversidad de especies, *Epidendrum* (20), *Pleurothallis* (14), *Stelis* (14) y *Maxillaria* (10), en donde la distribución altitudinal presente de las *Epidendrum* se encuentra entre los 2300 – 3200 msnm, *Pleurothallis* presente en todo el gradiente altitudinal, *Elleanthus capitatus* entre 2300 – 3200 msnm, asimismo, las especies menos abundantes como *Madevallia antonii*, *Hoffmeisterella eumicroscopico*, *Phragmipedium caudatum*, *Pterichis* y *Telipogón*, tienen un hábitat restringido, ubicándose solo entre los 2600 – 2900 y 3200 – 3500 msnm. (p. 39).

De igual manera, Carhuamaca (2019, p. 42), determinó el índice Shannon-Wiener (H'), en cuatro parcelas de bosques basimontanos, donde la parcela P-2 ($H= 2.47$), P-3 ($H= 2.04$) y P-4 ($H= 2.45$), muestra una diversidad media y la parcela P-1 ($H= 2.74$) muestra una diversidad media-alta. Asimismo, el índice de Margalef determinó que la parcela N° 01 (4.90), muestra una riqueza alta y la P- 3 (2.06). riqueza baja. Los índices de Dominancia (D) y Simpson ($1 - D$), son casi similares en las parcelas P- 1 y P-4, lo que indica que no hay una dominancia de alguna especie de epífitos en las parcelas estudiadas.

Cascante y Trejos, determinaron que la diversidad total de orquídeas del bosque montano de Costa Rica, es 136 especies, distribuidas en 52 géneros, de los cuales *Epidendrum L.* (22) y *Stelis Sw.* (14), son los más variados, y con mayor presencia fueron las sub-tribus de *Pleurothallidinae* (51), *Laeliinae* (32), *Maxillariinae* (12) y *Oncidiinae* (11). Asimismo, la mayor cantidad de especies son epífitas con 91% y terrestre con 12%. El área del estudio se ubicó entre los rangos de 1600 hasta los 1850 msnm son una extensión de 742 has. (2019, p. 34).

Seguidamente, Hernández, Solano y Rios, (2018), presentan el estudio realizado en el bosque montano de México, entre los 2300 – 2800 msnm en donde encontraron 4204 orquídeas epífitas, en 334 forófitos de 8 a 35 m de altura, de los cuales se determinó 11 géneros y 23 especies, asimismo las especies de orquídeas epífitas con el mayor número de individuos registrados fueron *Rhynchostele maculata*, *Artorima erubescens* (Lindl.) *Maxillaria rhombea* Lindl. y *Prosthechea hastata*. (p. 204)

Mientras que, Kalanowska (2014), menciona que la diversidad más alta de especies de orquídeas se observa en las regiones montanas (1200–2500 msnm) de Colombia. En donde se han registrado 572 especies, distribuidas en 22,140 km² de hábitats naturales, [...] de las cuales 14 especies registradas en plantaciones de cacao y café, [...] asimismo, señala que el aumento de las áreas agrícolas, principalmente cultivos de caña de azúcar y pastizales son la mayor amenaza para las poblaciones de orquídeas existentes. (p. 447).

Prosiguiendo, los bosques montanos en América del Sur, se extienden por varios países incluido el Perú. Estos bosques son importantes ya que son reservorios de biodiversidad y es esencial para la provisión de servicios ecosistémicos como la regulación climática, el agua, captura y almacenamiento de carbono. (Rasal, et al. 2012, p. 2).

Es así, que el bosque montano predomina por la presencia de diferentes ecosistemas de acuerdo a su rango altitudinal que está entre los 800 msnm a 3500 msnm, donde se observa la presencia del Bosque de montaña basimontano (Bm-ba), distribuyéndose entre los 800 a 2000 msnm, es un bosque conformado por árboles superiores a los 30 m, donde empiezan a aparecer comunidades de orquídeas y bromelias, seguido se encuentra [...] el bosque de montaña montano (Bm-mo), que abarca desde los 2000 hasta los 3000 msnm, con una topografía accidentada, donde predominan árboles por encima de 20 a 25 m de altura en la parte baja y 15 a 10 m en la parte alta, seguido por [...] el bosque de montaña altimontano (Bm-al), que se distribuye desde los 3000 hasta los 3500 msnm y limita con el pajonal andino, caracterizados por árboles de porte bajo, con abundante presencia de epifitas, asimismo se encuentra [...] el matorral arbustivo altimontano (Ma-al), por encima de los 3500 msnm que limita con el pajonal (MINAM, 2015, p. 44-50).

En el Perú el bosque montano nublado o también conocido el bosque de niebla se distribuye de noreste–suroeste de la vertiente oriental de los Andes, en donde la humedad del aire se condensa y forma las nubes (MINAM, 2014, p. 8); tiene un área de 3 072 387 ha que representa el 2,39 % del área nacional (MINAM, 2015, p.15), y está compuesto por ecosistemas forestales de características distintivas: Forma florística y estructural (Hamilton, Juvik y Scatena. 1995 p. 3); donde predominan especies únicas como: Líquenes, orquídeas, arbustos, helechos y el endemismo es única ya que se puede encontrar especies de flora y fauna exclusivas (MINAM, 2014, p. 25). Asimismo, los bosques ubicados entre los 500 y 3 600 msnm albergan la mayor diversidad de orquídeas, distinguidos por su gran diversidad florística en sus diferentes formas de vida (epifitas, hierbas, lianas y arbustos) (Sánchez y Calderón, 2010, p. 2).

La familia *Orchidaceae* es una de las más grandes dentro de las angiospermas (Hsiangchia, Zhongjian, Siren, 2019, p. 249), y monocotiledóneas (Freuler 2008, p. 8), con 763 género y más de 28,000 especies (Zhang, *et. al.* (2018, p. 197), distribuidas en cinco subfamilias: *Apostasioideae* (2 géneros y 16 especies), *Vanilloideae* (15 géneros y 180 especies), *Cypripedioideae* (5 géneros y 130 especies), *Epidendroideae* (más de 500 géneros y 20 000 especies) y *Orchidoideae* (208 géneros y 3 630 especies) (Hsiangchia, Zhongjian, Siren, 2019, p. 249); con una variedad de mecanismos adaptativos que les permiten prosperar en una amplia gama de entornos (Srivastava, Kadooka y Uchida, 2017, p. 188). Desde el punto de vista evolutivo tienen las características más avanzadas, y su diversificación se encuentra en pleno proceso, por lo cual la abundancia y variedad de especies se ve reflejada. (Ajú, 2009, p. 23).

Las orquídeas tienen una distribución muy amplia, sin embargo, la diversidad mayor, se da en los trópicos, y en particular en las montañas tropicales. (Dresler, 1993, p. 5), su distribución va desde los 100 hasta los 4800 msnm, desde las lomas costeras hasta los páramos más adversos (Cavero, Collantes y Patroni, 1991, p. 4)

En el Perú las orquídeas son uno de los grupos con más diversidad. Se calcula que existe entre 2600 y 3000 especies. Esta gran diversidad de especies, con toda su gama de formas, tamaños y colores, sitúa a la familia *Orchidaceae* como una de las más complejas para identificar y estudiarlas. Sin embargo, la gran variedad tiene bajos niveles de abundancia y una alta sensibilidad a cambios en su hábitat y en el ambiente. (MINAM, 2015, p. 8).

Las orquídeas se separan en dos grandes grupos: epifitas y terrestres (Cavero, Collantes y Patroni, 1991, p. 4). Las epifitas crecen en otras plantas, obtienen humedad y nutrientes de los desechos vegetales, la atmósfera, el musgo y la corteza por absorción, las terrestres están enraizadas en el suelo y las litofitas crecen en capas delgadas de detritos en las rocas (Srivastava, Kadooka y Uchida, 2017, p. 189). Presentan raíces fasciculadas, tallos simples o modificados en rizomas, tubérculos y pseudobulbos (Figura 1). (Font Quer, 2001) citado por MINAM (2013, p. 8). La naturaleza de las raíces colgantes del velamen en las orquídeas a menudo contribuye

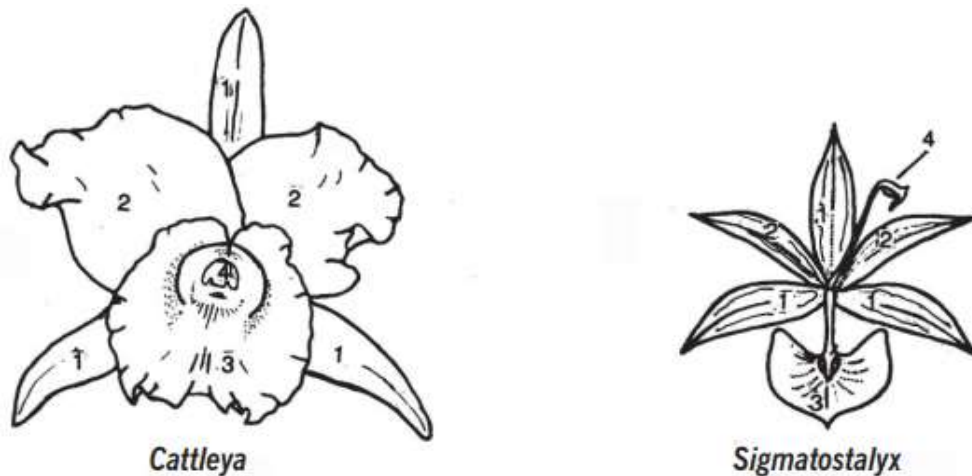
a la apariencia morfológica general de las orquídeas epífitas. (Sankunni y George, 2020, p. 3).

Figura 1: Formas vegetativas de las orquídeas



Fuente: MINAM, 2015, p.20.

Figura 2: Estructura floral generalizada, 1. Sépalo 2. Petalo 3. Labelo 4. Columna.



Fuente: MINAM, 2017, p. 17.

Las flores presentan un verticilo externo de tres sépalos y uno interno de tres pétalos (Figura 2). El pétalo mediano es más grande, en la mayoría de los casos, más colorido y ornamentado, el cual se conoce como labelo. El androceo y el gineceo están fusionados en su mayoría en una única estructura llamada columna, asimismo,

presentan solo una antera fértil y en los más raros dos o tres, en la mayoría de las orquídeas el polen se encuentra en las polinias, de esta varía el color, forma y textura dependiendo del grupo taxonómico. (Singer, 2010, p. 3). De la misma manera las hojas presentan una venación paralela y alguna venación reticulada, los bordes de las hojas siempre son enteras y presentan tres tipos de hojas: plegadas, conduplicadas y cilíndricas. (MINAM, 2015, p. 20).

Estas características únicas, determinan que las orquídeas pueden tener un papel importante en los esfuerzos nacionales de conservación, debido a su importancia como especies y valor comercial, por ser un grupo “bandera”, que puede proteger muchas otras especies y hábitats (Hagsater y Dumont, 1996, p. 15). Por lo cual la conservación de orquídeas debe unir el amparo del hábitat, mayor registro y evaluación sobre la distribución y la diversidad de especies, la colaboración de las comunidades aledañas en los proyectos de conservación de especies y ecosistemas *in situ* y *ex situ* (Orejuela, 2010, p. 5; Ling Guo, *et. al*, 2019, p. 2), y la germinación de semillas es un paso esencial en la conservación de orquídeas (Mala, *et. al*, 2017, p. 522)

Asimismo, Liu, *et. al*, (2020, p. 2), señala que la conservación *in situ* se considera la más eficaz y es respaldada por la Meta 5 de la Estrategia Global para la Conservación de las Plantas del Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) (GSPC). Que menciona que las áreas importantes de plantas (API), son áreas que utilizan criterios estandarizados internacionalmente, como es la presencia de especies endémicas amenazadas, la riqueza botánica y la presencia de hábitats amenazados (Dagher–Karrat, El Zein y Rouhan, 2018, p. 3).

Por consiguiente, la protección de las orquídeas involucra a diferentes sectores, como es la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES), que tiene por objetivo cuidar el comercio internacional de especies de animales y plantas silvestres, no integre una amenaza de la misma (CITES, 1973, p. 5), este convenio ha permitido que una disminución del tráfico ilegal de especies que son consideradas como componentes clave en la sostenibilidad de la

biodiversidad, por medio de una planificación como es la protección de hábitats, mayor conocimiento de las especies y su estado de conservación (Ordoñez, 2016, p. 13), tomando criterios referentes, de las especies categorizadas como amenazadas, registrados en los apéndices CITES o en la UICN: En Peligro Crítico, En Peligro o Vulnerable, también este criterio incluye a las especies endémicas que tienen una distribución geográfica limitada (Olaya et al., 2002, p. 6).

En el Perú los esfuerzos de protección y conservación vienen siguiendo los lineamientos planteados por el D.S. N°043-2006-AG, Ley Forestal y de Fauna Silvestre N° 29763 y sus reglamentos; DS – N°018 – 2015: Título XII, Título XVIII, Título XXI, Título XXII. (MINAGRI, 2015) y la Resolución de dirección Ejecutiva N° 261-2019-MINAGRI-SERFOR-DE, que determina los Lineamientos para establecer hábitats críticos y sus medidas de conservación (MINAGRI, 2019).

De igual modo para conservar las especies de orquídeas es necesario poder contar con un inventario y estudios de riqueza mediante el cual se determinará la diversidad con la que cuenta el área de estudio, para ello se siguen parámetros de estimación, como es la diversidad Alfa que mide el número de especies presentes en un área de estudios o tipo de vegetación y determina la riqueza (S), mediante los índices Shannon-Wiener y Simpson (MINAM, 2015, p. 31).

El índice Shannon-Wiener (H'), determina la igualdad de los valores de importancia de todas las especies de la muestra y mide el grado de incertidumbre de una especie escogido al azar de una colección de individuos (MINAM, 2015, p. 37): se mide por la siguiente ecuación (1):

$$H' = - \sum_{i=1}^s (P_i)(\log_n P_i) \quad (1)$$

Dónde:

H = Índice de la diversidad de la especie

S = Número de especie

Pi = Proporción de la muestra que corresponde a la especie i

Ln = Logaritmo natural

Asimismo, el Índice de Simpson (2), estudia las especies más dominantes y la importancia de éstas en una muestra y la probabilidad que tendría dos individuos tomados al azar de ser la misma especie en una muestra. (Aguirre, 2013, p. 38)

$$\sigma = \sum (P_i)^2 \quad (2)$$

Dónde:

σ = Índice de dominancia

P_i = Proporción de los individuos registrados en cada especie (n/N)

n = Número de individuos de la especie

N = Número total de especies

Por lo tanto, el índice de diversidad de Simpson será según la ecuación 3 (Aguirre 2013, p. 38).

$$\lambda = 1 - \sigma \quad (3)$$

Dónde:

λ = Índice de diversidad de Simpson

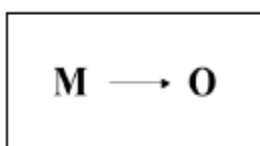
σ = Índice de dominancia

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

El tipo de estudio fue aplicada y se utilizó un diseño no experimental, porque se estudió una situación dada sin manipular las variables. (Hernández, Fernández y Baptista, 2010, p. 149)

Asimismo, es descriptivo, porque utiliza un diseño de investigación descriptivo simple (Hernández, Fernández y Baptista, 2010, p. 149), con el siguiente esquema:



Dónde:

M = Representa la muestra de estudio

O = Observación de la muestra

3.2. Categorías, subcategorías y matriz de categorización apriorística.

En la siguiente tabla (1) se presenta la tabla de categorías y subcategorías de la matriz de categorización apriorística.

Tabla 1: *Matriz de categorización apriorística*

Objetivos específicos	Problemas específicos	Categorías	Subcategoría
Determinar el estado de conservación de las orquídeas en el bosque montano de Mayunmarka - Ayacucho 2020	¿Cuál es el estado de conservación de las especies de orquídeas en el bosque montano Mayunmarka – Ayacucho 2020?	Riqueza de orquídeas	Distribución por coberturas vegetales

Determinar las especies potenciales para la propuesta preliminar de conservación del bosque montano de Mayunmarka - Ayacucho 2020	¿Qué especies son potenciales para la propuesta preliminar de conservación del bosque montano de Mayunmarka – Ayacucho 2020?;	Especies en peligro de extinción	D.S. 043-2006-AG IUCN 2020 Especies en CITES 2016 Especies Endémicas
Determinar las principales amenazas de las orquídeas en el bosque montano de Mayunmarka – Ayacucho 2020	¿Cuáles son las principales amenazas de las orquídeas en el bosque montano de Mayunmarka Ayacucho 2020?	Deforestación Expansión de la frontera agrícola Cambio climático Tráfico de especies	Matriz de criterios de degradación de hábitat

Fuente: Elaboración propia

3.3. Escenario de estudio

El bosque montano de Mayunmarka se encuentra ubicada en las comunidades Campesinas de Unión Libertad de Rumichaca y parte de la jurisdicción de la comunidad de Huecchues (Figura 3), en el distrito de Chungui, provincia La Mar, Región Ayacucho, en las coordenadas geográficas 13° 8'30.81"E y 73°32'28.07"N. Con altitudes que varían de 1100 – 3600 msnm y tiene un área aproximado de 5,645.00 Hectáreas de bosque según el Plano de Conjunto del Territorio de la Comunidad Campesina de Unión Libertad (1996).

La ubicación y delimitación del área de estudio fue mediante la carta nacional de las hojas 27-o y 27-p (GEOGPS, 2020), shapefiles hojas 26-o y 27-o a una escala 1/ 100 000 (MED, 2019) los cuales se descargó de la base de datos del geo servidor del MINAM y mediante los planos catastrales de las comunidades campesinas de Unión Libertad de Rumichaca y Huecchues (MDCH, 2015, p. 53).

