

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA FORESTAL



TESIS

DIVERSIDAD ORQUIDEOLÓGICA, ESTADO DE CONSERVACIÓN Y ENDEMISMOS, DEL BOSQUE BALSABAMBA - LA SUCCHA - DISTRITO DE BAMBAMARCA, HUALGAYOC – CAJAMARCA.

PRESENTADO POR LA

Bach. NOIMA MARIBEL RUIZ RUIZ

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE

INGENIERO FORESTAL

ASESOR: ING. M.SC. LUIS DÁVILA ESTELA

Cajamarca – Perú

- 2023-



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
"NORTE DE LA UNIVERSIDAD PERUANA"
Fundada por Ley N° 14015, del 13 de febrero de 1962
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
Secretaría Académica

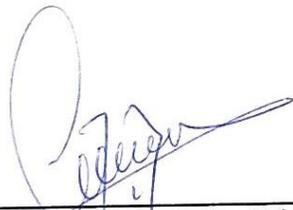


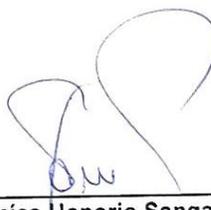
ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En la ciudad de Cajamarca, a los tres días del mes de agosto del año dos mil veintitrés, se reunieron en el ambiente 2C - 202 de la Facultad de Ciencias Agrarias, los miembros del Jurado, designados según **Resolución de Consejo de Facultad N° 303-2023-FCA-UNC**, de fecha 27 de junio del 2023, con la finalidad de evaluar la sustentación de la **TESIS** titulada: "**DIVERSIDAD ORQUIDEOLÓGICA, ESTADO DE CONSERVACIÓN Y ENDEMISMOS, DEL BOSQUE BALSABAMBA - LA SUCCHA - DISTRITO DE BAMBAMARCA, HUALGAYOC - CAJAMARCA**", realizada por la Bachiller **NOIMA MARIBEL RUIZ RUIZ** para optar el Título Profesional de **INGENIERO FORESTAL**.

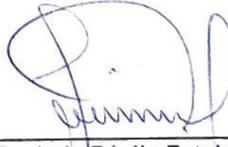
A las diez horas y cuarenta minutos, de acuerdo a lo establecido en el **Reglamento Interno para la Obtención de Título Profesional de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Cajamarca**, el Presidente del Jurado dio por iniciado el Acto de Sustentación, luego de concluida la exposición, los miembros del Jurado procedieron a la formulación de preguntas y posterior deliberación. Acto seguido, el Presidente del Jurado anunció la aprobación por unanimidad, con el calificativo de dieciséis (16); por tanto, la Bachiller queda expedita para proceder con los trámites que conlleven a la obtención del Título Profesional de **INGENIERO FORESTAL**.

A las doce horas y treinta minutos del mismo día, el Presidente del Jurado dio por concluido el Acto de Sustentación.


Blgo. M. Cs. Gustavo Iberico Vela
PRESIDENTE


Ing. Nehemías Honorio Sangay Martos
SECRETARIO


Ing. Andrés Hibernon Lozano Lozano
VOCAL


Ing. M. Sc. Luis Dávila Estela
ASESOR

DEDICATORIA

A mis padres.

AGRADECIMIENTO

A mi asesor de tesis, Ing. M. Sc. Luis Dávila Estela, por su apoyo, instrucciones y sugerencias, por ser un excelente profesional y ser humano quien supo guiarme durante todo el proceso de elaboración del presente proyecto.

A los señores, Leonidas Blanco Colunche y Martín Blanco Colunche, propietarios del predio donde se realizó dicha investigación, quienes con mucho aprecio me brindaron el permiso respectivo de acceso al bosque y acompañamiento durante la evaluación de orquídeas en campo.

RESUMEN

En la presente investigación se muestra la flora orquideológica del bosque montano de Balsabamba, distrito de Bambamarca, provincia Hualgayoc, departamento Cajamarca, en un área comprendida de 30,07 ha, utilizando el tipo de muestreo estratificado en 3 pisos altitudinales, abarcando para el estrato I desde los 2760 a 2860 msnm, para el estrato II desde 2860 a 2960 msnm y estrato III apartir de los 2960 hasta los 3060 msnm, trazando 15 transectos de ancho fijo de 50 x 2 m distribuidos de manera aleatoria. Se registró un total de 3065 individuos, correspondiente a 51 especies, repartidas en 21 géneros, ocho subtribus, cuatro tribus y dos Subfamilias. Los géneros más diversos son: *Epidendrum* con 10 especies, *Stelis*, *Cranichis* y *Masdevallia* con cuatro especies cada una. Los valores de los índices de diversidad alfa fueron: índice de Shannon – Wiener ($H' = 2.7$), índice de Simpson ($\lambda = 0.11$) e índice de diversidad de Margalef ($D_{Mg} = 5.23$); los cuales indican que la zona presenta una diversidad media con una baja dominancia y alta riqueza. La mayor parte de las orquídeas registradas mostraron una hábitat epífita con 39%, seguido de terrestre 31%; del mismo modo, existen especies mixtas (epífitas, terrestres y litófitas) representando el 2% del total. Además, se reportaron 10 especies categorizadas en algún estado de conservación y siete especies endémicas del Perú, siendo la única endémica para Cajamarca *Pterichis weberbaueriana*, al mismo tiempo *Telipogon jucusbambae* y *Sacoila lanceolata* son endémicas del Perú que se muestran en Peligro Crítico. Por otra parte, se amplía la distribución de 17 especies de orquideas para el departamento de Cajamarca.

Palabras clave: Orchidaceae, diversidad, endemismo, estado de conservación, hábitat.

ABSTRACT

In the present investigation, the orchid flora of the montane forest of Balsabamba, Bambamarca district, Hualgayoc province, Cajamarca department, is shown in an area of 30.07 ha, using the type of stratified sampling in 3 altitudinal floors, covering for the stratum I from 2,760 to 2,860 masl, for stratum II from 2,860 to 2,960 masl and stratum III from 2,960 to 3,060 masl, tracing 15 fixed-width transects of 50 x 2 m distributed randomly. A total of 3065 individuals were registered, corresponding to 51 species, divided into 21 genera, eight subtribes, four tribes and two subfamilies. The most diverse genera are: *Epidendrum* with 10 species, *Stelis*, *Cranichis* and *Masdevallia* with four species each. The values of the alpha diversity indices were: Shannon - Wiener index ($H' = 2.7$), Simpson index ($\lambda = 0.11$) and Margalef diversity index ($DMg = 5.23$); which indicate that the area presents a medium diversity with low dominance and high richness. Most of the registered orchids showed an epiphytic habitat with 39%, followed by terrestrial 31%; Similarly, there are mixed species (epiphytes, terrestrial and lithophytes) representing 2% of the total. In addition, 10 species categorized in some state of conservation and seven endemic species of Peru were reported, being the only endemic for Cajamarca *Pterichis weberbaueriana*, at the same time *Telipogon jucusbambae* and *Sacoila lanceolata* are endemic to Peru that are listed as Critically Endangered. On the other hand, the distribution of 17 species of orchids for the department of Cajamarca is extended.

Keywords: Orchidaceae, diversity, endemism, conservation status, habitat

ÍNDICE

AGRADECIMIENTO	ii
RESUMEN	iii
ABSTRACT	iv
ÍNDICE	v
ÍNDICE DE TABLAS	vii
ÍNDICE DE FIGURAS	ix
CAPÍTULO I	1
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO II	3
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	3
2.1. Antecedentes de la investigación	3
2.2. Bases teóricas	6
2.2.1. El estudio de la diversidad vegetal	6
2.2.2. Familia Orchidaceae	8
2.2.3. Estado de conservación	39
2.2.4. Endemismos	45
2.2.5. Métodos para el estudio orquideológico	47
2.3. Definición de términos básicos	51
CAPÍTULO III	54
MATERIALES Y MÉTODOS	54
3.1. Ubicación geográfica y características del área de estudio	54
3.1.1. Accesibilidad	54
3.1.2. Clima	56
3.1.3. Fisiografía	56
3.1.4. Cobertura vegetal	56
3.1.5. Actividades económicas en el lugar	57
3.2. Materiales	59
3.2.1. Equipos, materiales y herramientas	59
3.3. Metodología	60
3.3.1. Variables	60

3.3.2.	Unidad de análisis, población y muestra	60
3.3.3.	Registro, procesamiento y análisis de datos	63
CAPÍTULO IV		73
RESULTADOS Y DISCUSIÓN		73
4.1.	Diversidad de especies de la familia Orchidaceae	73
4.1.1.	Clasificación y diversidad específica de la familia Orchidaceae en el bosque Balsabamba - La Succha	73
4.1.2.	Diversidad de géneros de la familia Orchidaceae, presentes en el bosque Balsabamba – La Succha	77
4.1.3.	Diversidad específica por estratos altitudinales	77
4.1.4.	Diversidad de forófitos en el bosque de Balsabamba – La Succha	80
4.1.5.	Índices de diversidad	82
4.1.6.	Abundancia y frecuencia de las orquídeas del bosque Balsabamba – La Succha	84
4.2.	Hábitat de la diversidad orquideológica	98
4.2.1.	Hábitat de las orquídeas del bosque Balsabamba – La Succha	98
4.2.2.	Preferencia de orquídeas epífitas con respecto a la especie y zona en el forófito	100
4.3.	Estado de conservación y endemismos	102
4.3.1.	Especies y su estado de conservación	102
4.3.2.	Orquídeas endémicas	103
4.3.3.	Distribución nacional de la familia Orchidaceae del bosque de Balsabamba – La Succha	104
CAPÍTULO V		110
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		110
5.1.	Conclusiones	110
5.2.	Recomendaciones	111
CAPÍTULO VI		112
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		112
ANEXOS		121

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Géneros y número de especies presentes en el Perú	15
Tabla 2. Géneros y número de especies de orquídeas para Cajamarca	17
Tabla 3. Géneros de Orquídeas según su hábitat.....	34
Tabla 4. Géneros de forófitos que actúan como hospederos de orquídeas.....	36
Tabla 5. Géneros representativos de orquídeas del Perú y su distribución en el mundo	37
Tabla 6. Características de las vías de acceso al bosque de Balsabamba – La Succha.....	54
Tabla 7. Valores de significancia para el Índice de Shannon Wiener	69
Tabla 8. Valores de significancia para el Índice de Dominancia de Simpson	70
Tabla 9. Valores de Significancia para el Índice de Margalef	70
Tabla 10. Clasificación taxonómica de la familia Orchidaceae en Subfamilias, Tribus, Subtribus, Géneros y Especies registradas en el Bosque Balsabamba	74
Tabla 11. Especies y su abundancia por estrato altitudinal	78
Tabla 12. Diversidad de familias, géneros y especies de forófitos del bosque Balsabamba – La Succha	80
Tabla 13. Índice de diversidad Alfa por zonas en el forófito	83
Tabla 14. Índices de diversidad Alfa por estratos altitudinales.....	83
Tabla 15. Índices de Diversidad de Shannon-Wiener (H'), Simpson (λ) y Margalef (D_{Mg}) del bosque de Balsabamba – La Succha	84
Tabla 16. Abundancia de especies de la familia Orchidaceae según estratos altitudinales	85

Tabla 17. Frecuencia de especies de la familia Orchidaceae según estratos altitudinales	90
Tabla 18. Orquídeas del bosque de Balsabamba según su hábitat	98
Tabla 19. Preferencia de epífitas por especie de forófito en el bosque de Balsabamba.....	101
Tabla 20. Categorías de clasificación según la UICN de las orquídeas del bosque Balsabamba	103
Tabla 21. Especies endémicas del bosque Balsabamba - La Succha	104
Tabla 22. Distribución de especies de la familia Orchidaceae a nivel nacional, registradas en el Bosque de Balsabamba – La Succha.....	105
Tabla 23. Lista de especies adicionadas para el departamento de Cajamarca	109

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Desarrollo de raíces y velamen de las orquídeas	18
Figura 2. Raíces fotosintéticas de las orquídeas.....	19
Figura 3. Formas de pseudobulbos de las orquídeas.....	20
Figura 4. Características basado en los pseudobulbos de algunos géneros de la familia orchidaceae.....	20
Figura 5. Variaciones de las hojas en orquídeas: A. Hojas plegadas, B. Hojas conduplicadas y C. Hojas teretes	22
Figura 6. Tipos de inflorescencias	23
Figura 7. Estructura de la flor y disposición de elementos florales de la orquídea.....	25
Figura 8. Partes del labelo de una orquídea	27
Figura 9. Posición y formas de labelo	27
Figura 10. Partes y formas de un polinio	29
Figura 11. Fruto tipo cápsula y semillas de las orquídeas.....	30
Figura 12. Especies de crecimiento monopodial. A. <i>Phragmipedium Kovachii</i> , B. <i>Diachea</i> sp. y C. <i>Vanilla</i> sp.....	31
Figura 13. Especies de crecimiento simpodial. A. <i>Cattleya luteola</i> , B. <i>Cattleya</i> sp. y C. <i>Oncidium</i> sp.....	31
Figura 14. Hábitat de las orquídeas. A. <i>Epidendrum purum</i> (epífita). B. <i>Phragmipedium</i> sp. (terrestre). C. <i>Stelis</i> sp. (litófito).....	32

Figura 15. Número de especies para el Perú según las categorías UICN	41
Figura 16. Ubicación del área del bosque montano Balsabamba.....	55
Figura 17. Cobertura vegetal del bosque Balsabamba	57
Figura 18. Presencia de ganado vacuno en el bosque	57
Figura 19. Eliminación de cobertura vegetal para ampliación de la frontera agrícola	58
Figura 20. A. Incendio forestal, B. Apertura de trochas y extracción de leña	59
Figura 21. Distribución y tamaño de las UM por estrato altitudinal.....	62
Figura 22. Evaluación de orquídeas litófitas y terrestres	64
Figura 23. Zonas de estratificación del forófito, según la metodología de Johansson (1974).....	65
Figura 24. A. Delimitación de transectos, B. Observación de orquídeas epífitas con binoculares, C. Registro de datos por forófito.....	66
Figura 25. Taxonomía de la familia Orchidaceae del bosque Balsabamba – La Succha.....	73
Figura 26. Diversidad de géneros por número de especies de la familia Orchidaceae	77
Figura 27. Porcentaje de especies por estratos altitudinales del bosque de Balsabamba.....	79
Figura 28. Diversidad de géneros por número de especies de forófitos del bosque Balsabamba.	82
Figura 29. Abundancia de géneros de la familia Orchidaceae en el estrato altitudinal 2760 - 2860 msnm	88
Figura 30. Abundancia de géneros de la familia Orchidaceae en el estrato altitudinal 2860 - 2960 msnm	89

Figura 31. Abundancia de géneros de la familia Orchidaceae en el estrato altitudinal 2960 – 3060 msnm89

Figura 32. Frecuencia de géneros en el estrato altitudinal 2760 – 2860 msnm93

Figura 33. Frecuencia de géneros en el estrato altitudinal 2860 – 2960 msnm93

Figura 34. Frecuencia de géneros en el estrato altitudinal 2960 – 3060 msnm94

Figura 35. Proporción de las especies de la familia Orchidaceae según su hábitat 100

Figura 36. Número de especies oquídeas epífitas respecto a la zona en el forófito..... 102

Figura 37. Distribución por departamento de las especies de la familia Orchidaceae del bosque de Balsabamba..... 108

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

El Perú es reconocido entre los países más megadiversos en el mundo. Esta característica se sustenta, en gran medida en la alta variedad de ecosistemas que posee, en los que habitan comunidades diferenciadas de plantas y animales. Un claro ejemplo de esta gran diversidad es, sin lugar a dudas, el elevado número de especies de orquídeas que existe en el territorio nacional (MINAM, 2015).

Las orquídeas han colonizado prácticamente todo el planeta, aunque faltan en las zonas más desérticas, su mayor diversificación se ha producido en las selvas cálidas y húmedas de los trópicos (Serra et al., 2019). Sin embargo, esta riqueza de especies contrasta con su alta vulnerabilidad a la presión antrópica, ya que son uno de los grupos de plantas más apreciados en el comercio internacional de especies ornamentales. Por este motivo, las orquídeas están incluidas en los Apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES) (SERFOR, 2020). Así como mediante D.S. N° 052- 1991- AG, aprueba el reglamento de conservación de orquídeas silvestres, en el cual, prohíbe a nivel nacional la extracción transporte y comercialización de todas las especies de orquídeas silvestres, excepto aquellas con fines científicos y difusión cultural. La familia Orchidaceae es una de las más evolucionadas y numerosas entre las plantas superiores, debido a su alto grado de diversidad y complejidad en la formación de cada una de sus especies, cuenta con alrededor de 30 000 especies distribuidas por todo el mundo (Christenson, 2003), adaptadas a diversos hábitats, altitudes que van desde los 100 a 4 800 msnm (Sánchez & Calderón, 2010).

En el Perú debido a las investigaciones realizadas, se presume que la mayor diversidad de orquídeas se encuentra en la selva tropical. Existen estudios en 15 departamentos: Junín, San Martín, Cusco, Huánuco, Amazonas, Pasco, Huancavelica, Cajamarca, Madre de Dios, Ayacucho, Lima, La Libertad, Puno, Ucayali y Loreto (SERFOR, 2020).

En el Perú, las orquídeas cuentan con 212 géneros y cerca de 2 206 especies (MINAM, 2018), aunque se estima que el número real podría oscilar entre 2 500 - 3 500 especies (MINAM, 2017), del mismo modo, existen 775 endemismos distribuidos en 137 géneros, identificados para varias regiones ecológicas, principalmente en los Bosques Muy Húmedos Montanos, Bosques Muy Húmedos Premontanos y Mesoandina, lo que constituye en la familia con más taxones restringidos al Perú (Roque & León, 2006). Sin embargo, existen muchos lugares que por su difícil accesibilidad no presentan estudios realizados, pudiendo albergar una variedad de especies vegetales propias. De este modo, la pregunta que orientó la presente investigación fue: ¿Cuál es la diversidad orquideológica, estado de conservación y endemismos del bosque Balsabamba - La Succha, distrito de Bambamarca, Hualgayoc – Cajamarca?, teniendo como objetivo general evaluar la diversidad orquideológica del bosque montano de Balsabamba, La Succha, distrito de Bambamarca, Hualgayoc – Cajamarca y los objetivos específicos fueron: 1) identificar la diversidad de especies de la familia Orchidaceae, 2) caracterizar el hábitat de la diversidad orquideológica y sus forófitos 3) determinar el estado de conservación y endemismos de las orquídeas del bosque montano de Balsabamba – La Succha.

CAPÍTULO II

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1. Antecedentes de la investigación

López (2018) en su estudio acerca de la diversidad de orquídeas de la región del Tequendama, cordillera oriental de Colombia, estima diferencias entre la diversidad de coberturas de la familia Orchidaceae, en un área natural y de uso antrópico, ambas ubicadas en la cuenca baja del río Bogotá. La primera, correspondiente a un bosque de clasificación muy húmedo montano, donde censaron 45 forófitos con DAP \geq a 10 cm en un total de cinco transectos en un gradiente altitudinal entre los 2000 y 2250 msnm., para la segunda cobertura, asociada al uso antrópico, se realizaron entrevistas semiestructuradas, registrando para la cobertura uno, 60 especies distribuidas en 29 géneros, siendo *Epidendrum*, *Cyrtochilum* y *Masdevallia* los más representativos, y para la cobertura dos, 66 especies y 20 híbridos distribuidos en 29 géneros siendo: *Masdevallia*, *Epidendrum* y *Maxillaria* los que tenían mayor número de especies.

Jacinto (2019) en su investigación sobre diversidad de la familia Orchidaceae en la zona de amortiguamiento de la reserva comunal Chayu Nain, Aramango – Amazonas, Perú, utilizó la metodología de recorrido por dos rutas de acceso, en la cual considera 10 metros a cada extremo de las trochas y/o caminos, donde registró a cuatro géneros como los más diversos, siendo: *Maxillaria* con 14 especies representando el 21,9 % del total, seguido de *Pleurothallis* (10 especies) con 15,6 %; *Stelis* (9 especies) con 14,1 % y *Epidendrum* (7 especies), con el 10,91 %. Por otro lado 18 géneros identificados fueron registrados con una especie cada uno, representando el 37,5 % del total.

Asto (2019) realizó estudio sobre la familia Orchidaceae en dos estratos altitudinales en

el sector Pichiquia del Parque Nacional Otishi, Junín, Perú, con el objetivo de determinar la diversidad similitud, abundancia y frecuencia de orquídeas, empleó la metodología de evaluación por transectos de 2 x 50 m. El Índice de diversidad Shannon Wiener en el estrato 1300 – 1500 msnm fue 3,80 y en el estrato 1800 – 2000 msnm fue 3,54; obteniendo alta diversidad. El coeficiente de similitud de Jaccard entre estratos fue 0,23. El total de especies registradas fueron 75 y 18 morfoespecies distribuidas en 25 géneros. *Stelis aemula*, *Stelis truncata*, *Pleurothallis imrayi*, *Echinosepala aspasicensis* y *Maxillaria meridensis*, estuvieron como especies más abundantes. Asimismo, adicional una especie endémica para el Parque Nacional Otishi a *Maxillaria leforii* y las especies *Epistephium duckei*, *Maxillaria setigera*, *Odontoglossum wyattianum* y *Prosthechea fusca* en encuentran categorizadas como vulnerables (VU).

Califa & Estupiñan (2020), con el objetivo de conocer la diversidad, distribución y la influencia de factores bióticos y abióticos de orquídeas en un relicto de bosque altoandino en la región de Cundinamarca, Colombia, utilizaron la metodología de evaluación por transectos de 50 m x 4 m., registrando un total de 1064 individuos en un área total de 1800 m², de los cuales 779 tuvieron hábitat epífita, 11 litófito y 274 terrestre. Se identificaron 55 morfoespecies, 16 especies, 24 a nivel de género y 15 a nivel de subtribu y tribu. Los valores para toda el área estudiada del Índice de dominancia de Simpson y Índice de Shannon fueron de 0,1 y 2,98, respectivamente. Las especies más abundantes fueron *Acroria phalangifera*, *Stelis sp* y *Epidendrum calyptratooides*. Del mismo modo, los factores ambientales que mayor influencia tuvieron sobre la abundancia y distribución de orquídeas fueron la altitud y el porcentaje de cobertura de musgos en el forófito.

Damián (2020) en su investigación de la riqueza, morfología y distribución de orquídeas del género *Vanilla* en el Perú, en la llanura amazónica en los departamentos de Madre de Dios, Ucayali, Loreto, Amazonas entre los 60 y 600 m de altitud. Reconoció 20 especies del género

Vanilla en los bosques montanos nublados y pre montanos de los departamentos de Amazonas, Cajamarca, Cusco, Huánuco, Junín, Pasco y San Martín, mencionando que la mayoría de las exsiccatas y especies se encuentran en el departamento de Madre de Dios (41 exsiccatas /10 especies), seguido de Loreto (28/7), San Martín (17/7), Ucayali (9/6), Junín (5/5), Huánuco (5/5) y Pasco (5/4), el resto de departamentos presentan entre 2 y 1 especie en un total de 21 registros.

Santa Cruz et al. (2020) en su estudio orquideológico desarrollado entre los años 2005 y 2019, en el distrito de Pulán, provincia Santa Cruz, Cajamarca. Elaboró claves para la determinación de géneros y especies, colectando ejemplares fértiles mediante recorridos. Se reportó 30 géneros que incluyen a 69 especies, entre ellas *Epidendrum* con 18 especies; *Telipogon* (7), *Pleurothallis* (5), *Elleanthus* y *Oncidium* (3), al mismo tiempo se registraron 14 especies endémicas distribuidas en 10 géneros *Elleanthus koehleri*, *Epidendrum* (*E. apaganoides*, *E. capitellatum*, *E. fujimorianum*, *E. gastrochilum* y *E. haenkeanum*), *Eurystyles christensonii*, *Fernandezia nigro - signata*, *Otoglossum weberbaueranum*, *Porphyrostachys parviflora*, *Prosthechea bennettii*, *Scelochilus rubriflorus*, *Stelis concaviflora* y *Telipogon jucusbambae*. El 13% de las especies registradas presentan algún grado de amenaza. Nueve especies se encuentran en la categoría En Peligro (EN), *Epidendrum apaganoides*, *Epidendrum capitellatum* y *Prosthechea bennettii* como Vulnerable (VU), *Epidendrum haenkeanum* Casi Amenazado (NT) y *Telipogon jucusbambae* En Peligro Crítico (CR).

Benavente (2020) evaluó la diversidad, distribución altitudinal, distribución vertical y estado fenológico de orquídeas presentes entre los 1100 y 2200 m en el lado occidental de la quebrada Colorada, distrito de El Carmen de la Frontera, provincia de Huancabamba, departamento de Piura, en 6,75 ha. Empleando 9 parcelas de 50 x 50 m², repartidas en tres estratos, en cada parcela colectó ejemplares en sustrato rocoso, terrestre y epífita, registrando 30 especies y 18 taxa

identificados a nivel de género, distribuidos en 26 géneros, de los cuales *Epidendrum* (con 8 taxa) y *Pleurothallis* (con 5 taxa) fueron los más diversos. Realizó dos nuevos reportes de Orchidaceae para Perú: *Maxillaria pergracilis* y *Sarcoglottis grandiflora*, y el reporte de una especie endémica de Perú: *Epidendrum gloria-imperatrix*. Reportó 29 especies exclusivamente epífitas, una especie exclusivamente terrestre umbrófila, siete especies exclusivamente terrestres de hábitats abiertos y ninguna exclusivamente litófila. La distribución altitudinal de las especies de orquídeas indicó que, a mayor altitud mayor diversidad de orquídeas.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. El estudio de la diversidad vegetal

Para medir la vegetación los índices de diversidad han sido y siguen siendo muy útiles aunque muchos investigadores opinan que los índices comprimen demasiado la información, además de tener poco significado, en muchos casos son el único medio para analizar los datos de vegetación (Whittaker, 1972).

Para la medición de la diversidad a nivel de especies se hace uso de los índices, siendo aquellos que describen lo diverso que puede ser un determinado lugar, considerando el número de especies (riqueza) y el número de individuos de cada especie (abundancia). Los índices más utilizados en el análisis comparativo y descriptivo de la vegetación son: diversidad alfa, beta y gama (Whittaker, 1972).

Diversidad alfa

La diversidad alfa se define como el resultado del proceso evolutivo que se manifiesta en la existencia de diferentes especies dentro de un hábitat particular, un simple conteo del número de especies de un sitio (índice de riqueza específica) sería suficiente para describir la diversidad alfa.

La forma ideal de medir la riqueza específica es contar con un inventario completo que nos permita conocer el número total de especies (S) obtenido por un censo de la comunidad (Aguirre, 2013).

- Se expresa mediante la suma de todas las especies que se han registrado en cada uno de los transectos o parcelas de muestreo.
- Se pueden separar las especies de acuerdo a: hábitat, hábitat, hábito y otros.

Para la evaluación de riqueza de especies, se utilizan esencialmente medidas del número de especies en una muestra definida y normalmente se presentan como índices de densidad de especies, curvas de acumulación de especies y estimadores no paramétricos (Aguirre, 2013).

- **Índice de Shannon – Wiener (H')**. Este índice permite complementar la caracterización de los tipos de vegetación resultantes de un inventario y puede demostrar que en una misma unidad de análisis o tipo de vegetación pueden existir distintas comunidades vegetales. Asimismo, estos valores pueden ser uno de los indicadores para definir hábitats (Moreno, 2001). Para utilizar este índice, el muestreo debe ser aleatorio y todas las especies de una comunidad vegetal deben estar presentes en la muestra (Aguirre, 2013).

- **Índice de dominancia: Índice de Simpson (λ)**. Muestra la probabilidad de que dos individuos sacados al azar de una muestra correspondan a la misma especie (Villarreal et al., 2006). Está fuertemente influido por la importancia de las especies dominantes. Como su valor es inverso a la equidad, la diversidad puede calcularse como $1 - \delta$ (Moreno, 2001).

$$\lambda = 1 - \delta$$

Dónde: λ = Índice de diversidad de Simpson y δ = Índice de dominancia

- **Índice de diversidad de Margalef.** Este índice es indicador de la riqueza específica de un área determinada de acuerdo a la relación que existe de la distribución de los individuos entre la cantidad total de la muestra. Supone que hay una relación funcional entre el número de especies y el número total de individuos $S = k\sqrt{N}$ donde k es constante (Villarreal et al., 2006).

2.2.2. Familia Orchidaceae

2.2.2.1. Origen del término

El nombre de la familia orchidaceae procede de la palabra griega *orkhis*, que significa testículos, y fue empleado por Teofrasto de Eresus (300 años a.C.) en su obra “*Causis plantarum*” para nombrar una planta de este grupo. El término hace alusión a la semejanza que presenta la pareja de tubérculos que crecen en pares. Posterior a ello Nerón, en su libro “Materia Médica” atribuye a las orquídeas propiedades que influyen en la sexualidad del hombre; por tal motivo, en la antigüedad se le atribuyeron el sexo de la descendencia propiedades afrodisíacas y la capacidad de determinar al consumir los hombres ciertas partes y las mujeres otras, asignándoles que establecía propiedades curativas de las plantas en razón del parecido entre los órganos vegetales empleados (raíces, tallos, hojas, frutos) y el órgano humano que debían sanar (Rivera, 2002).

2.2.2.2. Evolución del estudio orquideológico

La primera referencia sobre orquídeas americanas se encuentra en el Codex Badianus, un tratado de plantas medicinales aztecas, en 1552. En este libro se describe la “vainilla”; con el fruto de esta orquídea se preparaba el tlixochitl, una sustancia usada como perfume, especería o medicina (Hirtz, 2004).

El descubrimiento de las primeras orquídeas grandes como son: Las *Labiatas* del Brasil, las *Mossiaes*, *Gaskellianas* y otras de Venezuela, las *Trianas*, *Mendelis*, *Gigas*, etc de Colombia, fueron descubiertos en Inglaterra donde llegaron como envoltorio de protección de su viaje de los ingleses al Brasil para recolectar líquenes y musgos. Debido a que un inglés de apellido Cattley, más por curiosidad que por espíritu botánico, se puso a cuidar los pedazos de la planta envoltorio, y se quedó atónito cuando al cabo de pocos años vio florecer la primera orquídea. Fue un gran acontecimiento para la época y el premio a su cuidado fue llamada *Cattleya* y como era distinta a las otras orquídeas hasta ese momento encontradas, pues su pétalo central (labelo) era de gran tamaño, se denominó tipo *Labiata*. Así vivió la primera *Labiata* para el viejo mundo, la flor que revolucionó la floristería, a partir de ese momento se iniciaron nuevas expediciones para las Américas, se fletearon barcos solamente para dicho fin generando los primeros cargamentos los que fueron vendidos a precios muy elevados (Hirtz, 2004).

En 1840, Lindley profesor de la Universidad de Londres, dio el verdadero empuje por el conocimiento de las orquídeas al publicar su famoso libro “Género y especies de las plantas Orquidáceas”. Después de sus expediciones a Brasil, México, Venezuela y Colombia de 1835 fue que pudo apreciar el verdadero valor ornamental que poseían las bellísimas flores de los países tropicales (Hirtz, 2004).

En el Perú las orquídeas eran conocidas tanto por las culturas preincaicas como por la incaica, y ello se refleja en la cerámica y textilería. En su obra "Comentarios reales de los incas" Garcilaso de la Vega” da cuenta de una bella flor llamada “wiñay huayna”, que en quechua significa “siempre joven” haciendo alusión a una orquídea del género *Epidendrum* la cual abunda en el valle del río Vilcanota - Cusco (Christenson, 2003). Posterior a ello Augusto Weberbauer en su obra “El mundo vegetal de los Andes peruanos” y expediciones realizadas entre 1915 y 1925, y

entre 1931 y 1940 realizó diversas colecciones lo cual sirvió para que otros botánicos como Kränzlin (1905), Schlechter (1921), Schweinfurth (1941), Hágsater & Santiago (2013) y Ormerod (2018) describieran nuevas especies , logrando hacer nuevos descubrimientos para diferentes departamentos del país. De acuerdo a los estudios de Bennett & Christenson (1993, 1995) el Perú tiene alrededor de 3 000 especies de orquídeas, distribuidas desde Tumbes hasta Puno, en lomas costeras, en regiones montañosas occidentales y orientales de los andes hasta la llanura Amazónica (Sánchez & Calderón, 2010).

2.2.2.3. Generalidades de las orquídeas

La familia Orchidaceae representa a las plantas monocotiledóneas que se distinguen por la complejidad de sus flores y por sus interacciones ecológicas con los agentes polinizadores y con los hongos con los que forman micorrizas esenciales para la germinación de las semillas (Dressler, 1993). Son herbáceas perennes que varían desde diminutas plantas parecidas a musgo, como ciertos géneros y especies de *Bulbophyllum*, *Platystele* y *Pleurothallis* que requieren de microscopio para examinarlas, hasta llamativas flores de 15 a 20 cm de diámetro en muchas especies de los géneros *Phragmipedium*, *Cattleya* y *Cyrtorchilum*. La fragancia de sus flores también es variable, existiendo desde delicados aromas como el de *Cattleya* hasta el repulsivo hedor de las flores de ciertas especies de *Bulbophyllum*. Algunas plantas se parecen a arbustos, una de ellas es la *Sobralia altissima* del sur del Perú y norte de Bolivia, que poseen tallos como juncos de 8 a 13,4 metros de altura (Christenson, 2003).

La mayoría de las orquídeas tienen hojas verdes, aunque también se conocen orquídeas sin hojas, o saprófitas de follaje pálido. Las orquídeas carentes de hojas tienen raíces que realizan la función fotosintética, no producen su propia alimentación y sobreviven absorbiendo nutrientes de la vegetación en descomposición (Christenson, 2003).

2.2.2.4. Diversidad

La familia Orchidaceae presenta una alta diversidad, se estima que existen alrededor de treinta mil especies en todo el mundo distribuidas en la mayoría de hábitats excepto en los desiertos cálidos ecuatoriales y los polos (Christenson, 2003).

El Perú, cuenta con una elevada diversidad de orquídeas, debido en gran parte a que contamos con una amplia gama de microclimas y pisos ecológicos, permitiendo ello, una alta tasa de especies endémicas de sus regiones naturales costa, sierra y selva, presentándose de forma epífita, terrestre o litófitas (Eccardi & Becerra, 2003). Se estima que en el Perú se alberga entre 2600 y 3000 especies distribuidas en 212 géneros, con presencia en 15 departamentos: Junín, San Martín, Cusco, Huánuco, Amazonas, Pasco, Huancavelica, Cajamarca, Madre de Dios, Ayacucho, Lima, La Libertad, Puno, Ucayali y Loreto. Sin embargo la mayoría de investigaciones se han realizado en Áreas Naturales Protegidas (ANP) (SERFOR, 2020). La familia Orchidaceae es extensa su identificación y descubrimiento de nuevas especies sigue en incremento, en los últimos años debido a nuevos estudios en diferentes departamentos del país.

Esta enorme diversidad de especies, con su gama de formas, tamaños, aromas y colores, sitúa a las Orchidaceae como una de las familias botánicas más complejas de catalogar y evaluar (Roque & León, 2006). Para el departamento de Cajamarca se tiene investigaciones en Santa Cruz (Santa Cruz et al., 2020); Chugur (Dávila & Iberico, 2017); Cutervo (Sánchez & Calderón 2010) y Chota (Sagástegui et al., 2003).

2.2.2.5. Taxonomía

La taxonomía de las Orchidaceae es complicada por su tendencia a la hibridación, no sólo entre especies, sino también entre géneros distintos. A pesar de la complejidad, el gran número de

formas que constituyen esta familia, evidencia una extremada uniformidad en cuanto a la organización floral. Por su reproducción y complicada estrategia adaptativa, las Orchidaceae están consideradas como la familia más evolucionada entre las *Spermatophyta* (Dressler, 1993).

El primer sistema de clasificación de la familia Orchídeaceae fue hecho por John Lindley en 1825, sucesivo a ello el sistema de Robert Dressler en 1981, agrupo a las orquídeas con características similares empleando para ello los conceptos de tribu y sub-tribu, en 1993 dividió a la familia orchidaceae en 20 tribus y 5 subfamilias compuestas por géneros que tienen un origen común, siendo dicha taxonomía la más aceptada por los botánicos. La clasificación final de la familia orchidaceae aún no ha terminado, sino que a menudo se producen cambios en su clasificación (Dressler, 1993).

Según Trópicos (2019) la clasificación utilizada actualmente es AGP IV es la siguiente:

División: Angiospermae

Clase: Monocotyledoneae o Liliopsida

Orden: Asparagales

Familia: Orchidaceae

Subfamilias: Apostasioideae

Cypripedioideae

Epidendroideae

Orchidoideae

Vanilloideae

2.2.2.6. Subfamilias de las orquídeas

Según Dressler (1993) se reconocen cinco subfamilias las que se describen a continuación:

- **Apostasioideae**

Las orquídeas apostasioides son consideradas como el grupo de orquídeas más primitivas. Presentan dos o tres estambres y anteras fértiles, un estaminodo filamentososo en sus flores las cuales son «regulares», el saco embrionario es bispórico, del tipo *Allium*. Las hojas se disponen en forma espiralada en los tallos, son plegadas, excepto en el género *Apostasia*; esta subfamilia Incluye solo dos géneros (*Apostasia* y *Neuwiedia*) y aproximadamente 16 especies.

- **Cypripedioideae**

Este segundo grupo de orquídeas representan un linaje independiente, que retienen características primitivas, tales como la presencia de dos estambres en las flores. Comprende cinco géneros: *Cypripedium*, *Mexipedium*, *Paphiopedilum*, *Phragmipedium* y *Selenipedium*, con cerca de 150 especies las cuales se distribuyen en cinco tribus monotípicas. Están ampliamente distribuidas en Eurasia y América. Conocidas popularmente como «zapatillas de dama» debido a la abultada forma de zapatilla de su labelo que funciona como atrapa insectos, ya que el insecto es forzado a pasar con la espalda por el estaminodio, donde se recolectan o depositan los polinios. Las paredes internas del labelo son muy resbalosas pero una escalera de pelos yace en el interior de la pared dorsal. La cual conduce bajo el estigma ventral a una de las dos salidas en la base del labelo a cada lado de la columna. En estas orquídeas, dos anteras fértiles se disponen a cada lado de la columna, el estambre central es estéril y está curiosamente modificado como un escudo que impide el acceso directo de los polinizadores desde frente de la flor a la parte central, los otros dos estambres están escondidos detrás de este estaminodio.

- **Vanilloideae**

Las orquídeas de Vanilloideae son un pequeño grupo que incluye a *Vanilla*, son un género de aproximadamente 70 especies de lianas. Comprende 15 géneros y 180 especies que se distribuyen en la franja tropical y subtropical húmeda del globo y en los Estados Unidos de América (Dressler, 1993). Las especies de *Vanilla* se diferencian fácilmente entre la familia Orchidaceae por su hábito de crecimiento hemi-epífito, tallos lianescentes, ausencia de pseudobulbos, labelo parcialmente adnado a la columna, generalmente con callo penicilado, antera versátil, semillas crustosas y frutos a veces muy aromáticos (en las especies fragantes americanas) (Damian, 2020).

- **Orchidoideae**

Esta subfamilia incluye en su mayoría orquídeas terrestres con tubérculos o rizomas carnosos, el género tipo *Orchis* y las "orquídeas abeja" (*Ophrys*, que se denominan así porque su labelo parece el abdomen de una abeja) pertenecen a este grupo. Comprende 208 géneros y 3630 especies distribuidas en todo el mundo, excepto en los desiertos más secos, en el círculo polar Ártico y en la Antártida (Damian, 2020).

- **Epidendroideae**

Presenta más de 500 géneros y cerca de 20 000 especies distribuidas en las mismas regiones de Orchidoideae, si bien incluyen algunas especies subterráneas del desierto australiano. Epidendroideae contiene numerosas epífitas tropicales, entre los géneros representativos se incluyen *Bulbopillum*, *Catasetum*, *Dendrobium*, *Encyclia*, *Maxillaria*, *Oncidium*, *Pleurothallis* y *Vanda*. La delimitación de los géneros en este grupo es notoriamente problemática, y los géneros más numerosos no son monofiléticos. La mayoría son epífitas tropicales (normalmente con pseudobulbos), pero algunas son terrestres e incluso unas pocas saprófitas (Damian, 2020).

2.2.2.7. Géneros de orquídeas del Perú

Según los estudios realizados por el MINAM (2018), la familia Orchidaceae se encuentra en los Apéndices I y II, lo cual conforman 11 especies del género *Pragmipedium* en el apéndice I y 2203 especies en el apéndice II pertenecientes a 212 géneros; siendo el género *Epidendrum* el que muestra mayor número con 326, seguido de *Masdevallia* con 183 especies, *Stelis* con 115, *Maxillaria* 97 y *Oncidium* 88. Asimismo, se encuentran géneros que presentan una sola especie como *Aspasia*, *Beloglottis*, *Cochleanthes*, *Corymborkis*, *Draconanthes*, entre otros (MINAM, 2018).

Según Brako & Zarucchi (1993) en su catálogo de Angiospermas y Gimnospermas del Perú nombra los géneros y su distribución de algunas especies de orquídeas. Estableciendo que algunos de los géneros se presentan como sinónimos de otros, entre ellos tenemos a: *Aganisia* (2), *Aspidogyne* (6), *Braemia* (1), *Camaridium* (17), *Dressleria* (3), *Jacquinella* (1), *Leochilus* (1), *Microchilus* (15), *Schunkea* (1), *Platythelys* (2) y *Oliveriana* (1).

Tabla 1

Géneros y número de especies presentes en el Perú

<i>Aa</i> (9)	<i>Cischweinfia</i> (2)	<i>Eurystyles</i> (3)	<i>Lycomormium</i> (3)	<i>Pescatoria</i> (1)	<i>Sievekingia</i> (2)
<i>Acacallis</i> (2)	<i>Coccineorchis</i> (2)	<i>Fernandezia</i> (23)	<i>Macradenia</i> (4)	<i>Phragmipedium</i> (11)	<i>Sigmatostalix</i> (10)
<i>Acianthera</i> (24)	<i>Cochleanthes</i> (1)	<i>Fronitaria</i> (12)	<i>Macroclinium</i> (10)	<i>Platystele</i> (6)	<i>Sobralia</i> (28)
<i>Ada</i> (2)	<i>Cochlioda</i> (6)	<i>Galeandra</i> (5)	<i>Malaxis</i> (10)	<i>Plectrophora</i> (1)	<i>Solenidiopsis</i> (2)
<i>Alaticaulia</i> (4)	<i>Comparettia</i> (27)	<i>Gomphichis</i> (9)	<i>Mapinguari</i> (1)	<i>Pleurothallis</i> (154)	<i>Solenidium</i> (1)
<i>Altensteinia</i> (6)	<i>Coryanthes</i> (12)	<i>Gongora</i> (17)	<i>Masdevallia</i> (183)	<i>Pleurothallopsis</i> (2)	<i>Specklinia</i> (7)
<i>Anguloa</i> (6)	<i>Corymborkis</i> (1)	<i>Grandiphyllum</i> (1)	<i>Maxillaria</i> (110)	<i>Polycynis</i> (4)	<i>Stanhopea</i> (18)
<i>Anathallis</i> (16)	<i>Cranichis</i> (28)	<i>Gomesa</i> (1)	<i>Maxillariella</i> (13)	<i>Polystachya</i> (9)	<i>Stelis</i> (115)

<i>Ancipitia</i> (1)	<i>Crossoglossa</i> (2)	<i>Govenia</i> (3)	<i>Mesadenella</i> (3)	<i>Ponthieva</i> (18)	<i>Stellilabium</i> (1)
<i>Aspasia</i> (1)	<i>Cryptarrhena</i> (4)	<i>Habenaria</i> (31)	<i>Miltoniopsis</i> (3)	<i>Porphyrostachys</i> (2)	<i>Stenia</i> (13)
<i>Barbosella</i> (4)	<i>Cryptocentrum</i> (4)	<i>Helonoma</i> (2)	<i>Mormodes</i> (3)	<i>Porroglossum</i> (5)	<i>Stenoptera</i> (17)
<i>Baskervilla</i> (2)	<i>Cyclopogon</i> (11)	<i>Heterotaxis</i> (5)	<i>Mormolyca</i> (9)	<i>Prescottia</i> (5)	<i>Stenorrhynchos</i> (6)
<i>Batemannia</i> (7)	<i>Cynoches</i> (14)	<i>Hexisea</i> (4)	<i>Myoxanthus</i> (13)	<i>Prosthechea</i> (11)	<i>Stictophyllorchis</i> (1)
<i>Beloglottis</i> (1)	<i>Cyrtidiorchis</i> (3)	<i>Hofmeisterella</i> (1)	<i>Myrosmodes</i> (7)	<i>Pseudocentrum</i> (2)	<i>Stigmatosema</i> (2)
<i>Benzingia</i> (3)	<i>Cyrtochiloides</i> (1)	<i>Homalopetalum</i> (1)	<i>Nemaconia</i> (1)	<i>Psilochilus</i> (1)	<i>Sudamerlycaste</i> (28)
<i>Bifrenaria</i> (6)	<i>Cyrtochilum</i> (66)	<i>Houlletia</i> (7)	<i>Neodryas</i> (3)	<i>Psychilis</i> (1)	<i>Sutrina</i> (1)
<i>Bletia</i> (10)	<i>Cyrtopodium</i> (5)	<i>Huntleya</i> (2)	<i>Neokoehleria</i> (1)	<i>Psychopsis</i> (2)	<i>Telipogon</i> (50)
<i>Bollea</i> (1)	<i>Diachea</i> (22)	<i>Hylaeorchis</i> (1)	<i>Nitidobulbon</i> (1)	<i>Pterichis</i> (8)	<i>Trichocentrum</i> (16)
<i>Brachionidium</i> (18)	<i>Diadenium</i> (3)	<i>Inti</i> (2)	<i>Notylia</i> (11)	<i>Pterostemma</i> (1)	<i>Trichoceros</i> (9)
<i>Bractia</i> (1)	<i>Dimerandra</i> (2)	<i>Ionopsis</i> (4)	<i>Octomeria</i> (9)	<i>Restrepia</i> (8)	<i>Trichopilia</i> (10)
<i>Brachystele</i> (3)	<i>Dimerandra</i> (3)	<i>Isochilus</i> (7)	<i>Odontoglossum</i> (42)	<i>Restrepiella</i> (2)	<i>Trichosalpinx</i> (18)
<i>Brassavola</i> (3)	<i>Dracula</i> (5)	<i>Kefersteinia</i> (20)	<i>Odontorrhynchus</i> (1)	<i>Rhetinantha</i> (5)	<i>Trigonidium</i> (7)
<i>Brassia</i> (27)	<i>Draconanthes</i> (1)	<i>Koellensteinia</i> (5)	<i>Oeceoclades</i> (1)	<i>Rodrigoa</i> (1)	<i>Trisetella</i> (4)
<i>Buchtienia</i> (2)	<i>Dryadella</i> (7)	<i>Kraenzlinella</i> (4)	<i>Oestlundia</i> (1)	<i>Rodriguezia</i> (14)	<i>Trizeuxis</i> (2)
<i>Bulbophyllum</i> (6)	<i>Echinosepala</i> (1)	<i>Kreodanthus</i> (3)	<i>Oncidium</i> (88)	<i>Rudolfiella</i> (3)	<i>Uleiorchis</i> (1)
<i>Campylocentrum</i> (12)	<i>Effusiella</i> (1)	<i>Lankesterella</i> (2)	<i>Orleanesia</i> (2)	<i>Rusbyella</i> (2)	<i>Vanilla</i> (8)
<i>Catasetum</i> (34)	<i>Elleanthus</i> (36)	<i>Lepanthes</i> (56)	<i>Ornithocephalus</i> (7)	<i>Sacoila</i> (1)	<i>Vargaciella</i> (1)
<i>Cattleya</i> (5)	<i>Eloyella</i> (1)	<i>Lepanthopsis</i> (4)	<i>Otoglossum</i> (6)	<i>Sarcoglottis</i> (5)	<i>Vitekorchis</i> (3)
<i>Caucaea</i> (2)	<i>Encyclia</i> (18)	<i>Leucocohyle</i> (2)	<i>Otostylis</i> (2)	<i>Sauroglossum</i> (4)	<i>Warrea</i> (4)
<i>Chaubardia</i> (3)	<i>Epidendrum</i> (326)	<i>Liparis</i> (13)	<i>Pabstiella</i> (4)	<i>Sauvetrea</i> (9)	<i>Wulschlaegelia</i> (2)
<i>Chaubardiella</i> (4)	<i>Epilyna</i> (1)	<i>Lockhartia</i> (9)	<i>Pachyphyllum</i> (11)	<i>Scaphosepalum</i> (2)	<i>Xerorchis</i> (2)
<i>Chloraea</i> (7)	<i>Epistephium</i> (6)	<i>Lueckelia</i> (1)	<i>Palmorchis</i> (1)	<i>Scaphyglottis</i> (24)	<i>Xylobium</i> (19)
<i>Chondroscaphe</i> (2)	<i>Erycina</i> (4)	<i>Lueddemannia</i> (3)	<i>Paphinia</i> (1)	<i>Scelochilus</i> (9)	<i>Zootrophion</i> (6)
<i>Chondrohyncha</i> (8)	<i>Eriopsis</i> (5)	<i>Luzama</i> (1)	<i>Pelexia</i> (11)	<i>Schlimia</i> (1)	<i>Zygopetalum</i> (20)

<i>Christensonella</i> (3)	<i>Erythrodes</i> (17)	<i>Lycaste</i> (26)	<i>Peristeria</i> (4)	<i>Scuticaria</i> (2)	<i>Zygostates</i> (1)
<i>Chysis</i> (1)	<i>Eulophia</i> (5)				

Fuente: (MINAM, 2018) y (Brako & Zarucchi, 1993).

Tabla 2

Géneros y número de especies de orquídeas para Cajamarca

<i>Aa</i> (1)	<i>Epidendrum</i> (20)	<i>Liparis</i> (1)	<i>Phragmipedium</i> (1)	<i>Solenidiopsis</i> (1)
<i>Altensteinia</i> (1)	<i>Elleanthus</i> (4)	<i>Lockhartia</i> (1)	<i>Platystele</i> (1)	<i>Scelochilus</i> (1)
<i>Barbosella</i> (2)	<i>Fernandezia</i> (3)	<i>Lycaste</i> (5)	<i>Pleurothallis</i> (9)	<i>Stelis</i> (4)
<i>Catasetum</i> (2)	<i>Fronitaria</i> (1)	<i>Malaxis</i> (2)	<i>Ponthieva</i> (1)	<i>Stenoptera</i> (1)
<i>Bulbophyllum</i> (1)	<i>Govenia</i> (1)	<i>Masdevallia</i> (8)	<i>Porphyrostachys</i> (2)	<i>Stenorrhynchos</i> (2)
<i>Chloraea</i> (2)	<i>Gompichis</i> (1)	<i>Maxillaria</i> (12)	<i>Prosthechea</i> (3)	<i>Telipogon</i> (7)
<i>Cranichis</i> (3)	<i>Habenaria</i> (1)	<i>Myoxanthus</i> (1)	<i>Sacoila</i> (1)	<i>Trichopilla</i> (2)
<i>Cyclopogon</i> (1)	<i>Helcia</i> (1)	<i>Odontoglossum</i> (5)	<i>Pterichis</i> (2)	<i>Trichoceros</i> (1)
<i>Cyrtochilum</i> (2)	<i>Kefersteinia</i> (1)	<i>Oncidium</i> (10)	<i>Sobralia</i> (1)	<i>Xylobium</i> (3)
<i>Cyrtopodium</i> (1)	<i>Lepanthes</i> (1)	<i>Pachyphyllum</i> (2)	<i>Sauroglossum</i> (1)	<i>Zygopetalum</i> (1)
<i>Encyclia</i> (2)				

Según Brako & Zarucchi (1993), Sagástegui et al. (2003), Sánchez & Calderón (2010) y Santa Cruz et al. (2020) registran 51 géneros distribuidos en 144 especies, siendo los géneros *Epidendrum*, *Maxillaria* y *Oncidium* los que presentan mayor número de especies.

2.2.2.8. Morfología

A. Morfología vegetativa

Raíces. Son estructuras vegetativas de consistencia carnosa que pueden ser simples o ramificadas, surgen del tallo y su función es absorber o almacenar agua y nutrientes de forma rápida y eficiente, las características de la raíz varían según el tipo de crecimiento (epífitas con velamen, litófitas y terrestres sin velamen). En especies epífitas, hemiepífitas y litófitas sirven para fijar la planta al árbol hospedero o al sustrato.

En las orquídeas terrestres son estructuras alargadas y ramificadas cubiertas de pelos absorbentes

o hifas que son filamentos de los hongos asociados que penetran y se forman dentro de las raíces mientras que, en las orquídeas epífitas son alargadas, cubiertas por un tejido esponjoso y blanquecino llamado velamen (Morales & Menchaca, 2021).

En las orquídeas epífitas, se puede afirmar que sus raíces pueden llegar a ser fotosintéticas ya que, en muchas especies de los géneros *Aerangis* y *Phalaenopsis* la única evidencia de ello es la punta verde de cada raíz. En algunos géneros de orquídeas epífitas sin hojas, tales como *Polyradicion*, *Campylocentrum* y *Taeniophyllum*, las raíces han tomado por completo la función de las hojas como órganos fotosintéticos. Incluso, el caso extremo se da en *Taeniophyllum*, en donde las raíces han tomado una forma aplanada en forma de hoja y son totalmente de color verde (Velita & Vilcapoma, 2010).

Tallo. Es muy variable en dimensiones, consistencia y estructura. Las orquídeas epífitas almacenan agua y nutrientes en sus tallos aéreos y por eso pueden aparecer abultados. En muchas especies terrestres los tallos se comprimen y se abultan a manera de tubérculos, estos pueden estar formados por un solo entrenudo o por varios entre nudos, pueden ser pequeños o enormes y de formas muy variadas: esféricos, ovalados, comprimidos y lisos; básicamente existen tres tipos de tallo (Morales & Menchaca, 2021)

Figura 1

Desarrollo de raíces y velamen de las orquídeas



Fuente: “*Guía para la identificación de orquídeas*” (MINAM, 2017).

Figura 2

Raíces fotosintéticas de las orquídeas



Caña. Los tallos caña son generalmente delgados y erectos, característicos de orquídeas epífitas y terrestres como *Cypripedium* y *Epidendrum*.

Corno. Estos tipos de tallos funcionan como almacenamiento de agua y nutrientes, son engrosados y subterráneos por lo que son típicos de orquídeas terrestres como los géneros *Govenia* y *Bletia*.

Pseudobulbos. Son tallos modificados que cumplen la función de almacenar agua y nutrientes (Dressler, 1993), pueden ser alargados, engrosados y estar constituidos de varios entrenudos. Por lo general, están cubiertos parcialmente en el estado adulto por brácteas (hojas modificadas) y algunos géneros de orquídeas con pseudobulbo son: *Oncidium*, *Odonthoglossum*, *Cattleya*, *Catasetum* y *Cycnoches* (MINAM, 2015).

Generalmente tienen forma globosa, pero pueden ser elípticas, fusiformes, alargadas, piriformes, discoidales, ovoides, en forma de caña, ovalados o comprimidos (Figura 3 y 4) y estar constituido por varios entrenudos, su superficie puede ser lisa, rugosa o con estrías más o menos profundas, hay géneros que carecen de pseudobulbos como: *Masdevallia*, *Pleurothallis*, *Stelis*, etc, y en la mayoría de *Epidendrum* (Collantes et al., 2007).

Figura 3

Formas de pseudobulbos de las orquídeas

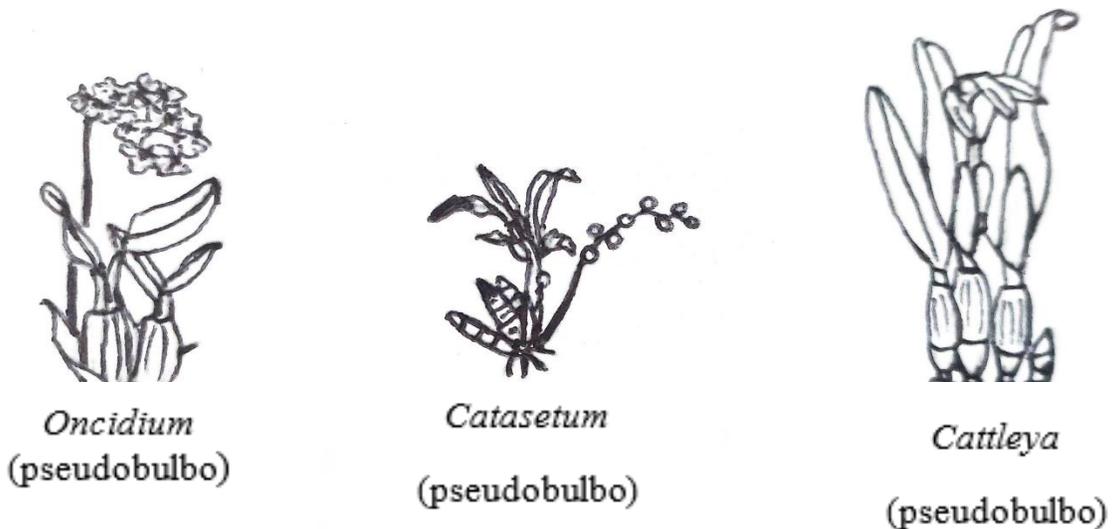


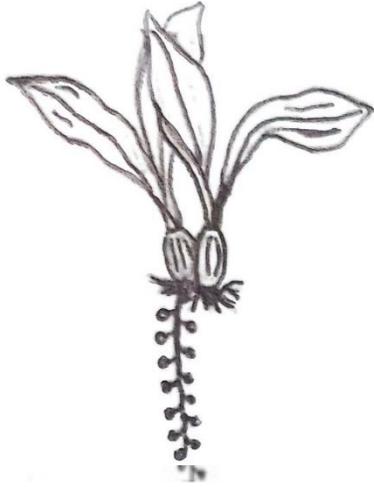
Fuente: Tomado de Orquídeas del Perú (Cavero et al.,1991).

Hojas. Las hojas nacen del rizoma o de los tallos aéreos, las cuales son simples, generalmente alternas, espiraladas, dísticas o verticiladas, basales o a lo largo del tallo, a veces reducidas a vainas o a escamas. Pueden ser perennes o deciduas (renovadas periódicamente), su consistencia puede ser membranosas y delgadas en las orquídeas terrestres y coriáceas o carnosas en las epífitas, constituyendo en muchas especies verdaderos órganos de reserva. (Morales & Menchaca, 2021).

Figura 4

Características basado en los pseudobulbos de algunos géneros de la familia orchidaceae





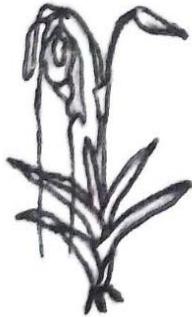
Gongora (pseudobulbo)



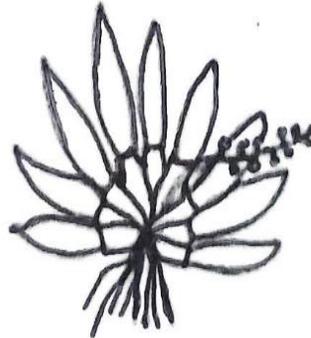
Epidendrum (caña)



Spiranthes
(sin pseudobulbo)



Phragmipedium
(sin pseudobulbo)



Ornithocephalus (sin
pseudobulbo)



Masdevallia
(sin pseudobulbo)

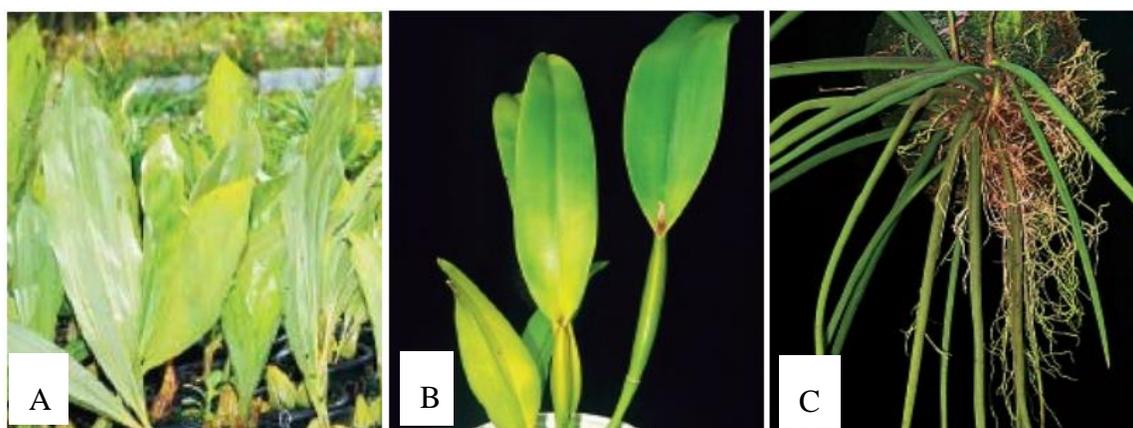
Fuente: Orquídeas del Perú (Cavero et al., 1991).

Respecto al color de las hojas, hay diversas tonalidades de rojo, otras púrpuras a morado oscuro, y otras manchadas de verde con blanco, como en *Erythodes*. Existe un grupo llamado “orquídeas joya” que son cultivadas más por el colorido de las hojas que por las flores (*Ludisia*, *Dossinia*, *Goodeyra*, *Anoectochilus*). Por la forma del limbo la hoja puede ser: ovada, elíptica, oblonga, oblanceolada, lanceolada, linear, cordada, terete y combinaciones de las anteriores. El ápice puede ser apiculado, agudo, oblongo, retuso, con uno a tres dientes (Collantes et al., 2007).

La mayoría de orquídeas presentan hojas con venación paralela y algunas con venación reticulada. Los bordes siempre son enteros. Se puede observar por lo general tres tipos de hojas: hojas plegadas, hojas conduplicadas (son gruesas o coriáceas consistencia parecida al cuero) y las hojas cilíndricas o terete (alargadas y cilíndricas, tienen la apariencia de las hojas de cebolla (MINAM, 2015). En la Figura 5, se muestra las variaciones de las hojas de algunas especies de orquídeas.

Figura 5

Variaciones de las hojas en orquídeas: A. Hojas plegadas, B. Hojas conduplicadas y C. Hojas teretes



Fuente: Orquídeas del Perú y herramientas para su identificación [fotografía] (MINAM, 2017).

B. Morfología floral

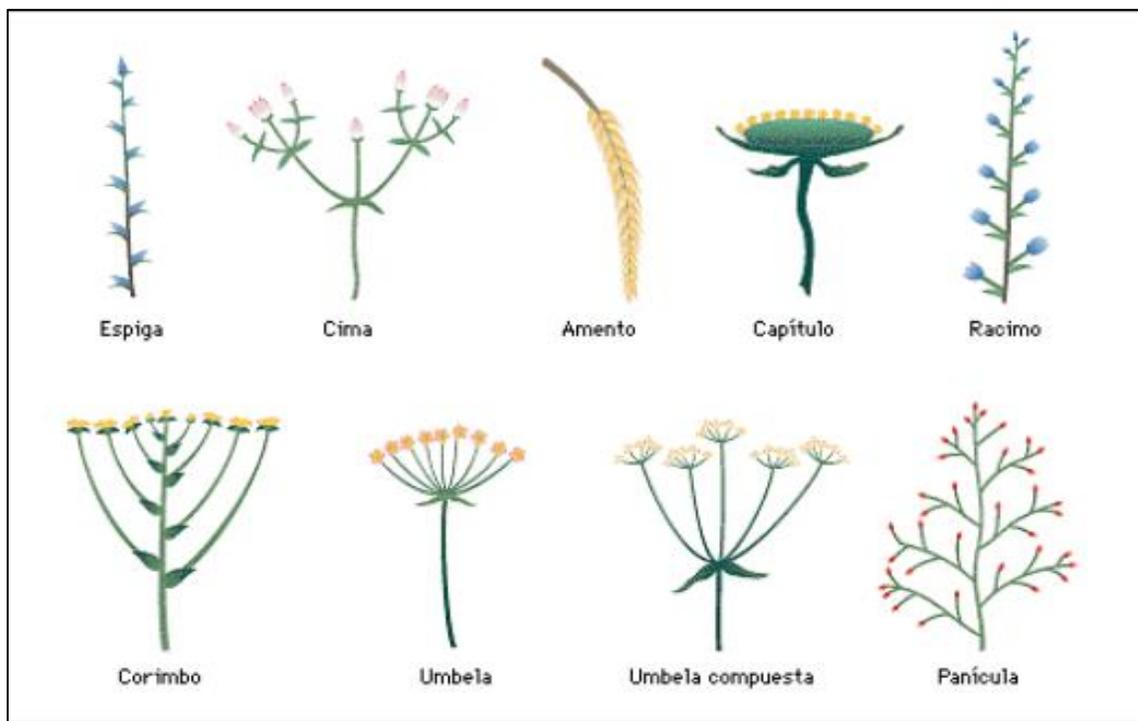
Es una de las estructuras más vistosas de las orquídeas y en ella radica su valor ornamental. Este valor se sustenta muchas veces en sus variadas formas, colores, tamaños y fragancias (MINAM, 2015).