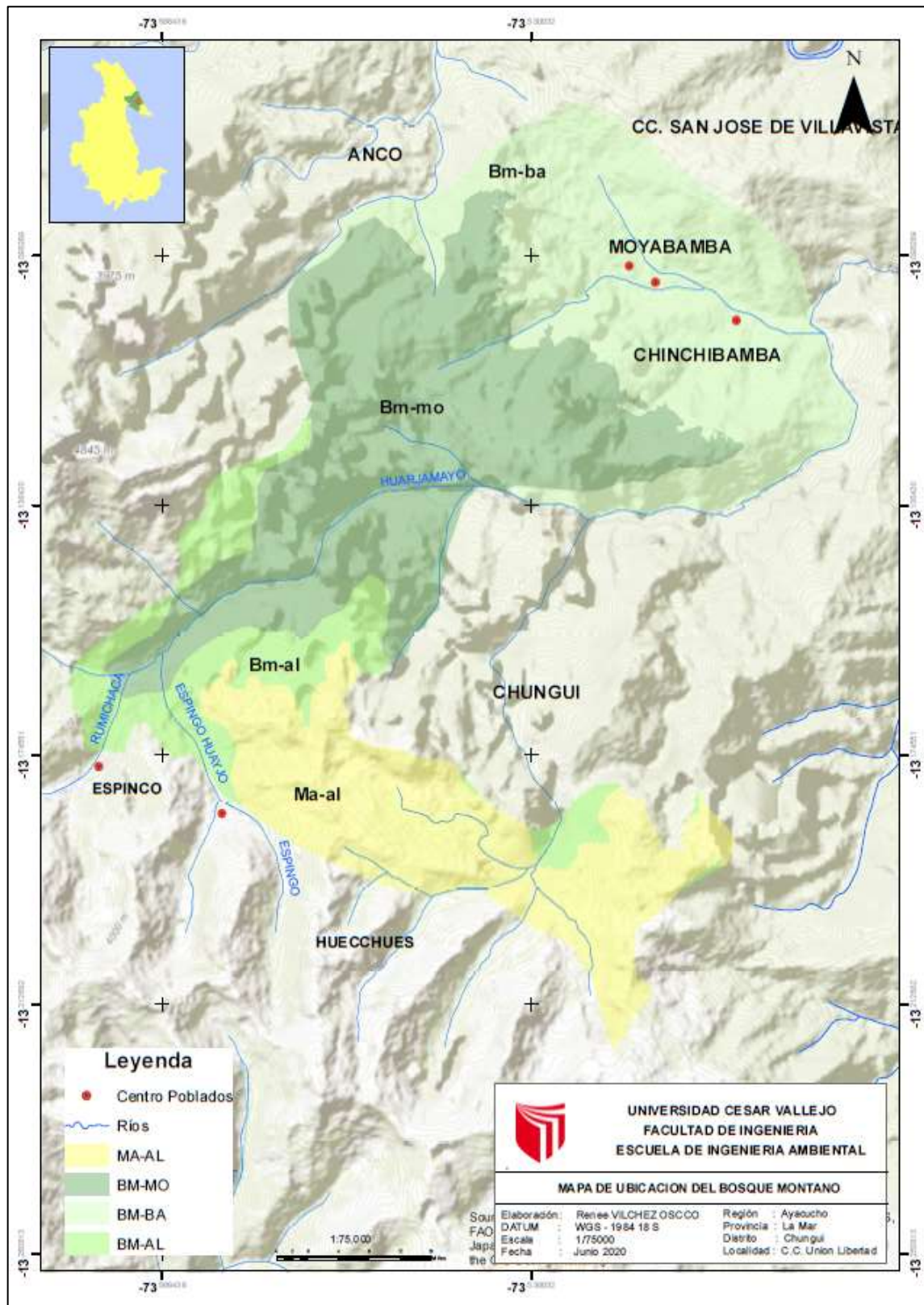


Figura 3: Ubicación del área de estudio

3.4. Participantes

La población de estudio estuvo conformada por todas las orquídeas epífitas que se encontraron en los árboles hospederos, litófitas y terrestres que se encontraron en el pajonal y rocas, presentes en las unidades de vegetación del bosque montano.

3.5. Técnicas e instrumentos de Recolección de datos

Fue realizado mediante la observación directa en campo, realizando el conteo y la descripción de la especie encontrada, mediante el instrumento de Cadena de registro N° 001 -2020 – Orquídeas, en el anexo 1 y 2.

3.6. Procedimiento

El tamaño y el tipo de la muestra se determinará según la Guía de Inventario de la Flora y Vegetación – MINAM (2015, p. 26). El tipo de muestreo que se seguirá es aleatorio estratificado, que incluye la evaluación por parcelas y transectos en una unidad vegetal.

Para el cálculo mínima de la muestra, se utilizará la siguiente ecuación (5)

$$N = a \times b (S) \quad (5)$$

Dónde:

N = superficie total de la muestra (ha)

S = superficie total a evaluar del área del proyecto (ha)

a = 5

b = 0,001

*Las constantes a y b son valores proporcionados por la Guía de Inventario de la Flora y Vegetación – MINAM (2015, p. 26).

$$N = 5 \times 0.001(1000 \text{ ha}) = 5 \text{ ha}$$

La superficie total estudiada fue de 5 ha el cual se distribuyó, según las coberturas vegetales presentes, para ello se tomó referencia del mapa nacional de cobertura vegetal a escala 1/100 000 (MINAM, 2015, p.19), ubicándose 4 unidades de cobertura vegetal y se distribuyó la unidad muestral en parcelas de muestreo de 0.5 has en el

Matorral arbustivo altimontano (Ma-al), parcela de 1.5 has en el bosque altimontano (Bm-al); parcela de 1.5 has en bosque montano (Bm-mo) y una parcela de 1.5 ha en el bosque basimontano (Bm-ba). El tamaño mínimo de la unidad muestral fue de 0.5 ha (100 x 50 m) y subunidad mínima muestral para epifitas (bromeliáceas y orquídeas) constituye un árbol (MINAM 2015, p. 22) por cada 400 m² (Aguirre, 2013, p. 24), de acuerdo a la tabla (2).

Tabla 2: *Tamaño mínimo de unidad y subunidad muestral de orquídeas*

Unidad vegetal	Unidad muestral	Tamaño mínimo de unidad muestral (ha)	Tamaño mínimo de subunidad muestral
Bosque yunga: Bm-ba; Bm-mo y Bm-al.	Parcela	0.5	400 m ²
	Epifitas	20 árboles	1 árbol * 400 m ²
Matorral arbustivo	Parcela	1	100 m ²

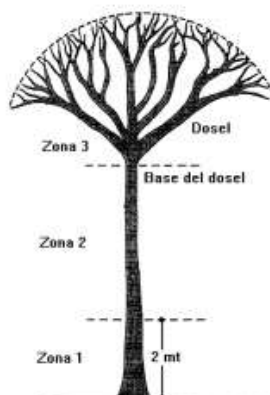
Fuente: MINAM (2015) y Aguirre (2013)

Antes del ingreso al área de estudio, se llevó una reunión con los comuneros de las Centros Poblados de la Comunidad Campesina de Unión Libertad y la comunidad de Huecchues, con el fin de presentar el proyecto y dar a conocer las actividades.

En el campo de estudio se instaló los transectos aleatoriamente en diferentes puntos, según las coberturas vegetales (Anexo 06), tomando como referencia el camino que une la sierra y la selva de Chungui, ya que la topografía presenta una vertiente montañosa empinada a escarpada (Vs2-e); vertiente montañosa y colina empinada a escarpada (Vs1-e); y vertiente montañosa moderadamente empinada (Vs2-d) (MDCH, 2015, p. 17), por lo cual el acceso nos es posible a todas las áreas sin los equipos de protección adecuados.

De igual modo se determinó la preferencia de hábitat de las orquídeas para hospedarse, es así que para el muestreo de las orquídeas epifitas, se instaló transectos de 50 x 10 m en donde se eligió al azar un árbol, en donde se estudió las orquídeas mediante la zonificación propuesta por (Johansson, 1974, citado por Calla, 2013, p. 85) (Figura 4), parte basal del tronco, de 0 a 2 metros, zona 2, parte alta del tronco, a partir de los 2 metros hasta la primera ramificación y zona 3, el área denominada dosel o copa del individuo arbóreo.

Figura 4: Distribución vertical de las epífitas en el forófito

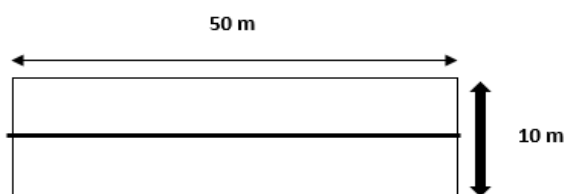


Fuente: Johansson, 1974, citado por Calla, 2013, p. 85.

Por la complejidad de evaluar el forofito hospedero, el conteo de orquídeas se realizó solo en la zona 1 y 2 y en la zona 3 se identificó mediante binoculares cuando no fue posible llegar a la especie y se tomó registro fotográfico para determinar las especies a partir de clave taxonómicas, colecciones de referencia y consulta a especialistas.

Asimismo, se ubicó las preferencias de las orquídeas terrestres y litófitas, en donde se instaló los transectos de 500 m², con dimensiones de 50m x 10m, como indica la figura 5.

Figura 5: Transecto para el muestreo de especies litófitas y terrestres



Fuente: Elaboración propia

A partir de los datos obtenidos en campo se realizó en gabinete la hoja de cálculo Microsoft Excel, donde se subió todos los datos, se procedió a ordenar la información en una base de datos, por cobertura vegetal, género, especie, hábitat, fenología, georeferencia y densidad.

La base de datos, permitió identificar el estado de conservación de las orquídeas en las 4 unidades de vegetación, por comparación con las normativas nacionales (D.S.

N°043-2006-AG) e internacionales UICN (2020) y CITES (2018), de igual forma se comparó con la lista de especies endémicas del Perú (Roque, *et. al*, 2006, p. 759), con el fin de identificar la presencia de especies endémicas en la zona de estudio.

De igual modo, se determinó las especies potenciales de conservación mediante una matriz de valoración siguiendo los criterios adaptados de Hunter y Heywood (2011, p. 181).

- ✓ Estado de presencia de las especies en cada taxón (0 – introducida, 1 naturalizada, 3 – endémica)
- ✓ Importancia económica (0 – bajo, 1 – intermedio, 3 – alto)
- ✓ Condiciones de hábitat (0 – Bosque primario, 1 – Purma, 3 – Deforestado)
- ✓ Niveles de amenazas para el taxón (0 – baja, 1 – intermedia, 3 – alta).
- ✓ Disponibilidad de información (0 –No, 3 – Si)

De la misma manera, se adaptó el Criterio de degradación del bosque (Navarro, *et. al*. 2008, p. 5), que son aplicables en el campo, siguiendo los siguientes indicadores:

- ✓ Cambios en la estructura del árbol
- ✓ Cambios en la estructura del sotobosque
- ✓ Cambios en la composición florística

La valoración de la matriz es de acuerdo a la categoría de degradación, para bosques poco degradados o casi intactos el valor es 30, para bosques medianamente degradados 20, bosques degradados 10, bosques secundarios 5, bosque sustuido por matorrales y pajonales sucesionarios 3 y para bosque transformado 0.

Tabla 3: *Asignación de categoría de conservación*

Puntos	Estado de Conservación del bosque	Categoría
(20 - 30)	Muy bueno	Relativamente Intacto
(10 - 20)	Bueno	Relativamente Estable
(5 - 10)	Medio	Vulnerable
(3 - 5)	Malo	En peligro
0 – 3	Muy malo	En peligro crítico

Fuente: Navarro, *et. al*, (2008, p. 7)

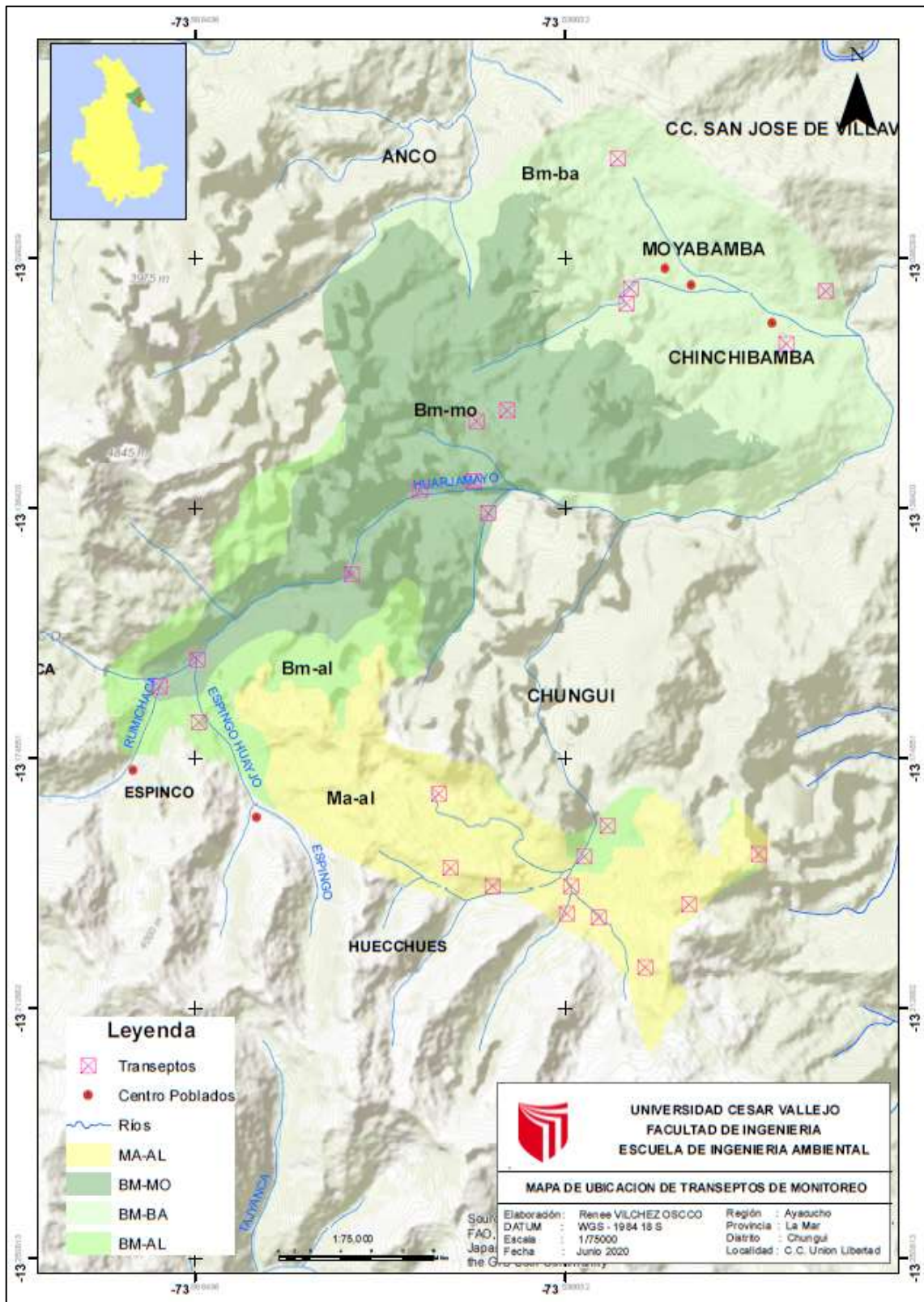


Figura 6: Ubicación de los puntos de monitoreo en las coberturas vegetales

3.7. Rigor científico

La validación de instrumentos se realizó por juicio de los siguientes expertos:

Mg. Blgo. Floro Ortiz Contreras

Blgo. José Joel Ayala Navarro

Se validó según los expertos tal como indica en el anexo 3.

Asimismo la confiabilidad de la presente investigación es el resultado de la evaluación del juicio y el desarrollo de la recolección de datos en campo por la Asociación Pro Fauna Silvestre Ayacucho.

3.8. Método de análisis de la información

Se determinó la composición analizando la diversidad y la riqueza taxonómica que está dada por el número de especies de orquídeas que fueron registrados en cada unidad de muestreo y la abundancia (número de individuos) presentes. Asimismo, se elaboraron tablas y figuras que representaron la riqueza específica y la abundancia más representativa de los transectos, para lo cual se utilizó el programa Microsoft Office Excel – 2016.

De la misma manera se consideró la estimación de diversidad Alfa mediante los índices de diversidad Shannon-Wiener (H) y Dominancia de Simpson (D), y se analizaron mediante el Software PAST (Paleontological STatistics) de Øyvind Hammer Versión 3.06 del año 2015.

3.9. Aspectos éticos

Con el fin de proteger la confidencialidad de los datos, el responsable de la investigación como también los colaboradores serán los únicos autorizados en tener conocimiento para el desarrollo del trabajo, sin perjudicar a los colaboradores del proyecto de investigación. Asimismo, no se infringirá la propiedad intelectual de los artículos científicos consultados.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Diversidad de orquídeas

A continuación, se presenta la diversidad e índices de diversidad de las orquídeas registradas en el bosque montano de Mayunmarka.

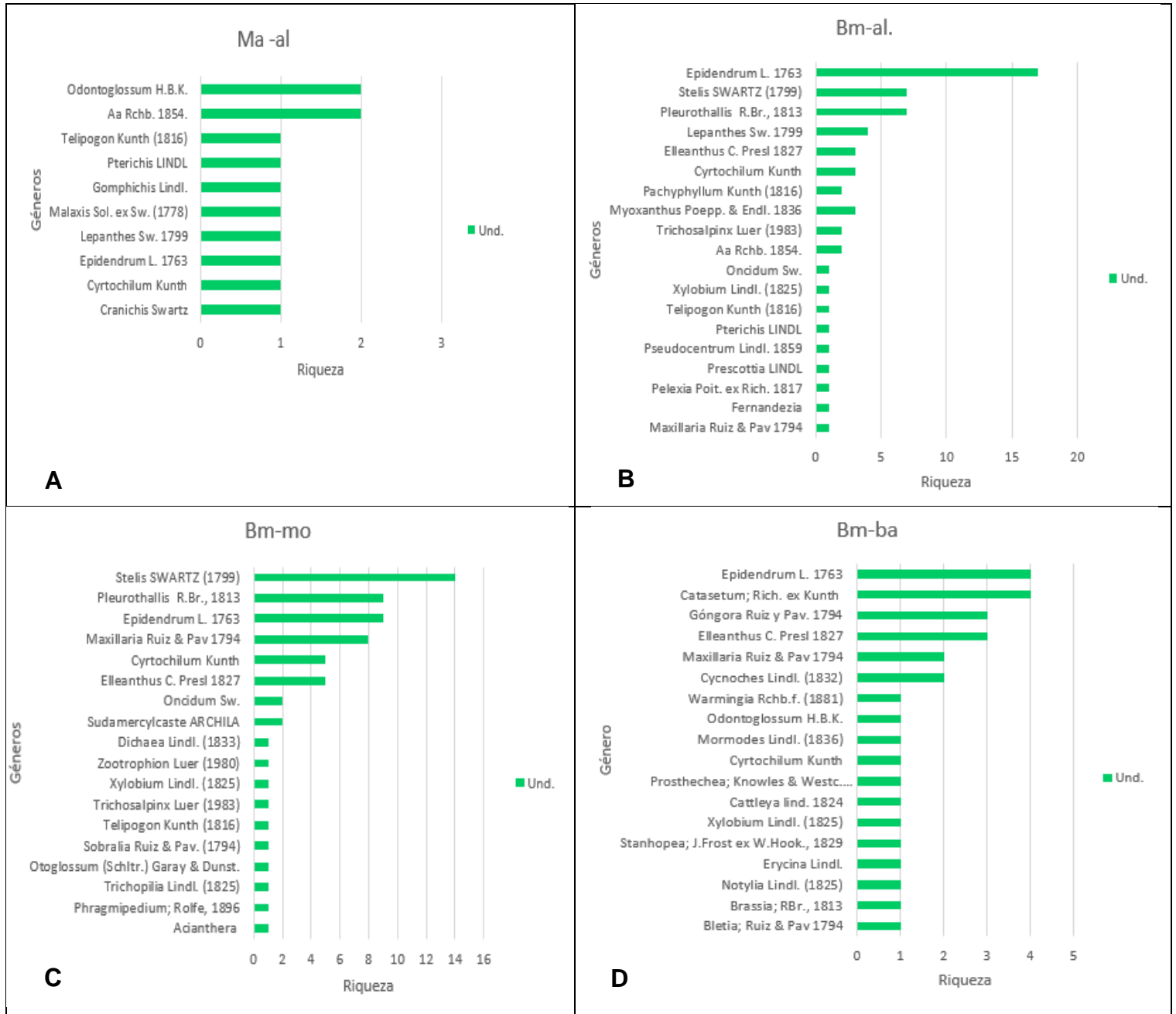
4.1.1. Riqueza

En la tabla del anexo 4 y anexo 14, se presenta las especies registradas en el bosque montano de Mayunmarka, que corresponden a la riqueza total de especies validadas que se han registrado en la literatura disponible y a través del estudio de la colaboración del Herbario AMO de la Asociación Mexicana de Orquideología y colaboradores nacionales y aficionados. Por ello, aclaramos que los nombres y su validación, presentados en este documento corresponden a la revisión hecha en CITES, UICN, Plant List, Trópicos, Claves taxónomicas y Catalogos, para las especies presentes en el territorio peruano.

De esta manera se presenta el registro de las 148 especies de orquídeas (Anexo 4), que se agruparon en 43 géneros, de los cuales 10 géneros se ubicaron en la unidad de vegetación Matorral arbustivo altimontano (Ma-al) (Figura 7 y 8), con una diversidad de 12 especies de orquídeas, en donde el género *Odontoglossum* y *Aa* agruparon 2 especies (Figura 7 y 8); de igual modo en la unidad vegetal Bosque de montaña altimontano (Bm-al), se identificaron 19 géneros con 59 especies (Figura 7 y 8), destacándose el género *Epidendrum* con 17 especies, *Stelis* y *Pleurothallis* con 7 especies, por otra parte en la unidad de vegetación Bosque de montaña montano (Bm-mo) (Figura 7 y 8) se encontraron 18 géneros con 64 especies, de las cuales, el mayor número se agrupó en el género *Stelis* con 14 especies, *Pleurothallis* con 9 especies, *Epidendrum* con 9 especies, *Maxillaria* con 8 especies, en cuanto a la unidad de vegetación Bosque de montaña basimontano (Bm-ba) (Figura 7 y 8), se hallaron 18 géneros los cuales agruparon 30 especies de orquídeas, entre los de mayor abundancia de especies se encuentra el género *Catasetum* y *Epidendrum* con 4 especies cada una. Además, en el presente estudio solo se registró especies con actividad fenológica floral, en los meses de estiaje (agosto – octubre) y avenidas

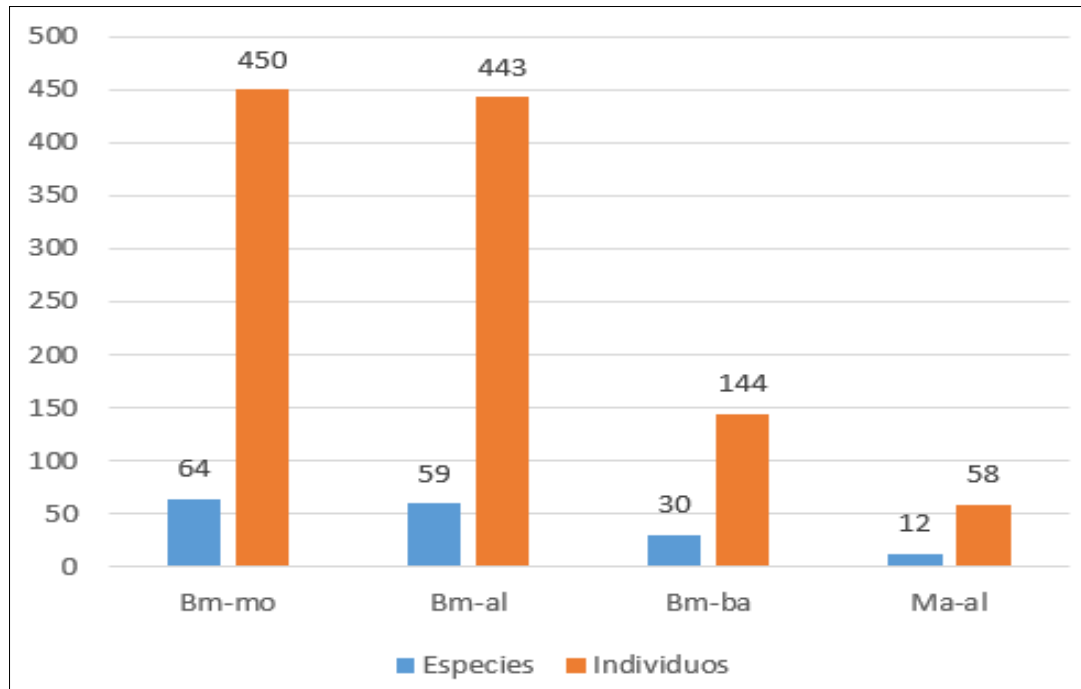
(febrero – marzo), y se determinó que, del total de especies registradas, 90.6 % son de hábito epífita, 8 % de hábito terrestre y 1.4% de hábito litofita.

Figura 7: Riqueza de géneros y especies presentes en la cobertura vegetal de: A) Matorral arbustivo altimontano B) Bosque de montaña altimontano C) Bosque de montaña montano D) Bosque de montaña basimontano.



Fuente: Elaboración propia

Figura 8: Riqueza de orquídeas en las 4 unidades de vegetación



Bm-al: Bosque de montaña altimontano, **Bm-mo:** bosque de montaña montano, **Bm-ba:** bosque de montaña Basimontano, **Ma-al:** Matorral arbustivo altimontano.

Fuente: Elaboración propia

4.1.2. Diversidad

a. Índices de diversidad del bosque de Mayunmarka

La diversidad se determinó mediante el programa estadístico PAST versión 3.06 (Anexo 7), en las cuatro unidades muestrales de vegetación y se representa en la tabla 3, cabe indicar que el índice de Shannon-Wiener (H') mide la heterogeneidad y el valor máximo es (5). Es así que el Bm-mo presenta la mayor diversidad (H' -3.86), debido a que es la unidad que tiene la mínima presión antrópica, con asociaciones vegetales de líquenes, musgos y orquídeas siendo esta propia de los bosques de neblina (MINAM, 2015, p. 75), de igual modo, los resultados muestran una diversidad alta para el Bm-al (H' - 3.71), como también para el Bm-ba la diversidad es media a alta (H' - 3.14), lo que indicaría que la presión antrópica en esta unidad de vegetación

es muy alta, de igual modo se observa que el Ma-al presenta una diversidad baja ($H' = 2.08$), ya que la cobertura está representado por pajonales y arbustos.

Estos resultados son similares a lo indicado por Gonza (2015, p. 24), quien reportó que en el rango altitudinal de 2300 a 3500 msnm, el índice de diversidad más alto superan los 3 nat's y el índice más bajo 2.529 nat's, debido a que ambos estudios se realizaron en bosques montanos con el mismo rango altitudinal, con la diferencia de que la abundancia es menor; de igual modo Hurtado, Orozco y Betancur (2017), que también realizaron estudios en los Bm-mo y Bm-ba, presentan un índice de riqueza más alto ya que tiene valores de H' por encima de 4.2, esto indica que los espacios muestreados tienen un rango más amplio y una menor presión antrópica a diferencia del Bm-ba en donde se registraron los especies de orquídeas, de igual modo la abundancia es bajo, por su parte, Carhuamaca (2019, p. 42), determinó el índice Shannon-Wiener (H') de la especie *Cattleya mooreana*, en cuatro parcelas de bosque húmedo pre montano tropical (bh – PMT) donde los valores del índice oscilaron entre 2 y 2.7 nits/und.

Dentro de este mismo análisis se presenta los índices de Dominancia (D) y Simpson ($1 - D$) en las cuatro unidades de vegetación, que evidencian que no hay una dominancia resaltada de alguna o algunas especies de orquídeas, teniendo en cuenta que cuando el valor del índice se acerca a uno la dominancia es menor, por lo cual se deduce que las especies registradas en los ecosistemas estudiados tienen una diversidad muy amplia, debido que la riqueza de especies son altas y las especies con mayor abundancia son pocas, estado que impide que las especies con mayor abundancia puedan dominar significativamente el ecosistema, asimismo guarda relación con Gonza (2015, p. 24) y Hurtado, Orozco y Betancur (2017), que determinaron valores similares cercanos a 1, con lo que se deduce que poseen una diversidad alta pero una dominancia de pocas especies, lo que indicaría que son bosques que presentan una mayor conservación, por lo cual, hay una menor cantidad de especies dominantes al igual que en el bosque de Mayunmarka,

Tabla 4: Índices de diversidad de Shannon-Wiener, dominancia y Simpson

Cobertura vegetal	Índice de Shannon-Wiener (H')	Índice de dominancia	Índice de diversidad de Simpson
Ma-al	2.08	0.16	0.84
Bm-al	3.71	0.034	0.966
Bm-mo	3.86	0.025	0.975
Bm.ba	3.14	0.06	0.94

Bm-al: Bosque de montaña altimontano, **Bm-mo:** bosque de montaña montano, **Bm-ba:** bosque de montaña Basimontano, **Ma-al:** Matorral arbustivo altimontano.

Fuente: Elaboración propia

4.2. Determinar el estado de conservación de las especies de orquídeas

Se presenta el estado de conservación de las especies de orquídeas registradas en las 04 unidades muestrales de la cobertura vegetal del bosque de Mayunmarka, con los criterios de amenaza, distribución y abundancia de las especies, las cuales se enmarcan en la lista UICN (2020), CITES (2018) y el D.S. N°043-2006-AG.

Se registró un total de 19 especies de orquídeas que se encuentran en estado de conservación según la legislación nacional e internacional (Tabla 5), así *Phragmipedium warcziiwicianum*, se encuentra categorizado como en peligro crítico (CR) por el D.S. N° 043-2006-AG y Vulnerable (VU) por la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) y CITES – Apéndice I, como especie amenazada, por la presión antrópica y extracción ilegal, de igual modo se registró a la especie *Cattleya rex* y *Cycnoches lehmannii* como especies en peligro crítico (CR), por la normativa nacional.

Asimismo, se registró 12 especies vulnerables (VU) según el D.S. N° 043-2006-AG, *Catasetum barbatum*, *Cycnoches pentadactylon*, *Cyrtochilum minax* *Epidendrum birostratum*, *Gongora rufescens*, *Gongora quinquenervis*, *Maxillaria haemathodes*, *Maxillaria dillonii*, *Maxillaria pyhalae*, *Mormodes revolutum*, *Otoglossum weberbaueranum* y *Trichophilia fragans*, sin embargo hasta la fecha no ha habido una actualización del nivel de vulnerabilidad de estas especies por la normativa nacional y podrían estar dentro de las especies en peligro crítico (CR) o en una categoría menor,

tal como determina la UICN (2020) para la *Catasetum barbatum* que lo categoriza como especie de preocupación menor (LC).

Tabla 5: Estado de conservación de orquídeas en el bosque Montano de Mayunmarka

Especie	D.S. N°043-2006-AG	CITES 2018	IUCN 2020	LIBRO ROJO 2006	AMPLIACIÓN DE DISTRIBUCIÓN
<i>Cattleya rex</i>	CR	II	LC	*	Si
<i>Catasetum barbatum</i>	VU	II	LC	*	Si
<i>Cyrtochilum minax</i>	VU	II	LC	Endémico	Si
<i>Cycnoches lehmannii</i>	CR	II	LC	*	Si
<i>Cycnoches pentadactylon</i>	VU	II	LC	*	Si
<i>Epidendrum amaricense</i>	*	II	LC	Endémico	Si
<i>Epidendrum ardens</i>	*	II	LC	Endémico	Si
<i>Epidendrum birostratum</i>	VU	II	LC	*	Si
<i>Epidendrum monzonense</i>	*	II	LC	Endémico	SI
<i>Gongora rufescens</i>	VU	II	LC	*	Si
<i>Gongora quinquenervis</i>	VU	II	LC	*	Si
<i>Maxillaria haemathodes</i>	VU	II	LC	*	Si
<i>Maxillaria dillonii</i>	VU	II	LC	Endémico	Si
<i>Maxillaria pyhalae</i>	VU	II	LC	Endémico	Si
<i>Mormodes revoluta</i>	VU	II	LC	Endémico	-
<i>Otoglossum sp.</i>	VU	II	LC	Endémico	Si
<i>Phragmipedium sp.</i>	CR	I	VU	*	Si
<i>Stanhopea marizana</i>	*	II	LC	Endémico	Si
<i>Telipogon aff peruviana</i>	-	-	DD	-	-
<i>Trichophilia fragans</i>	VU	II	LC	*	SI
<i>Warmingia sp.</i>	-	-	DD	-	-

-Decreto Supremo N° 043-2006-AG (Especies Amenazadas del Perú): EN – En peligro, CR – En peligro crítico, NT - Casi amenazado, VU - Vulnerable

-IUNC (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza): EN – En peligro, CR – En peligro crítico, NT - Casi amenazado, VU - Vulnerable, LC - Preocupación menor, DD – Sin Datos

-CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre): Apéndices I, II, III.

-Libro rojo de las plantas endémicas del Perú UNMSM

-Sin registro (SR*) Especies sin registro en el Perú. (a falta de categorización).

Fuente: Elaboración propia

Según la categorización de la CITES (2018) (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre), en la presente investigación se registró a *Pragmipedium warcziiwicianum* para el Apéndice I y 146

especies pertenecientes al Apéndice II; de los cuales la especie *Cattleya rex* y *Cycnoches lehmannii* se encuentran en peligro de extinción y 144 especies se encuentran en algún estado de conservación.

Para el presente trabajo se registraron 9 especies endémicas en el bosque montano de Mayunmarka, como la *Cyrtochilum minax*, *Epidendrum amaruense*, *Epidendrum ardenz*, *Epidendrum monzonense*, *Maxillaria dillonii*, *Maxillaria pyhalae*, *Mormodes revolutum*, *Otoglossum weberbaueranum* y *Stanhopea marizaiana*, según la CITES (2018) y Roque y León (2006, p. 774), los cuales se encuentran distribuidos en bosques de montaña altimontano y bosque montano, esto debido a que estos bosques aún no han sido afectados por el crecimiento de la frontera agrícola, por lo cual conviene implementar estrategias de conservación, siendo este último el hábitat exclusivo y restringido para estas especies. De igual modo, se amplía la distribución (Anexo 8) de las 9 especies endémicas y 142 especies registradas dentro de nuestro territorio nacional, cabe resaltar que de 775 especies endémicas y 137 géneros registradas por Roque y León (2006, p. 759), 5% (7) de los géneros han sido registradas dentro de la región Ayacucho en el presente estudio.

De igual modo, se registró a las especies: *Telipogon aff peruviana* y *Warmingia sp.*; como especies nuevas para el registro en el Perú, ya que no se encuentran en la lista de especies registradas CITES (2018), Libro Rojo de especies de plantas endémicas de León, *et. al.*, (2006), D.S. N°043-2006-AG o en algún artículo científico. Este importante registro categoriza a la zona de estudio como una zona caliente de especies endémicas (Rzedowski, 2006, citado por Alzate, *et.al.* 2019), tal como indica Myers *et al.* (2000), citado por Farfán, *et.al.* (2015, p. 146) que la complejidad ecológica y topográfica de la cordillera de los andes, hacen que sea considerada como una de las zonas más diversas dentro de las ecoregiones críticas o los puntos calientes (hotspot) de biodiversidad en los trópicos, lo que indica la presencia de nuevas especies y la riqueza endémica en el bosque montano de Mayunmarka.

4.3. Determinar las especies potenciales para la propuesta preliminar de conservación

En la tabla 6 se presenta las especies potenciales para la propuesta preliminar de conservación del bosque montano de Mayunmarka, se seleccionaron las especies que cumplían los criterios adaptados de Hunter y Heywood (2011, p. 181), y se valoró de acuerdo al área donde se registró la especie. Este criterio se adaptó tomando como referencia la categorización de especies amenazadas del D.S. N°043-2006-AG, CITES (2018), Guía de identificación de Orquídeas con mayor demanda Económica (MINAM, 2015) y condiciones de hábitat y nivel de amenaza, en el contexto local del área de estudio.

Tabla 6: *Especies potenciales de orquídeas para la propuesta preliminar de conservación del bosque montano de Mayunmarka*

Factores	Estado de presencia	Importancia económica	Disponibilidad de información	Condiciones de hábitat	Amenazado	Total
Especies	(0-1-3)	(0-1-3)	(0-1-3)	(0-1-3)	(0-1-3)	
<i>Telipogon aff. Peruviana</i>	3	0	3	3	3	12
<i>Warminigia sp.</i>	3	0	3	3	3	12
<i>Cattleya rex</i>	1	3	1	3	3	11
<i>Catasetum barbatum</i>	1	3	1	3	3	11
<i>Cycnoches lehmannii</i>	1	3	1	3	3	11
<i>Cycnoches pentadactylon</i>	1	3	1	3	3	11
<i>Phragmipedium warczwiwianum</i>	1	3	1	3	3	11

Fuente: Adaptado de Hunter y Heywood (2011, p. 181).

Se determinó que las siguientes especies son altamente sensibles frente a la presión antrópica: *Cattleya rex*, *Catasetum barbatum*, *Cycnoches lehmannii*, *Cycnoches pentadactylon*, *Phragmipedium warczwiwianum*, por consiguiente y según la valoración son especies que deben ser priorizados para la conservación en el bosque montano de Mayunmarka, asimismo las especies *Warminigia* y *Telipogón* son especies endémicos, no cuentan con registros anteriores, sus hábitats donde se registraron se encuentran degradados y son altamente vulnerables a las amenazas en el área de estudio, asimismo son posibles especies nuevas para la ciencia y otras amplificando

su distribución para la región (anexo 10), por lo cual es primordial poder conservar los fragmentos de bosques primarios y el bosque montano donde se registraron.

4.4. Determinar la amenaza de las orquídeas en el bosque montano de Mayunmarka

En la tabla 7 se presenta la valoración del estado de degradación y conservación del bosque montano de Mayunmarka, siguiendo los criterios establecidos por Navarro, *et al.*, (2008, p. 5) (anexo 8), de igual modo en la tabla 8 se presenta el área de coberturas vegetales y las áreas deforestadas por cada unidad vegetal. Mediante el análisis de las amenazas observadas *in situ* (Figura 9) y las tablas 7 y 8, se determinó el nivel de amenaza que está sufriendo las especies de orquídeas en el bosque montano de Mayunmarka.

Tabla 7: Valoración del nivel de fragmentación del bosque Montano

Nivel de fragmentación	Ma-al	Bm-al	Bm-mo	Bm-ba
Bosque poco degradado o casi intacto (30)	0	0	0	0
Bosque medianamente degradado (20)	20	0	0	0
Bosque degradado (10)	0	10	10	0
Bosque sustituido por Arbustales sucesionales y/o bosques secundarios (5)	0	0	0	0
Bosque sustituido por Matorrales y pajonales sucesionarios (3)	0	0	0	3
Bosque transformado (0)	0	0	0	0
TOTAL	20	10	10	3

Bm-al: Bosque de montaña altimontano, **Bm-mo:** bosque de montaña montano, **Bm-ba:** bosque de montaña Basimontano, **Ma-al:** Matorral arbustivo altimontano.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 8: Área de Coberturas vegetales, áreas deforestadas y áreas de bosque pristino.