Inflorescencia. Las orquídeas llevan sus flores de diversos modos aún dentro del mismo género, las diferentes especies pueden tener distintos modos de disponer las flores en inflorescencias las

que por su ubicación pueden ser terminal o axilar. La mayor parte de orquídeas tienen inflorescencias que llevan dos o más flores, las que usualmente nacen de un eje floral más o menos alargado que comprende un tallo denominado pedúnculo y una porción que lleva las flores, llamada raquis. En la mayoría de las especies las flores se disponen en un racimo erecto y alargado, con las flores arregladas en una espiral laxa alrededor del raquis (*Cymbidium*). En esos racimos las flores individuales se enlazan con el eje floral a través de un corto tallo llamado pedicelo (Pridgeon et al., 1999), los tipos de inflorescencia pueden ser:

Figura 6

Tipos de inflorescencias



Fuente: Manual para el manejo extensivo de orquídeas (Jerez & Asociados, 2016).

Espiga. Se denomina así cuando las flores se articulan directamente con el raquis, sin pedicelo, como puede observarse en los géneros *Peristylus* y *Neuwiedia*.

Umbela. La inflorescencia tipo umbela se caracteriza por presentar el raquis tan contraído que todas las flores parecen salir del mismo punto, a este grupo pertenece el género *Bulbophyllum*, bastante espectacular por su floración.

Panícula. El eje principal presenta ramificaciones, cada una de estas insertadas con muchas flores, algunas orquídeas del género *Oncidium* y *Renanthera*.

Racimo. Presentan un solo eje de crecimiento con varias flores insertadas.

Uniflora. Solo presentan una flor en el extremo como en *Anguloa*, *Ida*, *Masdevallia*, o *Maxillaria* (Collantes et al., 2007).

Flor. De todas las estructuras analizadas hasta el momento, la flor es la más interesante no solo por su función reproductiva, sino también por la exquisita diversidad de formas, colores y aromas que presentan. La morfología básica de la flor en una orquídea es la misma de cualquier planta: sépalos, pétalos y verticilos sexuales. Sin embargo, cada una de esas partes presenta rasgos distintivos, propios de esta familia. Poseen simetría bilateral, esta es una característica predominante en la mayoría de las orquídeas, ya que en ellas existe un solo plano o eje que corte a la flor en dos partes iguales. En la parte más externa de la flor se encuentran los sépalos que constituyen la cubierta del capullo floral antes de abrirse (Menchaca, 2011).

El pétalo inferior se llama labio o labelo, es de mayor tamaño que el resto y de color más intenso, aunque algunas veces estas piezas pueden estar soldadas o reducidas, su morfología define a los distintos géneros de orquídeas (Menchaca, 2011).

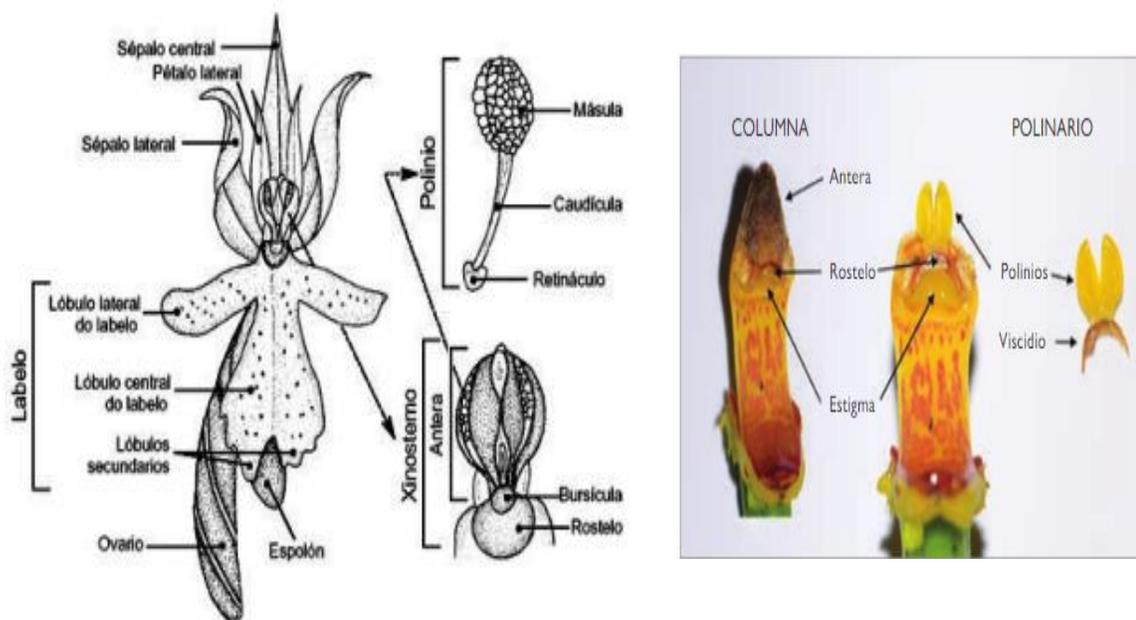
Se caracterizan por ser complejas y vistosas, las flores generalmente están agrupadas en inflorescencias (racimos o panículas) y otras pueden ser solitarias. Son hermafroditas (ambos sexos en la misma flor), zigomorfas (con un solo plano de simetría) a excepción del género *Mormodes*

cuyas flores son asimétricas, trímeras (tres sépalos y tres pétalos) y una columna central que sustenta las estructuras reproductivas masculinas (anteras) y femeninas (pistilo) llamada ginostemo.

Las flores son polinizadas por los insectos, el polen se encuentra aglomerado, formando una masa llamada polinio el que tiene un extremo con un ensanchamiento glandular, pegajoso, que sirve para que el polinio se adhiera al cuerpo del insecto polinizador (Morales & Menchaca, 2021).

Figura 7

Estructura de la flor y disposición de elementos florales de la orquídea



Fuente: Aislamiento de micorrizas y evaluación de la germinación simbiótica de las semillas de las orquídeas de la Universidad de Cuenca (Crespo & Ortega, 2015).

Pétalos. Se encuentra en la parte interna de la flor, son tres pétalos dos de ellos son idénticos dispuestos en posición oblicua y lateral, morfológicamente similares, generalmente de mismo color, el tercero es modificado y se le denomina labium o labelo (Collantes et al., 2007).

Sépalos. Todas las orquídeas presentan un verticilio externo constituido por tres sépalos, uno de disposición dorsal y dos de disposición lateral, morfológicamente son iguales o similares, y de colores parecidos. En algunos géneros, los sépalos laterales se fusionan total o parcialmente, formando un solo segmento medio llamado sinsépalo, como en *Phragmipedium*, algunos *Pleurothallis* y *Lepanthes* (Collantes et al., 2007).

Labelo. Es el pétalo medio; la parte más característica, variable, llamativa y una de las más importantes para identificar especies, la posición típica del labelo debería ser superior al de las otras piezas, como sucede en las flores femeninas de *Catasetum*; sin embargo, generalmente adopta una posición inferior, ya que experimenta una torsión de 180° llamada resupinación (Rivera, 2002). Se ubica de manera opuesta a la columna con la función de atraer a los polinizadores, además tiene diversas modificaciones íntimamente ligadas a los hábitos y formas del agente polinizador. Puede ser lobulado en el centro y laterales y estos lóbulos pueden tener varias formas, con áreas brillantes, crestas, quillas, callosidades e incluso pelos y coloraciones muy diversas. Se ubica de manera opuesta a la columna con la función de atraer a los polinizadores mediante coloraciones distintivas, néctar, aromas o aceites (Morales & Menchaca, 2021).

Hipoquilo. Es la parte basal, configura una estructura en forma de saco.

Mesoquilo. Es la parte media del labelo, generalmente en forma de un par de cuernos.

Epiquilo. Constituye la parte distal, por lo general en forma de una amplia lengüeta.

El labelo es un pétalo altamente modificado, distinto de los otros dos y puede ser el segmento floral más grande y colorido de la flor, a menudo sirve como plataforma de aterrizaje al insecto polinizador. En algunas orquídeas, el labelo es ancho y chato (*Cochleantes*), pequeño y escondido (*Masdevallia*), llamativo y colorido (*Cattleya*). Puede ser ondulado con bordes

ondeados, tener forma de bolsa (*Paphiopedilum*) o ser lobulado (*Angraecum*). El labelo cumple una función muy importante en la polinización, es por ello que tiene colores, aromas, formas y orientación que los usa exactamente para atraer al agente indicado (Rivera, 2002).

Figura 8

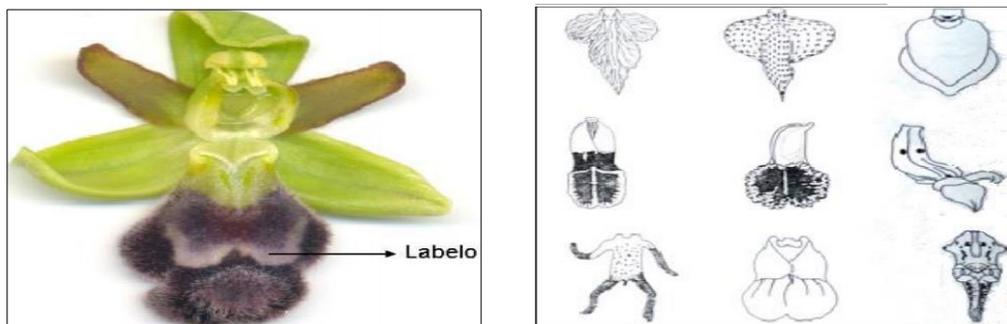
Partes del labelo de una orquídea



Fuente: Biodiversidad Virtual [imagen] (Cabellos, 2013).

Figura 9

Posición y formas de labelo



Fuente: Estudio de la diversidad y morfología de la familia orchidaceae [imagen], Velita & Vilcapoma (2010).

- **Colores.** Pálido (verde claro, amarillo pálido, gris, etc.), opaco (marrón claro, plomo, etc.), llamativo (rosado, fucsia, amarillo, rojo, etc.).
- **Aromas.** Agradable, putrefacto, etc.
- **Forma.** Lobulado (unilobado, bilobado, trilobado), triangular, acorazonado.

- **Orientación.** Resupinado y no resupinado.
- **Callos.** Presentes o ausentes.
- **Consistencia.** Carnoso, coriáceo, laminar, etc.

Columna. Es otro componente distintivo de la flor, y se refiere a la estructura resultante de la fusión del estilo (parte del gineceo) y los filamentos de los estambres, formando una estructura sólida y gruesa, que puede ser corta, larga o muy larga; generalmente es de aspecto blanquecino o cremoso (Collantes et al., 2007). La columna está ubicada en el centro de la flor, frecuentemente protegida por el labium y es donde se desarrolla la verdadera función reproductora. En el extremo apical de la columna se encuentra la cubierta de la antera, estructura de fácil remoción, donde se encuentran los sacos polínicos (Velita & Vilcapoma, 2010).

Antera. Es la parte de la flor donde está el polen, usualmente se encuentra en el ápice de la columna, justo encima o debajo del estigma, se muestra a manera de tapa o gorro, y es la que protege a las estructuras masculinas llamadas polinios (Collantes et al., 2007).

Polinario. Es el órgano masculino y está compuesto por un complejo de estructuras. Por lo general consta de polinios, estípites y viscidio. Los polinios con gránulos de polen fuertemente cohesionados, que forman cuerpos duros, cerosos y se presentan en número par (2 - 8) (Collantes et al., 2007). El viscidio sirve para adherir el polinario al cuerpo del polinizador. En algunas orquídeas unas caudículas relativamente débiles y elásticas, se adhieren a los polinios y viscidio, mientras que en otras especies los adhieren al estípites (Velita & Vilcapoma, 2010).

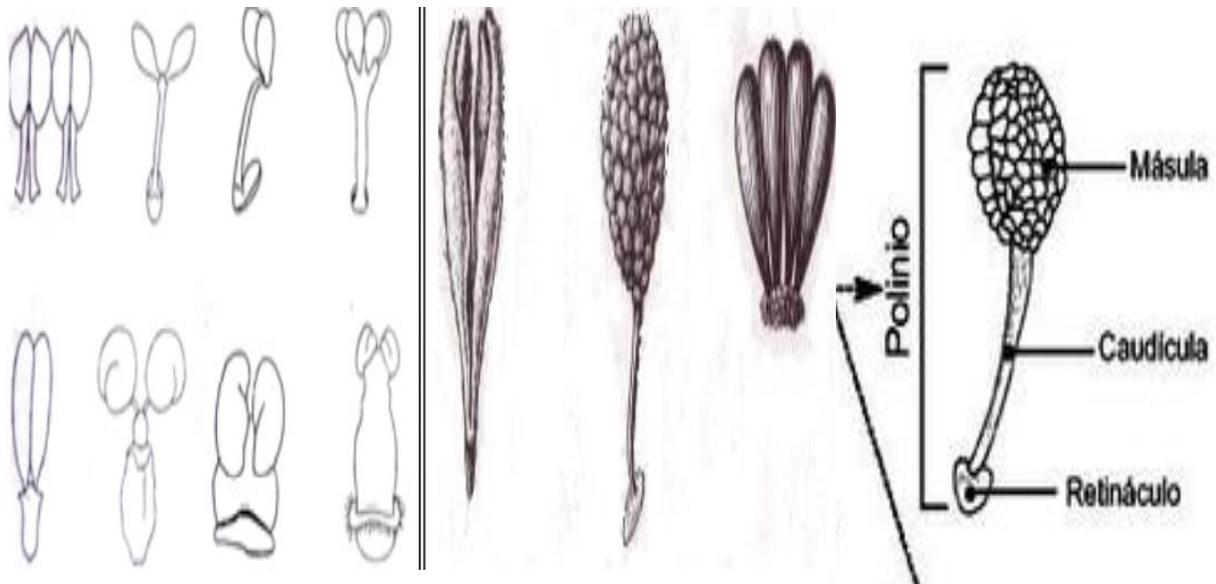
Estigma. Es el órgano femenino de la orquídea, contiene viscina, una sustancia pegajosa que facilita la adhesión de los polinios para facilitar la fecundación (Morales & Menchaca, 2021).

Fruto. Los frutos de las orquídeas son en su mayoría cápsulas dehiscentes, es decir, frutos que al

madurar se abren longitudinalmente para liberar semillas, pero también hay casos de frutos carnosos y fragantes como es el género *Vanilla* (Morales & Menchaca, 2021).

Figura 10

Partes y formas de un polinio



Fuente: Estudio de la Diversidad y Morfología de la Familia Orchidaceae [imagen] (Velita & Vilcapoma, 2010).

Estigma. Es el órgano femenino de la orquídea, contiene viscina, una sustancia pegajosa que facilita la adhesión de los polinios para facilitar la fecundación (Morales & Menchaca, 2021).

Fruto. Los frutos de las orquídeas son en su mayoría cápsulas dehiscentes. Es decir, frutos que al madurar se abren longitudinalmente para liberar semillas, pero también hay casos de frutos carnosos y fragantes como es el caso del género *Vanilla* (Morales & Menchaca, 2021).

En el fruto se encuentran contenidas las semillas, conocidas como “semillas polvo” ya que son muy pequeñas, su tamaño puede ser menor a un grano de arena y varían de 0.05 mm a 6 mm

de longitud (Morales & Menchaca, 2021), sin endospermo (sustancias nutritivas y de reserva) y con embrión no diferenciado. El número de semillas varía según la especie y pueden contener desde miles a 4 millones de semillas en un solo fruto dependiendo la especie (MINAM, 2015)

Figura 11

Fruto tipo cápsula y semillas de las orquídeas



Fuente: Orquídeas del Perú y herramientas para su identificación [fotografía] (MINAM, 2017).

2.2.2.9. Tipos de crecimiento de las orquídeas

Se entiende así a la manera en la cual crece la planta. Las orquídeas tienen dos tipos de crecimiento (MINAM, 2015).

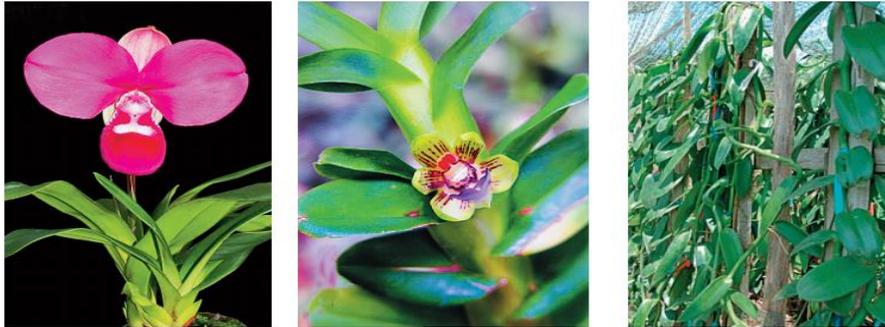
A. Monopodial

- Presentan un solo eje de crecimiento
- Son de crecimiento indeterminado
- No presentan rizoma
- Generan raíces adventicias en los tallos
- Las inflorescencias son axilares (de ubicación lateral)
- Ramificación entre nudos

- En este grupo tenemos algunos ejemplos como: *Phragmipedium*, *Vanilla* y *Dichaea*.

Figura 12

Especies de crecimiento monopodial. A. *Phragmipedium Kovachii*, B. *Dichaea sp.* y C. *Vanilla sp.*



Fuente: Orquídeas del Perú y herramientas para su identificación [fotografías] (MINAM, 2017).

B. Simpodial

- Presentan rizomas con crecimiento hacia adelante y se ramifican para producir tallos y nuevos vástagos a partir de yemas laterales.
- Presentan pseudobulbos que completan su crecimiento en un lapso de tiempo y luego cesan su crecimiento.

Figura 13

Especies de crecimiento simpodial. A. *Cattleya luteola*, B. *Cattleya sp.* y C. *Oncidium sp.*



Fuente: “Orquídeas del Perú y herramientas para su identificación” [fotografía] (MINAM, 2017).

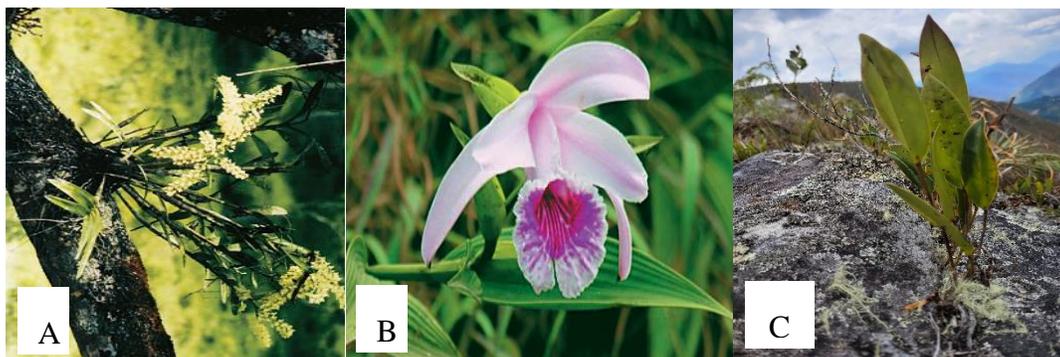
- Las inflorescencias pueden ser terminales o laterales. En este grupo están los géneros *Anguloa*, *Lycaste*, *Masdevallia*, *Maxillaria*, *Odontoglossum*, *Oncidium*, entre otros.

2.2.2.10. Hábitat de las orquídeas

El hábitat en el que crecen las orquídeas es muy variado y pueden clasificarse en tres grandes grupos: epífitas, terrestres y rupícolas, existiendo inclusive una especie subterránea (*Rhizanthela gardneri*). La mayoría de las especies de orquídeas epífitas y algunas otras terrestres pueden tolerar un alto grado de estrés hídrico y en general sus hábitats suelen ser deficientes en la disponibilidad de nutrientes. La mayoría de las orquídeas que no pueden ocupar esos ambientes, son plantas que necesitan sombra y humedad (Eccardi & Becerra, 2003).

Figura 14

Hábitat de las orquídeas. A. *Epidendrum purum* (epífita). B. *Phragmipedium* sp. (terrestre). C. *Stelis* sp. (litófito)



Fuente: Obtenido de Guía de identificación de orquídeas con mayor demanda comercial.

[fotografía], (MINAM, 2015).

A. Orquídeas epífitas. Las orquídeas epífitas constituyen más del 90 % del total de especies, son plantas que crecen sobre otras plantas adheridas a los troncos y ramas de árboles y arbustos principalmente (Granados et al., 2003), estas no obtienen nutrientes del árbol, solo aprovechan para

situarse en las ramas y beneficiarse de una mayor cantidad de aire y luz solar. Otra ventaja de vivir a mayor altura es que encuentran mayor abundancia de organismos polinizadores. Existe un fuerte vínculo entre la especie de orquídea y su árbol hospedero, no se saben los motivos pero probablemente este fenómeno esté relacionado con la textura de la corteza en donde enraízan, o a los nutrientes disponibles; aunque la orquídea no se nutre del árbol si comparte el espacio con bromelias, helechos y musgos, debajo de estos organismos penetran sus raíces y se alimentan de las hojas en estado de descomposición, excrementos de animales y la humedad del aire. Las saprófitas son especies menos duraderas que deben desarrollarse rápidamente y producir pronto semillas para que la siguiente generación pueda trasladarse a nuevos hábitats (Rodríguez, 2018).

B. Orquídeas terrestres. Son plantas que tienen un sistema radicular subterráneo y es un tipo de orquídea que se desarrolla en forma de tubérculo, de rizoma o de pseudobulbo. Se distribuyen en toda clase de climas y tipos de suelo, son tan variadas como las epífitas pero las orquídeas terrestres no suelen ser tan vistosas, presentan un periodo de latencia donde los órganos aéreos desaparecen y bajo tierra se conservan solamente los bulbos, al ser éstos los auténticos órganos de reserva que producen nuevos brotes en primavera (Rodríguez, 2018). Estas orquídeas crecen a nivel del suelo, de donde toman parte de los nutrientes que necesitan, los cuales también obtienen del agua y del aire. Su hábitat son praderas, sotobosques y pastizales e incluso matorrales (MINAM, 2017).

Es posible que las orquídeas epífitas desciendan de los árboles y en condiciones idóneas se establezcan en el suelo, de igual modo las semillas de las orquídeas terrestres pueden desarrollarse si se asientan en ramas donde encuentren condiciones adecuadas. Las orquídeas siempre encuentran la forma de prosperar cuando las condiciones son propicias (Rodríguez, 2018).

C. Epífito – Terrestres. Son orquídeas de la misma especie que crecen tanto en tierra como en arboles, en este grupo tenemos a géneros como *Epidendrum* y *Maxillaria* (MINAM, 2017).

D. Litófitas o Saxícola. Es una variante de las orquídeas terrestres, pero se diferencian porque su sustrato está asociado a paredes rocosas o lecho rocoso (MINAM, 2017). Las orquídeas litófitas se nutren de los musgos de la piedra y de los nutrientes disueltos en el agua de lluvia, así como de los desechos de las rocas e incluso de sus propios tejidos muertos. Son orquídeas que crecen en lugares muy erosionados donde está expuesta la roca madre y sus raíces se extienden sobre ella (Rodríguez, 2018).

A continuación se muestra algunos géneros de la familia Orchidaceae en el Perú, clasificados de acuerdo a su hábitat y rangos altitudinales en (msnm) en el que se desarrollan (Tabla 3). Asimismo, se muestra los géneros de forófitos de orquídeas epífitas según algunos estudios realizados (Tabla 4).

Tabla 3

Géneros de Orquídeas según su hábitat

Géneros	hábitat					Altitud
	Epífito	Terrestre	Litófito	Sub acuáticas	Sub terrestres	
<i>Catasetum</i>	X	X				800 a 1100
<i>Cattleya</i>	X		X			800 a 2500
<i>Cranichis</i>		X				Desde 500 a 3200
<i>Crossoglossa</i>	X	X				2100
<i>Cyclopogon</i>	X	X				Desde el nivel del mar hasta los 3000
<i>Cyrtidiorchis</i>	X	X				Desde 1500 a 2600
<i>Cyrtochilum</i>	X					Desde 2000 a 2900
<i>Draconantes</i>	X	X				Desde 2900 a 3000
<i>Diachea</i>	X		X			Desde 100 a 2800

Géneros	hábitat				Altitud
	Epífito	Terrestre	Litófito	Sub acuáticas	
<i>Elleanthus</i>	X	X			Desde 2010 a 2900
<i>Encyclia</i>	X	X			Desde 1000 a 1800
<i>Epidendrum</i>	X	X	X		Desde el nivel del mar hasta los 3700
<i>Fernandezia</i>	X				Desde 2500 a 3200
<i>Habenaria</i>		X		X	Desde 100 a 3600
<i>Ida</i>	X	X			2100
<i>Lephantes</i>	X				Desde 2100 a 3100
<i>Lephantopsis</i>	X				Desde 2900 a 3000
<i>Liparis</i>	X	X	X		2265
<i>Lycaste</i>		X			500 a 2800
<i>Macroclinium</i>	X				2100
<i>Malaxis</i>	X	X			2400
<i>Masdevallia</i>	X	X	X		Desde 2200 a 2300
<i>Maxillaria</i>	X	X	X		Desde 2100 a 3100
<i>Myoxanthus</i>	X				Desde 2900 a 3000
<i>Odontoglossum</i>	X				Desde 2200 a 2900
<i>Oncidium</i>	X	X	X		Desde el nivel del mar hasta climas fríos
<i>Otoglossum</i>	X		X	X	3000
<i>Pachyphyllum</i>	X		X		2500
<i>Phragmipedium</i>	X	X			2000
<i>Platystele</i>	X				2400
<i>Pleurothallis</i>	X	X	X		Desde 2100 a 3100
<i>Polystachya</i>	X		X		Desde 1900 a 2100
<i>Ponthieva</i>		X			1800
<i>Prostechea</i>	X	X			Desde 2100 a 2400
<i>Rusbyella</i>	X				3000
<i>Scaphyglottis</i>	X				Desde 2100 a 2400
<i>Scelochilus</i>	X				2400
<i>Schlimia</i>	X				2300
<i>Sobrallia</i>	X	X			250 a 4000

Géneros	hábitat				Altitud
	Epífito	Terrestre	Litófito	Sub acuáticas	
<i>Stelis</i>	X	X	X		Desde 500 a 3500
<i>Telipogon</i>	X				Desde 2300 a 2900
<i>Trichoceros</i>	X	X			2100
<i>Trichopilia</i>	X				Desde 1770 a 2400
<i>Trichosalpinx</i>	X	X	X		Desde 2300 a 3100
<i>Xylobium</i>	X	X			Desde 2100 a 2200

Fuente: SERFOR (2020), MINAM (2017), MINAM (2015) y Bonilla et al. (2016), Carhuamaca (2019).

Tabla 4

Géneros de forófitos que actúan como hospederos de orquídeas

<i>Acacia</i>	<i>Castilla</i>	<i>Erythrina</i>	<i>Manilkara</i>	<i>Roystonea</i>
<i>Acca</i>	<i>Cecropia</i>	<i>Ficus</i>	<i>Matayba</i>	<i>Salix</i>
<i>Acnistus</i>	<i>Cedrela</i>	<i>Fraxinus</i>	<i>Maytenus</i>	<i>Schefflera</i>
<i>Agonandra</i>	<i>Ceiba</i>	<i>Fulcaldea</i>	<i>Miconia</i>	<i>Schenolobium</i>
<i>Alchornea</i>	<i>Chrysochlamys</i>	<i>Geoffroea</i>	<i>Moracea</i>	<i>Siparuna</i>
<i>Anadenanthera</i>	<i>Cinchona</i>	<i>Gliricidia</i>	<i>Myrcianthes</i>	<i>Solerolobium</i>
<i>Aniba</i>	<i>Cinnamomum</i>	<i>Guarea</i>	<i>Nectandra</i>	<i>Spondias</i>
<i>Annona</i>	<i>Citrus</i>	<i>Guatteria</i>	<i>Ocotea</i>	<i>Sterculia</i>
<i>Artocarpus</i>	<i>Clusia</i>	<i>Guazuma</i>	<i>Ormosia</i>	<i>Styrax</i>
<i>Astrocaryum</i>	<i>Cordia</i>	<i>Inga</i>	<i>Persea</i>	<i>Swietenia</i>
<i>Bauhinia</i>	<i>Croton</i>	<i>Lauraceae</i>	<i>Piper</i>	<i>Syzygium</i>
<i>Brosimum</i>	<i>Cyathea</i>	<i>Leucaena</i>	<i>Pithecellobium</i>	<i>Terminalia</i>
<i>Bursera</i>	<i>Dendropanax</i>	<i>Lonchocarpus</i>	<i>Plumeria</i>	<i>Theobroma</i>
<i>Byrsonima</i>	<i>Dialium</i>	<i>Macleonia</i>	<i>Prunus</i>	<i>Vachellia</i>
<i>Caesalpinia</i>	<i>Dicotyledonea</i>	<i>Malvacea</i>	<i>Quercus</i>	<i>Verbena</i>
<i>Calliandra</i>	<i>Eriotheca</i>	<i>Mangifera</i>	<i>Rinorea</i>	<i>Vismia</i>
<i>Capparis</i>				

Fuente: Morales (2012), Orta & López (2013), Morales et al. (2016), Martín (2017), López (2018) y Fernández (2018).

2.2.2.11. Distribución

Su distribución es amplia y se encuentran en todo tipo de climas, en cualquier hábitat terrestre en el que las plantas puedan crecer, desde cumbres montañosas con climas bajos, selvas húmedas tropicales, regiones árticas y en los desiertos excepto en climas extremos. Se distribuyen en todos los continentes, excepto en la Antártida, el Ártico y los desiertos más secos de la tierra. Podemos encontrar orquídeas desde Oceanía y América del norte, hasta los climas tropicales de América, o distintos lugares de Asia, África y Europa. Sin embargo, la mayor riqueza se halla en el trópico, sobre todo en Centro y Sudamérica donde según catálogos florísticos y cálculos aproximados, países como Colombia, Ecuador y Perú, superan ampliamente las 3 000 especies (Dressler, 1993). A continuación, se muestra una lista de algunos de los géneros representativos en Perú y su distribución en el mundo y departamentos del territorio nacional, producto de las investigaciones realizadas.