Localidad	Cobertura vegetal	Área de bosque	Área deforestado	Área de bosque pristino
Unión Libertad	Bm-ba	2585	1650.0	935.0
Unión Libertad	Bm-mo	3100	20.2	3079.8
Unión Libertad	Bm-al	859	22.9	836.1
Huecchues	Bm-al	116	-	-
Huecchues	Ma-al	1772	39.90	1732.1
TOTAL		8432	1732.99	6583.01

Bm-al: Bosque de montaña altimontano, **Bm-mo:** bosque de montaña montano, **Bm-ba:** bosque de montaña Basimontano, **Ma-al:** Matorral arbustivo altimontano.

Fuente: Adaptación de la metodología Corine Land Cover (Martínez, *et. al.*, 2015, p. 20)

Según los análisis se determinó que el Ma-al viene sufriendo una creciente presión antrópica, debido a la actividad agropecuaria, extracción de leña y el pastoreo de ganados, donde las áreas deforestadas representan 3.4% (anexo 11 y 12) del área de cobertura vegetal estudiada (Tabla 8), por lo cual el Ma-al se valoró como un bosque medianamente degradado, esto indica que la amenaza sobre las especies de orquídeas y *Telipogón sp.* es mediano a alto, debido a que su hábitat está siendo perturbada y la abundancia de esta especie peligra.

Asimismo, el crecimiento de la frontera agrícola, extracción de leñas y la presión por la presencia de la carretera, está dejando extensas áreas deforestadas, el cual representa el 2.7% del total del Bm-al (Tabla 8), poniendo en riesgo el estado de conservación de las orquídeas que en ella se encuentran. Cabe recalcar que este bosque presenta la segunda unidad vegetal con mayor cantidad de especies registradas (443 individuos), como indica MINAM (2016, p. 50) que los Bm-al presentan abundante epifitismo, por ello la presencia de 3 especies endémicas en esta unidad de vegetación. La valoración alcanzada por el Bm-al, corresponde a un bosque degradado y se encuentra en un buen estado de conservación.

El Bm-mo ha sido valorado en un estado de conservación medio a bueno (medianamente degradado). Sin embargo, la presión antrópica por la presencia de la carretera ha permitido deforestar espacios de bosques primarios, representando al 0.7% (Tabla 8) del total del bosque montano, y poniendo en amenaza a la especie *Phragmipedium warcziwiczianum* la cual podría sufrir una alta presión de extracción ilegal, como en el estudio de Millan et al. (2007, p. 2) donde realizaron evaluaciones para determinar la densidad y estado de conservación de la orquídea *Phragmipedium kovachii* en el nororiente peruano, encontrando fuertes amenazas principalmente por la extracción ilegal de esta especie. Cabe resaltar que es necesario proteger esta especie ya que está considerado en Peligro Crítico (CR) de extinción por el D.S. N°043-2006-AG, CITES (2018) categoría I y Vulnerable por la UICN (2020), por lo cual también se ha considerado como especie potencial para la conservación del bosque

montano de Mayunmarka (Tabla 5), asimismo, se ha registrado 7 especies endémicas para esta cobertura, las cuales también están en la misma categoría de amenazados en este espacio frente a la presión antrópica con tendencia creciente.

Figura 9: Nivel de fragmentación del bosque montano de Mayunmarka



a. Bosque medianamente degradado (20) (Ma-al)



c. Bosque degradado (10) (Bm-mo)



b. Bosque degradado (10) (Bm-al)



d. Bosque sustituido por matorrales y pajonales (3) (Bm-ba)

Bm-al: Bosque de montaña altimontano, **Bm-mo:** bosque de montaña montano, **Bm-ba:** bosque de montaña Basimontano, **Ma-al:** Matorral arbustivo altimontano.

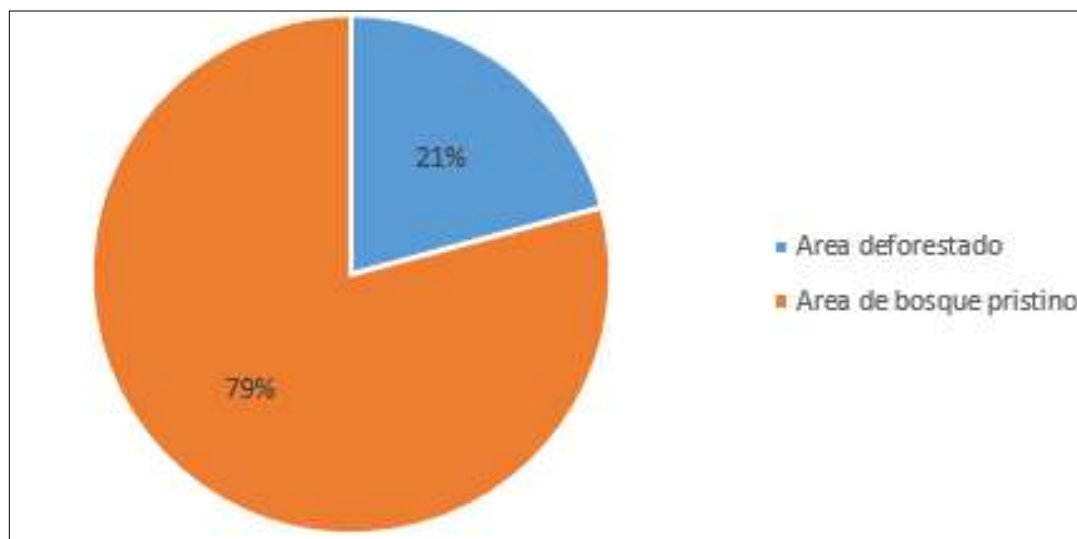
Fuente: Elaboración propia

El Bm-ba presenta una valoración de un estado de conservación malo, debido a la alta presión antrópica presente en ella, el crecimiento de la frontera agrícola por el monocultivo de café, cacao, coca y otros productos de pan llevar, han degradado el hábitat de bosque primario, representando 63.8% de su área total (Tabla 8), el cual ha sido sustituido por cultivos peregrnes, bosques secundarios y pajonales. Debido a la alta presión que viene sufriendo esta unidad vegetal, es necesario establecer planes de manejo sostenible de los fragmentos de bosques que aún perduran (anexo 9), la misma que se enmarque en un agroecosistema. Por consiguiente, del total de las

especies registradas para esta unidad de vegetación, 7 especies categorizadas como especies en peligro crítico y vulnerables se distribuyen en estos fragmentos de bosques, además de la especie de *Warmingia* registrada como posible especie nueva para el Perú (Tabla 5).

La amenaza en esta unidad de vegetación es muy alta, para las especies de orquídeas, la erosión, tala de árboles, las quemadas, el uso de agroquímicos, monocultivos, ganadería, caminos y la creciente frontera agrícola, ejercen una presión muy fuerte en las pocas especies que aún persisten en esta unidad, tal como menciona Kalanowska (2014, p. 447), que el aumento de las áreas agrícolas, principalmente los cultivos de caña de azúcar y pastizales son la mayor amenaza para las poblaciones de orquídeas existentes, y para esta unidad de vegetación el cultivo de la hoja de Coca es una de las amenazas más altas que soporta, por lo cual la pérdida total de las orquídeas en los fragmentos de bosques es eminente.

Figura 10: Representación del área deforestada y de bosque pristino del bosque montano de Mayunmarka (Anexo 11 y 12).



Fuente: Elaboración propia

Estos resultados del nivel de amenaza que vienen sufriendo los bosques Montanos de Mayunmarka, ayudan a determinar el estado de conservación del bosque Montano,

como se presenta en la tabla 8 donde el área del bosque conservado de las cuatro unidades de vegetación asciende a 6583.01 hectáreas, representando el 78% de todo el área del bosque (Tabla 8), por lo cual es necesario la propuesta preliminar del área para ser conservado, tomando en cuenta el expediente técnico de creación del C.P. de Valle de Mayunmarka (2015, p. 16), que recomienda la gestión de la Reserva Natural del bosque que tiene un 70% de su área protegida.

4.5. Propuesta preliminar de conservación

En vista del nivel de amenaza por la creciente frontera agrícola en las 4 unidades de vegetación y la presencia de las especies potenciales (Tabla 6), se propone la conservación preliminar del bosque Montano de Mayunmarka, puesto que este bosque además de presentar una diversidad abundante de orquídeas, también brinda servicios ecosistémicos vitales para las comunidades aledañas, asimismo, ofrece una oferta turística, ya que el paisaje natural del bosque, las cataratas, la biodiversidad y la topografía accidentada otorgan una belleza extraordinaria, es decir este bosque cuenta con la mejores condiciones para convertirse en una zona de atracción turística. En la actualidad el bosque Montano de Mayunmarka, presenta más de un 70% (Tabla 8) de su área como bosque pristino, con potencial para ser conservado un aproximado de 5969 hectáreas (Figura 11).

La creación de un área de conservación, generará la presencia de turistas como los observadores de orquídeas, observadores de aves e investigadores, lo cual conllevará al crecimiento de la economía en las comunidades aledañas, para ello será necesario crear rutas y centros de rescate de especies de orquídeas, como también capacitar a los pobladores para que puedan brindar el servicio adecuado en la recepción, servicio y guiado de los visitantes al lugar.

La diversidad de orquídeas presentes en el bosque Montano de Mayunmarka, indica la gran riqueza y potencialidad de especies de la familia *Orchidaceae*, encontrándose especies endémicas y especies amenazadas de gran valor biológico y económico para nuestro la región y nuestro país; por ello la propuesta de creación del área de conservación “Bosques Montanos del Valle de Mayunmarka”, tiene como objetivo

poteger las especies de flora y fauna que se encuentran categorizadas en Peligro crítico de extinción (CR), Vulnerables (VU) y de Preocupación menor (LC); con el fin de poder conservar y proteger en su hábitat natural a las especies; asimismo, seguir con los estudios puesto que la presencia de dos posibles especies nuevas para la ciencia como las orquídeas *Telipogon aff peruviana* y *Warmingia sp.*, indica que se podría encontrar más especies, ya que el microclima y la topografía del área son espacios idóneos para que la diversidad de especies pueda prosperar.

Figura 11: *Bosque Montano de Mayunmarka, presenta una topografía accidentada y bosque denso donde habitan las especies de flora y fauna, caracterizada por el manto de niebla que lo cubre la mayor parte del año.*



Fuente: Fotografía de Floro Ortíz.

Por consiguiente, se propone el área de conservación tomando como criterio las especies potenciales (endémicas y vulnerables) y los límites territoriales, desde la zona denominada Chuntamayu hasta Huanacopampa, como se presenta en la figura 11. Según la cartografía se encuentra ubicado en la zona 17 de proyección UTM, en las coordenadas geográficas 13° 8'7.57" E 73°33'36.79" N, en el rango altitudinal de 1900

- 4000 msnm y limita con los siguientes linderos: por el norte con la CC. de Anco, por el este C.P. Mayunmarka, por el sur con la CC. de Santo Domingo de Huecchues, por el oeste con la Comunidad de Rumichaca y Espinco.

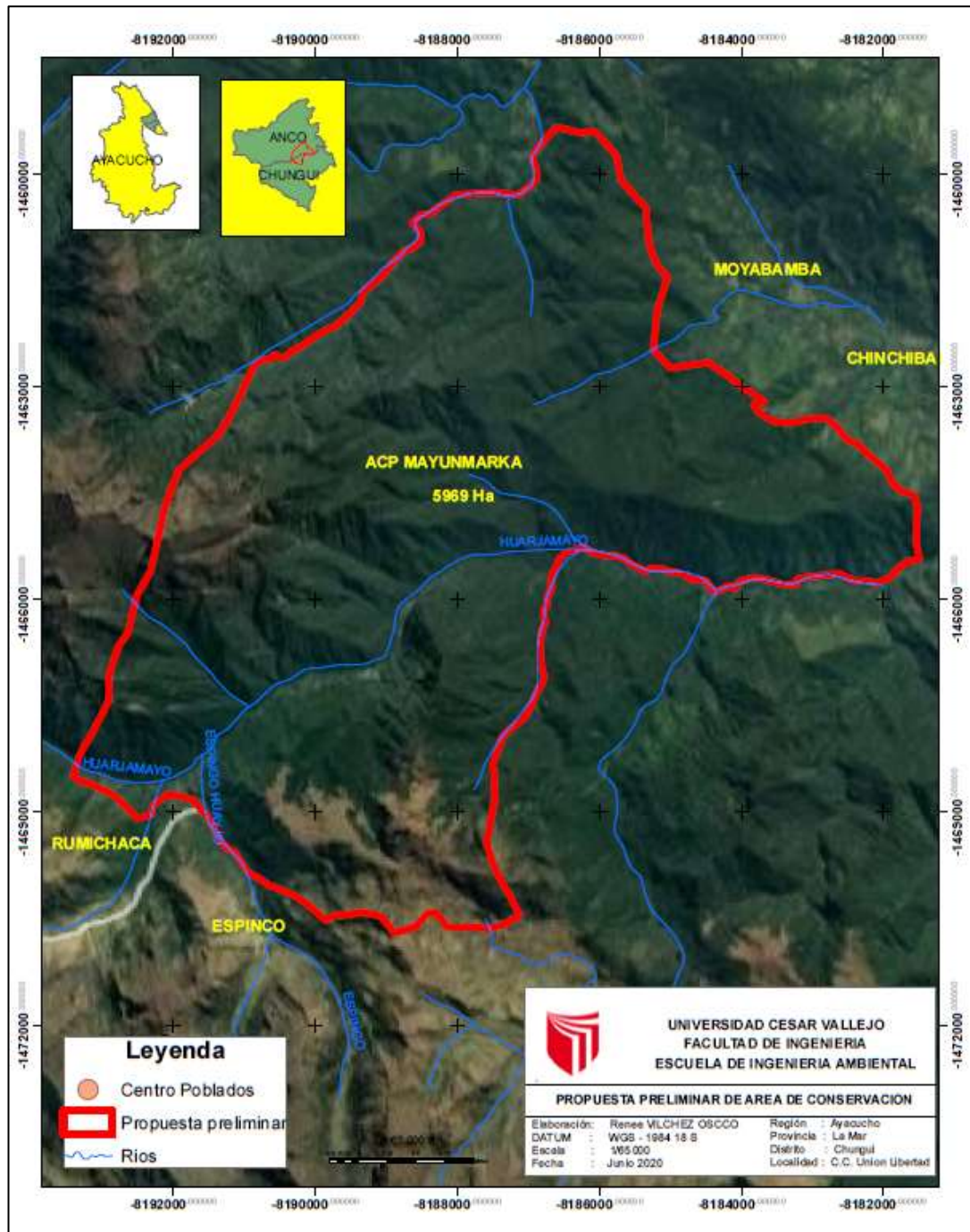


Figura 12: Mapa de propuesta preliminar de Área de Conservación de Bosques Montanos de Mayunmarka

V. CONCLUSIONES

Se identificó 148 especies, de las cuales 59 especies pertenecen a la unidad de vegetación Bm-al con y un total de 443 individuos, de igual manera en el Bm-mo se registró 64 especies y 450 individuos, Bm-ba 30 especies y 144 individuos y Ma-al con 12 especies y 58 individuos, de las 148 especies registradas en total 77.75 % son de hábito epífita, 19.37 % de hábito terrestre y 2.98% de hábito litofita. Asimismo, en cuanto a géneros registrados, el género *Epidendrum* registro la mayor abundancia con 30 especies de las cuales se identificaron a 26 y 4 se determinó como sp.

Por otro lado, se determinó la diversidad de orquídeas mediante los índices Shanon, determinando índices altos como $H'' = 3.86$ para el Bm-mo, $H' = 3.71$ para Bm-al, $H' = 3.14$ para Bm-ba y el índice mas bajo para Ma-al con $H' = 2.08$.

En el presente estudio se determinó 9 especies endémicas, 3 especies en Peligro Crítico (CR) de conservación y 12 especies vulnerables (VU) de acuerdo a la legislación peruana, 1 especie vulnerable (VU) en la lista IUCN, en la lista CITES 1 especie en Apéndice I y 146 especies en Apéndice II y dos especies nuevas para el territorio nacional.

De igual modo se determinó que el Bm-ba presenta una mayor presión antrópica con más de 50% de su área deforestado, sin embargo, esta área amerita conservarla al igual que el Bm-mo, Bm-al y Ma-al, de igual modo se determinó, que más del 70% del área de estudio es bosque pristino, por lo cual, el área para la propuesta preliminar de conservación evidencia la presencia de la diversidad de especies de orquídeas, como también de mamíferos como el oso de anteojos (*Tremartos ornatus*) y de primates de la familia Atelide y proporciona servicios ecosistémicos y recursos primordiales para las comunidades locales, como para la región, por lo cual amerita ser conservado.

VI. RECOMENDACIONES

Se recomienda realizar estudios más exhaustivos de la diversidad de orquídeas, amenazadas a los que está expuesto y el impacto del cambio climático en los bosques montanos de Ayacucho, ya que la presencia de especies endémicas indica el nivel de vulnerabilidad de estos bosques.

Se recomienda realizar los estudios de diversidad de orquídeas a nivel de todo el bosque montano de la Comunidad Campesina de Unión Libertad y la Comunidad Campesina de Huecchues.

Asimismo, se recomienda desarrollar investigaciones a escala local de ecosistemas, ya que en el presente estudio se observó fragmentos de bosques de palmera de montaña montano (Bpm-mo) con una densidad muy alto.

Realizar investigaciones en el desarrollo del ecoturismo dentro del bosque montano de Mayunmarka, uniendo las expresiones culturales como el Ñan Rutuy y Kullu wantuy con el fin de proteger y conservar este bosque.

De igual modo se recomienda a la C.C. de Unión Libertad y a la C.C. de Santo Domingo de Huecchues para que pueda delimitar su zona de conservación en el cual la zona denominada como, Huecchues mayu en adelante hasta Chaupichaca, pillkomuyurina pampa no sea accedido bajo solicitud a los comuneros, ya que dentro de esta zona se registró una especie categorizada como en peligro crítico (CR) de extinción y 1 como vulnerable (VU), asimismo que los grupos no gubernamentales puedan ayudar a gestionar y brindar una asistencia técnica a esta comunidad para que maneje mejor su bosque y si acceden a las solicitudes que no sea para fin agrícola.

Asimismo, se recomienda que las comunidades puedan destinar espacios para el centro de rescate y conservación *in situ*, esta medida seria para recuperar las especies al momento que realizan la tala de árboles.

REFERENCIAS

1. AJU, María. Las orquídeas bases generales para su conocimiento y enseñanza. [en línea]. Guatemala, junio 2009. [Fecha de consulta: 20 de abril de 2020]. Disponible en: http://www.repositorio.usac.edu.gt/1621/1/07_2092.pdf
2. ALZATE, N.F. [et. Al]. Influence of land use types on the composition and diversity of orchids and their phorophytes in cloud forest fragments. Flora. [en línea]. Vol. 260, noviembre 2019. [Fecha de consulta: 20 de abril de 2020]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0367253019304670>
3. AGUIRRE, Zhofre. Guía de Métodos para medir la Biodiversidad [en línea] Ecuador, 2013. [Fecha de consulta: 12 de mayo 2020]. Disponible en: <https://zhofreaguirre.files.wordpress.com/2012/03/guia-para-medir-biodiversidad-octubre-7-2011.pdf>
4. BAX, Vincent. y FRANCESCONI, Wendy. Environmental predictors of forest change: An analysis of natural predisposition to deforestation in the tropical Andes region, Peru. Applied Geography. [en línea]. Vol. 91, febrero 2019. [Fecha de Consulta: 05 de mayo del 2020]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0143622817310779?via%3Dihub>
5. CASCANTE, Alfredo Y TREJOS, Christian. Diversidad y vulnerabilidad de la flora orquideológica de un bosque montano nuboso del Valle Central de Costa Rica. Lankesteriana. [en línea]. Vol. 19 (1). 2019. [Fecha de Consulta: 05 de mayo del 2020]. Disponible en: <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/lankesteriana/article/view/37031/37683>
6. CARHUAMACA, Gabriela C. Estado de conservación de la *Cattleya mooreana* en los bosques montanos de la cordillera la Divisoria Huanuco – Perú. Tesis

- (Magister en Gestión Ambiental). Huanuco: Universidad Nacional Agraria de la Selva. 2019. Disponible en: http://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/UNAS/1432/GCCY_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y
7. CALLA, Vilma L. Diversidad de Bromeliaceae y Orchidaceae epifitas del bosque Cachil, La Libertad, Perú, 2009. Sagasteguiana [en línea] Vol. 1 2013. [Fecha de consulta: 24 de mayo del 2020]. Disponible en: <http://revistas.unitru.edu.pe/index.php/REVSAGAS/article/view/1784>
 8. CAVERO, Moisés, COLLANTES, Benjamín y PATRONI, César. Orquídeas del Perú. [en línea]. Perú. 1991. [Fecha de Consulta: 05 de mayo del 2020]. Disponible en: file:///C:/Users/HP/Downloads/publicacion_884.pdf
 9. CITES. Convención sobre el comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre. 20 de abril 2020. Disponible en: <https://www.cites.org/esp/disc/what.php>
 10. CITES. Listado de especies de Flora Silvestre CITES – Perú. [en línea]. Perú. 2018. [Fecha de consulta: 05 de junio del 2020]. Disponible en: <http://www.minam.gob.pe/simposio-peruano-de-especies-cites/wp-content/uploads/sites/157/2018/08/Listado-FLORA-CITES-FINAL.pdf>
 11. COMUNIDAD CAMPESINA DE UNION LIBERTAD. MINAGRI. Escala: 1:25,000. Perú. 1996. 1 plano, 100x100 cm.
 12. DRESLER, Robert L. Phylogenia and Classification of the Orchid Family. Editorial: Portland Oregon. 1993. p. 301. ISBN: 0931146240.
 13. DAGHER–KARRAT, Magda, EL ZEIN, Hicham Y ROUHAN, Germinal. Setting conservation priorities for Lebanese flora—Identification of important plant areas.

- Journal for Nature Conservation. [en línea]. Vol. 43, junio. [Fecha de consulta: 05 de mayo del 2020]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1617138117301085>
14. FARFAN, William, [et. al.]. Lista anotada de árboles y afines en los bosques montanos del sureste peruano: la importancia de seguir recolectando. Revista Peruana de Biología. [en línea] Vol. 22. 2015. [Fecha de consulta: 24 de mayo del 2020]. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/rpb/v22n2/a04v22n2.pdf>
 15. FREULER, María. Orquídeas. [en línea]. Argentina: Albatros, 2008. [Fecha de consulta: 05 de mayo del 2020]. Disponible en: https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=SjFbL4qd9-MC&oi=fnd&pg=PA7&dq=orquidea+morfolog%C3%ADa&ots=06j_GuoQRu&sig=ZmrUBIgfTAN2VOzfE6zmynCM#v=onepage&q=orquidea%20morfolog%C3%ADa&f=false
 16. GEOBOSQUES. Plataforma de Monitoreo de Cambios Sobre la Cobertura de los Bosques. [en línea] Perú, 2020. [Fecha de Consulta: 20 de abril del 2020]. Disponible en: <http://geobosques.minam.gob.pe/geobosque/view/perdida.php>
 17. AGUIRRE, Zhofre. Guía de Métodos para medir la Biodiversidad [en línea] Ecuador, 2013. [Fecha de consulta: 12 de mayo 2020]. Disponible en: <https://zhofreaguirre.files.wordpress.com/2012/03/guia-para-medir-la-biodiversidad-octubre-7-2011.pdf>
 18. GONZA, Favio. Descripción de la riqueza, abundancia, diversidad específica y distribución altitudinal de especies de orquídeas, en Wiñaywayna – Cusco. 2013 – 2014. Tesis (Bachiller Biologo). Arequipa: Universidad Nacional San Agustín. Disponible en: <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/429/M-21635.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

19. HAMILTON, L.; JUVIK, J. y SCATENA F. Tropical Montane Cloud Forests. Estados Unidos: Springer – Verlag. 1995. P. 424. ISBN: 978-1-4612-7564-0.
20. HAMMER, Øyvind, HARPER, David y RYAN, Paul. PAST: PALEONTOLOGICAL STATISTICS SOFTWARE PACKAGE FOR EDUCATION AND DATA ANALYSIS. Versión 3.06 [en línea]. 2001 [Fecha de consulta: 20 de junio del 2020]. Disponible en: https://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm
21. HAGSATER, Erick y DUMONT, Vinciant. Status Survey and Conservation Action. UK: IUCN. 1996 [Fecha de consulta: 06 de mayo del 2020]. Disponible en: portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/1996-024.pdf
22. HSIANGCHIA, Lu, ZHONGJIAN, Liu y SIREN, Lan. Genome Sequencing Reveals the Role of MADS-box Gene Families in the Floral Morphology Evolution of Orchids. Horticultural Plant Journal. [en línea]. Vol. 5, Noviembre 2019. [Fecha de Consulta: 15 de abril del 2020]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2468014119302006>
23. HERNÁNDEZ, Ezequiel, SOLANO, Eloy Y RIOS, Ramiro. Host affinity and vertical distribution of epiphytic orchids in a montane cloud forest in southern Mexico. Ecology. [en línea]. Vol. 96 (2), 2018. [Fecha de Consulta: 15 de abril del 2020]. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/bs/v96n2/2007-4476-bs-96-02-00200.pdf>
24. HUNTER, Danny y HEYWOOD, Vernon. Crop Wild Relatives. A Manual of in situ Conservation. [en línea] Londres, 2011. [Fecha de consulta: 25 de mayo del 2020]. Disponible en: https://www.biodiversityinternational.org/fileadmin/_migrated/uploads/tx_news/Parientes_silvestres_de_los_cultivos_1641.pdf

25. HURTADO, Hilber, OROZCO, Javier Y BETANCUR, Jhon . Characterization and vertical distribution of vascular epiphytes – orchids and bromeliads – and host in rainforest ecosystem in southern Perú. *Investigación Agraria y Ambiental*. [en línea]. Vol. 8, julio 2017. [Fecha de Consulta: 15 de abril del 2020]. Disponible en: <https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/riaa/article/view/2034/2246>
26. IUCN. The IUCN Red list of threatened species [en línea]. 2020. [Fecha de consulta: 15 de mayo del 2020]. Disponible en: <https://www.iucnredlist.org/>
27. KALANOWSKA, Marta. The orchid flower of the Colombian department of Valle del Cauca. *Revista Mexicana de Biodiversidad*. [en línea]. Vol. 85, junio 2014. [Fecha de Consulta: 15 de abril del 2020]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1870345314707729>
28. D.S. N°043 – 2006 – AG. Aprueban Categorización de Especies Amenazadas de Flora Silvestre. *Diario oficial el Peruano*, Lima, Perú, 13 de julio del 2006.
29. LING GUO, Jian, [et. Al], Conservation implications of population genetic structure in a threatened orchid *Cypripedium tibeticum*. *Plant Diversity*. [en línea]. Vol. 41, Febrero 2019. [Fecha de Consulta: 15 de abril del 2020]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2468265918301628>
30. LIU, Hong. et. Al. Assessing conservation efforts against threats to wild orchids in China. *Biological Conservation*. [en línea]. Vol. 243, marzo 2020. [Fecha de Consulta: 15 de abril del 2020]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0006320719317549>
31. LEÓN, Blanca, [et. al.]. *Libro Rojo de las Plantas Endémicas del Perú*. [en línea] Vol. 13. 2006. [Fecha de Consulta: 15 de junio del 2020]. Disponible en: <https://sisbib.unmsm.edu.pe/BvRevistas/biologia/v13n2/Contenido.htm>

32. MALA, B. [et. A]. Effect of germination media on in vitro symbiotic seed germination of three *Dendrobium* orchids. *South African Journal of Botany*. [en línea]. Vol. 112, Setiembre 2017. [Fecha de Consulta: 15 de abril del 2020]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0254629916338248>
33. MARTIJA, Magaly. El gran libro de las orquídeas. Especies y variedades, cultivo y multiplicación, prevención y tratamiento de las enfermedades. Barcelona: De Vecchi, S.A. 2003. p. 189.
34. MARTINEZ, Percy, [et. al.]. Cobertura y uso de la tierra de las provincias de Alto Amazonas y Ramón Castilla. Instituto de Investigación de la Amazonía peruana. [en línea]. Perú, 2015. [Fecha de consulta: 26 de junio del 2020]. Disponible en: <http://repositorio.iiap.org.pe/handle/IIAP/285>
35. MED. Descarga de información espacial del Ministerio de Educación [en línea] Perú, 2020. [Fecha de consulta: 20 de abril del 2020]. Disponible en: <sigmed.minedu.gob.pe/descargas/>
36. MILLÁN, Betty, [et. al.]. Evaluación poblacional, distribución y estado de conservación de *Phragmipedium kovachii* en el Perú. SERIE DE PUBLICACIONES DE FLORA Y FAUNA SILVESTRE. Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA). [en línea]. 2007. [Fecha de consulta: 24 de junio del 2020]. Disponible en: https://museohn.unmsm.edu.pe/docs/pub_gimno/10396.pdf
37. MINAM. Guía de Identificación de Orquídeas con Mayor Demanda Comercial. [en línea]. Perú: Print Perú EIRL. 2015. [Fecha de consulta: 05 de abril del 2020]. Disponible en: <http://www.minam.gob.pe/diversidadbiologica/wp-content/uploads/sites/21/2014/02/GU%C3%8DA-DE-IDENTIFICACI%C3%93N-DE-ORQUIDEAS-CON-MAYOR-DEMANDA-COMERCIAL.pdf>

38. MINAM. Guía de Inventario de la flora y vegetación. [en línea]. Perú: Ministerio del Ambiente. 2015. [Fecha de consulta: 05 de abril del 2020]. Disponible en: <http://www.minam.gob.pe/patrimonio-natural/wp-content/uploads/sites/6/2013/10/GU%C3%83-A-DE-FLORA-Y-VEGETACI%C3%83%E2%80%9CN.compressed.pdf>
39. MINAM. Manual de orquídeas identificación y origen. [en línea]. Perú, 2013. [Fecha de consulta: 05 de abril del 2020]. Disponible en: <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/11965/manual%2Bde%2Borquideas.compressed.pdf>
40. MINAM. Mapa Nacional de Cobertura Vegetal: Memoria descriptiva. Perú: TIPSAL. S.A.C. 2015.
41. MINAM. Perú Kingdom of Forests. Perú: CYCLUS OFFSET. 2014. ISBN: 978-612-4174-17.
42. MINAGRI y SERFOR. Ley Forestal y de Fauna Silvestre N° 29763 y sus Reglamentos. Perú 2015. p. 340
43. MINAGRI y SERFOR. RDE-N°-261-2019-MINAGRI-SERFOR-DE. Lineamientos para establecer hábitats críticos y sus medidas de conservación. [en línea]. Perú. 2019. [Fecha de consulta: 05 de abril del 2020]. Disponible en: <https://www.serfor.gob.pe/wp-content/uploads/2019/12/RDE-N%C2%B0-261-2019-MINAGRI-SERFOR-DE-Aprobar-los-Lineamientos-para-establecer-h%C3%A1bitats-cr%C3%ADticos-y-sus-medidas-de-conservaci%C3%B3n.pdf?fbclid=IwAR2b75G-hxHOLgBDeD7-zaIJ9L49tD-tKzNwGjF-uKPpNMfEvwz-zysimk>

44. MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHUNGUI (MDCH). Expediente Técnico Para la Creación Política de la Municipalidad del Centro Poblado de Valle de Mayunmarka – Chungui - La Mar. 2015.
45. NAVARRO, Gonzalo, [et. al.]. Criterios para evaluar el estado actual de conservación y degradación de los bosques de Bolivia. Revista Botanica, Ecología y Conservación Ambiental [en línea]. Vol. 22, enero 2018. [Fecha de Consulta: 15 de abril del 2020]. Disponible en: <file:///C:/Users/HP/Desktop/TESIS/NUEVO%20TESIS%202020/NAVARROetalbosques.pdf>
46. OLAYA, Andres, RIVERA, Adriana y RODRIGUEZ, Claudia. Plan Nacional de Colecciones para los Jardines Botánicos de Colombia. Red Nacional de Jardines Botánicos de Colombia & Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá, Colombia. [en línea]. Colombia. 2002. [Fecha de consulta: 05 de junio del 2020]. Disponible en: https://www.minambiente.gov.co/images/BosquesBiodiversidadyServiciosEcosistemas/pdf/Planes-para-la-conservacion-y-uso-de-la-biodiversidad/150311_plan_colecciones_jardines.pdf
47. OREJUELA, Jorge. La conservación de orquídeas en Colombia y un caso en proceso en la cuenca del río Cali, municipio de Santiago de Cali, Valle del Cauca, Colombia. El Hombre y la Máquina. [en línea] n° 35, julio 2010. [Fecha de Consulta: 15 de abril del 2020]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/478/47817140007.pdf>
48. ORDOÑEZ, Juan. Proyecto: investigación e innovación tecnología y apropiación social del conocimiento científico de orquídeas nativas de Cundinamarca. [en línea]. Bogotá. Abril 2016. [Fecha de Consulta: 15 de abril del 2020]. Disponible en: <http://repository.humboldt.org.co/bitstream/handle/20.500.11761/32665/2016-Ordenez-Tallerorquideas.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

49. PLANT LIST. A working list of all plant species [en línea]. 2013. [Fecha de consulta: 15 de mayo del 2020]. Disponible en: <http://www.theplantlist.org/>
50. RASAL, María, [et. A/]. La vegetación terrestre del bosque montano de Lanchurán (Piura-Perú). Botánica Florística. Bdigital. [en línea]. Vol. 34 (1) 2012. [Fecha de consulta: 11 de mayo 2019] Disponible en: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/cal/article/view/36419>
51. ROQUE, José y LEÓN, Blanca. Orchidaceae endémicas del Perú. El libro Rojo de las plantas endémicas del Perú. [en línea]. Vol. 13 (2), diciembre 2006. [Fecha de consulta: 11 de mayo 2019] Disponible en: <http://sisbib.unmsm.edu.pe/BVRevistas/biologia/v13n2/pdf/a145.pdf>
52. SANKUNNI, Azhanthailkunnathil Y GEORGE, Joseph. Algal associates and the evidence of cyanobacterial nitrogen fixation in the velamen roots of epiphytic orchids. Global Ecology and Conservation. [en línea]. Vol. 22, junio 2020. [Fecha de consulta: 11 de mayo 2019] Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2351989419308224>
53. SERFOR. El Análisis de Servicios Ecosistémicos Forestales Como Herramienta Para la Formulación de Políticas Nacionales en el Perú. 2015.
54. SRIVASTAVA, Shikha, KADOOKA, Chris y UCHIDA, Janice. Fusarium species as pathogen on orchids. Microbiological Research. [en línea]. Vol. 207, marzo 2018. [Fecha de consulta: 11 de mayo 2019] Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0944501317307218>
55. SINGER, Rodrigo. Morfología floral y polinización de orquídeas: el segundo libro de Charles Darwin. Acta biológica colombiana. [en línea]. Vol. 14, 2009. [Fecha

de consulta: 11 de mayo 2019] Disponible en <https://www.redalyc.org/pdf/3190/319028030009.pdf>

56. SÁNCHEZ, Maria y CALDERÓN, Abelardo. Preliminary assessment of orchids in the National Park Cutervo, Cajamarca – Peru. *Ecología Aplicada*. [en línea]. Vol. 9 (1), 2010. [Fecha de consulta: 11 de mayo 2019] Disponible en <http://www.scielo.org.pe/pdf/ecol/v9n1/a01v9n1.pdf>
57. TORRES, Fidel. Etnobotánica y sustancias bioactivas de las principales especies no maderables con potencial económico de los bosques de neblina del norte del Perú. *Economía y sociedad*, CIES. Vol. 82. P. 61 – 69. 2013.
58. TROPICOS. [en línea] 2020. [Fecha de consulta: 11 de mayo del 2020]. Disponible en: <http://legacy.tropicos.org/home.aspx?langid=66>
59. WEI, Yonglu, [et. Al]. Transcriptome Analysis Reveals Clues into leaf-like flower mutant in Chinese orchid *Cymbidium ensifolium*. *Plant Diversity*. [en línea]. Vol. 42, abril 2020. [Fecha de consulta: 11 de mayo 2019] Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2468265920300147#bib8>
60. WRAITH, Jenna y PICKERING, Catherine. A continental scale analysis of threats to orchids. *Biological Conservation*. [en línea]. Vol. 234, junio 2019. [Fecha de consulta: 11 de mayo 2019] Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0006320718315179>
61. ZHANG, Shibao, [et. Al]. Physiological diversity of orchids. *Plant diversity*. [en línea]. Vol. 40, agosto 2018. [Fecha de consulta: 11 de mayo 2019] Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2468265918300556>

ANEXOS

Anexo 1: Cadena de Registro de la especie específicas (endémicas y nuevas)

CADENA DE REGISTRO DE ESPECIES ESPECÍFICAS					CÓDIGO		
					N°		
DATOS DEL INVESTIGADOR	LOCALIDAD	TRANSECTO N°	UBICACIÓN UTM		ALTITUD		
NOMBRE Y APELLIDO:			E	N			
ESPECIALIDAD:							
DIRECCIÓN:							
TELÉFONO:							
E-MAIL:							
ONG, UNIVERSIDAD, OTROS:							
PROYECTO:							
FECHA:							
DATOS DE LA ORQUÍDEA							
ESPECIE:							
DENSIDAD:							
FENOLOGÍA (FLORACIÓN, SEMILLA):							
HABITAT:							
ASOCIATIVIDAD:							
FOROFITO : (Nombre común):							
CARACTERÍSTICAS DE LA PLANTA							
PSEUDOBULBO (color, tamaño, forma):hojas, tallo							
CARACTERÍSTICAS DE LA FLOR							
FLOR (color, tamaño, forma):sepalos, pétalos, labelo, columna, ginostemio, ovari, etc.							
OBSERVACIONES							
Colectores:							
N° de colectas:							
Destino de colecta:							

Anexo 3: Validación de instrumento de investigación



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres: José Joel Ayala Navarro
Institución donde labora: Asociación Pro Fauna Silvestre
Especialidad: Biólogo
Instrumento de evaluación: Registros y ficha de campo
Autor(s) del instrumento (s): Renee Vilchez Oscco

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	La redacción está con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades.				X	
OBJETIVIDAD	Las instrucciones del instrumento permiten recoger información objetiva sobre la variable: EVALUACIÓN DE LA DIVERSIDAD DE ORQUIDEAS COMO ESTRATEGIA PRELIMINAR DE CONSERVACIÓN en todas sus dimensiones e indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable.					X
ORGANIZACIÓN	El instrumento refleja organicidad lógica entre las categorías y subcategorías respecto a la variable; de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.				X	
SUFICIENCIA	Las categorías del instrumento son suficientes en cantidad y calidad.				X	
INTENCIONALIDAD	Las categorías del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.				X	
COHERENCIA	El instrumento expresa relación con los indicadores de cada categoría.					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuesto responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción concuerda con la escala valorativa del instrumento.				X	
PUNTAJE TOTAL		45				

Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable.