Tabla 5

Géneros representativos de orquídeas del Perú y su distribución en el mundo

Géneros	Número de especies	Distribución mundial	Distribución nacional	Hábitat
<i>Catasetum</i>	70	Se distribuye en las zonas tropicales de América desde México hasta Argentina, para Perú se reporta 34 especies	Cajamarca, Junín, Loreto, Piura Huánuco y San Martín	Bosques muy húmedos montano tropical, sobre cafetos y otros arbustos
<i>Cattleya</i>	65	América tropical desde México hasta Argentina, para Perú se reporta 6 especies	Amazonas, Cajamarca, Huánuco Junín, Loreto, Piura, San Martín y Tumbes	Bosque Húmedo Tropical, sobre árboles adultos
<i>Cycnoches</i>	30	Desde México, a través de América Central hacia el sur de Panamá, para el Perú se han reportado 6 especies	Amazonas, Huánuco, Loreto Pasco y San Martín	Habitan en, ceja de selva, con frecuencia expuesto a una luz muy fuerte, de gran proliferación troncos y ramas

Géneros	Número de especies	Distribución mundial	Distribución nacional	Hábitat
<i>Epidendrum.</i>	Sobrepasando las 1,000	Centro y Sur América, para el Perú se reporta 326 especies	Amazonas, Ancash, Ayacucho, Cajamarca, Cusco, Huánuco, Junín, La Libertad, Lambayeque, Loreto, Madre de Dios, San Martín, Pasco, Piura, Puno, Tumbes y Ucayali	Habitán en bosque húmedo tropical
<i>Lycaste</i>	40	América Central, en Perú se han reportado 26 especies	Amazonas, Apurímac, Ayacucho, Cajamarca, Cusco, Junín, Huánuco, Loreto y San Martín:	Hábitat principalmente en bosque montano, con moderada precipitación estacional
<i>Masdevallia</i>	350	Centro y Sur América, en el Perú se han reportado 183 Especies	Amazonas, Cajamarca, Cusco, Junín, Huánuco, La Libertad, Madre de Dios, Cerro de Pasco, Puno y San Martín	Habitán en los bosques nublados, creciendo en la copa de los árboles
<i>Maxillaria</i>	más de 300	Perú conociéndose unas 110 especies	Amazonas, Ayacucho, Cajamarca, Cusco, Huánuco, Junín, Loreto, Madre de Dios, Cerro de Pasco, Puno y San Martín	hábitat muy diverso, pero siempre en zonas húmedas
<i>Mormodes</i>	40	Desde México hasta Argentina, para el Perú se han reportado 3 especies	Ayacucho, Cusco y Junín	Bosques húmedos tropicales
<i>Odontoglossum</i>	300	Para el Perú se han reportado 42 especies	Ayacucho, Amazonas, Apurímac, Cajamarca, Cusco, Huánuco, Junín Piura y Puno.	Habitán en bosques húmedos montañosos
<i>Oncidium</i>	750	Se encuentra en América del Sur, algunas en Centro América y parte del Caribe, para el Perú se han reportan 88	Amazonas, Cajamarca, Cusco, Huánuco, Junín, La Libertad, Loreto, Madre de Dios, San Martín, Pasco, Piura y Tumbes.	Habitán principalmente en los bosques montanos húmedos
<i>Sobrallia</i>	35	América Tropical, para el Perú se reportan 28 especies distribuidas	Huánuco, Junín, Amazonas, Ayacucho, Cajamarca, Cusco, Loreto, Madre de Dios, Puno y San Martín.	Habitán en bosques nublados húmedos montañosos y en laderas rocosas

Géneros	Número de especies	Distribución mundial	Distribución nacional	Hábitat
<i>Phragmipedium.</i>	26	Distribuidas desde México, Bolivia, Brazil, Ecuador, para Perú se reportan 11 especies	Cajamarca, Cusco, Huánuco, Junín, La Libertad, Loreto, Puno y San Martín	Habitatan en bosques húmedos tropicales, creciendo en riveras de ríos y zonas muy húmedas

Fuente: Tomado de Guerra & Huamani (1995), Roque & León (2006), MINAM (2017) y Brako & Zarucchi (1993).

2.2.2.12. Situación actual de las orquídeas en el Perú

En el Perú, se encuentra prohibida la exportación de especímenes de todas las especies de orquídeas silvestres, salvo las flores cortadas, los especímenes destinados a la investigación científica y los especímenes reproducidos artificialmente. Uno de los géneros de orquídeas de mayor demanda en el mercado de especies ornamentales es el género *Phragmipedium* con un incremento en su demanda en los últimos cinco años de más del 50 % con fines de exportación a países asiáticos y Norteamérica principalmente como destino final (MINAM, 2015). Todas las orquídeas se encuentran incluidas en el apéndice I y II de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres —CITES, por su alto valor comercial en el mercado internacional y el estado de amenaza por la pérdida de hábitats a causa de la deforestación a gran escala, especialmente aquellas especies epífitas que se desarrollan en los andes tropicales, en las pluvisilvas montañas andinas, donde se desarrollan una enorme cantidad de especies endémicas, los pequeños parches de especies de orquídeas epífitas son propensos a la extinción, por causa de factores intrínsecos, como el pequeño tamaño de las poblaciones, un tiempo de vida corto y bajo éxito reproductivo (MINAM, 2013).

2.2.3. Estado de conservación

El estado de conservación es una medida de la probabilidad de que una especie continúe existiendo

en el presente o en un futuro cercano, en vista no sólo del volumen de la población actual, sino también de las tendencias que han mostrado a lo largo del tiempo, a la existencia de depredadores u otras amenazas.

2.2.3.1. Categorías de clasificación de especies amenazadas

La clasificación oficial de especies amenazadas de flora silvestre en el Perú, es el resultado de un proceso abierto y participativo a nivel nacional, que tiene como base los criterios y categorías de la UICN, dentro de la cual se encuentran las principales categorías de amenaza (SERFOR, 2020).

Peligro crítico (CR). Se refiere cuando la mejor evidencia disponible acerca de un taxón indica una reducción de sus poblaciones, su distribución geográfica se encuentra limitada (menos de 100 km²), el tamaño de su población es menos de 250 individuos maduros y el análisis cuantitativo muestra que la probabilidad de extinción en estado silvestre es por lo menos el 50 % dentro de 10 años o tres generaciones.

En Peligro (EN). Su distribución geográfica se encuentra limitada (menos de 5000 km²), el tamaño de la población estimada es menos de 2500 individuos maduros y el análisis cuantitativo muestra que la probabilidad de extinción en estado silvestre es de por lo menos el 20 % en 20 años o cinco generaciones.

Vulnerable (VU). Se da cuando, la mejor evidencia disponible acerca de un taxón indica que existe una reducción de sus poblaciones, su distribución geográfica se encuentra limitada (menos de 20 000 km²), el tamaño de la población estimada es menos de 10 000 individuos y el análisis cuantitativo muestra que la probabilidad de extinción en estado silvestre es de por lo menos 10 % dentro de 100 años.

Casi Amenazado (NT). Sucede cuando ha sido evaluado y no satisface, actualmente los criterios, o posiblemente los satisfaga, en un futuro cercano (D.S N° 043-2006-AG).

2.2.3.2. Estado de conservación de las orquídeas en el Perú

En el Perú, muchas de especies de la familia Orchidaceae se encuentran amenazadas debido fundamentalmente a dos factores: la depredación selectiva de especies, realizada con fines de exportación por colectores comerciales y la destrucción masiva de hábitats debido a la extracción maderera y a la agricultura migratoria (Cavero et al., 1991).

Figura 15

Número de especies para el Perú según las categorías UICN

CATEGORÍA DE AMENAZA		Nº ESPECIES
CR	En Peligro Crítico	62
EN	En Peligro	19
VU	Vulnerables	220
Total		301

Fuente: Obtenido del Plan Nacional de Conservación de las Orquídeas Amenazadas de Perú [imagen], (SERFOR, 2020).

Del total de especies de orquídeas que se encuentran en el país (2600-3000), 301 se encuentran categorizadas como amenazadas. De ellas, 62 especies de orquídeas entan En Peligro Crítico (CR), 19 En Peligro (EN) y 220 como Vulnerable (VU) (SERFOR, 2020).

2.2.3.3. Protección legal internacional y nacional para las orquídeas

A. Convenio sobre la diversidad biológica

En torno a la problemática sucitada con respecto a la pérdida de la diversidad de especies se suscribe por el Perú el 12 de junio de 1992 el convenio sobre la Diversidad Biológica (CBD) y

aprobado por Resolución Legislativa N° 26181, de fecha 12 de mayo de 1993, es el primer acuerdo mundial integral que aborda todos los aspectos de la diversidad biológica: recursos genéticos, especies y ecosistemas, los mismos que se expresan en sus tres objetivos: La Conservación de la diversidad biológica; el uso sostenible de los componentes de la diversidad biológica; y, el reparto justo y equitativo en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos (D.S N° 043-2006-AG).

B. LA CITES

La Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES) tiene como propósito proteger a las especies de plantas y animales incluidos en sus Apéndices, contra la sobreexplotación causada por el comercio internacional y asegurar que dicho comercio sea sostenible. La CITES representa uno de los más importantes acuerdos internacionales de conservación de la biodiversidad, ya que sus lineamientos han sido incorporados en la legislación nacional de los países partes, por lo que se considera que es jurídicamente vinculante, se encuentra en vigor por más de 40 años y ha sido ratificada en más de 179 países. Esta convención provee un marco legal internacional para la regulación del comercio de especies amenazadas de plantas y animales en el mercado internacional. Todas las especies de orquídeas se encuentran incluidas en los apéndices I y II de las CITES, debido a la sobreexplotación por ser uno de los grupos de plantas más comercializados en todo el mundo (MINAM, 2017).

- **Apéndices de la CITES**

El MINAM (2017) señala que, en la CITES existen tres listas de especies, denominadas Apéndices. En estos Apéndices se encuentran más de 28000 especies vegetales y 5000 especies de animales sujetas a los controles CITES, la mayoría de las especies de flora están en el Apéndice II.

Apéndice I. Incluye la lista de especies en peligro de extinción afectadas por el comercio o que pueden verse afectadas. Está prohibido el intercambio de especímenes de origen silvestre con fines comerciales.

Apéndice II. Lista de especies que, pese a no encontrarse amenazadas en estos momentos, pueden estarlo en un futuro cercano a menos que su comercio esté sujeto a una reglamentación estricta a fin de garantizar un mejor control. Se permite el comercio, tanto de especímenes de origen silvestre, como aquellos reproducidos artificialmente y criados en cautiverio bajo la reglamentación vigente.

Apéndice III. Lista de especies sometidas a reglamentación dentro del territorio de un país miembro de la CITES y necesitan la cooperación de otros países, con el fin de prevenir o restringir su explotación.

C. Plan Nacional de Conservación de orquídeas amenazadas en el Perú.

El plan nacional de conservación de orquídeas amenazadas del Perú es un instrumento de gestión orientada a la necesidad de conservar y recuperar las poblaciones de estas especies ornamentales que se encuentran en un estado de amenaza en nuestro país y en toda su área de distribución, propuesto por el SERFOR en el marco de sus funciones específicas (SERFOR, 2020).

2.2.3.4. Principales amenazas de las orquídeas

A. Extracción y comercio ilegal

Una de las principales amenazas para las orquídeas silvestres es la sobre extracción de individuos ya que poseen características de gran belleza y aroma que le dan relevancia en el ámbito

comercial, lo cual, en ciertos casos, ha llegado a diezmar las poblaciones en algunas especies, por el alto impacto que implica retirar todos los individuos fértiles para el comercio, limitando su reproducción. Durante el año 2016 se dieron 13 intervenciones a nivel nacional decomisando aproximadamente 752 ejemplares de orquídeas, mayormente provenientes de la selva central (SERFOR, 2020).

B. Deforestación y agricultura

La deforestación por aumento de la frontera agrícola y agropecuaria, son otras de las principales amenazas para la conservación de las orquídeas, ya que la mayoría de ellas son epífitas y su hábitat es afectado con el derribo de árboles. Asimismo, la actividad extractiva de material para la construcción, pastoreo de ganado y agricultura migratoria, minería, carreteras, asentamientos humanos, son otras actividades que afectan al hábitat natural de orquídeas (Menchaca & Moreno, 2011).

C. La invasión de especies no nativas del lugar

Las especies invasoras son aquellas que se logran establecer fuera de su distribución natural y colonizar un área, afectando la biodiversidad local al desplazar las especies nativas, por medio de parasitismo, depredación, transmisión de patógenos, modificación del hábitat, hibridación y competencia con especies nativas. Es una de las causas de extinción muy importante creando el efecto dominó, ocurre cuando la desaparición de una especie (efecto de extinción) o la llegada de una nueva especie (efecto de invasión) afecta a todo el sistema biológico. El efecto dominó tiene que ver con la interdependencia de las especies, algunas especies de orquídeas necesitan otra especie en específico para poder desarrollarse y tener una relación simbiótica, las plantaciones

forestales o monocultivos con especies exóticas han provocado la pérdida de algunos ecosistemas naturales (Martín, 2017).

D. Cambio climático

Como consecuencia a las actividades humanas surgen cambios climáticos, fenómenos como: intensas lluvias en periodos muy cortos, temperaturas extremas y severas sequías. Estos cambios bruscos limitan el desarrollo y distribución geográfica de las especies y se vuelve en una amenaza, para muchas de ellas, provocando cambios en los ecosistemas; ya que no todas las especies pueden desplazarse o adaptarse con facilidad y rapidez a otros lugares con condiciones favorables. Las áreas Naturales Protegidas son muchas veces el único refugio de las diferentes especies (Martín, 2017).

2.2.4. Endemismos

El endemismo es un término utilizado en Biología para indicar que la distribución de una especie es limitada a un ámbito geográfico reducido y que no se encuentra en ninguna otra parte del mundo. Se refiere a organismos que solo se encuentran en un lugar, de forma natural y habitan exclusivamente en un área geográfica definida, esta puede ser una unidad política, ya sea provincia, departamento, país o continente (Noguera, 2017), variando desde un valle aislado hasta zonas extensas como la cuenca amazónica (Christenson, 2003).

Las especies endémicas surgen debido a la aparición de barreras naturales que impiden que una determinada especie se propague al limitar su intercambio genético a un territorio determinado. Son llamadas también microareales o endemismo, estas especies sufren en mayor medida que otras frente a los cambios en las condiciones naturales de su hábitat, al no tener una respuesta genética amplia, disminuyendo la cantidad de individuos en cada población, siendo por consiguiente

más vulnerables a la extinción. Por esta razón su protección es muy importante (Noruega-Urbano, 2017).

2.2.4.1. Diferencia entre especie endémica y especie autóctona o nativa

Las especies endémicas son las que encontramos de forma natural en un único espacio o territorio, por lo que no las veremos en otras regiones del planeta, aunque sean cercanas, de manera natural. Por otro lado, las especies nativas o autóctonas son las que se pueden encontrar en varios lugares del planeta y que igualmente son muy comunes en algunas zonas, pudiendo decir que una especie es típica o nativa de un lugar, pero no exclusiva. Las especies autóctonas pueden estar en más de una zona, por lo que ocupan más extensión que las endémicas, que sí tienen un territorio bien delimitado y exclusivo (Sánchez, 2019).

2.2.4.2. Área endémica

Un área endémica es el área de una especie u otro taxón que, en su distribución, se limita a una cierta región natural o hábitat único ya sea por causas históricas y/o ecológicas. En este contexto un taxón endémico presentaba un área endémica, así que cualquier taxón nativo y restringido podía ser endémico a alguna área. El endemismo es relativo al área geográfica así que un “área endémica” podía ser un concepto equivalente al área de distribución. La puesta en práctica del endemismo en estudios ecológicos y conservación, ha requerido generalizar el área endémica para describir zonas habitadas por varias especies endémicas restringidas. Toma otro sentido en conservación, al representar un patrón de endemismo conformado por varias especies restringidas y que se codistribuyen sólo en áreas menores a 50,000 km² (Noruega-Urbano, 2017).

2.2.4.3. Orquídeas endémicas del Perú

Según el Libro Rojo de las plantas endémicas del Perú existen, 775 endemismos distribuidos en

137 géneros, lo que la constituye a la familia Orchidaceae con más taxones restringidos al Perú. Estos endemismos han sido encontrados en varias regiones ecológicas, principalmente en Bosques Muy Húmedos Montanos, Bosques Muy Húmedos Premontanos y Mesoandina, entre los 100 y 4600 m de altitud. Según las investigaciones realizadas 105 taxones se encuentran en áreas naturales protegidas, la destrucción de sus hábitats y el comercio ilegal de plantas silvestres la hacen particularmente vulnerable a dichas especies; desde el punto de vista de conservación (Roque y León, 2006).

2.2.5. Métodos para el estudio orquideológico

Para el estudio de las orquídeas no existen métodos estandarizados, sin embargo, los más empleados en estos tipos de investigación utilizan como unidades de muestreo para el inventario a los transectos, cuadrantes y forófitos; como se describe a continuación:

2.2.5.1. Unidades de muestreo aplicadas a orquídeas

A. Método de evaluación mediante transectos

Los transectos se basan en el número de individuos que van a ser muestreados en un área, no se requieren medidas precisas, y pueden ser modificados para que sean usados con plantas epífitas, terrestres, acuáticas, flotantes, etc. Permite hacer más muestreos e invertir más tiempo en la identificación de plantas críticas, ya que es un método rápido y flexible en el que los transectos pueden tener un tamaño variable. Es práctico para la comparación de composición y diversidad en los distintos hábitats y estratos altitudinales (Peña, 2014). Según Cerón (2003) y Aguirre (2000) la cantidad de área varía según el tipo de formación vegetal, objetivos y tiempo disponible, estableciendo que para bosques montanos de matorral denso pueden establecer transectos de ancho fijo de 50 m x 2 m o 50 m x 10 m.

B. Método de evaluación por cuadrantes o parcelas

Este método consiste en trazar parcelas o cuadrantes de evaluación similares a los utilizados en la vegetación arborea, para evaluar las especies (Calla, 2009). Los cuadrantes pueden ser trazados tomando como referencia trochas y carreteras; así como también dentro del bosque primario y/o secundario, sus dimensiones pueden ser variables con la finalidad de adaptar al objetivo de estudio y lugar de investigación, pudiendo ser de 20 x 20 m, 50 x 10 m y 50 x 5 m siempre y cuando la topografía lo permite (Becerra, 2017). Para la evaluación de orquídeas epífitas se puede establecer dentro del cuadrante un punto medio y trazar a partir de las distancias a los forófitos mas cercanos al punto centro para que estos sean evaluados, del mismo modo se pueden trazar transectos en su interior (Calatayud, 2005).

C. Método de muestreo por hospederos o forófitos

Este método es empleado para la evaluación de especies epífitas, los forófitos deben presentar un DAP > a 5 o 10 cm y deben tener criterio de gran porte. Para la evaluación de orquídeas el censo por forófito se realiza teniendo en cuenta una estratificación vertical del árbol de acuerdo a lo propuesto por Johansson (1974) este método puede aplicarse dentro de un cuadrante o transecto, pero también puede evaluarse por árbol individual con la finalidad de cuantificar la abundancia con el método de conteo del número de individuos o número de colonias presentes y su ubicación en las zonas en los que se divide el forófito López (2018).

D. Método de ad libitum

El término de *ad libitum* significa “como guste”, la cual propone coleccionar orquídeas sin un método específico, tratando de encontrar la mayor cantidad de especies posibles en los diferentes tipos de hábitats: árboles, troncos y ramas caídas, rocas, senderos, etc (Infante, 2018).

E. Métodos de evaluación lineales

Para este tipo de evaluación se utiliza distintas rutas de acceso y direcciones, siguiendo senderos, caminos y/o carreteras, a lo largo de estas rutas se realiza las colecciones de especímenes fértiles, realizando una toma de datos del lugar de colecta de la muestra, esta es una metodología muy empleada en el estudio de las orquídeas (Rivera, 2002).

2.2.5.2. Proceso para la colección y manejo de orquídeas

Olortegui (2018) indica cómo realizar colecciones botánicas en orquídeas. Como consecuencia de la alta diversidad y la adaptación a diversos tipos de hábitats, las orquídeas han desarrollado morfologías muy distintas entre una especie y otra inclusive dentro de uno mismo género, lo cual debe ser tomado en cuenta al realizar la colección y preservación de material botánico.

A. Colección

Para esta etapa debemos contar con libreta de campo, bolsas de plástico, tijeras de podar y lápiz para hacer anotaciones. Dependiendo de las características de las plantas, por ejemplo: hábito, tipo de crecimiento, flores y frutos. Se toma la muestra de la planta con las características que se necesitan para una buena muestra de herbario, recolectando ejemplares representativos con varios duplicados (se recomiendan tres). Los frutos y órganos tales como: raíces, tubérculos, rizomas, flores o inflorescencias deben preservarse en líquidos que permitan una conservación prolongada. Todas las muestras se colocan al interior de una bolsa de plástico anotando los datos de número de colecta, color de la flor, fecha de colección, condiciones del sitio, condiciones del tiempo en el momento de la colecta y si se conocen las plantas que están al rededor se anotan los nombres (UACJ, 2014).

Las características de las flores son determinantes en la identificación de las especies de orquídeas, es por ello, que al realizar la colección se debe escoger plantas en flor, además que estas se encuentren completas (con antera y polinario), tomando como muestra la parte de la planta que contenga las flores incluyendo el rizoma (con al menos dos pseudobulbos o crecimientos) y las raíces (Olortegui, 2018).

B. Codificación

Una vez colectada la planta es etiquetada y se le asigna un número de colección que es personal y único, es decir, las plantas de otra especie (o de la misma) colectadas en otra fecha y lugar no pueden tener el mismo número de colección. El número de codificación va anotado al individuo colectado y en una libreta de campo se describe todas las características de las especies.

C. Proceso de herborización

Según Rodríguez y Rojas (2006) y la Universidad Autónoma de la Ciudad de Juárez – UACJ (2014), mencionan las siguientes etapas del proceso de herborización:

Prensado y secado. Se coloca la muestra colectada con cuidado entre papel periódico, asegurándose que las hojas de la planta estén acomodadas en un sentido haz-envés, para poder observar la forma de las hojas por ambos lados. A continuación, se coloca el papel periódico que contiene la muestra sobre cartón, así sucesivamente, hasta prensar todas las muestras. Posteriormente colocar los cartones entre la prensa botánica y amarrar fuertemente con un cordel o faja de aproximadamente 2.5 m de longitud y diámetro de 6 a 8 mm . De esta manera ya se tiene lista la planta prensada y se revisa la prensa periódicamente para determinar cuáles muestras de plantas están secas.

Montaje. Cuando la planta ya se encuentra seca totalmente se coloca sobre una cartulina blanca y se sujeta con algún adhesivo sin que se vaya a romper la muestra.

Identificación. Las plantas generalmente tienen dos nombres, nombre común y nombre científico. El nombre común es el que le otorga la *vox populi* y es del dominio público, además puede ser variable de acuerdo a la localidad. El nombre científico es el que clasifica la planta especificando la familia, género y sp., identifica a la planta y con éste es conocida a nivel mundial.

Etiquetado. En la etiqueta se escriben los datos que se anotaron en la libreta de campo cuando se realizó la colecta: Familia, nombre común, nombre científico, fecha de colecta, sitio de colecta, fenología de la planta, abundancia, características, nombre de quién colecto y número de colecta, nombre de quién identificó y usos, si fuera el caso. La etiqueta se coloca y pega en la parte inferior esquina izquierda (Rodríguez & Rojas, 2006).

2.3. Definición de términos básicos

Abundancia

Es un parámetro cuyo objetivo es definir y asegurar que especies tienen mayor presencia en un ecosistema. La abundancia absoluta, está definida como el número total de individuos pertenecientes a una determinada especie. La abundancia relativa es la participación de cada especie en porcentaje del número total de especies evaluadas (Asto, 2019).

Bosque montano

Es el bosque que se encuentra bajo la influencia del clima de montaña debido a su altitud en variable, en general cuanto mayor es la altitud, menor es la altura del dosel y menor es la temperatura. Son principalmente bosques mixtos de coníferas y árboles caducifolios, de clima

templado frío y con una temperatura promedio de 8°C a 15°C, son regiones que han cedido paso a la agricultura y ganadería (MINAM, 2015b).

Diversidad

Es la variabilidad de organismos vivos, incluidos microorganismos, presentes en ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos, los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre especies y entre ecosistemas (INRENA – GTZ/PDRS, 2008).

Diversidad específica

La diversidad de especies, en su definición, considera tanto al número de especies, la diversidad de especies, en su definición, considera tanto al número de especies, la diversidad de especies, en su definición, considera tanto al número de especies, como también al número de individuos (abundancia) de cada especie existente en un determinado lugar (Velita & Vilcapoma, 2010).

Forófito

Un forófito es denominado también árbol hospedero. Es la planta que actúa como hospedador o soporte de un epífito sin recibir más daño que el que pueda provocar su abundancia en su tronco o ramaje (Granados et al., 2003).

Hábitat

El hábitat se puede concebir como el espacio que reúne las condiciones y características físicas y biológicas necesarias para la supervivencia y reproducción de una especie, es decir, para que una especie pueda perpetuar su presencia. El hábitat suele ser específico para cada especie, y depende de la preferencia de los organismos a características particulares de su entorno, puede ser

compartido por una o varias especies, y es caracterizado por cierta uniformidad de las condiciones bióticas y abióticas (Delfín et al., 2009).

Planta epífita

Una planta epífita es aquella que se desarrolla sobre otra planta, aunque no se alimenta de ésta. Esto quiere decir que los epífitos utilizan a otra especie como soporte, pero sin parasitarla en cuanto a la nutrición. Se establecen sobre las ramas y troncos de los árboles y sus raíces no penetran la corteza del árbol, por lo que no le hacen daño como lo haría una planta parásita (Martín, 2017). Las epífitas despliegan mecanismos muy variados y novedosos para sobrellevar no sólo la sequía, y la adquisición de nutrimentos del ambiente, sin tomarlos del forófito. Tal especialización requiere, en ocasiones, de interacciones mutualísticas con microorganismos, artrópodos y algunos grupos de vertebrados con características morfoanatómicas muy especiales (Granados et al., 2003).

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación geográfica y características del área de estudio

El bosque montano de Balsabamba se encuentra ubicado en el centro poblado La Succha, distrito de Bambamarca, provincia de Hualgayoc y departamento de Cajamarca, con un área de 30,07 ha, a una altitud de 2760 hasta 3060 msnm (Figura 17).

3.1.1. Accesibilidad

Posee dos vías de acceso, partiendo desde la ciudad de Cajamarca a Bambamarca, para luego seguir el recorrido por la carretera al distrito de Paccha, siguiendo el desvío con dirección al centro poblado de Tuco Alto, Nueva Esperanza y llegar a La Succha; la otra ruta de acceso es por la parte alta del centro poblado de Huangamarca y luego descendiendo hasta el bosque, llegando por carretera hasta el cruce al caserío 28 de Julio. El acceso es por carretera asfaltada, y por una trocha carrozable con un tiempo aproximado de 2 h de caminata.

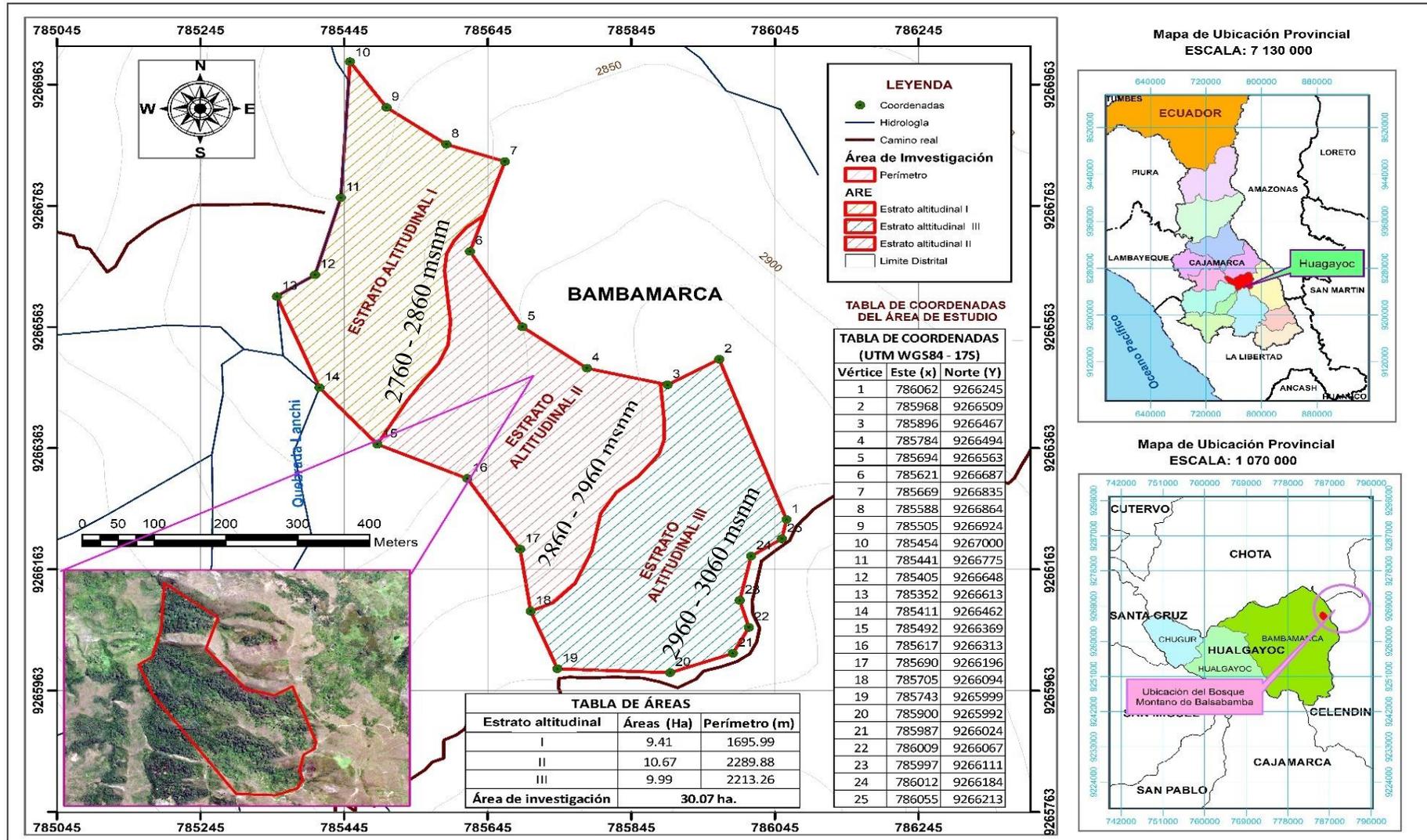
Tabla 6

Características de las vías de acceso al bosque de Balsabamba – La Succha

Desde la Ciudad de	Hasta el Lugar de	Categoría de vía	Estado de vía	Distancia (km)	Tiempo en vehículo (Horas)
Cajamarca	Bambamarca	Nacional	Asfaltada	112	2.50
Bambamarca	Nueva Esperanza	Nacional	Afirmada	50	1.00
Nueva Esperanza	Zona de estudio	Vecinal	Trocha carrozable	45	1.00

Figura 16

Ubicación del área del bosque montano Balsabamba



3.1.2. Clima

Los veranos son de clima cálido y los inviernos son cortos, fríos, secos y parcialmente nublados. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 5 °C a 20 °C y rara vez baja a menos de 2 °C o sube a más de 23 °C. En cuanto al régimen de precipitación de acuerdo a la información existente es muy variable, debido al efecto de las condiciones orográficas locales. En general, se puede estimar que el período más lluvioso se extiende desde el mes de octubre hasta el mes de abril, período en el cual se descarga entre el 75 y 95% del total anual de las precipitaciones pluviales (Torres & Vizcarra, S.f.).

3.1.3. Fisiografía

El bosque montano de Balsabamba presenta superficies accidentadas de forma ondulante, laderas y montañas con una pendiente promedio de 8 a 30°. Las rocas son de origen estructural - erosional, del Cretáceo Inferior y Superior con el proceso de formación mediante deslizamientos, derrumbes, caída de rocas y flujo (Torres & Vizcarra, S.f.).

3.1.4. Cobertura vegetal

El área se encuentra cubierta por bosques montanos andinos. Este tipo de cobertura vegetal está constituida por bosques remanentes fuertemente fragmentados, por su ubicación geográfica recibe mucha humedad. Este bosque, denso y húmedo está conformado por árboles que alcanzan alturas de hasta 20 m. Asimismo, está cubierto por sotobosque arbustivo del piso medio y alto, dominado por las condiciones subhúmedas. La vegetación está conformada por comunidades arbustivas tanto de carácter caducifolio como de carácter perennifolio. Algunas familias que se encuentran en esta cobertura son: *Rubiaceae*, *Melastomataceae*, *Cunnoniaceae*, *Podocarpaceae*, *Styracaceae*, *Lauraceae* y *Arecaceae*.