III. OPINION DEL INSTRUMENTO

Mejora continua de la herramienta

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

45

Lima, 06 de Julio del 2020



José Joel Ayala Navarro
Investigador Asociado a Pro Fauna Silvestre



INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Ortiz Contreras, Floro
 Institución donde labora: Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga
 Especialidad: Biólogo
 Instrumento de evaluación: Registros y ficha de campo
 Autor(s) del instrumento (s): Renee Vilchez Oscco

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	La redacción está con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades.				X	
OBJETIVIDAD	Las instrucciones del instrumento permiten recoger información objetiva sobre la variable: EVALUACIÓN DE LA DIVERSIDAD DE ORQUIDEAS COMO ESTRATEGIA PRELIMINAR DE CONSERVACIÓN en todas sus dimensiones e indicadores conceptuales y operacionales.				X	
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable.				X	
ORGANIZACIÓN	El instrumento refleja organicidad lógica entre las categorías y subcategorías respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.				X	
SUFICIENCIA	Las categorías del instrumento son suficientes en cantidad y calidad.				X	
INTENCIONALIDAD	Las categorías del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.				X	
COHERENCIA	El instrumento expresa relación con los indicadores de cada categoría.				X	
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuesto responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.				X	
PERTINENCIA	La redacción concuerda con la escala valorativa del instrumento.				X	
PUNTAJE TOTAL						

Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable.

III. OPINION DEL INSTRUMENTO

Mejora continua de la herramienta

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

41

Lima, 06 de Julio del 2020

Sello y firma

Anexo 4: Especies de Orquídeas registradas en el bosque de neblina de Mayunmarka

Género	Especie	Hábito	Fenología
<i>Aa</i> Rchb. 1854.	<i>Aa matthewsii</i>	T	F
	<i>Aa</i> sp.	T	F
<i>Acianthera</i>	<i>Acianthera polystachya</i>	E	F
<i>Brassia</i> ; RBr., 1813	<i>Brassia pumila</i>	E	F
<i>Bletia</i> ; Ruiz & Pav 1794	<i>Bletia catenulata</i>	T	F
<i>Cattleya</i> lind. 1824	<i>Cattleya rex</i>	E	F
<i>Catasetum</i> ; Rich. ex Kunth	<i>Catasetum saccatum</i> female	E	F
	<i>Catasetum saccatum</i> male	E	F
	<i>Catasetum incurvum</i> female	E	F
	<i>Catasetum barbatum</i>	E	F
	<i>Catasetum saccatum</i> male	E	F
<i>Cranichis</i> Swartz	<i>Cranichis aff candida</i>	T	F
<i>Cycnoches</i> Lindl. (1832)	<i>Cycnoches lehmannii</i>	E	F
	<i>Cycnoches pentadactylon</i>	E	F
<i>Cyrtochilum</i> Kunth	<i>Cyrtochilum rhodoneurum</i>	E	F
	<i>Cyrtochilum aff ionodon</i>	E	F
	<i>Cyrtochilum minax</i>	E	F
	<i>Cyrtochilum loesenerianum</i>	E	F
	<i>Cyrtochilum</i> sp. 1	E	F
	<i>Cyrtochilum</i> sp. 2	E	F
	<i>Cyrtochilum</i> sp. 3	E	F
	<i>Cyrtochilum</i> sp. 4	E	F
	<i>Cyrtochilum</i> sp. 5	E	F
	<i>Cyrtochilum</i> sp. 1	E	F
<i>Dichaea</i> Lindl. (1833)	<i>Dichaea</i> sp.	E	F
	<i>Elleanthus amethystinus</i>	E	F
	<i>Elleanthus blatteus</i> orange	E	F
	<i>Elleanthus bifarius</i>	E	F
	<i>Elleanthus capitatus</i>	E	F
	<i>Elleanthus conifer</i>	E	F
	<i>Elleanthus maculathus</i>	E	F
	<i>Elleanthus myrosomatis</i>	T	F
	<i>Elleanthus petrogeitum</i>	E	F
<i>Epidendrum</i> L. 1763	<i>Epidendrum birostratum</i>	E	F

	<i>Epidendrum bolivianum</i>	E	F
	<i>Epidendrum cardenasii</i>	E	F
	<i>Epidendrum cf ardens</i>	E	F
	<i>Epidendrum coronatum</i>	L	F
	<i>Epidendrum macrum</i>	E	F
	<i>Epidendrum mesomicrón</i>	E	F
	<i>Epidendrum purum</i>	E	F
	<i>Epidendrum aff curtisii</i>	E	F
	<i>Epidendrum aff secundum1</i>	E	F
	<i>Epidendrum aff secundum2</i>	E	F
	<i>Epidendrum syringothyrsus</i>	T	F
	<i>Epidendrum xanthinum</i>	T	F
	<i>Epidendrum cf acjanacoense</i>	E	F
	<i>Epidendrum cf monzonense</i>	E	F
	<i>Epidendrum cf jose alvarezii</i>	E	F
	<i>Epidendrum cf occultipetalum</i>	E	F
	<i>Epidendrum cf obliquum</i>	E	F
	<i>Epidendrum amaruense</i>	E	F
	<i>Epidendrum musciferum</i>	E	F
	<i>Epidendrum poeppigii</i>	E	F
	<i>Epidendrum paniculourubambense</i>	E	F
	<i>Epidendrum bangii</i>	E	F
	<i>Epidendrum frutex</i>	E	F
	<i>Epidendrum chrysomyristicum</i>	E	F
	<i>Epidendrum cf excisum</i>	E	F
	<i>Epidendrum sp. 1</i>	E	F
	<i>Epidendrum sp. 2</i>	E	F
	<i>Epidendrum sp. 3</i>	E	F
	<i>Epidendrum sp. 4</i>	E	F
<hr/>	<i>Erycina Lindl.</i>		
	<i>Erycina sp.</i>	E	F
<hr/>	<i>Fernandezia</i>		
	<i>crystallina</i>	E	F
<hr/>	<i>Gomphichis Lindl.</i>		
	<i>Gomphichis aff. Traceyae</i>	T	F

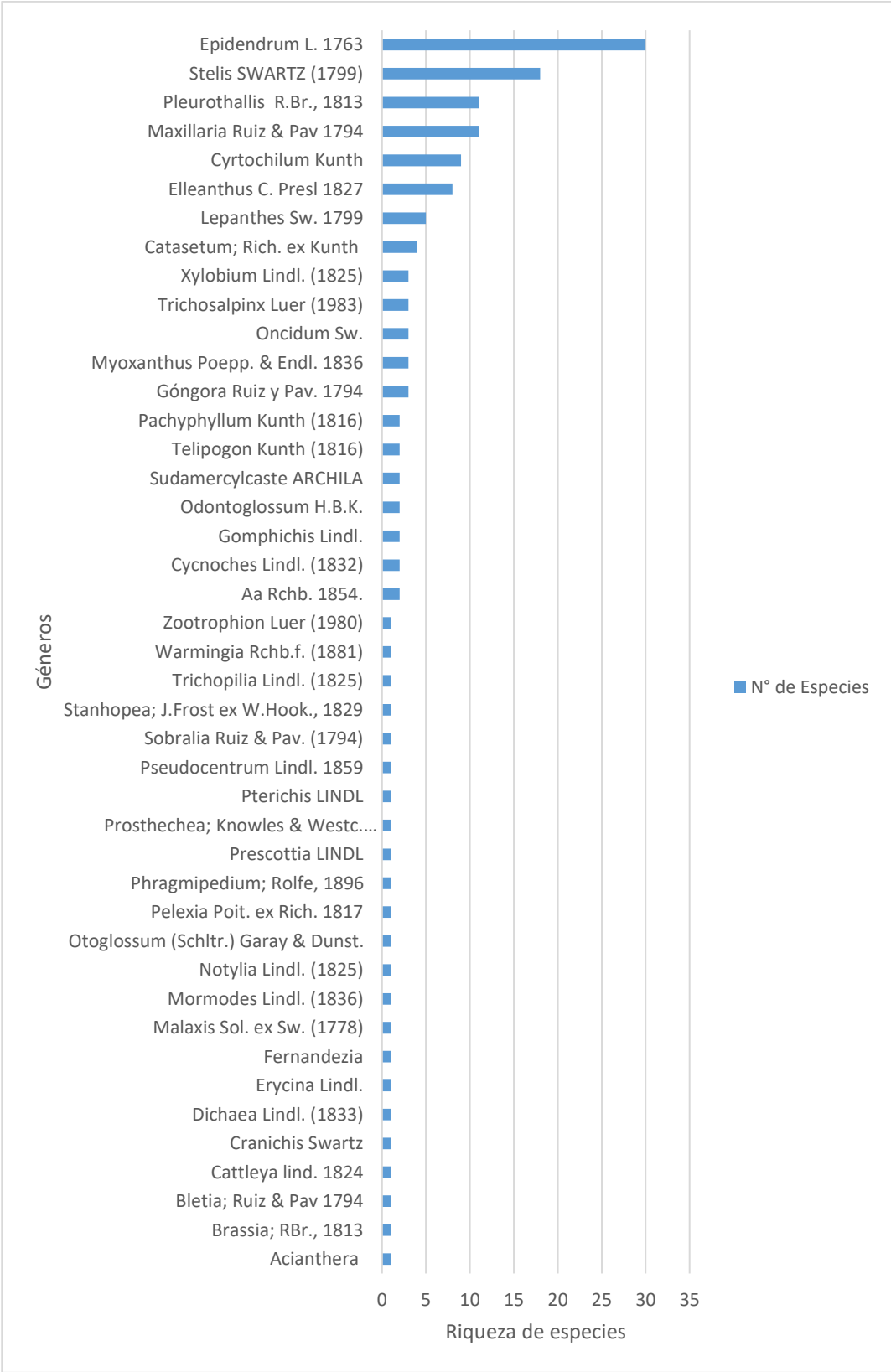
	<i>Gomphichis valida</i>	T	F
<i>Góngora Ruiz y Pav. 1794</i>	<i>Gongora cruciformis</i>	E	F
	<i>Gongora rufescens</i>	E	F
	<i>Gongora</i>		
	<i>quinquenervis</i>	E	F
<i>Lepanthes Sw. 1799</i>	<i>Lepanthes menatoi</i>	E	F
	<i>Lepanthes gargantua</i>		
	<i>epi.</i>	E	F
	<i>Lepanthes sp. 1</i>	E	F
	<i>Lepanthes sp. 2</i>	E	F
	<i>Lepanthes sp. 3</i>	E	F
<i>Malaxis Sol. ex Sw. (1778)</i>	<i>Malaxis excavata</i>	T	F
<i>Maxillaria Ruiz & Pav 1794</i>	<i>Maxillaria aurea</i>	E	F
	<i>Maxillaria aff. Variabilis</i>	E	F
	<i>Maxillaria criptobulbom</i>	E	F
	<i>Maxillaria dillonii</i>	E	F
	<i>Maxillaria</i>		
	<i>haemathodes</i>	E	F
	<i>Maxillaria</i>		
	<i>huancabambae</i>	E	F
	<i>Maxillaria nasuta</i>	E	F
	<i>Maxillaria pyhalae</i>	E	F
	<i>Maxillaria sp. 1</i>	E	F
	<i>Maxillaria sp. 2</i>	E	F
	<i>Maxillaria sp. 3</i>	E	
<i>Mormodes Lindl. (1836)</i>	<i>Mormodes revoluta</i>	E	F
<i>Myoxanthus Poepp. & Endl. 1836</i>	<i>Myoxanthus herzogii</i>	E	F
	<i>Myoxanthus gyas</i>	E	F
	<i>Myoxanthus aff.</i>		
	<i>Monophyllus</i>	E	F
<i>Notylia Lindl. (1825)</i>	<i>Notylia peruviana</i>	E	F
<i>Odontoglossum H.B.K.</i>	<i>Odontoglossum sp. 1</i>	E	F
	<i>Odontoglossum sp. 2</i>	T	F
<i>Oncidium Sw.</i>	<i>Oncidium scansor</i>	E	F
	<i>Oncidium sphacelatum</i>	E	F
	<i>Oncidium sp.</i>	E	F
<i>Otoglossum (Schltr.) Garay & Dunst.</i>	<i>Otoglossum</i>		
	<i>weberbaueranum</i>	E	F
<i>Pachyphyllum Kunth (1816)</i>	<i>Pachyphyllum</i>		
	<i>glacillimum</i>	E	F
	<i>Pachyphyllum sp.</i>	E	F
<i>Pelexia Poit. ex Rich. 1817</i>	<i>Pelexia sp.</i>	E	F
<i>Phragmipedium; Rolfe, 1896</i>	<i>Phragmipedium</i>		
	<i>warczywicianum</i>	E	F

	<i>Pleurothallis antennifera</i> epi.	E	F
	<i>Pleurothallis bivalvis</i> epi.	E	F
	<i>Pleurothallis cordata</i>	E	F
	<i>Pleurothallis lindenii</i>	E	F
<i>Pleurothallis</i> R.Br., 1813	<i>Pleurothallis loranthophylla</i>	E	F
	<i>Pleurothallis ruscifolia</i>	E	F
	<i>Pleurothallis revoluta</i>	E	F
	<i>Pleurothallis</i> sp. 1	E	F
	<i>Pleurothallis</i> sp. 2	E	F
	<i>Pleurothallis</i> sp. 3	E	F
	<i>Pleurothallis</i> sp. 4	E	F
<i>Prescottia</i> LINDL	<i>Prescottia</i> sp.	E	F
<i>Prosthechea</i> ; Knowles & Westc. (1838)	<i>Prosthechea</i> sp.	E	F
<i>Pterichis</i> LINDL	<i>Pterichis galeata</i>	E	F
<i>Pseudocentrum</i> Lindl. 1859	<i>Pseudocentrum</i> sp.	E	F
<i>Sobralia</i> Ruiz & Pav. (1794)	<i>Sobralia crocea</i>	E	F
<i>Stanhopea</i> ; J.Frost ex W.Hook., 1829	<i>Stanhopea marizana</i>	E	F
	<i>Stelis</i> aff <i>floribunda</i>	E	F
	<i>Stelis cassidis</i>	E	F
	<i>Stelis</i> aff <i>quinquenervia</i> .	E	F
	<i>Stelis purpurea</i>	E	F
	<i>Stelis tricardium</i>	E	F
	<i>Stelis striolata</i>	E	F
	<i>Stelis</i> sp. 1	E	F
<i>Stelis</i> SWARTZ (1799)	<i>Stelis</i> sp.2	E	F
	<i>Stelis</i> sp. 3	E	F
	<i>Stelis</i> sp. 4	E	F
	<i>Stelis</i> sp. 5	E	F
	<i>Stelis</i> sp. 6	E	F
	<i>Stelis</i> sp. 7	E	F
	<i>Stelis</i> sp. 8	E	F
	<i>Stelis</i> sp. 9	E	F
	<i>Stelis</i> sp. 10	E	F
	<i>Stelis</i> sp. 11	E	F
<i>Sudamerlycaste</i> ARCHILA	<i>Sudamerlycaste jamesiorum</i>	E	F
	<i>Sudamerlycaste ciliata</i>	E	F
<i>Telipogon</i> Kunth (1816)	<i>Telipogon</i> aff. <i>Peruviana</i>	E	F

	<i>Telipogon bowmanii</i>	E	F
<i>Trichopilia</i> Lindl. (1825)	<i>Trichophilia fragans</i>	E	F
<i>Trichosalpinx</i> Luer (1983)	<i>Trichosalpinx dihamphis</i>	E	F
	<i>Trichosalpinx</i> sp. 1	E	F
	<i>Trichosalpinx</i> sp. 2	E	F
<i>Warmingia</i> Rchb.f. (1881)	<i>Warminigia</i> sp.	E	F
<i>Xylobium</i> Lindl. (1825)	<i>Xylobium foveatum</i>	T	F
	<i>Xylobium variegatum</i>	T	F
	<i>Xylobium</i> sp.	E	F
<i>Zootrophion</i> Luer (1980)	<i>Zootrophion</i> sp.	E	F

* E = Epifita, T = Terrestre, L = Litofita, F = Floración

Anexo 5: Riqueza de géneros y especies del bosque montano de Mayunmarka






Anexo 6: Estaciones de Monitoreo donde se ubicaron los transeptos

Cobertura vegetal	Estación	Coordenadas		
		Este	Norte	Altitud
Bm-ba	E -1	663018	8550074	1163
Bm-ba	E -2	663667	8550948	1411
Bm-ba	E -3	660403	8551000	1561
Bm-ba	E -4	660246	8553209	1632
Bm-ba	E -5	660367	8550766	1656
Bm-mo	E -6	657802	8547541	2028
Bm-mo	E -7	658040	8547100	2072
Bm-mo	E -8	658866	8549343	2103
Bm-mo	E -9	657158	8547576	2151
Bm-mo	E -10	655787	8546173	2340
Bm-mo	E -11	658046	8549079	2449
Bm-mo	E -12	653233	8544789	2746
Bm-mo	E -13	652624	8544358	2816
Bm-al	E -14	653261	8543741	3062
Bm-al	E -15	659588	8541407	3166
Bm-al	E -16	659994	8541947	3212
Bm-al	E -17	659401	8540929	3255
Ma-al	E -18	659831	8540414	3449
Ma-al	E -19	662481	8541482	3473
Ma-al	E -20	657247	8542109	3512
Ma-al	E -21	660374	8539230	3536
Ma-al	E -22	659308	8540489	3353
Ma-al	E -23	658075	8540966	3562
Ma-al	E -24	657397	8541265	3674
Ma-al	E -25	661369	8540606	3575

Anexo 7: Índices de diversidad de Shannon-Wiener, dominancia y Simpson en el Software PAST (Paleontological STatistics)

	A	B	C	D
Taxa_S	12	73	51	30
Individuals	58	536	357	144
Dominance_D	0.1641	0.02507	0.03425	0.05951
Simpson_1-D	0.8359	0.9749	0.9658	0.9405
Shannon_H	2.086	3.949	3.629	3.141
Evenness_e^H/S	0.6713	0.7109	0.7388	0.7705
Brillouin	1.82	3.718	3.389	2.828
Menhinick	1.576	3.153	2.699	2.5
Margalef	2.709	11.46	8.507	5.835
Equitability_J	0.8396	0.9205	0.923	0.9234
Fisher_alpha	4.594	22.83	16.28	11.53
Berger-Parker	0.2586	0.0597	0.09244	0.1736
Chao-1	13	77	54.33	30.6

Bootstrap (95% confidence)   

Anexo 8: Nivel de conservación de las orquídeas del bosque Montano de Mayunmarka

Espece	D.S. N°043-2006-AG	CITES 2018	IUCN 2020	LIBRO ROJO 2006	AMPLIACIÓN DE DISTRIBUCIÓN
<i>Aa matthewsii</i>	*	II	LC	*	NO
<i>Aa sp.</i>	*	II	LC	*	SI
<i>Acianthera polystachya</i>	*	II	LC	*	SI
<i>Brassia pumila</i>	*	II	LC	*	SI
<i>Bletia catenulata</i>	*	II	LC	*	NO
<i>Cattleya rex</i>	CR	II	LC	*	SI
<i>Catasetum saccatum female</i>	*	II	LC	*	SI
<i>Catasetum saccatum male</i>	*	II	LC	*	SI
<i>Catasetum incurvum female</i>	*	II	LC	*	SI
<i>Catasetum barbatum</i>	VU	II	LC	*	SI
<i>Cranichis aff candida</i>	*	II	LC	*	SI
<i>Cycnoches lehmannii</i>	CR	II	LC	*	SI
<i>Cycnoches pentadactylon</i>	VU	II	LC	*	SI
<i>Cyrtochilum rhodoneurum</i>	*	II	LC	*	SI
<i>Cyrtochilum aff ionodon</i>	*	II	LC	*	SI
<i>Cyrtochilum minax</i>	*	II	LC	Endemico	SI
<i>Cyrtochilum loesenerianum</i>	*	II	LC	*	SI
<i>Cyrtochilum sp. 1</i>	*	II	LC	*	SI
<i>Cyrtochilum sp. 2</i>	*	II	LC	*	SI
<i>Cyrtochilum sp. 3</i>	*	II	LC	*	SI
<i>Cyrtochilum sp. 4</i>	*	II	LC	*	SI
<i>Cyrtochilum sp. 5</i>	*	II	LC	*	SI
<i>Dichaea sp.</i>	*	II	LC	*	SI
<i>Elleanthus amethystinus</i>	*	II	LC	*	SI
<i>Elleanthus blatteus orange</i>	*	II	LC	*	SI
<i>Elleanthus bifarius</i>	*	II	LC	*	SI
<i>Elleanthus capitatus</i>	*	II	LC	*	SI
<i>Elleanthus conifer</i>	*	II	LC	*	SI
<i>Elleanthus maculathus</i>	*	II	LC	*	SI
<i>Elleanthus myrosomatis</i>	*	II	LC	*	SI
<i>Elleanthus petrogeiton</i>	*	II	LC	*	SI
<i>Epidendrum birostratum</i>	VU	II	LC	*	SI
<i>Epidendrum bolivianum</i>	*	II	LC	*	SI
<i>Epidendrum cardenasii</i>	*	II	LC	*	SI
<i>Epidendrum cf ardens</i>	*	II	LC	Endemico	SI
<i>Epidendrum coronatum</i>	*	II	LC	*	SI
<i>Epidendrum macrum</i>	*	II	LC	*	SI
<i>Epidendrum mesomicrón</i>	*	II	LC	*	SI

<i>Epidendrum purum</i>	*	II	LC	*	SI
<i>Epidendrum aff curtisii</i>	*	II	LC	*	SI
<i>Epidendrum aff secundum1</i>	*	II	LC	*	SI
<i>Epidendrum aff secundum2</i>	*	II	LC	*	SI
<i>Epidendrum syringothyrsus</i>	*	II	LC	*	SI
<i>Epidendrum xanthinum</i>	*	II	LC	*	SI
<i>Epidendrum cf acjanacoense</i>	*	II	LC	*	SI
<i>Epidendrum cf monzonense</i>	*	II	LC	Endemico	SI
<i>Epidendrum cf jose alvarezii</i>	*	II	LC	*	SI
<i>Epidendrum cf occultipetalum</i>	*	II	LC	*	SI
<i>Epidendrum cf obliquum</i>	*	II	LC	*	SI
<i>Epidendrum amaruense</i>	*	II	LC	Endemico	SI
<i>Epidendrum musciferum</i>	*	II	LC	*	SI
<i>Epidendrum poeppigii</i>	*	II	LC	*	SI
<i>Epidendrum paniculourubambense</i>	*	II	LC	*	SI
<i>Epidendrum bangii</i>	*	II	LC	*	SI
<i>Epidendrum frutex</i>	*	II	LC	*	SI
<i>Epidendrum chrysomyristicum</i>	*	II	LC	*	NO
<i>Epidendrum cf excisum</i>	*	II	LC	*	SI
<i>Epidendrum sp. 1</i>	*	II	LC	*	SI
<i>Epidendrum sp. 2</i>	*	II	LC	*	SI
<i>Epidendrum sp. 3</i>	*	II	LC	*	SI
<i>Epidendrum sp. 4</i>	*	II	LC	*	SI
<i>Erycina sp.</i>	*	II	LC	*	SI
<i>Fernandezia crystallina</i>	*	II	LC	*	SI
<i>Gomphichis aff. Traceyae</i>	*	II	LC	*	SI
<i>Gomphichis valida</i>	*	II	LC	*	SI
<i>Gongora cruciformis</i>	*	II	LC	*	SI
<i>Gongora rufescens</i>	VU	II	LC	*	SI
<i>Gongora quinquenervis</i>	VU	II	LC	*	SI
<i>Lepanthes menatoi</i>	*	II	LC	*	SI
<i>Lepanthes gargantua epi.</i>	*	II	LC	*	SI
<i>Lepanthes sp. 1</i>	*	II	LC	*	SI
<i>Lepanthes sp. 2</i>	*	II	LC	*	SI
<i>Lepanthes sp. 3</i>	*	II	LC	*	SI
<i>Malaxis excavata</i>	*	II	LC	*	SI
<i>Maxillaria aurea</i>	*	II	LC	*	SI
<i>Maxillaria aff. Variabilis</i>	*	II	LC	*	SI
<i>Maxillaria criptobulbom</i>	*	II	LC	*	SI
<i>Maxillaria dillonii</i>	VU	II	LC	Endemico	SI
<i>Maxillaria haemathodes</i>	VU	II	LC	*	SI

<i>Maxillaria huancabambae</i>	*	II	LC	*	SI
<i>Maxillaria nasuta</i>	*	II	LC	*	SI
<i>Maxillaria pyhalae</i>	VU	II	LC	Endemico	SI
<i>Maxillaria sp. 1</i>	*	II	LC	*	SI
<i>Maxillaria sp. 2</i>	*	II	LC	*	SI
<i>Maxillaria sp. 3</i>	*	II	LC	*	SI
<i>Mormodes revolutum</i>	VU	II	LC	Endemico	SI
<i>Myoxanthus herzogii</i>	*	II	LC	*	SI
<i>Myoxanthus gyas</i>	*	II	LC	*	SI
<i>Myoxanthus aff. Monophyllus</i>	*	II	LC	*	SI
<i>Notylia peruviana</i>	*	II	LC	*	SI
<i>Odontoglossum sp. 1</i>	*	II	LC	*	SI
<i>Odontoglossum sp. 2</i>	*	II	LC	*	SI
<i>Oncidium scansor</i>	*	II	LC	*	SI
<i>Oncidium sphacelatum</i>	*	II	LC	*	SI
<i>Oncidium sp.</i>	*	II	LC	*	SI
<i>Otoglossum weberbaueranum</i>	VU	II	LC	Endemico	SI
<i>Pachyphyllum glacillinum</i>	*	II	LC	*	SI
<i>Pachyphyllum sp.</i>	*	II	LC	*	SI
<i>Pelexia sp.</i>	*	II	LC	*	SI
<i>Phragmipedium warczwiczianum</i>	RC	II	LC	*	SI
<i>Pleurothallis antennifera epi.</i>	*	II	LC	*	SI
<i>Pleurothallis bivalvis epi.</i>	*	II	LC	*	SI
<i>Pleurothallis cordata</i>	*	II	LC	*	NO
<i>Pleurothallis cassidis</i>	*	II	LC	*	SI
<i>Pleurothallis lindenii</i>	*	II	LC	*	SI
<i>Pleurothallis loranthophylla</i>	*	II	LC	*	SI
<i>Pleurothallis ruscifolia</i>	*	II	LC	*	SI
<i>Pleurothallis revoluta</i>	*	II	LC	*	SI
<i>Pleurothallis sp. 1</i>	*	II	LC	*	SI
<i>Pleurothallis sp. 2</i>	*	II	LC	*	SI
<i>Pleurothallis sp. 3</i>	*	II	LC	*	SI
<i>Pleurothallis sp. 4</i>	*	II	LC	*	SI
<i>Prescottia sp.</i>	*	II	LC	*	SI
<i>Prosthechea sp.</i>	*	II	LC	*	SI
<i>Pterichis galeata</i>	*	II	LC	*	SI
<i>Pseudocentrum sp.</i>	*	II	LC	*	SI
<i>Sobralia crocea</i>	*	II	LC	*	SI
<i>Stanhopea marizana</i>	*	II	LC	Endemico	SI
<i>Stelis cassidis</i>	*	II	LC	*	SI
<i>Stelis aff floribunda</i>	*	II	LC	*	SI
<i>Stelis aff quinquenervia.</i>	*	II	LC	*	SI

<i>Stelis purpurea</i>	*	II	LC	*	SI
<i>Stelis tricardium</i>	*	II	LC	*	SI
<i>Stelis striolata</i>	*	II	LC	*	SI
<i>Stelis sp. 1</i>	*	II	LC	*	SI
<i>Stelis sp.2</i>	*	II	LC	*	SI
<i>Stelis sp. 3</i>	*	II	LC	*	SI
<i>Stelis sp. 4</i>	*	II	LC	*	SI
<i>Stelis sp. 5</i>	*	II	LC	*	SI
<i>Stelis sp. 6</i>	*	II	LC	*	SI
<i>Stelis sp. 7</i>	*	II	LC	*	SI
<i>Stelis sp. 8</i>	*	II	LC	*	SI
<i>Stelis sp. 9</i>	*	II	LC	*	SI
<i>Stelis sp. 10</i>	*	II	LC	*	SI
<i>Stelis sp. 11</i>	*	II	LC	*	SI
<i>Stelis sp. 11</i>	*	II	LC	*	SI
<i>Sudamerlycaste jamesiorum</i>	*	II	LC	*	SI
<i>Sudamerlycaste ciliata</i>	*	II	LC	*	SI
<i>Telipogon aff. Peruviana</i>	*	*	DD	*	*
<i>Telipogon bowmanii</i>	*	II	LC	*	SI
<i>Trichophilia fragans</i>	VU	II	LC	*	SI
<i>Trichosalpinx dihamphis</i>	*	II	LC	*	SI
<i>Trichosalpinx sp. 1</i>	*	II	LC	*	SI
<i>Trichosalpinx sp. 2</i>	*	II	LC	*	SI
<i>Warminigia sp.</i>	*	*	DD	*	SI
<i>Xylobium foveatum</i>	*	II	LC	*	SI
<i>Xylobium variegatum</i>	*	II	LC	*	*
<i>Xylobium sp.</i>	*	II	LC	*	SI
<i>Zootrophion sp.</i>	*	II	LC	*	SI

Anexo 9: Descriptores e indicadores de evaluación del nivel de degradación del bosque Montano de Mayummarka

Nivel de fragmentación	Descriptores	Indicadores	Ma-al	Bm-al	Bm-mo	Bm-ba
Bosque poco degradado o casi intacto (30)	<p>a. Dosel intacto o casi intacto</p> <p>b. No hay presencia de lianas leñosas</p> <p>c. Extracción selectiva y/o de leña de árboles con baja a moderada intensidad</p> <p>c. Presión pastoreo (ganado) baja a muy baja dentro del bosque</p> <p>d. No hay presencia de posibles fuegos que afecten a estratos inferiores del bosque y en su interior</p> <p>e. Caminos próximo y en su interior del bosque con densidades bajas a moderadas</p>	<p>Todas las especies son de bosque primario con pérdidas escasas hasta moderadas y afectando solo o preferentemente a árboles con valor comercial</p> <p>No se observan la presencia de bosques secundarios, o solo en claros naturales del bosque</p> <p>Estratos medios e inferiores del bosque poco perturbados o casi intactos.</p>	0	0	0	0
Bosque medianamente degradado (20)	<p>a. Bosque abierto a semiabierto por impactos de uso</p> <p>b. Presencia de lianas leñosas</p> <p>c. Extracción de madera o leña intensa</p> <p>d. Presencia de ganados dentro del bosque, de baja a media</p> <p>e. Incendio dentro del bosque que afecta al subdosel y parcialmente al dosel</p> <p>f. Caminos próximos al bosque y/o en su interior con densidades de media a moderadas</p> <p>g. Cacería de moderada a mediana intensidad la mayor parte del año</p>	<p>Bosques dominados por una o pocas especies naturalmente, tienen una menor densidad, con espacio promedio entre copas, mayores a 2 veces el diámetro medio de cada copa.</p> <p>En bosque naturalmente diversos, presencia de árboles de bosques secundarios con frecuencias bajas a moderadas</p> <p>Perturbación en el estratos medios del bosque estructural y florísticamente</p> <p>Estratos del bosque notablemente perturbados estructural y florísticamente</p>	20	0	0	0
Bosque degradado (10)	<p>a. Bosque moderadamente aclarado</p> <p>b. Presencia moderado de lianas leñosas</p> <p>c. Extracción de leña de leña, con moderada a mediana intensidad</p> <p>d. Presión intensa de ganadería dentro del bosque</p> <p>e. Incendios que afectan al subdosel y parcialmente al dosel forestal</p> <p>f. Caminos próximos al bosque y/o en su interior con densidades alta</p>	<p>En bosques dominados por una o pocas especies pero en mucha menor densidad, con espacio promedio entre copas, mayores a 4 veces el diámetro medio de cada copa.</p> <p>Bosque naturalmente diversos, quedan pocas especies originales del bosque primario pero con frecuencias disminuidas y representadas en muchos casos por especies de menos valor o con escasa utilidad comercial</p> <p>Presencia de bosques secundarias o sucesionarias (árboles, matorrales, arbustos y hierbas), con frecuencia a medias a altas.</p> <p>Estratos medios e inferiores del bosque transformados o muy perturbados.</p>	0	10	10	0
Bosque sustituido por Arbustales sucesionales	a. El bosque esta reemplazado en su mayoría por bosques secundarios de bajo porte	Comunidades vegetales de bosques bajos o arbustales, degradados, sucesionales y secundarios (barbechos)				

y/o bosques secundarios (5)	b. Árboles de 5 hasta 10 - 15 m de altura	Especies indicadoras en cada una de las diferentes zonas fitogeográficas. Presencia en su mayoría de plantas leñosas grandes, de maderas blandas y crecimiento al menos moderadamente rápido. Plantas leñosas de propagación rápida.	0	0	0	0
Bosque sustituido por Matorrales y pajonales sucesionarios (3)	a. El bosque esta reemplazado en su mayoría por comunidades leñosas y herbáceas sucesionales: matorrales, pajonales, herbazales. b. Altura del árbol desde 1 hasta 5m de altura	Comunidades de matorrales y herbazales secundarios Diferentes especies indicadoras en cada una de las diferentes zonas fitogeográficas. Presencia de plantas leñosas bajas de propagación rápida en áreas alteradas. Gramíneas y otras plantas herbáceas naturales que reemplazan al bosque.	0	0	0	3
Bosque sustituido por Matorrales y pajonales sucesionarios (0)	a. Bosque transformado sustituido por cultivos	Cultivos Comunidades vegetales nitrófilas, ruderales y arvenses Presencia de especies indicadoras en cada una de las diferentes zonas fitogeográficas.	0	0	0	0
Total			20	10	10	3

Anexo 10: Especies potenciales para conservación del bosque Montano de Mayunmarka

Factores	Estado de presencia	Importancia económica	Disponibilidad de información	Condiciones de hábitat	Amenazado	TOTAL
ESPECIES	(0-1-3)	(0-1-3)	(0-1-3)	(0-1-3)	(0-1-3)	
<i>Aa mathewsii</i>	1	0	1	1	0	3
<i>Aa sp.</i>	1	0	1	1	0	3
<i>Acianthera polystachya</i>	1	0	1	0	0	2
<i>Brassia pumila</i>	1	0	1	3	0	5
<i>Bletia catenulata</i>	1	0	1	3	0	5
<i>Cattleya rex</i>	1	3	1	3	3	11
<i>Catasetum saccatum female</i>	1	0	1	3	0	5
<i>Catasetum saccatum male</i>	1	0	1	3	0	5
<i>Catasetum incurvum female</i>	1	0	1	3	0	5
<i>Catasetum barbatum</i>	1	3	1	3	3	11
<i>Cranichis aff candida</i>	1	0	1	1	0	3
<i>Cycnoches lehmannii</i>	1	3	1	3	3	11
<i>Cycnoches pentadactylon</i>	1	3	1	3	3	11
<i>Cyrtochilum rhodoneurum</i>	1	0	1	1	0	3
<i>Cyrtochilum aff ionodon</i>	1	0	1	1	0	3
<i>Cyrtochilum minax</i>	1	0	1	0	3	5
<i>Cyrtochilum loesenerianum</i>	1	0	1	1	0	3
<i>Cyrtochilum sp. 1</i>	1	0	1	1	0	3
<i>Cyrtochilum sp. 2</i>	1	0	1	1	0	3
<i>Cyrtochilum sp. 3</i>	1	0	1	1	0	3
<i>Cyrtochilum sp. 4</i>	1	0	1	1	0	3
<i>Cyrtochilum sp. 5</i>	1	0	1	1	0	3
<i>Dichaea sp.</i>	1	0	1	0	0	2
<i>Elleanthus amethystinus</i>	1	0	1	3	0	5
<i>Elleanthus blatteus orange</i>	1	0	1	3	0	5
<i>Elleanthus bifarius</i>	1	0	1	1	0	3
<i>Elleanthus capitatus</i>	1	0	1	1	0	3
<i>Elleanthus conifer</i>	1	0	1	1	0	3
<i>Elleanthus maculathus</i>	1	0	1	1	0	3
<i>Elleanthus myrosmatis</i>	1	0	1	1	0	3
<i>Elleanthus petrogeiton</i>	1	0	1	3	0	5
<i>Epidendrum birostratum</i>	1	0	1	1	3	6
<i>Epidendrum bolivianum</i>	1	0	1	1	0	3