Figura 17

Cobertura vegetal del bosque Balsabamba



3.1.5. Actividades económicas en el lugar

A. Ganadería. Es una de las principales actividades realizadas por los pobladores de la zona, y una de las causas de gran impacto en el desarrollo de especies, puesto que en su mayoría la población se dedica a la crianza de ganado vacuno los cuales se desplazan libremente en el interior del sotobosque, alimentándose de las plantas existentes, limitando el desarrollo de algunas especies. Asimismo, se dedican en menor proporción a la crianza de animales menores como aves de corral, porcinos y cuyes.

Figura 18

Presencia de ganado vacuno en el bosque



B. Agricultura. Esta actividad se presenta en la zona algunos cultivos como maíz, frejol, papa, pastos para animales menores y en ocasiones para ganado, generalmente lo realizan las personas adultas de género masculino; los cultivos son destinados en mayor parte para alimentación de autoconsumo y lo restante es vendido en el mercado local, es otra de las actividades que influye en la destrucción del hábitat de las especies, por la quema de bosques o tala de árboles con fines de expansión agrícola.

Figura 19

Eliminación de cobertura vegetal para ampliación de la frontera agrícola



C. Extracción de productos del bosque. Otra actividad importante, aunque se da en menor proporción que la ganadería y agricultura, es la extracción de árboles para madera, leña y el uso del bosque para crianza de apicultura.

La apicultura gracias a la variedad de especies presentes en el bosque genera una alta producción de miel de abeja en la época veraniega; por otra parte, la extracción de madera y leña según los lugareños, anteriormente era una de las actividades principales de la zona, extrayendo los árboles más frondosos con el uso de la motosierra para venderlo en el mercado de la ciudad de Bambamarca; es por ello que se puede notar en algunos fragmentos del bosque grandes claros quedando cubierto solamente con algunos, helechos y arbustos de porte medio y bajo; sin embargo, en los últimos años estas acciones han logrado disminuir gracias a que ya

existen otras actividades que generan economía para la población como es el caso de la minería por la extracción de carbón.

D. Minería. Esta actividad es ejecutada a mediana y pequeña escala para la extracción de carbón de piedra, según las investigaciones realizadas, cerca del área de estudio en la zona perteneciente al poblado de Nueva Esperanza esta actividad minera, se lleva a cabo por socavones, y en la mayoría de los casos sin ninguna dirección técnica especializada; lo que genera cantidades mínimas producción.

E. Comercio. El comercio es de mediana escala. Los pobladores ofertan sus productos agrícolas, leña y animales domésticos en el mercado local de Tuco Alto y en transacciones comerciales en la ciudad de Bambamarca, los días domingos.

Figura 20

A. Incendio forestal, B. Apertura de trochas y extracción de leña



3.2. Materiales

3.2.1. Equipos, materiales y herramientas

- Alcohol industrial
- Bolsas de polietileno
- Cámara fotográfica
- GPS W 84
- Libreta de campo
- Lupa

- | | |
|------------------------------|--------------------------|
| - Cartón corrugado | - Machete |
| - Cartulina folcote N°12 | - Material de escritorio |
| - Cinta masking | - Papel Kraft |
| - Cordel o faja | - Papel periódico |
| - Estereoscopio | - Plumón indeleble |
| - Estufa | - Prensa botánica |
| - Etiquetas | - Tijera de podar |
| - Frascos de vidrio de 50 ml | - Tijera telescópica |
| - Goma y esparadrapo | - Wincha |

3.3. Metodología

3.3.1. Variables

- Diversidad de especies
- Hábitat
- Estado de conservación
- Endemismo

3.3.2. Unidad de análisis, población y muestra

- **Unidad de análisis**

Cada individuo de orquídea colectada u observada en el bosque Balsabamba - La Succha.

- **Población y muestra**

La población está comprendida por todas las especies de orquídeas que se encuentran en el área de estudio, la cual abarca una extensión de 30,07 ha de cobertura vegetal. En ella se evaluó 15 transectos de ancho fijo de 50 x 2 m, distribuidos al azar, en tres estrados altitudinales,

siendo; estrato I (2760 a 2860 msnm), estrato II (2860 a 2960 msnm) y estrato III (2960 A 3060 msnm).

3.3.2.1. Tipo de muestreo

Se empleó el tipo de muestreo estratificado, al azar, realizándose una división por estratos cada 100 metros de altitud, abarcando desde los 2760 a 3060 msnm, con una distribución de las unidades muestrales (transectos) de manera equitativa en cada piso altitudinal.

3.3.2.2. Diseño de las unidades muestrales (UM)

Se utilizó la metodología aplicada por Sánchez & Calderón (2010) y Parrales (2015) empleando el procedimiento de división de estratos según la gradiente altitudinal, cada 100 m de altitud, realizando el inventario mediante transectos, los cuales nos permitieron realizar la comparación de composición y diversidad para distintos hábitats y clases de plantas que puedan existir como un método rápido y flexible.

El tamaño del transecto se definió siguiendo las recomendaciones de Peña (2014) y Moscoso et al. (2003), quienes proponen una longitud de 50 m x 2 m con la finalidad de facilitar el acceso y la visibilidad de especies en bosques montanos.

3.3.2.3. Tamaño de la muestra

El tamaño de la muestra se refiere al número de unidades muestrales o transectos de muestreo, el cual se determinó según la Guía de Inventario de la Flora y Vegetación – MINAM (2015) mediante la siguiente ecuación:

$$N = a + b (S)$$

Donde:

N = Superficie total de la muestra (ha)

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

a = 5

b = 0,001 (a y b son constantes de valores proporcionados) reemplazando los datos en la fórmula obtenemos lo siguiente:

$$N = 5 \times 0.001 (30 \text{ ha}) = 0.15 \text{ ha}$$

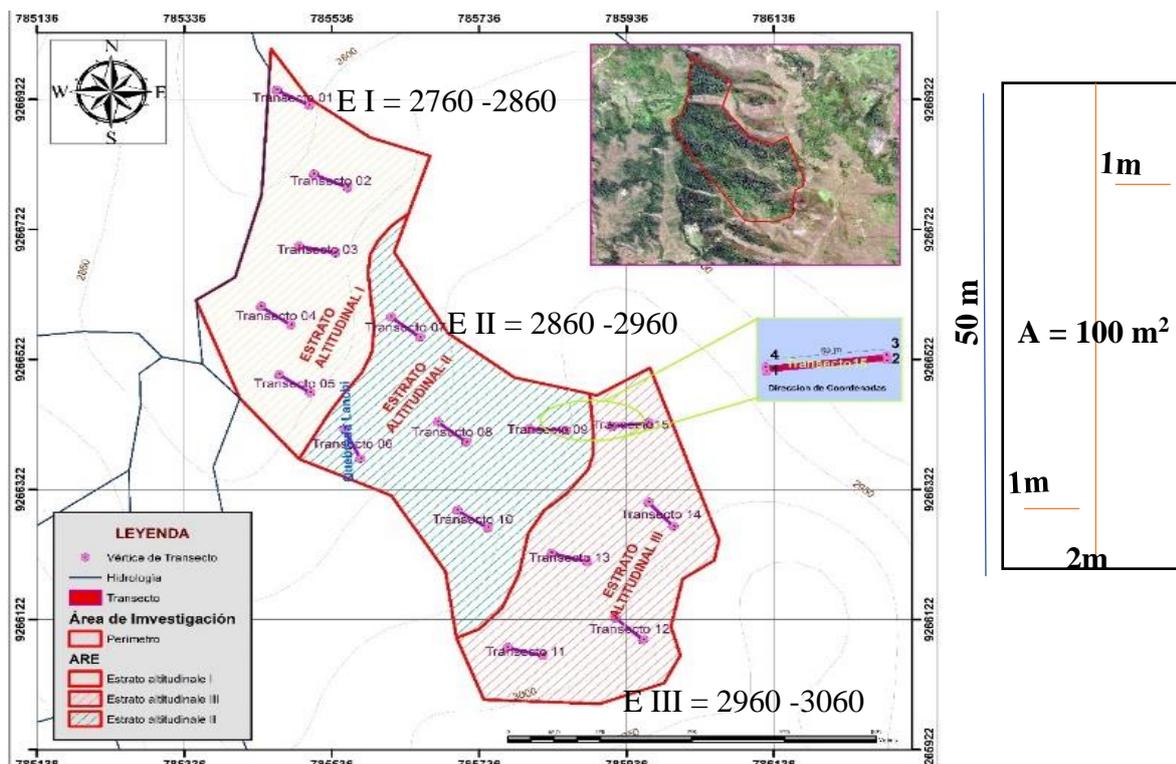
Luego de determinar la superficie total de la muestra (N), se procede a dividir este valor entre el tamaño de la unidad muestral (0.01 ha). Por lo que se obtuvo 15 transectos a establecer.

3.3.2.4. Forma y distribución de las unidades de muestreo

Se evaluaron 15 transectos, los cuales se distribuyeron de forma aleatoria dentro de cada estrato altitudinal (cada 100 m de altitud) del bosque. Para la delimitación de los transectos se tomó un centroide, a partir del cual, se trazó una línea recta de 50 m, para luego medir a partir de ella, en forma perpendicular 1 m a cada lado.

Figura 21

Distribución y tamaño de las UM por estrato altitudinal



3.3.3. Registro, procesamiento y análisis de datos

3.3.3.1. Registro de datos

Para la recolección de datos se tuvo en cuenta las siguientes etapas y consideraciones:

A. Inventario orquideológico

Se realizó siguiendo las recomendaciones de Olortegui (2018) y Braun (1979), las colectas se ejecutaron en base a las características de cada especie, como tamaño y estado fenológico (floración y fructificación). Dentro de cada transecto se realizó el barrido e identificación y colección de muestras botánicas de orquídeas epífitas, terrestres, litófitas y hospederos, colectando cada especie distinta. Extrayendo generalmente la planta entera, teniendo en cuenta que algunos de estos especímenes queden en su hábitat natural para no permitir la depredación de la especie. Una vez colectadas las muestras se colocó en papel periódico para su mejor conservación y disposición de sus órganos vegetativos, algunas muestras de flores se conservaron en frascos con preservante de glicerina y alcohol al 70% y glicerina para prolongar su deterioro y facilitar su identificación en laboratorio mediante la observación en microscopio con luz incorporada o un estereoscopio.

En el caso de orquídeas epífitas no existe métodos estandarizados para la evaluación de la diversidad. Las epífitas no han sido sujetos ideales para estudios ecológicos cuantitativos, en parte porque su hábitat no se presta para muchos de los métodos comúnmente usados para registros y análisis de datos ecológicos concernientes a las plantas enraizadas en el suelo directamente, por lo que existe diversas unidades de muestreo (Ferro, 2015); sin embargo, para este estudio la metodología empleada fue mediante la evaluación de forófitos ubicados en los transectos trazados.

- **Evaluación de hábitat de las orquídeas.** Para la evaluación de hábitat se tomó en cuenta el sustrato en el que se desarrolla la orquídea (suelo, rocas u forófitos) obteniendo orquídeas

epífitas, terrestres, litófitas, epífitas – terrestres, terrestres - litófitas y mixtas (epífitas, terrestres y litófitas). Estos datos se obtuvieron mediante observación in situ de cada espécimen y toma de fotografías.

Figura 22

Evaluación de orquídeas litófitas y terrestres



- **Consideraciones en orquídeas epífitas.** Para la evaluación de especies epífitas se aplica tres diferentes métodos de observación recomendados por Johansson (1974) los cuales son: (a) observaciones directas, (b) observaciones a distancia, y (c) observaciones ocasionales. El acceso a la copa y parte del follaje se realizó siguiendo las recomendaciones de (Ferro, 2015) utilizando diferentes técnicas de escalado y usando frecuentemente binoculares para asegurar mejor visión de epífitas en las ramas más altas, del mismo modo se evaluó en ramas caídas. Esta metodología permite colectar el 50% a más del total de la diversidad para un forófito, correspondiente a orquídeas netamente epífitas, lo cual permite obtener una muestra regularmente representativa del dosel (Benavente et al., 2020).

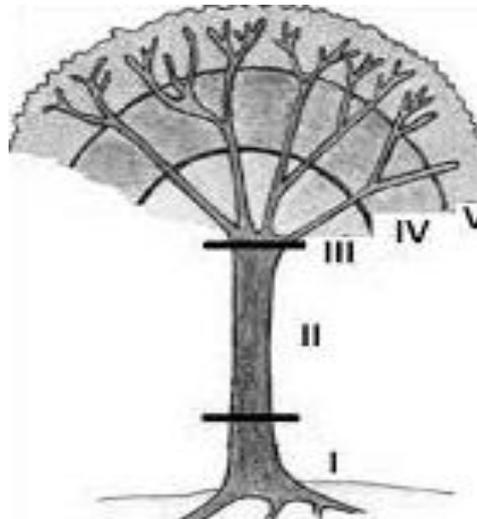
La observación se llevó a cabo mediante la clasificación de Johansson (1974) quien divide al forófito en (V) zonas, Se abarcó hasta una altura aproximada de 17 m en su hospedero, siendo la Zona I de 0 a 1,30 m (DAP), la Zona II de 1,30 hasta la primera ramificación, la Zona

III abarca la segunda ramificación y Zona IV y V conforman la copa del hospedero dividido de manera proporcional.

Los datos que se tomaron en cada transecto para el procesamiento y análisis en gabinete fueron los siguientes: número de transecto, código atribuido al individuo, especies de hospedero, altura, nombre común de la planta y características principales de las orquídeas (tipo de sustrato, hábito, forma de hojas, color de inflorescencia, presencia o ausencia de tubérculos).

Figura 23

Zonas de estratificación del forófito, según la metodología de Johansson (1974)



Nota. Tomado de Biodiversidad y Desarrollo. Distribución vertical de orquídeas Mó & Ruiz (2013).

- **Colecta y codificación de muestras botánicas.** Haciendo uso de la tijera de podar y tijera telescópica, realizamos la colecta de muestras botánicas de los especímenes con mejores características y representatividad, los cuales tuvieron que poseer, flores, inflorescencias o frutos para que nos facilite la identificación y caracterización posterior. La colección de las muestras de orquídeas se realizó de la planta completa; obteniendo hasta 3 muestras de cada espécimen (Rodríguez & Rojas, 2006), con la finalidad de tener una selección de los mejores ejemplares para el proceso de herborización. Sin embargo, si solo se encuentra un individuo en

el área de muestreo se procedió a la toma de fotografías con la finalidad de no atentar contra el futuro de la especie.

Durante el proceso de colecta de muestras botánicas, se registraron datos de campo: características morfológicas de los especímenes, olores propios resaltantes de la especie, colores de la flor, hábitat, presencia o ausencia de pseudobulbos y datos de la unidad de muestreo: lugar y fecha de colección, número de transecto, coordenadas, la altitud, el árbol hospedero, zona en forófito, el hábitat y la abundancia cualitativa. Complementariamente, se realizaron registros fotográficos para facilitar la identificación y hábitat las orquídeas. Durante estas salidas al campo se emplearon binoculares (Olympus 12 x 50), cámara fotográfica (Pentax ESPIO 120SW), GPS, libreta de campo, etiquetas, lápiz, bolsas de polietileno, alcohol. Para las etapas del proceso de herborización, se procedió, según la metodología recomendada por Rodríguez & Rojas (2006).

Figura 24

A. Delimitación de transectos, B. Observación de orquídeas epífitas con binoculares, C. Registro de datos por forófito



B. Proceso de herborización

- **Prensado de muestras.** Consistió en colocar cada muestra recolectada al interior del

papel periódico, separando con cartones para luego juntarlas y colocarlas una sobre otra, haciendo uso de la prensa bótanic y amarrando con cordel o faja, para su posterior secado en una estufa a temperaturas mayores a la del ambiente, cambiando periódicamente el papel con la finalidad de mantener el color original de la muestra y evitar que esta adquiriera hongos.

El prensado facilitó el transporte de muestras botánicas del lugar de investigación hacia el Laboratorio de Dendrología de la Universidad Nacional de Cajamarca, donde se realizó la fase de identificación.

- **Secado de muestras botánicas.** Se realizó dos tipos de secado, siendo: secado a temperatura ambiente y utilizando un horno de secado o estufa, con una T° de 55 a 65 °C para evitar dañar la muestra. Esto se realizó en el Herbario del Laboratorio de Dendrología de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Cajamarca.

- **Identificación de especies.** Con las muestras colectadas en campo y la descripción de sus características mediante el reconocimiento directo “in situ”, se procedió a realizar la identificación empleando material bibliográfico, manuales ilustrativos de determinación de especies de orquídeas, consulta con sitios web especializados como Trópicos (<https://www.tropicos.org/home>), la Flora Mundial en Línea (WFO), I Naturalist, Plantidtools (<https://plandidtools.fieldmuseum.org/>), bibliografía especializada (libros y manuales). Además del apoyo del especialista en Dendrología, Ing. M.Sc. Luis Dávila Estela de la Universidad Nacional de Cajamarca. Las orquídeas encontradas, se identificaron y clasificaron según su diferenciación vegetativa, siendo algunas muestras identificadas solamente hasta nivel de géneros. Cabe recalcar que la lista de especies identificadas se actualizó según la plataforma en línea World Flora Online (WFO).

- **Elaboración y fijación de la ficha de anotación permanente.** Para la elaboración de esta ficha se colocó los siguientes datos: nombre de la especie, hábito, procedencia, hábitat,

altitud, fecha de colección, colector, código de la muestra y algunas características que se pierden en el secado como el color de las flores.

- **Montaje.** Se realizó en láminas de cartulina Folcote N° 12 de color blanco, con dimensiones de 30 x 40 cm, fijadas con cinta y goma, dando consistencia para su manipulación. Asimismo, en la parte inferior de la cartulina, se coloca la etiqueta de descripción de la muestra o ficha de anotación permanente.

- **Camisetas.** Es el pliego de papel que hace la función de cubierta y protección de la lámina en el montaje para la presentación final en el herbario.

- **Sobres de celofán.** Se utiliza para colocar algunas partes pequeñas (semillas, frutos, hojas) o fragmentos desprendidos de la planta montada.

- **Disposición en Herbario.** Una vez realizado todo el proceso de herborización el Material Biológico- ICNDMB se depositó en el Herbario de Dendrología de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Forestal de la Universidad Nacional de Cajamarca.

3.3.3.2. Procesamiento de datos

A. Para la diversidad

Para el cálculo e interpretación de los índices de diversidad alfa y riqueza específica, se empleó las Bases Teóricas y Metodológicas de Villarreal et al. (2006), Matteucci & Colma (2002), Moreno (2001), Halffter (1998) y los Valores de Significancia, fueron brindados por Aguirre (2013). Para todos los cálculos se utilizó el software EXCEL 2019 elaborando tablas y gráficos por transecto, zona en el hospedero, según la clasificación de Johansson (1974) y estrato altitudinal.

- **Diversidad alfa (α)**

Índice de Shannon – Wiener (H')

El índice Shannon se calculó utilizando el número de registro por especies en el área de estudio (transecto, zona en el forófito y estrato altitudinal). Se ejecutó la siguiente fórmula:

$$H' = -\sum P_i \ln P_i \quad Y \quad \sum P_i = 1$$

Donde:

p_i = abundancia proporcional de la especie i , lo cual implica obtener el número de individuos de la especie i dividido entre el número total de individuos de la muestra.

Tabla 7

Valores de significancia para el Índice de Shannon Wiener

Valores	Significancia
< a 1.35	Diversidad baja
1.36 – 3.5	Diversidad media
> 3.5	Diversidad alta

Fuente: Aguirre (2013).

Índice de dominancia: Índice de Simpson (λ)

Para hallar dichos valores se utilizó el número de registro por especies con la siguiente fórmula:

$$D = \sum [(n_i^2 - n_i)/(N^2 - N)]$$

Donde:

n = número de individuos en la i ésima especie.

N = número total de individuos en la muestra.

Tabla 8

Valores de significancia para el Índice de Dominancia de Simpson

Valores	Significancia
0 – 0.33	Dominancia baja
0.34 – 0.66	Dominancia media
> 0.66	Dominancia alta

Fuente: Aguirre (2013).

Índice de diversidad de Margalef (D_{Mg})

Este índice es indicador de la riqueza específica y para su cálculo se empleó el número de especies identificadas en la zona de estudio. Se empleó la siguiente fórmula:

$$D_{Mg} = \frac{S - 1}{1nN}$$

Donde:

S: Número de especies diferentes

N: Número total de individuos

Tabla 9

Valores de Significancia para el Índice de Margalef

Valores	Significancia
< a 2	Baja riqueza
2.1 – 5	Riqueza media
> 5	Alta riqueza

Fuente: Moreno (2001).

- **Abundancia y Frecuencia**

Se evaluó la abundancia y frecuencia por cada estrato altitudinal y posterior a ello se realizó la combinación de los tres estratos altitudinales evaluados para obtener una abundancia y frecuencia absoluta en todo el bosque tanto de géneros como especies las formulas empleadas

fueron:

$$\text{Abundancia} = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ de individuos de una especie}}{\text{Total de individuos de todas las especies}} \times 100$$

$$\text{Frecuencia} = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ que aparece una especie en la unidad muestral}}{\text{N}^{\circ} \text{ total de unidades de muestreo}} \times 100$$

B. Para el hábitat de las orquídeas

Se clasificaron las orquídeas según su hábitat en: orquídeas epífitas, terrestres, epífita - terrestre, terrestres – litófito y mixtas (epífitas, terrestres y litófitas). Luego de clasificarlas se constató la información con revisión de literatura sobre hábitat de los diversos géneros y especies de orquídeas en SERFOR (2020), MINAM (2017), MINAM (2015) Bonilla et al. (2016) y Carhuamaca, (2019).

C. Para estado de conservación y endemismos

Para determinar el estado de conservación y endemismos se revisaron fuentes bibliográficas como el libro de orquídeas endémicas del Perú de Roque & León (2006), El apéndice I y II de la CITES 2015 y 2017, 2018, el Plan Nacional de Conservación de Orquídeas Amenazadas del Perú SERFOR (2020- 2029), DS N° 043-2006-AG, lista nacional de flora amenazada para el Perú y los Trópicos (<http://www.tropicos.org/>), con ello se elaboró un listado de especies según su categorización por la UICN y endemismos.

3.3.3.3. Análisis de datos

Se realizó un análisis de tipo descriptivo – comparativo, entre tablas y gráficos, con la finalidad de obtener el género con mayor número de especies tanto orquídeas y hospederos, la especie con mayor y menor abundancia y frecuencia, la existencia del grado de diversidad según los valores de significancia obtenidos de los cálculos de índices de diversidad Alfa, indicando si el bosque Balsabamba presenta una diversidad alta, media o baja de la familia Orchidaceae, la variación de la diversidad de especies entre cada estrato del bosque según

gradiente altitudinal con el fin de saber que estrato alberga mayor variedad de especies. Del mismo modo se analizó el número de orquídeas presentes por zona y especie de forófito.

Para el hábitat se estructuraron tablas y figuras que muestran la clasificación de orquídeas según el sustrato en el que se encontraron, de igual modo, para la clasificación de categorías de amenaza según la UICN y las especies endémicas, se comparó la información con los apéndices de la CITES, DS 2006, Los Trópicos y se analizó, cuáles de las especies de orquídeas se encuentran dentro de alguna de las categorías de amenaza y cuántas de ellas son endémicas del Perú. Los resultados se contrastaron con estudios realizados en las zonas de Cusco, Santa Cruz, Chugur y Cutervo.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Diversidad de especies de la familia Orchidaceae

En la zona de estudio dentro de las 30,07 ha se registraron 51 especies de 3065 individuos evaluados. Los cálculos de los índices muestran una diversidad orquideológica media. Asimismo, existe alta similitud entre los tres estratos altitudinales evaluados.

4.1.1. Clasificación y diversidad específica de la familia Orchidaceae en el bosque

Balsabamba - La Succha

Se clasificaron las especies de orquídeas en dos subfamilias, cuatro tribus, ocho subtribus, 21 géneros y 51 especies. La subfamilia más abundante es Epidendroideae con tres tribus, tres subtribus y 16 géneros que corresponde al 72,73 % de un total (41 especies), siendo el género *Epidendrum* el que presenta mayor número de especies; mientras que, la subfamilia Orchidoideae incluye a una tribu, tres subtribus, cinco géneros correspondiendo al 27,27 % del total (10 especies), siendo *Cranichis* el género con mayor número de especies, con cuatro especies.

Figura 25

Taxonomía de la familia Orchidaceae del bosque Balsabamba – La Succha

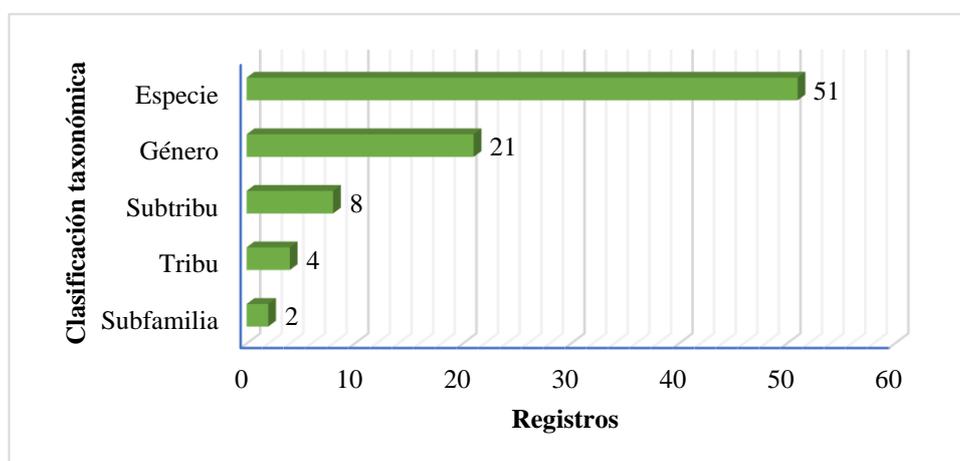


Tabla 10

Clasificación taxonómica de la familia Orchidaceae en Subfamilias, Tribus, Subtribus, Géneros y Especies registradas en el Bosque Balsabamba

Subfamilia	Tribu	Subtribu	Género	Especie	N° Reg
Orchidoideae	Cranichideae	Cranichidinae	<i>Cranichis</i>	<i>Cranichis longipetiolata</i> C.Schweinf.	3
				<i>Cranichis muscosa</i> Sw.	20
				<i>Cranichis</i> sp. 1	2
				<i>Cranichis</i> sp. 2	14
				<i>Pterichis triloba</i> (Lindl.) Schltr	3
				<i>Pterichis weberbaueriana</i> Kraenzl.	6
		Prescottiinae	<i>Gomphichis</i>	<i>Gomphichis plantaginifolia</i> C.Schweinf.	9
		Spiranthinae	<i>Cyclopogon</i>	<i>Cyclopogon Peruvianus</i> Schltr.	6
				<i>Cyclopogon plantagineus</i> (Lindl.) Schltr.	24
				<i>Sacoila</i>	<i>Sacoila lanceolata</i> (Aubl.) Garay lanceolata
		Maxillariinae	<i>Sudamerlycaste</i>	<i>Sudamerlycaste fimbriata</i> (Poepp. & Endl.) Archila	2
Epidendroideae	Cymbidieae	Oncidiinae	<i>Fernandezia</i>	<i>Cyrtochilum aureum</i> (Lindl.)	4
				<i>Cyrtochilum macranthum</i> (Lindl.) Kraenzl.	17
				<i>Cyrtochilum mystacinum</i> Lindl.	5
				<i>Fernandezia ionanthera</i> (Rchb.f. & Warsz.) Schltr	464
				<i>Fernandezia distichoides</i> M.W.Chase	104
				<i>Oncidium flavobrunneum</i> (Senghas) M.W.Chase & N.H.Williams	23
		<i>Oncidium</i>	<i>Oncidium pentadactylon</i> Lindl.	50	

Subfamilia	Tribu	Subtribu	Género	Especie	N° Reg
			<i>Telipogon</i>	<i>Telipogon jucusbambae</i> Dodson & R.Escobar	9
				<i>Telipogon papilio</i> Rehb. F.& Warsc.	38
			<i>Vitekorchis</i>	<i>Vitekorchis excavatus</i> (Lindl.) Romowicz & Szlach.	5
				<i>Epidendrum boricuarum</i> Hágsater & L.Sánchez	14
				<i>Epidendrum chachapoyarum</i> Choce	3
				<i>Epidendrum chondrochilum</i> F.Lehm. & Kraenzl.	79
				<i>Epidendrum cyclotylosum</i> Hágsater	43
			<i>Epidendrum</i>	<i>Epidendrum excisum</i> Lindl.	141
				<i>Epidendrum geminiflorum</i> Kunth	174
		Laeliinae		<i>Epidendrum ibaguense</i> Kunth	4
				<i>Epidendrum melinanthum</i> Schlpr.	3
				<i>Epidendrum odontospathum</i> Rehb.f.	43
				<i>Epidendrum secundum</i> Jacq.	4
			<i>Prosthechea</i>	<i>Prosthechea hartwegii</i> (Lindl.) W.E.Higgins	15
				<i>Prosthechea benntii</i> (Christenson) W.E.Higgins	55
			<i>Anathallis</i>	<i>Anathallis sclerophylla</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase	780
			<i>Andinia</i>	<i>Andinia erepsis</i> (Luer & Hirtz) Karremans & S.Vieira-Uribe	31
			<i>Lepanthes</i>	<i>Lepanthes applanata</i> Luer & Sijm	105
		Pleurothallidinae		<i>Lepanthes tracheia</i> Rehb.f.	40
				<i>Masdevallia picturata</i> Rehb.f.	29
			<i>Masdevallia</i>	<i>Masdevallia ustulata</i> Luer.	98
				<i>Masdevallia</i> sp. 1	21

Subfamilia	Tribu	Subtribu	Género	Especie	N° _{Reg}
				<i>Masdevallia</i> sp. 2	19
				<i>Pleurothallis bivalvis</i> Lindl.	97
			<i>Pleurothallis</i>	<i>Pleurothallis cordata</i> (Ruiz & Pav.) Lindl.	5
				<i>Pleurothallis</i> sp.	108
			<i>Specklinia</i>	<i>Specklinia grobyi</i> (Bateman ex Lindl.) F.Barros	15
				<i>Stelis galeata</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase	13
			<i>Stelis</i>	<i>Stelis lamellata</i> Lindl.	4
				<i>Stelis purpurea</i> (Ruiz & Pav.) Willd.	104
				<i>Stelis</i> sp.	48
	Sobralieae	Elleanthinae	<i>Elleanthus</i>	<i>Elleanthus kalbreyeri</i> Garay	29
				<i>Elleanthus</i> sp.	128
2	4	8	21	51	3065

Nota: N°_{Reg} = número de individuos registrados por especie.

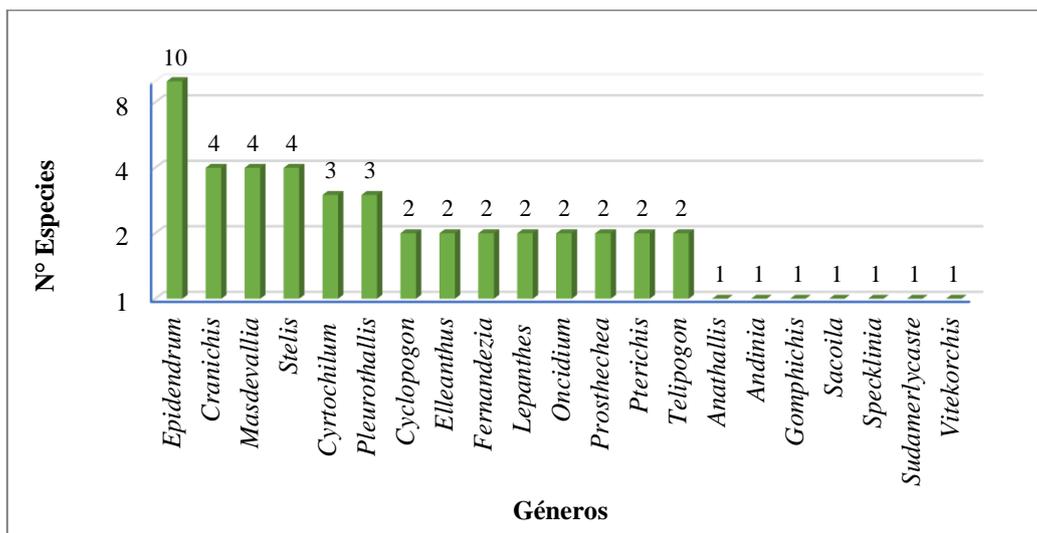
4.1.2. Diversidad de géneros de la familia Orchidaceae, presentes en el bosque

Balsabamba – La Succha

Se registraron 21 géneros repartidos en 51 especies (Figura 26), el género más diverso es *Epidendrum* con 10 especies, seguido de *Cranichis*, *Masdevallia* y *Stelis* con cuatro especies cada una, mientras que 10 géneros representan a 3 y 2 especies, los géneros menos diversos son: *Anathallis*, *Andinia*, *Gomphichis*, *Sacoila*, *Specklinia*, *Sudamerlycaste* y *Vitekorchis* representando una sola especie.