<i>Epidendrum cardenasii</i>	1	0	1	0	0	2
<i>Epidendrum cf ardens</i>	3	0	1	0	3	7
<i>Epidendrum coronatum</i>	1	0	1	3	0	5
<i>Epidendrum macrum</i>	1	0	1	3	0	5
<i>Epidendrum mesomicrón</i>	1	0	1	3	0	5
<i>Epidendrum purum</i>	1	0	1	1	0	3
<i>Epidendrum aff curtisii</i>	1	0	1	0	0	2
<i>Epidendrum aff secundum1</i>	1	0	1	0	0	2
<i>Epidendrum aff secundum2</i>	1	0	1	3	0	5
<i>Epidendrum syringothyrsus</i>	1	0	1	3	0	5
<i>Epidendrum xanthinum</i>	1	0	1	3	0	5
<i>Epidendrum cf acjanacoense</i>	1	0	1	0	0	2
<i>Epidendrum cf monzonense</i>	1	0	1	0	0	2
<i>Epidendrum cf jose alvarezii</i>	1	0	1	0	0	2
<i>Epidendrum cf occultipetalum</i>	1	0	1	0	0	2
<i>Epidendrum cf obliquum</i>	1	0	1	0	0	2
<i>Epidendrum amaruense</i>	3	0	1	0	3	7
<i>Epidendrum musciferum</i>	1	0	1	3	0	5
<i>Epidendrum poeppigii</i>	1	0	1	0	0	2
<i>Epidendrum paniculourubambense</i>	1	0	1	0	0	2
<i>Epidendrum bangii</i>	1	0	1	0	0	2
<i>Epidendrum frutex</i>	1	0	1	0	0	2
<i>Epidendrum chrysomyristicum</i>	1	0	1	0	0	2
<i>Epidendrum cf excisum</i>	1	0	1	1	0	3
<i>Epidendrum sp. 1</i>	1	0	1	1	0	3
<i>Epidendrum sp. 2</i>	1	0	1	0	0	2
<i>Epidendrum sp. 3</i>	1	0	1	0	0	2
<i>Epidendrum sp. 4</i>	1	0	1	0	0	2
<i>Erycina sp.</i>	1	0	1	3	0	5
<i>Fernandezia crystallina</i>	1	0	1	0	0	2
<i>Gomphichis aff. Traceyae</i>	1	0	1	1	0	3
<i>Gomphichis valida</i>	1	0	1	1	0	3
<i>Gongora cruciformis</i>	1	0	1	3	0	5
<i>Gongora rufescens</i>	1	0	1	3	0	5
<i>Gongora quinquenervis</i>	1	0	1	3	0	5
<i>Lepanthes menatoi</i>	1	0	1	3	0	5
<i>Lepanthes gargantua epi.</i>	1	0	1	3	0	5
<i>Lepanthes sp. 1</i>	1	0	1	3	0	5
<i>Lepanthes sp. 2</i>	1	0	1	3	0	5
<i>Lepanthes sp. 3</i>	1	0	1	0	0	2
<i>Malaxis excavata</i>	1	0	1	0	0	2
<i>Maxillaria aurea</i>	1	0	1	0	0	2

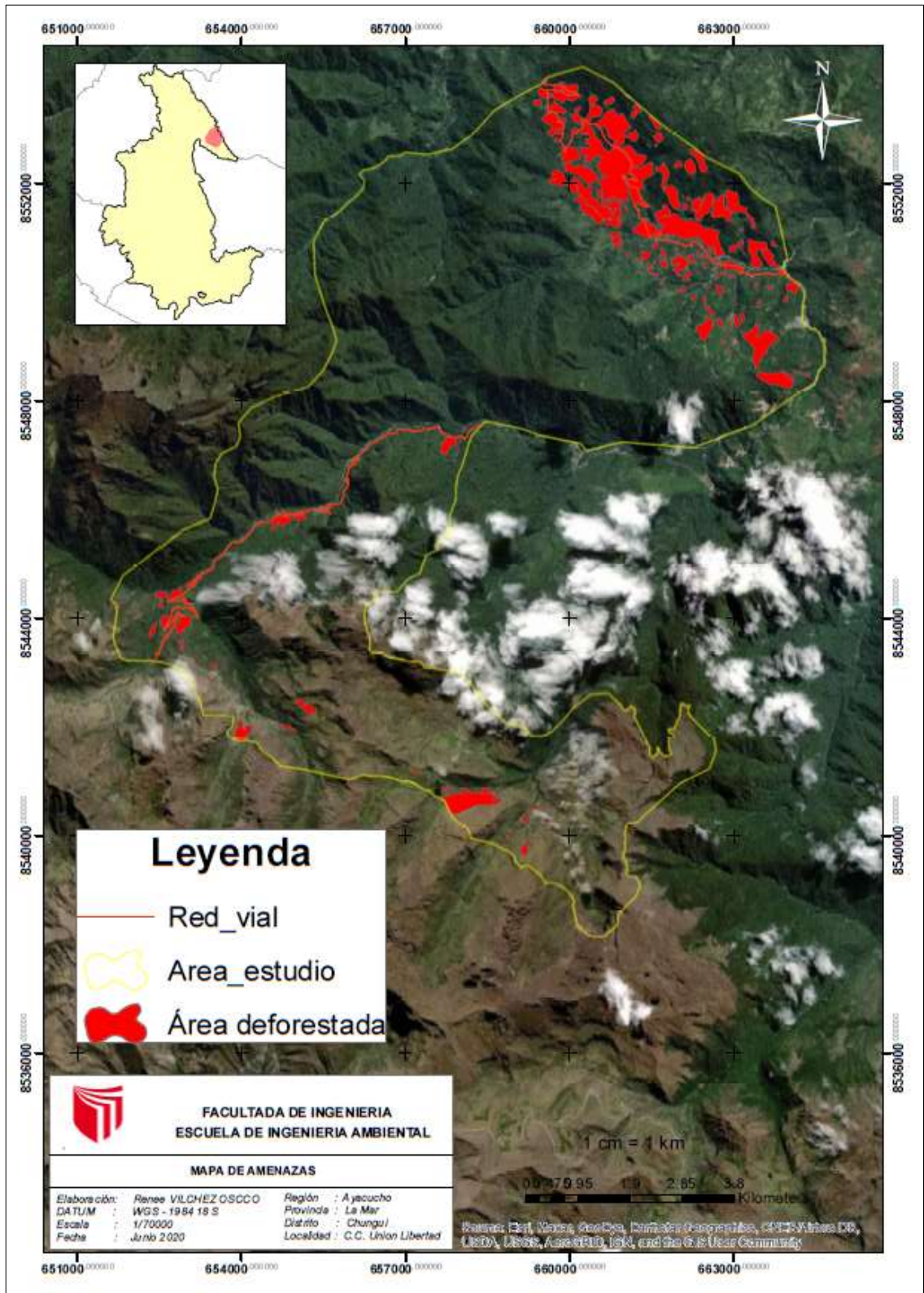
<i>Maxillaria aff. Variabilis</i>	1	0	1	3	0	5
<i>Maxillaria cuzcoensis</i>	3	0	1	0	3	7
<i>Maxillaria dillonii</i>	3	0	1	0	3	7
<i>Maxillaria haemathodes</i>	3	0	1	0	3	7
<i>Maxillaria huancabambae</i>	1	0	1	0	0	2
<i>Maxillaria nasuta</i>	1	0	1	3	0	5
<i>Maxillaria pyhalae</i>	3	0	1	1	3	8
<i>Maxillaria sp. 1</i>	1	0	1	3	0	5
<i>Maxillaria sp. 2</i>	1	0	1	0	0	2
<i>Maxillaria sp. 3</i>	1	0	1	3	0	5
<i>Mormodes revoluta</i>	1	3	1	3	0	8
<i>Myoxanthus herzogii</i>	1	0	1	0	0	2
<i>Myoxanthus gyas</i>	1	0	1	0	0	2
<i>Myoxanthus aff. Monophyllus</i>	1	0	1	0	0	2
<i>Notylia peruviana</i>	1	0	1	3	0	5
<i>Odontoglossum sp. 1</i>	1	0	1	3	0	5
<i>Odontoglossum sp. 2</i>	1	0	1	0	0	2
<i>Oncidium scansor</i>	1	0	1	0	3	5
<i>Oncidium sphacelatum</i>	1	0	1	1	0	3
<i>Oncidium sp.</i>	1	0	1	3	0	5
<i>Otoglossum weberbaueranum</i>	1	0	1	0	3	5
<i>Pachyphyllum glacillimum</i>	1	0	1	0	0	2
<i>Pachyphyllum sp.</i>	1	0	1	0	0	2
<i>Pelexia sp.</i>	1	0	1	1	0	3
<i>Phragmipedium warczwiwicianum</i>	1	3	1	3	3	11
<i>Pleurothallis antennifera epi.</i>	1	0	1	3	0	5
<i>Pleurothallis bivalvis epi.</i>	1	0	1	3	0	5
<i>Pleurothallis cordata</i>	1	0	1	3	0	5
<i>Pleurothallis casapensis</i>	1	0	1	0	0	2
<i>Pleurothallis lindenii</i>	1	0	1	0	0	2
<i>Pleurothallis loranthophylla</i>	1	0	1	0	0	2
<i>Pleurothallis ruscifolia</i>	1	0	1	0	0	2
<i>Pleurothallis revoluta</i>	1	0	1	1	0	3
<i>Pleurothallis sp. 1</i>	1	0	1	0	0	2
<i>Pleurothallis sp. 2</i>	1	0	1	0	0	2
<i>Pleurothallis sp. 3</i>	1	0	1	0	0	2
<i>Pleurothallis sp. 4</i>	1	0	1	0	0	2
<i>Prescottia sp.</i>	1	0	1	0	0	2
<i>Prosthechea sp.</i>	1	0	1	1	0	3
<i>Pterichis galeata</i>	1	0	1	0	0	2
<i>Pseudocentrum sp.</i>	3	0	3	0	3	9
<i>Sobralia crocea</i>	1	0	1	0	0	2

<i>Stanhopea marizana</i>	1	0	1	3	0	5
<i>Stelis aff floribunda</i>	1	0	1	0	0	2
<i>Stelis cassidis</i>	1	0	1	0	0	2
<i>Stelis aff quinquenervia.</i>	1	0	1	0	0	2
<i>Stelis purpurea</i>	1	0	1	1	0	3
<i>Stelis tricardium</i>	1	0	1	1	0	3
<i>Stelis striolata</i>	1	0	1	1	0	3
<i>Stelis sp. 1</i>	1	0	1	0	0	2
<i>Stelis sp.2</i>	1	0	1	0	0	2
<i>Stelis sp. 3</i>	1	0	1	0	0	2
<i>Stelis sp. 4</i>	1	0	1	0	0	2
<i>Stelis sp. 5</i>	1	0	1	0	0	2
<i>Stelis sp. 6</i>	1	0	1	0	0	2
<i>Stelis sp. 7</i>	1	0	1	0	0	2
<i>Stelis sp. 8</i>	1	0	1	0	0	2
<i>Stelis sp. 9</i>	1	0	1	0	0	2
<i>Stelis sp. 10</i>	1	0	1	0	0	2
<i>Stelis sp. 11</i>	1	0	1	0	0	2
<i>Stelis sp. 12</i>	1	0	1	0	0	2
<i>Sudamerlycaste jamesiorum</i>	1	3	1	0	0	5
<i>Sudamerlycaste ciliata</i>	1	3	1	0	0	5
<i>Telipogon aff. Peruviana</i>	3	0	3	3	3	12
<i>Telipogon bowmanii</i>	1	0	1	0	3	5
<i>Trichophilia fragans</i>	3	0	1	1	3	8
<i>Trichosalpinx dihamphis</i>	1	0	1	0	0	2
<i>Trichosalpinx sp. 1</i>	1	0	1	0	0	2
<i>Trichosalpinx sp. 2</i>	1	0	1	0	0	2
<i>Warminigia sp.</i>	3	0	3	3	3	12
<i>Xylobium foveatum</i>	1	0	1	3	0	5
<i>Xylobium variegatum</i>	1	0	1	0	0	2
<i>Xylobium sp. 1</i>	1	0	1	0	0	2
<i>Zootrophion sp. 1</i>	1	0	1	0	0	2

Bajo	Medio	Alto
(0 -5)	(5-10)	(10 -15)

Valoración para conservar las especies potenciales

Anexo 11: Mapa de deforestación y amenazas del bosque de Mayunmarka



Anexo 12: Registros fotográficos en campo



Figura: Vista panorámica de las zonas de estudio Bosque altimontano (Bm-al) – Comunidad de Huecchues

Foto: Eyler Llactahuamán – Asociación Pro Fauna Silvestre



Figura: Vista panorámica de las zonas de estudio Matorral arbustivo altimontano (Ma-al) – Comunidad de Huecchues

Foto: Eyler Llactahuamaán – Asociación Pro Fauna Silvestre



Figura: Registro de orquídeas en el campo – Comunidad de Huecchues y Unión libertad
Foto: Alfredo Gutierrez – Asociación Pro Fauna Silvestre



Figura: Registro de la especie *Cyrtochilum* en el campo en el bosque altimontano – Comunidad de Unión Libertad
Foto: Renee vilchez – Asociación Pro Fauna Silvestre



Figura: Registro de 2 especies de orquídeas *Stelis* en el campo en el bosque Montano – Comunidad de Unión Libertad















Foto: Renee Vilchez – Asociación Pro Fauna Silvestre































Figura: Bosque Montano, se observa la presencia de un parche de Bosque de palmeras de montaña, asimismo se observa la topografía accidentada del área de estudio – Comunidad de Unión Libertad

Foto: Renee Vilchez – Asociación Pro Fauna Silvestre

Anexo 13: Registro fotográfico de la diversidad de orquídeas

				
<p>01 <i>Aa matthewsii</i></p>	<p>2 <i>Aa sp.</i></p>	<p>3 <i>Acianthera polystachya</i></p>	<p>4 <i>Bletia catenulata</i></p>	<p>5 <i>Brassia pumila</i></p>
				
<p>6 <i>Catasetum saccatum</i></p>	<p>7 <i>Catasetum saccatum</i></p>	<p>8 <i>Cattleya rex</i></p>	<p>9 <i>Cycnoches lehmannii</i></p>	<p>10 <i>Cycnoches pentadactylon</i></p>
				
<p>11 <i>Cyrtorchilum aff. ionodon</i></p>	<p>12 <i>Cyrtorchilum aff. camiciferum</i></p>	<p>13 <i>Cyrtorchilum minax</i></p>	<p>14 <i>Cyrtorchilum loesenerianum</i></p>	<p>15 <i>Cyrtorchilum rhodoneurum</i></p>

				
16 <i>Cyrtochilum mystacinum</i>	17 <i>Cyrtochilum sp. 1</i>	18 <i>Cyrtochilum sp. 2</i>	19 <i>Cyrtochilum sp. 3</i>	20 <i>Cyrtochilum sp. 4</i>
				
21 <i>Dichaea aff. morrissi</i>	22 <i>Elleanthus amethystinus</i>	23 <i>Elleanthus bifarius</i>	24 <i>Elleanthus capitatus</i>	25 <i>Elleanthus maculathus</i>
				
26 <i>Elleanthus myrosmatis</i>	27 <i>Elleanthus petrogeiton</i>	28 <i>Epidendrum aff secundum</i>	29 <i>Epidendrum aff. curtisii</i>	30 <i>Epidendrum amaruense</i>

				
31 <i>Epidendrum bangii</i>	32 <i>Epidendrum birostratum</i>	33 <i>Epidendrum bolivianum</i>	34 <i>Epidendrum cardenasii</i>	35 <i>Epidendrum cf. ardens</i>
				
36 <i>Epidendrum cf. monzonense</i>	37 <i>Epidendrum cf. jose-alvarezzi</i>	38 <i>Epidendrum cf. excisum</i>	39 <i>Epidendrum coronatum</i>	40 <i>Epidendrum marsupiale</i>
				
41 <i>Epidendrum mesomicron</i>	42 <i>Epidendrum musciferum</i>	42 <i>Epidendrum obliquum</i>	43 <i>Epidendrum paniculourubambense</i>	44 <i>Epidendrum poeppigii</i>



46 *Epidendrum purum*

47 *Epidendrum secundum*

48 *Epidendrum syringothyrsus*

49 *Epidendrum xanthinum*

50 *Epidendrum sp.1*



51 *Epidendrum sp.2*
















52 *Epidendrum sp.3*
















53 *Fernandezia crystallina*

54 *Gonphichis valida*

55 *Gongora cruciformes*



				
61 <i>Lepanthes sp.2</i>	62 <i>Lepanthes sp.3</i>	63 <i>Malaxis excavata</i>	64 <i>Masdevallia idae</i>	65 <i>Maxillaria</i> <i>crinita</i> (partially visible)
				
66 <i>Maxillaria dillonii</i>	67 <i>Maxillaria</i>	68 <i>Maxillaria</i>	69 <i>Maxillaria nasuta</i>	70 <i>Maxillaria sp.1</i>
				
71 <i>Myoxanthus herzogii</i>	72 <i>Myoxanthus gyas</i>	73 <i>Myoxanthus cf. monophyllus</i>	74 <i>Notylia peruviana</i>	75 <i>Odontoglossum sp.1</i>

				
76 <i>Odontoglossum</i> sp.2	77 <i>Oncidium</i> scansor	78 <i>Oncidium</i> sphaecolatum 1	79 <i>Oncidium</i> sp.	80 <i>Otoglossum</i> sp.
				
81 <i>Pachyphyllum</i> glacillimum	82 <i>Pachyphyllum</i> sp.	83 <i>Pelexia</i> sp.	84 <i>Pleurothallis</i> antennifera	85 <i>Pleurothallis</i> aff. macrocardia
				
86 <i>Pleurothallis</i> cordata	87 <i>Pleurothallis</i> lindenii	88 <i>Pleurothallis</i> revoluta	89 <i>Pleurothallis</i>	90 <i>Pleurothallis</i> sp.1



91 *Pleurothallis sp.2*

92 *Pleurothallis sp.3*

93 *Pleurothallis sp.4*

94 *Prescottia sp.1*

95 *Prosthechea sp.*



96 *Pterichis galeata*

97 *Sobralia crocea*

98 *Sobralia crocea*

99 *Sobralia dichotoma*

100 *Stanhopea marizana*



101 *Stelis cassidis*

10 *Stelis floribunda*

10 *Stelis purpurea*

10 *Stelis purpurea*

105 *Stelis tricardium*



106 *Stelis striolata*

107 *Stelis sp. 1*

108 *Stelis sp. 2*

109 *Stelis sp.3*

110 *Stelis sp. 4*



111 *Stelis sp. 5*

112 *Stelis sp. 6*

113 *Stelis sp. 7*

114 *Stelis sp. 8*

115 *Stelis sp. 9*



116 *Stelis sp. 10*

117 *Sudamerlycaste ciliata*

118 *Sudamerlycaste ligaeosiorum*

119 *Telipogon aff. peruiana*

120 *Telipogon bowmanii*



121 *Trichopilia fragans*



12 *Trichosalpinx*



12 *Trichosalpinx sp.1*



12 *Trizeuxis sp.*



125 *Trizeuxis sp.*



126 *Warmingia sp.*



12 *Xylobium foveatum*



12 *Xylobium variegatum*



12 *Xylobium sp.1*



130 *Zootrophion sp.*



Declaratoria de Originalidad del Autor / Autores

Yo (Nosotros), RENEE VILCHEZ OSCCO estudiante(s) de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA y Escuela Profesional de INGENIERÍA AMBIENTAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO, declaro (declaramos) bajo juramento que todos los datos e información que acompañan al Trabajo de Investigación / Tesis titulado: "DIVERSIDAD DE ORQUÍDEAS COMO ESTRATEGIA PRELIMINAR DE CONSERVACIÓN DEL BOSQUE MONTANO DE MAYUNMARKA – AYACUCHO – 2020", es de mi (nuestra) autoría, por lo tanto, declaro (declaramos) que el Tesis:

1. No ha sido plagiado ni total, ni parcialmente.
2. He (Hemos) mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicado ni presentado anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumo (asumimos) la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Apellidos y Nombres del Autor	Firma
RENEE VILCHEZ OSCCO DNI: 46888819 ORCID 0000-0003-1889-7752	Firmado digitalmente por: RVILCHEZO14 el 27 Jul 2020 20:17:47

Código documento Trilce: 32788