Figura 26

Diversidad de géneros por número de especies de la familia Orchidaceae



4.1.3. Diversidad específica por estratos altitudinales

De los 3065 individuos de orquídeas reportadas para el bosque Balsabamba, el Estrato altitudinal III (2960 – 3060 msnm) presenta mayor número de individuos con 1241 y 43 especies representando el 84,3% de especies registradas para el bosque Balsabamba – La Succha, mientras que el estrato altitudinal I (2760 -2860 msnm) y II (2860 – 2960 msnm) presentan la misma cantidad con 42 especies. Sin embargo, hay especies que están presentes en el estrato altitudinal I, pero no en el estratoaltitudinal II o III. Mostrando la preferencia de desarrollo en un estrato altitudinal específico. El registro de especies en cada estrato altitudinal

sirve para realizar comparaciones de similitud de especies, es así que, 28 especies (54,90%) están presentes en los tres estratos altitudinal, 19 están presentes sólo en dos estratos altitudinales y cuatro especies se encuentran presentes en un solo estrato altitudinal *Cyrtochilum macranthum* (2960 – 3060), *Epidendrum cyclotylosum*, *Epidendrum boricuarum* y *Stelis lamellata* en el estrato I (2760 – 2860), (Figura 27).

Tabla 11

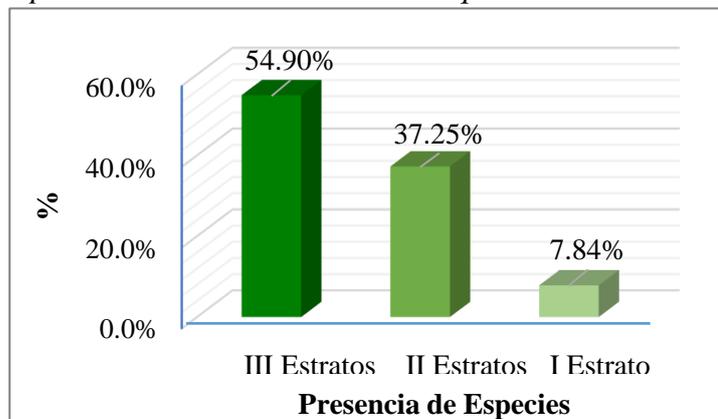
Especies y su abundancia por estrato altitudinal

N°	Especies	Individuos por estrato altitudinal (msnm)		
		(2760-2860)	(2860-2960)	(2960-3060)
1	<i>Anathallis sclerophylla</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase	230	295	255
2	<i>Andinia erepsis</i> (Luer & Hirtz) Karremans & S.Vieira-Uribe	17	14	0
3	<i>Cranichis</i> sp. 1	0	1	1
4	<i>Cranichis</i> sp. 2	2	9	3
5	<i>Cranichis longipetiolata</i> C.Schweinf.	1	2	0
6	<i>Cranichis muscosa</i> Sw.	15	3	2
7	<i>Cyclopogon plantagineus</i> (Lindl.) Schltr.	2	0	22
8	<i>Cyclopogon peruvianus</i> Schltr.	1	4	1
9	<i>Cyrtochilum aureum</i> (Lindl.)	2	0	17
10	<i>Cyrtochilum macranthum</i> (Lindl.) Kraenzl.	0	0	2
11	<i>Cyrtochilum mystacinum</i> Lindl.	2	1	2
12	<i>Elleanthus kalbreyeri</i> Garay	6	8	15
13	<i>Elleanthus</i> sp.	24	45	59
14	<i>Epidendrum chachapoyarum</i> Chocce	2	0	1
15	<i>Epidendrum chondrochilum</i> F.Lehm. & Kraenzl.	30	4	45
16	<i>Epidendrum cyclotylosum</i> Hágsater	43	0	0
17	<i>Epidendrum geminiflorum</i> Kunth	65	32	77
18	<i>Epidendrum boricuarum</i> Hágsater & L.Sánchez	14	0	0
19	<i>Epidendrum excisum</i> Lindl.	0	22	119
20	<i>Epidendrum melinanthum</i> Schlpr.	1	2	0
21	<i>Epidendrum odontospathum</i> Rchb.f.	2	5	36
22	<i>Epidendrum radicans</i> Pav. ex Lindl.	1	0	3
23	<i>Epidendrum secundum</i> Jacq.	1	2	1
24	<i>Fernandezia distichoides</i> M.W.Chase	8	39	57
25	<i>Fernandezia ionanthera</i> (Rchb.f. & Warsz.) Schltr	61	179	224
26	<i>Gomphichis plantaginifolia</i> C.Schweinf.	4	2	3
27	<i>Lepanthes applanata</i> Luer & Sijm	0	66	39
28	<i>Lepanthes tracheia</i> Rchb.f.	0	16	24

N°	Especies	Individuos por estrato altitudinal (msnm)		
		(2760-2860)	(2860-2960)	(2960-3060)
29	<i>Masdevallia picturata</i> Rchb.f.	2	17	10
30	<i>Masdevallia</i> sp. 1	0	17	4
31	<i>Masdevallia</i> sp. 2	8	7	4
32	<i>Masdevallia ustulata</i> Luer.	35	30	33
33	<i>Oncidium flavobrunneum</i> (Senghas) M.W.Chase & N.H.Williams	0	6	17
34	<i>Oncidium pentadactylon</i> Lindl.	10	19	21
35	<i>Pleurothallis bivalvis</i> Lindl.	29	53	15
36	<i>Pleurothallis</i> sp.	56	31	21
37	<i>Pleurothallis cordata</i> (Ruiz & Pav.) Lindl.	1	2	2
38	<i>Prosthechea benntii</i> (Christenson) W.E.Higgins	6	26	23
39	<i>Prosthechea hartwegii</i> (Lindl.) W.E.Higgins	6	3	6
40	<i>Pterichis triloba</i> (Lindl.) Schltr	0	2	1
41	<i>Pterichis weberbaueriana</i> Kraenzl.	2	1	3
42	<i>Sacoila lanceolata</i> (Aubl.) Garay lanceolata	3	1	1
43	<i>Specklinia grobyi</i> (Bateman ex Lindl.) F.Barros	0	7	8
44	<i>Stelis galeata</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase	4	3	6
45	<i>Stelis lamellata</i> Lindl.	4	0	0
46	<i>Stelis</i> sp.	27	12	9
47	<i>Stelis purpurea</i> (Ruiz & Pav.) Willd.	40	30	34
48	<i>Sudamerlycaste fimbriata</i> (Poepp. & Endl.) Archila	1	0	1
49	<i>Telipogon jucusbambae</i> Dodson & R. Escobar	8	1	0
50	<i>Telipogon papilio</i> Rchb. F.& Warsc.	11	13	14
51	<i>Vitekorchis excavatus</i> (Lindl.) Romowicz & Szlach.	1	4	0
Total		788	1036	1241 = 3065

Figura 27

Porcentaje de especies por estratos altitudinales del bosque de Balsabamba



4.1.4. Diversidad de forófitos en el bosque de Balsabamba – La Succha

Los forófitos identificados en el bosque de Balsabamba – La Succha, cuyo territorio se caracteriza por presentar remanentes de bosque montano, se encontraron constituyendo 26 familias distribuidos en 31 géneros y 35 especies (7 sp.), perteneciendo la mayor diversidad de géneros a las familias Rubiaceae (*Cinchona*, *Faramaea* y *Palicourea*), mientras que Araliaceae (*Oreopanax* y *Schefflera*), Ericaceae (*Cavendishia*, *Vaccinium*), Lauraceae (*Ocotea* y *Persea*), Melastomataceae (*Axinaea* y *Miconia*) presentan solo dos géneros 10,71 % del total de familias y 21 familias están representadas por un solo género.

Los géneros más diversos son *Ilex*, *Weinmannia*, *Hieronyma* y *Myrsine* con dos especies cada uno, representando el 16, 13 % del total; el resto de géneros solo presentan una especie. También se indica que en siete taxa no se determinó la especie siendo *Ilex* sp., *Clethra* sp., *Vaccinium* sp., *Macrocarpaea* sp., *Miconia* sp., *Myrsine* sp. y *Styrax* sp., los cuales representan el 22, 58 % del total. Las especies no fueron identificadas en su totalidad debido a que durante los meses evaluados no estuvieron en fase de floración o fructificación, siendo material biológico indispensable para su diferenciación.

Tabla 12

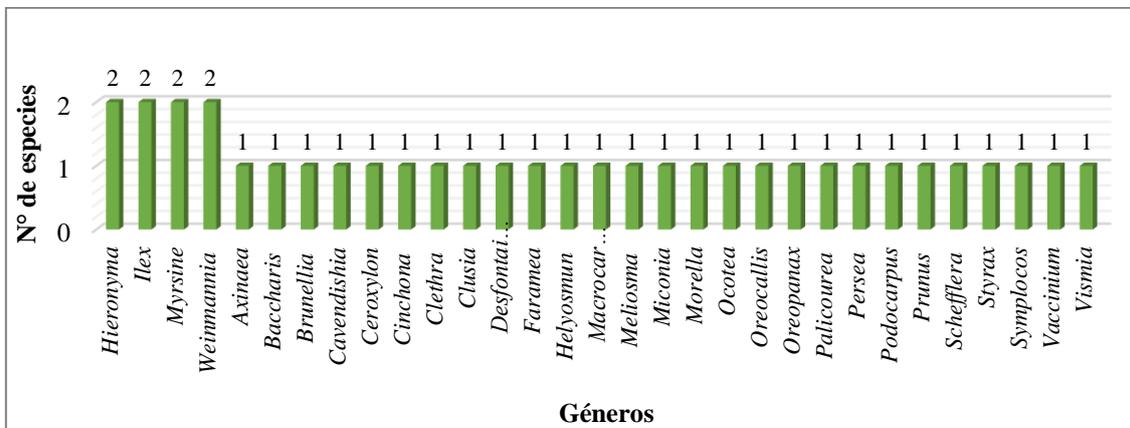
Diversidad de familias, géneros y especies de forófitos del bosque Balsabamba – La Succha

Familia	Género	Especies	Nº _{Reg}	%
Aquifoliaceae	<i>Ilex</i>	<i>Ilex teratopsis</i> Loes.	14	3,56
		<i>Ilex</i> sp.	6	1,53
Araliaceae	<i>Oreopanax</i>	<i>Oreopanax eriocephalus</i> Harms	4	1,02
Araliaceae	<i>Schefflera</i>	<i>Schefflera mathewsii</i> (Seem.) Harms	4	1,02
Brunelliaceae	<i>Brunellia</i>	<i>Brunellia dulcis</i> J.F. Macbr	18	4,58
Chloranthaceae	<i>Hedyosmun</i>	<i>Hedyosmun scabrum</i> (Ruíz & Pav.) Solms	8	2,04
Clethraceae	<i>Clethra</i>	<i>Clethra</i> sp.	1	0,25
Clusiaceae	<i>Clusia</i>	<i>Clusia ducu</i> Benth.	22	5,60
Columelliaceae	<i>Desfontainia</i>	<i>Desfontainia spinosa</i> Ruiz & Pav.	33	8,40
Compositae	<i>Baccharis</i>	<i>Baccharis brachylaenoides</i> DC.	3	0,76

Familia	Género	Especies	Nº Reg	%
Cunoniaceae	<i>Weinmannia</i>	<i>Weinmannia cymbifolia</i> Diels	18	4,58
		<i>Weinmannia elliptica</i> Kunth	52	13,23
Ericaceae	<i>Cavendishia</i>	<i>Cavendishia bracteata</i> (Ruiz & Pav. ex J.St. Hil.) Hoerold	1	0,25
	<i>Vaccinium</i>	<i>Vaccinium</i> sp.	1	0,25
Gentianaceae	<i>Macrocarpaea</i>	<i>Macrocarpaea</i> sp.	4	1,02
Hypericaceae	<i>Vismia</i>	<i>Vismia pozuzoensis</i> Engl.	7	1,78
Lauraceae	<i>Ocotea</i>	<i>Ocotea mandonii</i> Mez	11	2,80
	<i>Persea</i>	<i>Persea subcordata</i> Nees	9	2,29
Melastomataceae	<i>Axinaea</i>	<i>Axinaea nitida</i> Cogn.	34	8,65
	<i>Miconia</i>	<i>Miconia</i> sp.	4	1,02
Myricaceae	<i>Morella</i>	<i>Morella pubescens</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Wilbur	11	2,80
Sapindaceae	<i>Cupania</i>	<i>Cupania cinerea</i> Poepp. & Endl.	2	0,51
Phyllanthaceae	<i>Hieronyma</i>	<i>Hieronyma asperifolia</i> Pax & K. Hoffm.	6	1,53
		<i>Hieronyma oblonga</i> (Tul.) Müll.Arg.	2	0,51
Podocarpaceae	<i>Podocarpus</i>	<i>Podocarpus oleifolius</i> D. Dom	56	14,25
Primulaceae	<i>Myrsine</i>	<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.	3	0,76
		<i>Myrsine</i> sp.	8	2,04
Proteaceae	<i>Oreocallis</i>	<i>Oreocallis grandiflora</i> (Lam.) R.Br.	3	0,76
Rosaceae	<i>Prunus</i>	<i>Prunus rigida</i> Koehne	1	0,25
	<i>Cinchona</i>	<i>Cinchona officinalis</i> L.	18	4,58
Rubiaceae	<i>Faramea</i>	<i>Faramea jasminoides</i> DC.	9	2,29
	<i>Palicourea</i>	<i>Palicourea amethystina</i> DC.	6	1,53
Sabiaceae	<i>Meliosma</i>	<i>Meliosma frondosa</i> Cuatrec. & Idrobo	8	2,04
Styracaceae	<i>Styrax</i>	<i>Styrax</i> sp.	2	0,51
Symplocaceae	<i>Symplocos</i>	<i>Symplocos sandemanii</i> B. Ståhl	4	1,02
TOTAL			393	100,00

Figura 28

Diversidad de géneros por número de especies de forófitos del bosque Balsabamba



4.1.5. Índices de diversidad

Diversidad alfa

A. Diversidad alfa por zonas en el forófito

El análisis de los índices de diversidad alfa en relación a la zona en el forófito según la clasificación propuesta por Johansson (V zonas) y los valores obtenidos para el índice de Shannon-Wiener (H') nos indica que existe mayor diversidad en la zona II con un valor de ($H' = 2,81$) y menor diversidad en la zona V del forófito con un valor de ($H' = 2,41$), en cuanto al índice de Simpson (λ) se obtuvo un máximo de ($\lambda = 0,16$) en la zona V y un mínimo valor de ($\lambda = 0,10$) en la zona II; el rango de valores y análisis de datos indican que existen especies que están distribuidas por todas las zonas del forófito, puesto que algunas de ellas se adaptan fácilmente a las ramas de la parte superior del árbol por sus requerimientos de luz solar. Por otro lado, el índice de Margalef (D_{Mg}) adquirió como valor mínimo de ($D_{Mg} = 4,19$) en la zona V y valor máximo ($D_{Mg} = 4,82$) en la zona II (mayor riqueza de especies), corroborando que la zona II del forófito es la más diversa con respecto al resto de zonas del forófito.

Tabla 13*Índice de diversidad Alfa por zonas en el forófito*

ZONAS (Hospedero)	H'	Λ	DMg
I	2,72	0,11	4,51
II	2,81	0,10	4,82
III	2,76	0,11	4,54
IV	2,48	0,14	4,30
V	2,41	0,16	4,19
Promedio	2,64	0,12	4,47

B. Diversidad alfa por estrato altitudinal

La diversidad para cada estrato altitudinal según el índice Shannon-Wiener (H') mostró un valor más significativo en el estrato altitudinal III (2960 – 3060 msnm) con ($H' = 2,81$) con respecto a los otros dos estratos altitudinales. Sin embargo, la variación entre estratos altitudinales no es altamente significativa, obteniendo para los estratos altitudinales I y II valores de ($H' = 2,75$), ($H' = 2,70$). Por consiguiente, el Índice de dominancia de Simpson ($\Lambda = 0,10$) es menor en el estrato altitudinal III expresando una baja dominancia y alta diversidad.

Tabla 14*Índices de diversidad Alfa por estratos altitudinales*

Estrato altitudinal	Altitud	H'	Λ	DMg
E I	2760 – 2860	2,75	0,12	6,15
E II	2860 – 2960	2,70	0,13	5,90
E III	2960 – 3060	2,81	0,10	5,91
Promedio		2,76	0,11	5,98

La variación de los valores de cada índice por estrato altitudinal puede deberse al grado de intervención o acciones antrópicas que se efectúan en el bosque como: extracción de leña, apertura de caminos y trochas o pastoreo de ganado vacuno, entre otros (Moscoso et al., 2013).

C. Diversidad en todo el bosque Balsabamba – La Succha

El cálculo de los índices de diversidad y la interpretación de cada índice de diversidad se llevó a cabo mediante los valores de significancia propuestos por Golicher (2008), Aguirre (2013) y Moreno (2001). Utilizando los siguientes índices: el índice de Shannon-Wiener (H') que se ve influenciado por la abundancia de especies y la uniformidad de orquídeas que se encuentra distribuidas en la zona, índice de Simpson (λ) para medir si hay o no dominancia de especies en el bosque y Margalef (D_{Mg}) que expresa la riqueza de especies.

Los valores de índices de diversidad obtenidos para el bosque Balsabamba, indican que el área de estudio presenta una diversidad media con baja dominancia y alta riqueza de especies, por zona del forófito y estrato altitudinal, con valores promedio en todo el bosque de índice de Shannon-Wiener ($H' = 2,7$), Simpsom ($\lambda = 0,11$) y Margalef ($D_{Mg} = 5,23$).

Tabla 15

Índices de Diversidad de Shannon-Wiener (H'), Simpson (λ) y Margalef (D_{Mg}) del bosque de Balsabamba – La Succha

Unidad de muestreo	H'	λ	D_{Mg}
Estratos altitudinales	2,76	0,11	5,98
Zonas en el foròfito	2,64	0,12	4,47
Promedio	2,7	0,11	5,23

4.1.6. Abundancia y frecuencia de las orquídeas del bosque Balsabamba – La Succha

- **Abundancia de especies por estrato altitudinal**

La mayor abundancia se presenta en el estrato altitudinal III con 1241 registros, mientras que el estrato altitudinal I es el que presenta menor abundancia. Las especies más abundantes para el bosque de Balsabamba fueron: *Anathallis sclerophylla* con 780 individuos resaltando mayor número de registros en el estrato altitudinal II (295 registros) con un 28,47% del total,

seguido de *Fernandezia ionanthera* con 464 individuos con mayor número de registros en el estrato altitudinal III, *Epidendrum geminiflorum* con 174; estas tres especies mencionadas se encuentran distribuidos en todos los estratos altitudinales, mientras que *Epidendrum excisum* con 141 a pesar de solo mostrarse en dos estratos altitudinales también muestra abundancia significativa. *Elleanthus* sp., con 128 individuos es otra de las especies que se muestra entre las cinco más abundantes en los tres estratos altitudinales del bosque. Las especies con menor abundancia fueron *Sudamerlycaste fimbriata*, *Cranichis* sp.1 con dos registros cada una. El estrato altitudinal que presenta mayor abundancia se encuentra entre los 2960 a 3060 msnm con 43 especies y 1241 registros, mientras que los otros dos estratos presentan 42 especies.

Tabla 16

Abundancia de especies de la familia Orchidaceae según estratos altitudinales

N°	Especie	Registros	Estratos altitudinales (msnm)					
			2760 – 2860		2860 – 2960		2960 – 3060	
			Aa	Ar	Aa	Ar	Aa	Ar
1	<i>Anathallis sclerophylla</i>	780	230	29,19	295	28,47	255	20,55
2	<i>Fernandezia ionanthera</i>	464	61	7,74	179	17,28	224	18,05
3	<i>Epidendrum geminiflorum</i>	174	65	8,25	32	3,09	77	6,20
4	<i>Epidendrum excisum</i>	141	0	0,00	22	2,12	119	9,59
5	<i>Elleanthus</i> sp.	128	24	3,05	45	4,34	59	4,75
6	<i>Pleurothallis</i> sp.	108	56	7,11	31	2,99	21	1,69
7	<i>Lepanthes applanata</i>	105	0	0,00	66	6,37	39	3,14
8	<i>Fernandezia distichoides</i>	104	8	1,02	39	3,76	57	4,59
9	<i>Stelis purpurea</i>	104	40	5,08	30	2,9	34	2,74
10	<i>Masdevallia ustulata</i>	98	35	4,44	30	2,9	33	2,66
11	<i>Pleurothallis bivalvis</i>	97	29	3,68	53	5,12	15	1,21
12	<i>Epidendrum chondrochilum</i>	79	30	3,81	4	0,39	45	3,63
13	<i>Prosthechea bennettii</i>	55	6	0,76	26	2,51	23	1,85
14	<i>Oncidium pentadactylon</i>	50	10	1,27	19	1,83	21	1,69
15	<i>Stelis</i> sp.	48	27	3,43	12	1,16	9	0,73
16	<i>Epidendrum cyclotylosum</i>	43	43	5,46	0	0	0	0,00
17	<i>Epidendrum odontospathum</i>	43	2	0,25	5	0,48	36	2,90
18	<i>Lepanthes tracheia</i>	40	0	0,00	16	1,54	24	1,93

N°	Especie	Registros	Estratos altitudinales (msnm)					
			2760 – 2860		2860 – 2960		2960 – 3060	
			Aa	Ar	Aa	Ar	Aa	Ar
19	<i>Telipogon papilio</i>	38	11	1,40	13	1,25	14	1,13
20	<i>Andinia erepsis</i>	31	17	2,16	14	1,35	0	0,00
21	<i>Elleanthus kalbreyeri</i>	29	6	0,76	8	0,77	15	1,21
22	<i>Masdevallia picturata</i>	29	2	0,25	17	1,64	10	0,81
23	<i>Cyclopogon plantagineus</i>	24	2	0,25	0	0	22	1,77
24	<i>Oncidium flavobrunneum</i>	23	0	0,00	6	0,58	17	1,37
25	<i>Masdevallia</i> sp. 1	21	0	0,00	17	1,64	4	0,32
26	<i>Cranichis muscosa</i>	20	15	1,90	3	0,29	2	0,16
27	<i>Masdevallia</i> sp. 2	19	8	1,02	7	0,68	4	0,32
28	<i>Cyrtochilum macranthum</i>	17	0	0,00	0	0	17	1,37
29	<i>Prosthechea hartwegii</i>	15	6	0,76	3	0,29	6	0,48
30	<i>Specklinia grobyi</i>	15	0	0,00	7	0,68	8	0,64
31	<i>Cranichis</i> sp. 2	14	2	0,25	9	0,87	3	0,24
32	<i>Epidendrum boricuarum</i>	14	14	1,78	0	0	0	0,00
33	<i>Stelis galeata</i>	13	4	0,51	3	0,29	6	0,48
34	<i>Gomphichis plantaginifolia</i>	9	4	0,51	2	0,19	3	0,24
35	<i>Telipogon jucusbambae</i>	9	8	1,02	1	0,1	0	0,00
36	<i>Cyclopogon peruvianus</i>	6	1	0,13	4	0,39	1	0,08
37	<i>Pterichis weberbaueriana</i>	6	2	0,25	1	0,1	3	0,24
38	<i>Cyrtochilum mystacinum</i>	5	2	0,25	1	0,1	2	0,16
39	<i>Pleurothallis cordata</i>	5	1	0,13	2	0,19	2	0,16
40	<i>Sacoila lanceolata</i>	5	3	0,38	1	0,1	1	0,08
41	<i>Vitekorchis excavatus</i>	5	1	0,13	4	0,39	0	0,00
42	<i>Cyrtochilum aureum</i>	4	2	0,25	0	0	2	0,16
43	<i>Epidendrum ibaguense</i>	4	1	0,13	0	0	3	0,24
44	<i>Epidendrum secundum</i>	4	1	0,13	2	0,19	1	0,08
45	<i>Stelis lamellata</i>	4	4	0,51	0	0	0	0,00
46	<i>Cranichis longipetiolata</i>	3	1	0,13	2	0,19	0	0,00
47	<i>Epidendrum chachapoyarum</i>	3	2	0,25	0	0	1	0,08
48	<i>Epidendrum melinanthum</i>	3	1	0,13	2	0,19	0	0,00
49	<i>Pterichis triloba</i>	3	0	0,00	2	0,19	1	0,08
50	<i>Cranichis</i> sp. 1	2	0	0,00	1	0,1	1	0,08
51	<i>Sudamerlycaste fimbriata</i>	2	1	0,13	0	0	1	0,08
Total		3065	788	100,00	1036	100,00	1241	100,00

Nota: Aa = Número de individuos de la especie i, Ar = Abundancia proporcional de la especie ($Ar = Aa/N$), N = Total de especies por estrato altitudinal

- **Abundancia de géneros por estrato altitudinal**

Se observa 19 géneros presentes en el estrato I, el cual abarca un rango Altitudinal de 2760 - 2860 msnm, El 60,28 % se encuentran distribuidos entre los géneros *Anathallis* con un total de 230 individuos, *Epidendrum* con 159 y *Pleurothallis* con 86; por otra parte, los géneros con menor número de individuos son: *Sudamerlycaste* y *Vitekorchis* con 1 individuo cada uno, sumando el 0,26% (Figura 29, anexo - 8). En este estrato altitudinal dos géneros del total *Lepanthes* y *Specklinia* no se encuentran presentes.

En el estrato altitudinal II (2860 – 2960 msnm) cuenta con 20 géneros, este estrato altitudinal tiene un género más que los estratos altitudinales I y III siendo el único género ausente *Sudamerlycaste*; mientras que *Anathallis* y *Fernandezia* se muestran con mayor número de registros, con 395 y 218 individuos respectivamente, equivalente a un 49,52 %. Mientras que, los géneros con menor número de individuos en el estrato altitudinal II son: *Cyrtochilum* y *Sacoila* con un individuo cada uno y *Gompichis* con dos individuos lo que equivale a un total de 0,39% (Figura 30). Para el estrato altitudinal III (2960 - 3060 msnm) presenta 19 géneros, misma abundancia por géneros que el estrato altitudinal I; siendo los géneros *Epidendrum* y *Fernandezia* de mayor número de registros con 282 y 281 individuos respectivamente, representando el 43,36 % del total y los géneros de menor abundancia son: *Sacoila* y *Sudamerlycaste* con un registro cada uno; los géneros *Andinia* y *Vitekorchis* no se mostraron.

La abundancia a nivel de estrato altitudinal permite tener información más precisa de las especies y géneros de orquídeas, además nos permite inferir las limitaciones que presentan ciertas especies o géneros en función a la altitud, el mismo que puede influir en su reproducción

y crecimiento; existiendo así especies que se desarrollan en rangos altitudinales específicos, como es el caso de *Cyrtochilum macranthum*, *Epidendrum cyclotylosum*, *Epidendrum boricuarum* y *Stelis lamellata* que solo se presentan en un estrato del bosque.

Figura 29

Abundancia de géneros de la familia Orchidaceae en el estrato altitudinal 2760 - 2860 msnm

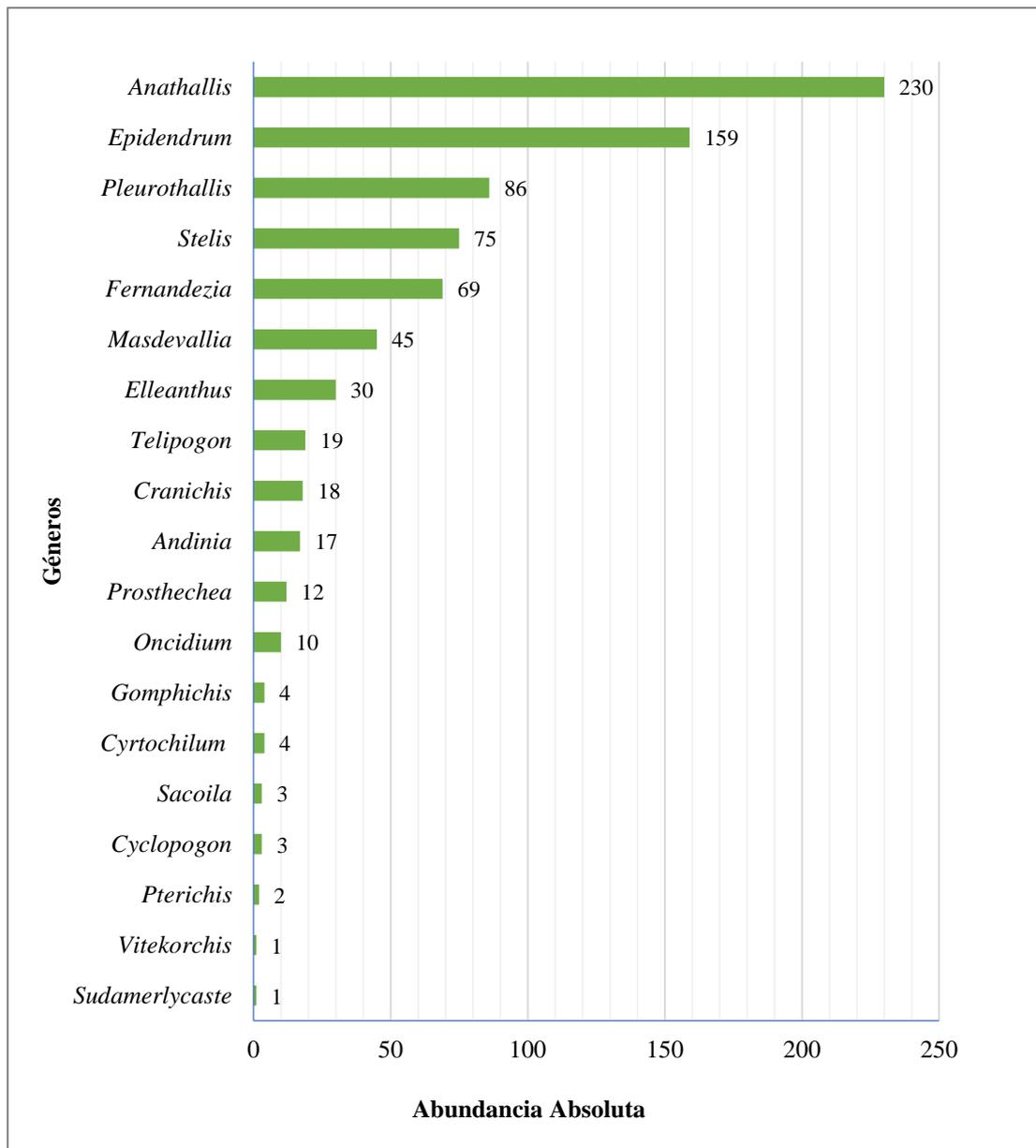


Figura 30

Abundancia de géneros de la familia Orchidaceae en el estrato altitudinal 2860 – 2960 msnm

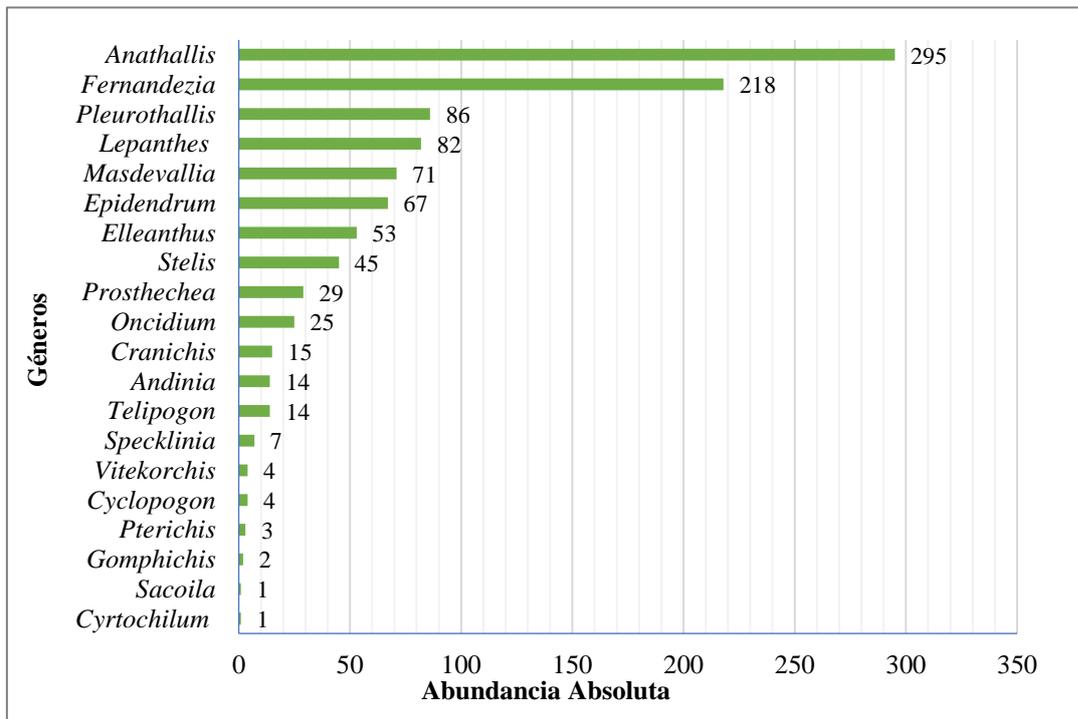
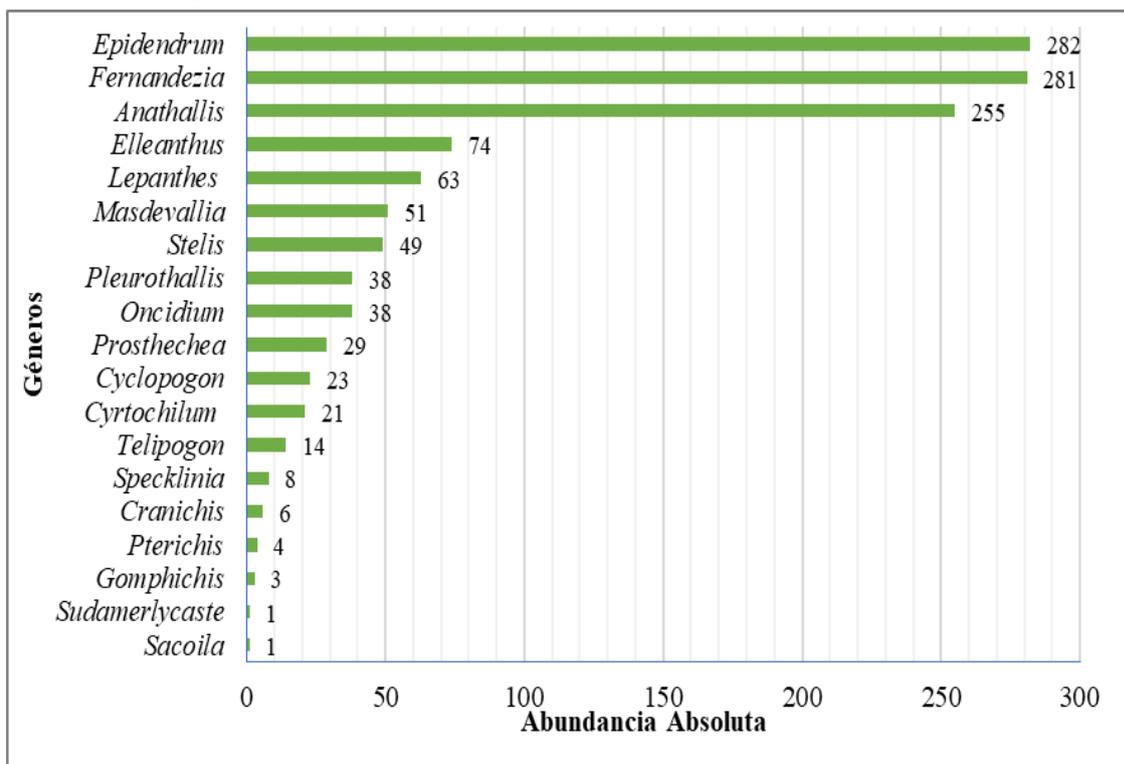


Figura 31

Abundancia de géneros de la familia Orchidaceae en el estrato altitudinal 2960 – 3060 msnm



- **Frecuencia de orquídeas por rango altitudinal en el bosque Balsabamba**

La frecuencia absoluta (Fa) y frecuencia relativa (Fr), dan a conocer la presencia o ausencia de una especie o género (Tabla 20) en todo el bosque de acuerdo a los estratos altitudinales. De los resultados obtenidos se observa que existen cinco especies frecuentes en todos los 15 transectos estos son: *Anathallis sclerophylla*, *Elleanthus* sp., *Epidendrum geminiflorum*, *Fernandezia ionanthera* y *Pleurothallis* sp., representando el 9,80 %; por otra parte, las especies *Cranichis* sp. 1, *Cyrtochilum macranthum*, *Epidendrum chachapoyarum* y *Sudamerlycaste fimbriata* son poco frecuentes mostrándose solo en dos transectos.

Del estrato altitudinal I se registraron 12 especies frecuentes y 10 especies poco frecuentes, en comparación del estrato altitudinal III tiene 11 especies frecuentes y 11 especies poco frecuentes y la mayor cantidad de especies se encuentran uniformemente distribuidos. A excepción de *Cyrtochilum macranthum* que solo se registró en 2 transectos de un único estrato altitudinal (2960 a 3060 msnm.) esto indica que las condiciones ambientales del estrato altitudinal son las más adecuadas para el desarrollo de la especie.

Tabla 17

Frecuencia de especies de la familia Orchidaceae según estratos altitudinales

N°	Especie	Registros	Estratos altitudinales (msnm)					
			2760 – 2860		2860 – 2960		2960 – 3060	
			Fa	Fr	Fa	Fr	Fa	Fr
1	<i>Anathallis sclerophylla</i>	15	5	4,07	5	3,73	5	3,85
2	<i>Elleanthus</i> sp.	15	5	4,07	5	3,73	5	3,85
3	<i>Epidendrum geminiflorum</i>	15	5	4,07	5	3,73	5	3,85
4	<i>Fernandezia ionanthera</i>	15	5	4,07	5	3,73	5	3,85
5	<i>Pleurothallis</i> sp.	15	5	4,07	5	3,73	5	3,85
6	<i>Fernandezia distichoides</i>	14	4	3,25	5	3,73	5	3,85
7	<i>Masdevallia constricta</i>	14	5	4,07	5	3,73	4	3,08
8	<i>Stelis purpurea</i>	14	5	4,07	4	2,99	5	3,85
9	<i>Pleurothallis bivalvis</i>	13	5	4,07	4	2,99	4	3,08
10	<i>Prosthechea</i> sp.	12	3	2,44	5	3,73	4	3,08
11	<i>Stelis</i> sp.	12	5	4,07	3	2,24	4	3,08
12	<i>Masdevallia</i> sp. 2	11	2	1,63	4	2,99	5	3,85
13	<i>Telipogon papilio</i>	11	4	3,25	4	2,99	3	2,31

N°	Especie	Registros	Estratos altitudinales (msnm)					
			2760 – 2860		2860 – 2960		2960 – 3060	
			Fa	Fr	Fa	Fr	Fa	Fr
14	<i>Andinia erepsis</i>	10	5	4,07	0	0,00	5	3,85
15	<i>Lepanthes tracheia</i>	10	0	0,00	5	3,73	5	3,85
16	<i>Masdevallia picturata</i>	10	2	1,63	3	2,24	5	3,85
17	<i>Oncidium pentadactylon</i>	10	2	1,63	4	2,99	4	3,08
18	<i>Elleanthus kalbreyeri</i>	9	2	1,63	4	2,99	3	2,31
19	<i>Epidendrum chondrochilum</i>	9	3	2,44	3	2,24	3	2,31
20	<i>Specklinia grobyi</i>	9	0	0,00	5	3,73	4	3,08
21	<i>Stelis galeata</i>	9	2	1,63	5	3,73	2	1,54
22	<i>Prosthechea hartwegii</i>	8	4	3,25	2	1,49	2	1,54
23	<i>Cranichis</i> sp. 2	7	2	1,63	2	1,49	3	2,31
24	<i>Oncidium flavobrunneum</i>	7	0	0,00	4	2,99	3	2,31
25	<i>Cranichis muscosa</i> Sw.	6	3	2,44	2	1,49	1	0,77
26	<i>Epidendrum excisum</i>	6	0	0,00	5	3,73	1	0,77
27	<i>Epidendrum odontospathum</i>	6	2	1,63	3	2,24	1	0,77
28	<i>Gomphichis plantaginifolia</i>	6	3	2,44	2	1,49	1	0,77
29	<i>Cyclopogon peruvianus</i>	5	1	0,81	1	0,75	3	2,31
30	<i>Cyclopogon plantagineus</i>	5	2	1,63	3	2,24	0	0,00
31	<i>Cyrtochilum mystacinum</i>	5	2	1,63	2	1,49	1	0,77
32	<i>Epidendrum boricuarum</i>	5	5	4,07	0	0,00	0	0,00
33	<i>Epidendrum cyclotylosum</i>	5	5	4,07	0	0,00	0	0,00
34	<i>Lepanthes applanata</i>	5	0	0,00	2	1,49	3	2,31
35	<i>Masdevallia</i> sp. 1	5	0	0,00	2	1,49	3	2,31
36	<i>Pleurothallis cordata</i>	5	1	0,81	2	1,49	2	1,54
37	<i>Sacoila lanceolata</i>	5	3	2,44	1	0,75	1	0,77
38	<i>Vitekorchis excavatus</i>	5	1	0,81	0	0,00	4	3,08
39	<i>Cyrtochilum aureum</i>	4	2	1,63	2	1,49	0	0,00
40	<i>Epidendrum secundum</i>	4	1	0,81	1	0,75	2	1,54
41	<i>Pterichis weberbaueriana</i>	4	1	0,81	2	1,49	1	0,77
42	<i>Stelis lamellata</i>	4	4	3,25	0	0,00	0	0,00
43	<i>Cranichis longipetiolata</i>	3	1	0,81	0	0,00	2	1,54
44	<i>Epidendrum ibaguense</i>	3	1	0,81	2	1,49	0	0,00
45	<i>Epidendrum melinanthum</i>	3	1	0,81	0	0,00	2	1,54
46	<i>Pterichis triloba</i>	3	0	0,00	1	0,75	2	1,54
47	<i>Telipogon jucusbambae</i>	3	2	1,63	0	0,00	1	0,77
48	<i>Cranichis</i> sp. 1	2	0	0,00	1	0,75	1	0,77
49	<i>Cyrtochilum macranthum</i>	2	0	0,00	2	1,49	0	0,00
50	<i>Epidendrum chachapoyarum</i>	2	1	0,81	1	0,75	0	0,00
51	<i>Sudamerlycaste fimbriata</i>	2	1	0,81	1	0,75	0	0,00
Total		387	123	100,00	134	100,00	130	100,00

Nota: Fa = frecuencia absoluta, Fr = frecuencia relativa en %.

- **Frecuencia de géneros por estrato altitudinal.**

La frecuencia de los géneros está relacionada con la presencia que estos se muestran en cada transecto, estos valores varían entre 20 % (1 transecto) y 100 % (5 transectos) dentro de cada estrato altitudinal; de este modo para el estrato altitudinal I (2760 – 2860 msnm.) se registró 19 géneros de los cuales 10 presentan la misma frecuencia en 5 transectos siendo estos: *Anathallis*, *Andinia*, *Elleanthus*, *Epidendrum*, *Fernandezia*, *Masdevallia*, *Pleurothallis*, *Prosthechea*, *Stelis* y *Telipogon*, a diferencia de los géneros *Sudamerlycaste* y *Pterichis* que exclusivamente se presentan en un transecto (Figura 35, anexo -8).

El estrato altitudinal II presenta 20 géneros y 12 de ellos tienen la máxima frecuencia a diferencia del estrato altitudinal I y III que solo presentan 10 géneros con mayor frecuencia. El Estrato altitudinal III (2960 – 3060 msnm), al igual que el primer estrato altitudinal presenta 10 con máxima frecuencia. Sin embargo, aunque el número de géneros es el mismo, existe variación entre estos siendo los géneros diferentes del estrato altitudinal I con respecto al estrato altitudinal III *Andinia*, *Fernandezia*, *Pleurothallis* y *Telipogon*, mientras que la diferencia del estrato altitudinal III respecto al I: *Cyrtochilum*, *Gompichis*, *Lepanthes* y *Pterichis* (Figura 34 y 36). Se infiere que los resultados obtenidos en cuanto a la frecuencia de géneros por estratos altitudinales pueden ser influenciados por variables ambientales, altitud, temperatura, humedad, precipitación y factores antrópicos.

Los géneros *Sudamerlycaste*, *Lepanthes* y *Specklinia* no se muestran en el estrato altitudinal I, mientras que *Andinia* y *Vitekorchis* se presentan en dos estratos altitudinales a excepción del estrato altitudinal III y el género *Sudamerlycaste* está ausente en el estrato altitudinal II. La información por estrato altitudinal no solo nos proporciona los resultados de frecuencia de cada género, sino que al mismo tiempo muestra información de su distribución ya que ciertos géneros como especies se encuentran en un rango altitudinal limitado ya sea por restricciones con respecto a su reproducción, requerimientos ecológicos u condiciones ambientales.

Figura 32

Frecuencia de géneros en el estrato altitudinal 2760 – 2860 msnm

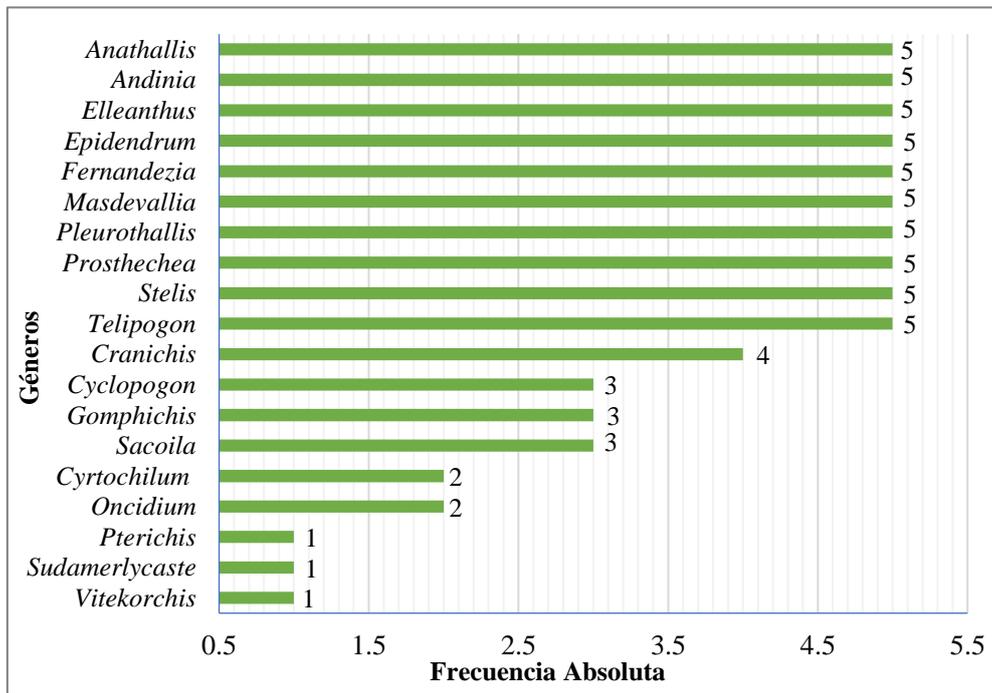


Figura 33

Frecuencia de géneros en el estrato altitudinal 2860 – 2960 msnm

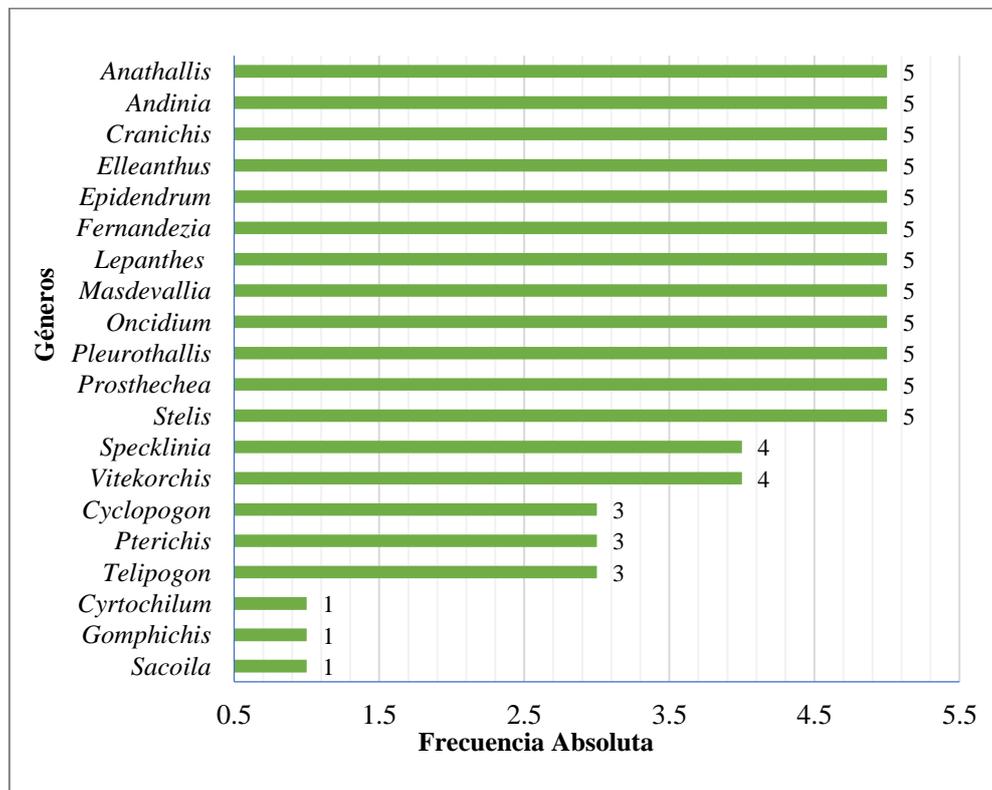
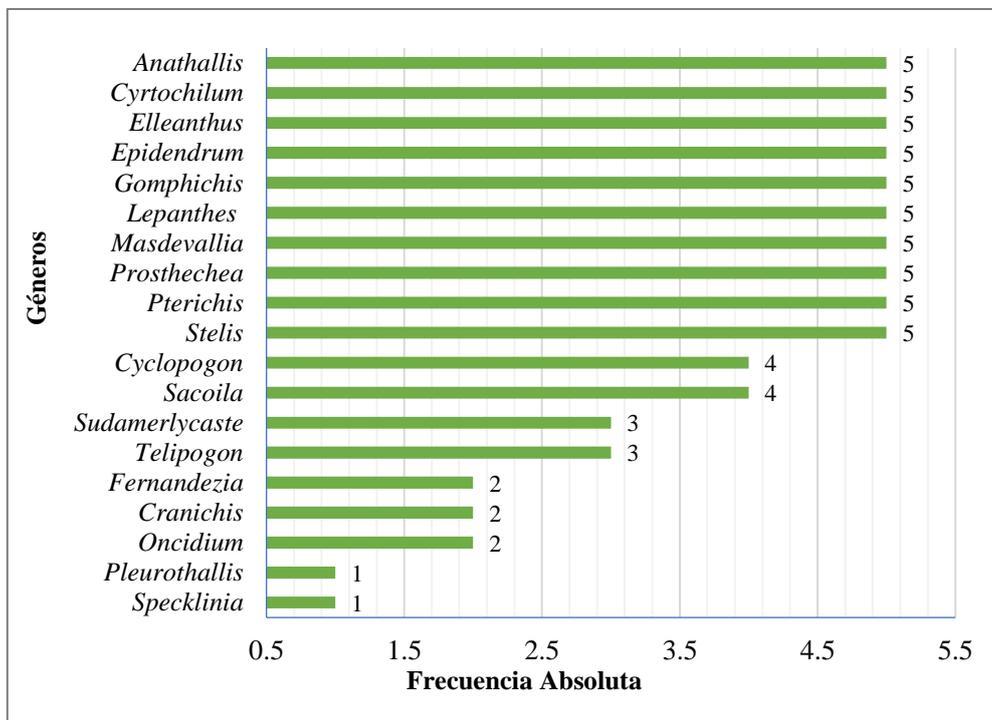


Figura 34

Frecuencia de géneros en el estrato altitudinal 2960 – 3060 msnm



Según Moscoso et al. (2013) la discontinuidad de la diversidad de orquídeas en los diferentes estratos altitudinales, podría deberse principalmente a las alteraciones provocadas por acciones antrópicas.

La diversidad orquideológica del bosque Balsabamba es relativamente alta al compararse con otros estudios similares. El presente estudio registra 51 especies distribuido en 21 géneros, y por tanto, muy inferior al registro realizado en el Santuario Histórico de Machu Picchu, donde se reportan un registro de 750 especies clasificado en 75 géneros (Christenson, 2003); mientras que, para la región de Tequendama, cordillera oriental de Colombia, se reporta 60 especies y estas repartidas en 29 géneros (López, 2018); asicomo, en el sector Pichiquia del Parque Nacional Otishi, se registró 75 especies y 18 morfoespecies, repartidas en 25 géneros (Asto, 2019). Santa Cruz et al. (2020) en su registro orquideológico en el distrito de Pulán, Santa Cruz - Cajamarca reporta un total de 69 especies repartidos en 30 géneros, con un número

superior de especies con respecto al presente estudio (21 géneros). Otro estudio reporta que para el lado Occidental de la Quebrada Colorada, en el distrito del Carmen de la Frontera provincia de Huancabamba, departamento de Piura, la riqueza específica fue menor a las anteriores con 30 especies y 18 taxa, distribuidos en 26 géneros (Benavente et al., 2020).

En Balsabamba, los géneros más referentes son: *Epidendrum*, *Cranichis*, *Masdevallia* y *Stelis*, mientras que, en la región de Tequendama, son: *Epidendrum*, *Cyrtorchilum* y *Masdevallia* (López, 2018), en el que dos géneros son coincidentes (*Epidendrum* y *Masdevallia*). Por su parte, el estudio orquideológico de la reserva comunal Chain Nain y Aramango en el departamento de Amazonas, Perú, los géneros más representativos son *Maxillaria*, *Pleurothallis*, *Stelis* y *Epidendrum* (Jacinto, 2019). Para Santa Cruz et al. (2020), en el distrito de Pulán registró la presencia mayoritaria de especies en los géneros *Epidendrum*, *Telipogon*, *Pleurothallis*, *Elleanthus* y *Oncidium*. Para el Santuario Histórico de Machu Picchu, *Epidendrum*, *Pleurothallis*, *Stelis*, *Maxillaria*, *Odontoglossum*, *Pachipillum*, *Habenaria*, *Lepantes* y *Masdevallia*, son los géneros más representativos (Christenson, 2003); para el lado occidental de la Quebrada Colorada, *Epidendrum* y *Pleurothallis* son los taxones más representativos; y para el sector Pichiquia, los géneros más diversos fueron *Maxillaria*, *Pleurothallis*, *Stelis*, *Epidendrum* y *Elleanthus* (Benavente et al., 2020).

En algunos estudios orquideológicos como el presente, el género *Epidendrum* resulta ser el más diverso por presentar una mayor riqueza específica (10 especies), mientras que en otros registros son superiores: Pulán (18 especies) (Santa Cruz et al., 2020), de igual manera Sagastegui et al. (2003) reporta 16 especies de *Epidendrum* para los bosques montanos del norte del Perú, cabe recalcar que a nivel del territorio peruano se reporta 326 especies de dicho género (Brako & Zarucchi, 1993).

En la zona de estudio la diversidad orquideológica se encuentra amenazada por la inminente destrucción sistemática de los bosques debido a la extracción de leña para su comercio en la ciudad de Bambamarca y a la apertura de áreas para pastoreo de ganado vacuno y por la ampliación de la frontera agrícola. Esta realidad es un problema frecuente en muchas zonas andinas del Perú. En este sentido, Benavente (2020) señala que, en los bosques andinos ha venido ocurriendo una pérdida acelerada de la cobertura vegetal por causas antrópicas, asociadas principalmente a la expansión agrícola y ganadera.

Las orquídeas epífitas, generalmente, utilizan a otras especies leñosas como hospederos para su crecimiento, a los que se conoce con el nombre de forófitos. En el bosque de Balsabamba se reportan una diversidad de 35 especies repartidos en 26 familias y 31 géneros de forófitos; las familias más destacadas por su diversidad son: Rubiaceae, Aquifoliaceae, Cunnoioacea, Ericaceae, Lauraceae, Melastomataceae, Phyllanthaceae y Primulaceae y los géneros más diversos son *Ilex*, *Weinmania* y *Hieronyma*. Otro estudio reporta un número superior al presente de especies forófitos cuyo censo alcanzó a 45 taxones mayor o igual a 10 cm de DAP en la región de Tequendama (López, 2018).

En cuanto a la diversidad determinada mediante índices de diversidad alfa el presente estudio muestra una diversidad media con baja dominancia y alta riqueza de especies (Simpson = 0,12 y Shannon-Wiener 2,7) mientras que Califa & Estupiñan (2020) en un bosque altoandino en una región de Cundinamarca, Colombia los valores correspondientes fueron 0,1 y 2,98, Simpson y Shannon-Wiener, respectivamente; en comparación con el estudio realizado por Benavente et al. (2020) señala que, para el sector Pichiquia existe una alta diversidad de orquídeas.

El presente estudio cuantifica la abundancia y la frecuencia de las especies y las veces que ocurren tanto a nivel de estratos altitudinales como de transectos. El total de plantas

registradas en el bosque Balsabamba asciende a 3065 individuos, de los cuales el estrato altitudinal más abundante (1241) corresponde al estrato altitudinal III (2960 -3060 msnm), el intermedio (1306) corresponde al estrato altitudinal II (3860 – 2960 msnm) y el menos abundante al estrato altitudinal I (2760 -2860 msnm) con 788 ejemplares. Las especies más abundantes a nivel de toda el área de estudio son *Anathallis sclerophilla* (780 individuos), el mismo que presenta mayor ocurrencia en el estrato altitudinal II (295), seguido del estrato altitudinal III (255) y el menos abundante el estrato altitudinal I (780), seguido de *Fernandezia ionanthera* (464), *Epidendrum geminiflorum* (174), *Epidendrum exisum* (141), *Elleanthus* sp. (128), *Pleurothallis* sp. (108), *Lepanthes aplanata* (105), *Fernandezia distichoides* y *Stelis purpurea* (104).

En cuanto a la abundancia de géneros el estrato altitudinal II es el más representativo para el género *Anathallis* con 295 individuos, seguido del estrato altitudinal III (282) y del estrato altitudinal I (230). El segundo género en abundancia no es el mismo en los tres estratos altitudinales: en el estrato altitudinal I predomina *Epidendrum* (159), mientras que en el segundo y tercero predomina *Fernandezia*.

En cuanto a la frecuencia, *Anathallis sclerophilla*, *Elleanthus* sp., *Epidendrum geminiflorum*, *Fernandezia ionanthera* y *Pleurothallis* sp. Presentaron 15 registros por que ocurrieron en los cinco transectos de cada estrato altitudinal, del total de 387 registros de presencia; mientras que, a nivel de género, *Anathallis*, *Andinia*, *Elleanthus*, *Epidendrum*, *Fernandezia*, *Masdevallia*, *Pleurothallis*, *Prostechea*, *Stelis* y *Telipogon* están presentes en los cinco transectos del estrato altitudinal I y II en los cinco transectos estuvieron presentes *Anathallis*, *Andinia*, *Cranichis*, *Elleanthus*, *Epidendrum*, *Fernandezia*, *Lepanthes*, *Masdevallia*, *Oncidium*, *Pleurothallis*, *Prostechea* y *Stelis*; y, en el rango altitudinal III los géneros más frecuentes en los transectos fueron: *Anathallis*, *Cyrtochilum*, *Elleanthus*, *Gomphichis*, *Lepanthes*, *Masdevallia*, *Prostechea*, *Pterichis* y *Stelis*. No se reportan trabajos relacionados a

frecuencia y abundancia en condiciones similares al presente estudio y tampoco a estratos altitudinales iguales. Lo que si se evidencia es valores altos de abundancia y frecuencia de orquídeas en el bosque de Balsabamba, pese a los impactos antrópicos del pastoreo y extracción de leña.

4.2. Hábitat de la diversidad orquideológica

4.2.1. Hábitat de las orquídeas del bosque Balsabamba – La Succha

Se reportaron 20 de las 51 especies con hábitat epífita, 16 especies exclusivamente terrestres, 12 con ambas formas de creciendo siendo epífita-terrestres, dos terrestres y litófitas y solo *Elleanthus kalbreyeri* un hábitat mixto (Epífita, terrestre y litófito).

En este estudio, las orquídeas epífitas son las más predominantes con un 39 %, seguido de las terrestres con 31 %, mientras que las especies epífitas - terrestres representan el 24 %, del mismo modo las terrestres - litófitas presentan el 4 % con dos especies (*Epidendrum secundum* y *Vitekorchis escavatus*); a excepción *Elleanthus kalbreyeri*, que se encuentra presente como epífita, terrestre y litófito representando el 2 % del total (Figura 35).

Tabla 18

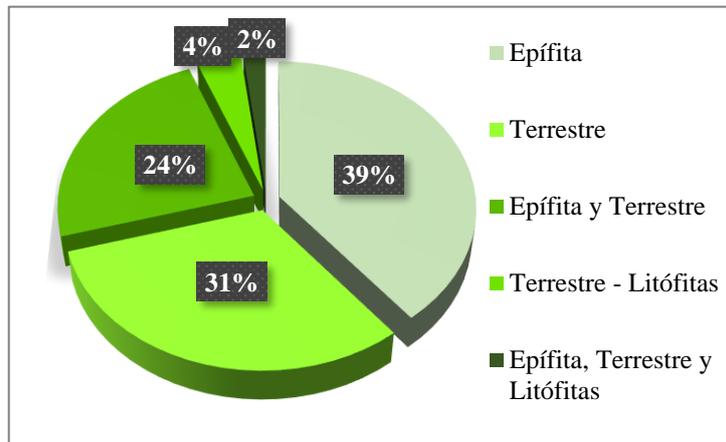
Orquídeas del bosque de Balsabamba según su hábitat

N°	Especies según su hábitat
Epífitas (39%)	
1	<i>Anathallis sclerophylla</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase
2	<i>Cyclopogon plantagineus</i> (Lindl.) Schltr.
3	<i>Cyrtochilum macranthum</i> (Lindl.) Kraenzl.
4	<i>Epidendrum boricuarum</i> Hágsater & L.Sánchez
5	<i>Epidendrum cyclotylosum</i> Hágsater
6	<i>Epidendrum excisum</i> Lindl.
7	<i>Epidendrum odontospathum</i> Rchb.f.
8	<i>Fernandezia distichoides</i> M.W.Chase
Epífitas (39%)	
9	<i>Fernandezia ionanthera</i> (Rchb.f. & Warsz.) Schltr
10	<i>Lepanthes applanata</i> Luer & Sijm

11	<i>Andinia erepsis</i> (Luer & Hirtz) Karremans & S.Vieira-Uribe
12	<i>Lepanthes tracheia</i> Rchb.f.
13	<i>Masdevallia picturata</i> Rchb.f.
14	<i>Masdevallia</i> sp. 1
15	<i>Oncidium pentadactylon</i> Lindl.
16	<i>Oncidium flavobrunneum</i> (Senghas) M.W.Chase & N.H.Williams
17	<i>Specklinia grobyi</i> (Bateman ex Lindl.) F.Barros
18	<i>Stelis purpurea</i> (Ruiz & Pav.) Willd.
19	<i>Telipogon jucusbambae</i> Dodson & R.Escobar
20	<i>Telipogon papilio</i> Rchb. F. & Warsc.
Terrestres (31%)	
1	<i>Cranichis</i> sp. 1
2	<i>Cranichis longipetiolata</i> C.Schweinf.
3	<i>Cyclopogon peruvianus</i> Schltr.
4	<i>Cyrtochilum aureum</i> (Lindl.)
5	<i>Epidendrum chachapoyarum</i> Chocce
6	<i>Epidendrum melinanthum</i> Schlpr.
7	<i>Epidendrum ibaguense</i> Kunth
8	<i>Gomphichis plantaginifolia</i> C.Schweinf.
9	<i>Cyrtochilum mystacinum</i> Lindl.
10	<i>Pleurothallis cordata</i> (Ruiz & Pav.) Lindl.
11	<i>Pterichis triloba</i> (Lindl.) Schltr
12	<i>Pterichis weberbaueriana</i> Kraenzl.
13	<i>Sacoila lanceolata</i> (Aubl.) Garay lanceolata
14	<i>Stelis galeata</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase
15	<i>Stelis lamellata</i> Lindl.
16	<i>Sudamerlycaste fimbriata</i> (Poepp. & Endl.) Archila
Epífita y Terrestre (24%)	
1	<i>Cranichis</i> sp. 2
2	<i>Cranichis muscosa</i> Sw.
3	<i>Elleanthus</i> sp.
4	<i>Epidendrum geminiflorum</i> Kunth
5	<i>Epidendrum chondrochilum</i> F. Lehm. & Kraenzl.
6	<i>Masdevallia</i> sp. 2
7	<i>Masdevallia ustulata</i> Luer.
8	<i>Pleurothallis bivalvis</i> Lindl.
9	<i>Pleurothallis</i> sp.
10	<i>Prosthechea bennettii</i> (Christenson) W.E. Higgins
11	<i>Prosthechea hartwegii</i> (Lindl.) W.E. Higgins
12	<i>Stelis</i> sp.
Terrestre – Litófitas (4%)	
1	<i>Epidendrum secundum</i> Jacq.
2	<i>Vitekorchis excavatus</i> (Lindl.) Romowicz & Szlach.
Epífita, Terrestre y Litófitas (2%)	
1	<i>Elleanthus kalbreyeri</i> Garay

Figura 35

Proporción de las especies de la familia Orchidaceae según su hábitat



4.2.2. Preferencia de orquídeas epífitas con respecto a la especie y zona en el forófito

En el bosque de Balsabamba – La Succha se registraron un total de 35 forófitos (28 especies identificadas y 7 sp.) que albergan a 33 epífitas de la familia orchidaceae. En cuanto a la preferencia por forófito y su distribución vertical en el mismo, indican que existe alto número de especies en *Weinmannia elliptica* (29 especies registradas) representando el 87,9 % del total de epífitas, *Podocarpus oleifolius* (28) con 84,8 % del total, *Axinaea nitida* (27) y *Desfontainia spinosa* (21 especies), fueron menos abundantes en el forófito de *Oreocallis grandiflora* con tres epífitas (9,9 %), seguido de *Vaccinium sp.*, *Ocotea mandonii* y *Clethra sp.*, con una preferencia de cuatro especies siendo el 12,1 % en cuanto al total de epífitas; a excepto de *Prunus rigida* que solo alberga a la especie *Lepanthes tracheia* con un registro.

La distribución por zonas demuestra que la zona II y III son las que presentan mayor porcentaje en número de especies para la zona II se encuentra el 100% de las 33 especies epífitas identificadas y para la zona III están 31 de las 33 especies lo que corresponde al 93,94 %, las zonas IV y V fueron menos diversas con 27 especies. La especie *Cranichis muscosa* fue restringida a la zona I y II del forófito.

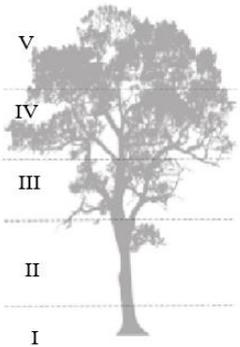
Tabla 19*Preferencia de epífitas por especie de forófito en el bosque de Balsabamba*

N°	Forófitos	N° Epífitas	%
1	<i>Weinmannia elliptica</i> Kunth	29	6,97
2	<i>Podocarpus oleifolius</i> D. Dom	28	6,73
3	<i>Axinaea nitida</i> Cogn.	27	6,49
4	<i>Brunellia dulcis</i> J.F.Macbr	24	5,77
5	<i>Desfontainia spinosa</i> Ruiz & Pav.	21	5,05
6	<i>Clusia ducu</i> Benth.	19	4,57
7	<i>Weinmannia cymbifolia</i> Diels	18	4,33
8	<i>Faramea jasminoides</i> DC.	16	3,85
9	<i>Meliosma frondosa</i> Cuatrec. & Idrobo	16	3,85
10	<i>Ilex teratopis</i> Loes.	14	3,37
11	<i>Persea subcordata</i> Nees	14	3,37
12	<i>Myrsine</i> sp.	13	3,13
13	<i>Ocotea mandonii</i> Mez	13	3,13
14	<i>Oreopanax eriocephalus</i> Harms	12	2,88
15	<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	12	2,88
16	<i>Hedyosmun scabrum</i> (Ruiz & Pav.)	11	2,64
17	<i>Ilex</i> sp.	11	2,64
18	<i>Macrocarpaea</i> sp.	11	2,64
19	<i>Symplocos sandemanii</i> B.Ståhl	11	2,64
20	<i>Cinchona officinalis</i> L.	10	2,4
21	<i>Hieronyma oblonga</i> (Tul.) Müll.Arg.	10	2,4
22	<i>Morella pubescens</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.)	9	2,16
23	<i>Baccharis brachylaenoides</i> DC.	8	1,92
24	<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.	8	1,92
25	<i>Cavendishia bracteata</i> (Ruiz & Pav. ex J.St.Hil.)	7	1,68
26	<i>Vismia pozuzoensis</i> Engl.	7	1,68
27	<i>Styrax</i> sp.	6	1,44
28	<i>Hieronyma asperifolia</i> Pax & K.Hoffm.	5	1,2
29	<i>Miconia</i> sp.	5	1,2
30	<i>Schefflera mathewsii</i> (Seem.) Harms	5	1,2
31	<i>Cupania cinerea</i> Poepp. & Endl.	4	0,96
32	<i>Clethra</i> sp.	4	0,96
33	<i>Vaccinium</i> sp.	4	0,96
34	<i>Oreocallis grandiflora</i> (Lam.) R. Br.	3	0,72
35	<i>Prunus rigida</i> Koehne	1	0,24
Total		416	100,00

Figura 36

Número de especies orquídeas epífitas respecto a la zona en el forófito

Nº Registros	Nº Especies	%	
389	26	18 %	V
535	28	19 %	IV
744	31	21 %	III
767	33	22 %	II
496	29	20 %	I



En el presente estudio se reportan orquídeas de hábitat epífito, terrestre, epífito - terrestre, terrestre y litófito, epífita - terrestre y litófito; siendo el hábito epífito (20 especies) el que más predomina representando 39 %. Este es un comportamiento frecuente que también ocurre en la quebrada Colorada del distrito del Carmén de la Frontera, donde se reporta 29 especies epífitas y las terrestres, litófitas y mixtas son inferiores (Benavente, 2020), de igual modo, Calatayud (2005) registra mayor número de orquídeas epífitas para San Ignacio – Cajamarca. En este sentido, es importante recalcar la preferencia de este grupo de plantas por las especies forófitas, las mismas que se reportan en total de 35 entre arbóreas y arbustivas. Las especies más preferidas por las orquídeas como hospederos y que se demuestra por la abundancia de estas son la *weinmania elliptica* donde se registró 29 orquídeas epífitas, *Podocarpus oleifolius* (28), *Axinaea nítida* (27), *Brunellia dulcis* (24), *Disfontainia spinosa* (21). En cuanto a las zonas de los forófitos, la zona II es donde más ocurren la presencia de especies de orquídeas (23) que la zona I, III, IV y V.

4.3. Estado de conservación y endemismos

4.3.1. Especies y su estado de conservación

Del total de especies registradas para el bosque Balsabamba, 10 especies se encuentran dentro de alguna categoría de conservación, consideradas según los siguientes documentos: Decreto Supremo N° 043-2006-AG de Especies Amenazadas del Perú, El Libro Rojo (2006) , Lista de especies de la CITES (MINAM, 2018), Plan Nacional de Conservación de Orquídeas

(SERFOR, 2020) y los Trópicos (<https://www.tropicos.org/>). Para esta investigación todas las especies están incluidos en el apéndice II de la CITES (MINAM, 2015) y las especies registradas que presentan al menos un grado de amenaza representa 1,94 % del total. Se identificaron siete especies en estado Vulnerable (VU) y tres en Peligro Crítico (CR).

Según el Plan Nacional de Conservación muestran a *Sacoila lanceolata* como especie en peligro crítico y el Libro Rojo a *Pterichis weberbauriana* y *Telipogon jucusbambae* siendo estas dos últimas consideradas al mismo tiempo como endémicas.

Tabla 20

Categorías de clasificación según la UICN de las orquídeas del bosque Balsabamba

N°	Nombre científico	D.S N°043 2006-AG	Libro Rojo 2006	Plan Nacional de Conservación	Trópicos
1	<i>Andinia erepsis</i>	-	-	-	VU
2	<i>Cyrtochilum aureum</i>	-	-	VU	-
3	<i>Fernandezia ionanthera</i>	VU	-	-	-
4	<i>Prosthechea bennettii</i>	-	-	VU	-
5	<i>Pterichis weberbauriana</i>	-	CR	-	-
6	<i>Sacoila lanceolata</i>	-	-	CR	-
7	<i>Sudamerlycaste fimbriata</i>	-	-	VU	VU
8	<i>Telipogon jucusbambae</i>	-	CR	-	-
9	<i>Telipogon papilio</i>	-	-	VU	-
10	<i>Vitekorchis excavatus</i>	-	-	VU	-

Nota: VU = Vulnerable, CR= En peligro crítico, (-) sin categorización.

4.3.2. Orquídeas endémicas

Del total de endemismos reportados para el Perú (775 especies distribuidas en 137 géneros), 55 especies repartidas en 27 géneros se encuentran registradas para el departamento de Cajamarca (Roque & León, 2006). Las especies endémicas registradas para el bosque Balsabamba son las siguientes: *Lepanthes applanata*, *Oncidium flavobrunneum*, *Oncidium pentadactylon*, *Prosthechea bennettii*, *Pterichis weberbauriana*, *Stelis lamellata* y *Telipogon jucusbambae*; de

esta lista la especie *Pterichis weberbauriana* es la única endémica para Cajamarca. Según el Libro Rojo de especies de orquídeas endémicas para el Perú y la CITES (2018), se muestran siete especies endémicas en el bosque de Balsabamba.

Tabla 21

Especies endémicas del bosque Balsabamba - La Succha

N°	Nombre científico	Libro Rojo	CITES Perú
		2006	2018
1	<i>Lepanthes applanata</i>	Endémica	Endémica
2	<i>Oncidium flavobrunneum</i>	-	Endémica
3	<i>Oncidium pentadactylon</i>	Endémica	-
4	<i>Prosthechea bennettii</i>	Endémica	Endémica
5	<i>Pterichis weberbauriana</i>	Endémica	-
6	<i>Stelis lamellata</i>	Endémica	-
7	<i>Telipogon jucusbambae</i>	Endémica	Endémica

Se encuentran dos categorías presentes en este estudio representando a 10 especies de orquídeas las mismas que están distribuidas en siete vulnerables (VU) y tres en estado crítico (CR). Existe diferencia con otros estudios en materia de conservación como es el caso del estudio orquideológico del distrito de Pulán, donde dentro de las 69 especies el 13% están registradas dentro de algún grado de amenaza, repartidas en 9 especies se encuentran en la categoría en peligro (EN) y 3 especies en estado vulnerable (VU), uno en la categoría casi amenazado y en peligro crítico (CR) (Santa Cruz, 2020). Dicho estudio muestra al mismo tiempo a *Telipogon jucusbambae* como una especie endémica, con baja abundancia para la zona de Pulán y distribución limitada (Santa Cruz, 2020) coincidiendo con esta investigación entorno a la especie menciona mostrándose de baja abundancia y con frecuencia en dos únicos estratos altitudinales entre 2760 – 2960 msnm.

4.3.3. Distribución nacional de la familia Orchidaceae del bosque de Balsabamba – La Succha

Se muestra la distribución dentro del territorio nacional de las 51 especies de orquídeas reportadas para el bosque Balsabamba, clasificando la información por departamento como se

muestra a continuación, siendo las abreviaciones por departamento: Amazonas (AM), Apurímac (AP), Cajamarca (CA), Cusco (CU), Huánuco (HU), Juliaca (JU), Pasco (PA), Piura (PI), La Libertad (LL), Ayacucho (AY), Puno (PU), San Martín (SM), Ancash (AN), Lima (LI) y Lambayeque (LA) (Tabla 23).

Es así que, existe seis especies con mayor distribución las cuales son: *Epidendrum secundum* (13 departamentos), *Cyrtochilum aureum*, *Epidendrum ibaguense*, *Epidendrum excisum*, *Pleurothallis cordata*, *Stelis purpurea*, registrados para 9 departamentos; cabe recalcar que no todas las especies nombradas se distribuyen en los mismos departamentos. Por otra parte, siete especies muestran menor distribución registrándose para un solo departamento entre ellas tenemos a: *Andinia erepsis* (CA), *Cyrtochilum mystacinum* (CU), *Lepanthes applanata* (HU), *Lepanthes tracheia* (CU), *Masdevallia picturata* (PA), *Pterichis weberbaueriana* (CA), *Stelis galeata* (AM) (Tabla 23, Figura 37).

Según la literatura revisada existen cinco especies que no tiene un lugar específico de su distribución en el territorio nacional, entre ellas tenemos: *Anathallis sclerophylla*, *Cyclopogon plantagineus*, *Epidendrum boricuarum*, *Epidendrum chodrochilum* y *Epidendrum odontospathum* las que se registran en este estudio. Ampliando su distribución de 17 especies para el departamento de Cajamarca.

Tabla 22

Distribución de especies de la familia Orchidaceae a nivel nacional, registradas en el Bosque de Balsabamba – La Succha

N°	Especies	Distribución Nacional	Referencias
1	<i>Anathallis sclerophylla</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W. Chase	?	
2	<i>Andinia erepsis</i> (Luer & Hirtz) Karremans & S. Vieira-Uribe	CA	Brako & Zaruchi (1993), Calatayud (2005)
3	<i>Cranichis</i> sp. 1	*	

N°	Especies	Distribución Nacional	Referencias
4	<i>Cranichis</i> sp. 2	*	
5	<i>Cranichis longipetiolata</i> C. Schweinf.	CA, LL, PI	Rodríguez et al. (2015), Sagástegui et al. (2003), Santa Cruz (2020)
6	<i>Cranichis muscosa</i> Sw.	CU, HU, JU, SM	MINAM (2018)
7	<i>Cyclopogon peruvianus</i> Schltr.	CA, CU, JU, LL, PA, PI	Rodríguez et al. (2015), Sagástegui et al. (2003), MINAM (2018)
8	<i>Cyclopogon plantagineus</i> (Lindl.) Schltr	?	
9	<i>Cyrtochilum aureum</i> (Lindl.)	AN, AP, CA, CU, HU, JU, PA, PU, LL	MINAM (2018), Christenson (2003), Rodríguez et al. (2015)
10	<i>Cyrtochilum macranthum</i> (Lindl.) Kraenzl.	AM, PI, CA	MINAM (2018)
11	<i>Cyrtochilum mystacinum</i> Lindl.	CU	Christenson (2003)
12	<i>Elleanthus kalbreyeri</i> Garay	CA, HU, JU	Santa Cruz (2020), MINAM (2018), Asto (2019)
13	<i>Elleanthus</i> sp.	*	
14	<i>Epidendrum chachapoyarum</i> Chocce	AM, CU	MINAM (2018), Christenson (2003)
15	<i>Epidendrum chondrochilum</i> F. Lehm. & Kraenzl.	PA, JU	Becerra (2007)
16	<i>Epidendrum cyclotylosum</i> Hágsater	AM, CA	MINAM (2018)
17	<i>Epidendrum geminiflorum</i> Kunth	CA, LL, PA	Rodríguez et al. (2015), Sagástegui et al. (2003), MINAM (2018)
18	<i>Epidendrum ibaguense</i> Kunth	AM, HU, JU, LL, SM, CU, HU, CA, PA	Sagástegui et al. (2003), MINAM (2018), Asto (2019)
19	<i>Epidendrum boricuarum</i> Hágsater & L.	?	
20	<i>Epidendrum excisum</i> Lindl.	AM, AP, CA, CU, HU, JU, LA, PA, PI	MINAM (2018)
21	<i>Epidendrum melinanuthum</i> Schlpr.	?	
22	<i>Epidendrum odontospathum</i> Rchb.f.	?	
23	<i>Epidendrum secundum</i> Jacq.	AM, CA, CU, HU, JU, LA, LL, LO, PA, PI, PU, SM, TU	MINAM (2018), Rodríguez et al. (2006), Rodríguez et al. (2015), Sagástegui et al. (2003)
24	<i>Fernandezia distichoides</i> M.W. Chase	CA, CU, HU, PA, PI	Sagástegui et al. (2003), MINAM (2018), Becerra (2007)
25	<i>Fernandezia ionanthera</i> (Rchb.f. & Warsz.) Schltr	CA, CU, HU, PA, PI	MINAM (2018), Sagástegui et al. (2003), Sánchez & Calderón (2010)
26	<i>Gomphichis plantaginifolia</i> C. Schweinf.	AY, CU, PU	MINAM (2018)
27	<i>Lepanthes applanata</i> Luer & Sijm	HU	Roque & León (2006)
28	<i>Lepanthes tracheia</i> Rchb.f.	CU	MINAM (2018)
29	<i>Masdevallia picturata</i> Rchb.f.	PA	MINAM (2018)

N°	Especies	Distribución Nacional	Referencias
30	<i>Masdevallia</i> sp. 1	*	
31	<i>Masdevallia</i> sp. 2	*	
32	<i>Masdevallia ustulata</i> Luer.	AM, CA, PA	MINAM (2018), Sagástegui et al. (2003)
33	<i>Oncidium flavobrunneum</i> (Senghas) M.W. Chase & N.H. Williams	AM, CA, LL, LO, SM	Roque & León (2006), MINAM (2018)
34	<i>Oncidium pentadactylon</i> Lindl.	CA, PI, HU	MINAM (2018), Sagástegui et al. (2003)
35	<i>Pleurothallis bivalvis</i> Lindl.	CA, JU	MINAM (2018)
36	<i>Pleurothallis</i> sp.	*	
37	<i>Pleurothallis cordata</i> (Ruiz & Pav.) Lindl.	AM, AY, CA, CU, HU, JU, PA, PU, SM	MINAM (2018), Becerra (2007)
38	<i>Prosthechea bennettii</i> (Christenson) W.E. Higgins	AM, CU, HU	Roque & León (2006), MINAM (2018)
39	<i>Prosthechea hartwegii</i> (Lindl.) W. E. Higgins	CA, CU, PA, JU	Brako & Zaruchi (1993), Calatayud (2005), Rodríguez et al. (2006), MINAM (2018)
40	<i>Pterichis triloba</i> (Lindl.) Schltr	AN, AY, CU, HU, LI, PU	MINAM (2018)
41	<i>Pterichis weberbaueriana</i> Kraenzl.	CA	Roque & León (2006), MINAM (2018)
42	<i>Sacoila lanceolata</i> (Aubl.) Garay	AM, AP, CA, CU, JU	MINAM (2018)
43	<i>Specklinia grobyi</i> (Bateman ex Lindl.) F. Barros	AM, CA, CU, LO, SM	MINAM (2018)
44	<i>Stelis galeata</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W. Chase	AM	MINAM (2018)
45	<i>Stelis lamellata</i> Lindl.	AP, CU	Roque & León (2006)
46	<i>Stelis</i> sp.	*	
47	<i>Stelis purpurea</i> (Ruiz & Pav.) Willd.	AM, AN, CA, JU, PI, CU, HU, SM, AN	MINAM (2016), MINAM (2018), LosTrópicos (2023)
48	<i>Sudamerlycaste fimbriata</i> (Poepp. & Endl.) Archila	AM, CA, CU, HU, JU, PA	MINAM (2018)
49	<i>Telipogon jucusbambae</i> Dodson & R. Escobar	CA, SM	Santa Cruz (2020), Roque & León (2006)
50	<i>Telipogon papilio</i> Rchb. F. & Warsc.	AM, CA, CU, SM	Santa Cruz (2020), SERFOR (2020), Christenson (2003)
51	<i>Vitekorchis excavatus</i> (Lindl.) Romowicz & Szlach	AM, CA, PI	SERFOR (2020), Sagástegui (2003), Santa Cruz (2020)

Nota: *= especies a nivel de géneros, ?= sin registro de distribución por departamento para Perú.

Figura 37

Distribución por departamento de las especies de la familia Orchidaceae del bosque de Balsabamba

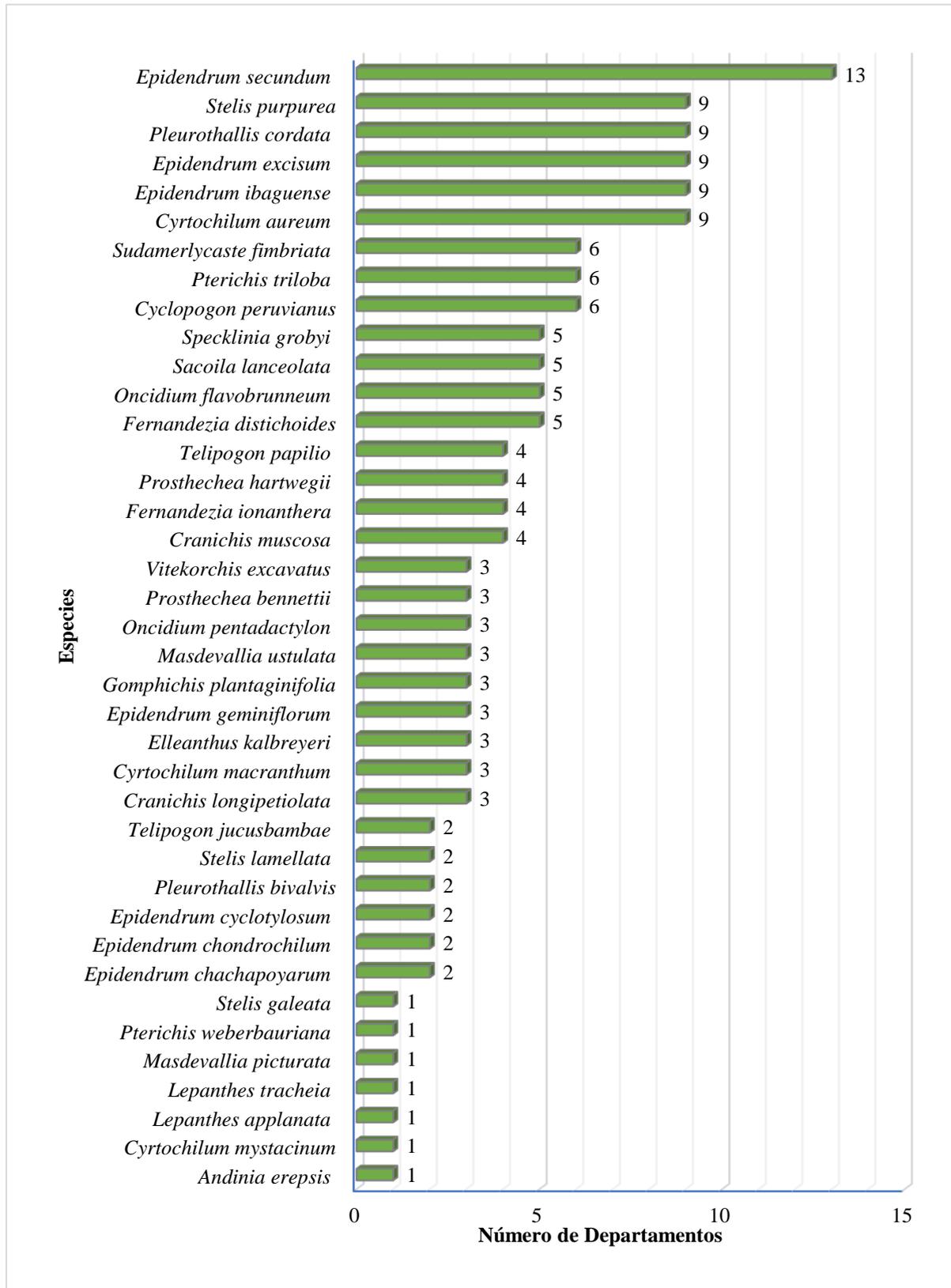


Tabla 23*Lista de especies adicionadas para el departamento de Cajamarca*

N °	Especies
1	<i>Anathallis sclerophylla</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W. Chase
2	<i>Cranichis muscosa</i> Sw.
3	<i>Cyclopogon plantagineus</i> (Lindl.) Schltr.
4	<i>Cyrtochilum mystacinum</i> Lindl.
5	<i>Epidendrum chachapoyarum</i> Chocce
6	<i>Epidendrum chondrochilum</i> F.Lehm. & Kraenzl.
7	<i>Epidendrum boricuarum</i> Hágsater & L.Sánchez
8	<i>Epidendrum melinanuthum</i> Schlpr.
9	<i>Epidendrum odontospathum</i> Rchb.f.
10	<i>Gomphichis plantaginifolia</i> C.Schweinf.
11	<i>Lepanthes applanata</i> Luer & Sijm
12	<i>Lepanthes tracheia</i> Rchb.f.
13	<i>Masdevallia picturata</i> Rchb.f.
14	<i>Prosthechea bennettii</i> (Christenson) W.E.Higgins
15	<i>Pterichis triloba</i> (Lindl.) Schltr
16	<i>Stelis galeata</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase
17	<i>Stelis lamellata</i> Lindl.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

En el bosque Balsabamba se registró 3065 individuos de orquídeas identificando 51 especies, distribuidas en 21 géneros, 8 subtribus, 4 tribus y 2 subfamilias. Los géneros más diversos fueron *Epidendrum* con 10 especies, seguido de *Stelis* con cinco especies y *Cranichis* con *Masdevallia* ambas con cuatro especies; Asimismo, cinco de los 21 géneros encontrados presentan solo una especie. Los índices de diversidad indican que la zona presenta una diversidad media con una baja dominancia y alta riqueza con valores de ($H' = 2,7$), ($\lambda = 0,11$) y ($D_{Mg} = 5,23$).

Las orquídeas presentaron en su mayoría hábitat epífita representando el 39 % del total con 20 especies, las cuales mostraron preferencia por la especie *Weinmannia elliptica* y la zona II y III del forófito. Así mismo, el hábito terrestre representa el 31 % con 16 especies, la especie que presenta hábitat más variado es *Elleanthus kalbreyeri* siendo terrestre, epífita y litófito, mientras que *Epidendrum secundum* y *Vitekorchis excavatus* presentaron hábito terrestre – litófito.

Se determinó 10 especies que pertenecen a alguna categoría de conservación, donde siete de ellas están categorizadas como Vulnerables (VU) y tres se encuentran en Peligro Crítico (CR). Del mismo modo se registran siete especies endémicas del Perú las cuales son: *Lepanthes applanata*, *Oncidium flavobrunneum*, *Oncidium pentadactylon*, *Prosthechea bennettii*, *Pterichis weberbauriana*, *Stelis lamellata*, *Telipogon jucusbambae*, siendo la única especie endémica para Cajamarca *Pterichis weberbauriana*. Asimismo, se registró su distribución departamental dentro del territorio nacional de las 51 especies identificadas para el bosque Balsabamba, ampliando su distribución de 17 especies para el departamento de Cajamarca.

5.2. Recomendaciones

Efectuar estudios en base a la fenología de orquídeas y evaluar una técnica de propagación in situ o ex situ de especies endémicas en estado de amenaza, para su conservación.

Realizar estudios sobre la influencia de factores antrópicos en las poblaciones de orquídeas en bosques intervenidos y no intervenidos.

Proponer a la comunidad desarrollar proyectos ecoturísticos, con la finalidad de aprovechar y conservar los recursos de la zona, paisajes y biodiversidad (orquidiario venta y producción de orquídeas).

CAPÍTULO VI

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguirre, Z. (2013). *Guia de métodos para medir la biodiversidad*. [Archivo PDF]
https://www.academia.edu/20419375/metodos_para_medir_la_biodiversidad
- Asto Arias, O. E. (2019). *Diversidad de la familia Orchidaceae en dos estratos altitudinales en el Sector Pichia del Parque Nacional Otishi*. [Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Forestal, Universidad Nacional del Centro del Perú]. Satipo - Perú
- Begon, M., Harper, J., & Townsend, C. (1999). *Ecología, individuos, poblaciones y comunidades*. Ecología de Comunidades. Europa: Omega.
<https://www.ege.fcen.uba.ar/wpcontent/uploads/2014/05/Comunidades111.pdf>
- Benavente, L. (2020). *Densidad poblacional y frecuencia de las Orquídeas CITES - Perú en el caserío el Hormiguero, Distrito de Carmen de la frontera - Huancabamba-Piura*. [Tesis para obtención de título profesional de bióloga, Universidad Nacional de Piura] Perú. 149 p.
- Bonilla Morales, M., Hernández Castañeda, o., & Aguirre Morales, A. (2016). Distribución y Preferencias Climaticas de la Sobralia. *Luna azul* 43(17), 128-144.
- Brako, L., & Zarucchi, J. (1993). *Catálogo de las Angiospermas y Gimnospermas del Perú*. *Misouri Botanical Garden* (Vol. 45). (M. Crosby, Ed.)
- Braun, J. (1979). *Fitosociología bases para el estudio de las comunidades vegetales*. Madrid, H. Blume. <https://www.worldcat.org/title/fitosociologia-bases-para-el-estudio-de-las-comunidades-vegetales/oclc/709593881>
- Calatayud, G. (2005). Diversidad de la familia Orchidaceae en los bosques montanos de San

- Ignacio (Cajamarca, Perú). *Revista Peruana de Biología*, 12(2),309-316.
- Califa, S. & Estupiñan, L. (2020). Patrones de distribución de orquídeas en un relicto de bosque altoandino, Cundinamarca - Colombia. *Colombia forestal*, 21(1), 5 - 19.
- Campos , J. (2020). *Metodologías de muestreo de la diversidad florística* [Tesis para obtención de título profesional, Universidad Nacional de Cajamarca] Jaén - Perú.
- Carhuamaca Yabar, G. (2019). *Estado de conservación de Cattleya mooreana en los bosques montanos de la cordillera la divisoria Huánuco -Perú*. [Tesis para optar el grado de maestro en agroecología, Universidad Agraria de la Selva] Tingo María - Perú.
- Cavero, M; Collantes, B; Patroni, C. (1991). *Orquídeas del Perú. Centro de Datos para la Conservación del Perú*. Universidad Agraria la Molina. Apartado 456. Lima, Perú. 53 p.
- Cerón , C., & Aguirre, Z. (2000-2003). *Metodologías para el estudio de la vegetación*. Loja-Ecuador.
- Christenson, E. (2003). *Machu Picchu: Orchideas*. Lima - Perú: KAPUAS S.A.C.
- Collantes, B., Soto, C., & Koechlin, J. (2007). Orchids. Orquídeas en Inkaterra At Machu Picchu. Cusco; Peru: *ITA INKATERRA*.
- Damian, A. (2020). *Taxonomía del género Vanilla Plum. ex Mill. (Orchidaceae: vanilleae) en el Perú*. [Tesis de maestría, Universidad Nacional Mayor de San Marcos] Lima, Perú. 145 p.
- Dávila, L., & Iberico, G. (2017). Inventario preliminar de la flora vascular y no vascular del distrito de Chugur, Hualgayoc, endemismos y estado de conservación. <https://repositorio.unc.edu.pe/handle/20.500.14074/3082>

- Delfín, C., Gallina, S., & López, C. (2009). *El hábitat: Definición, dimensiones y escalas de evaluación para la fauna silvestre*. 30 p.
- Dressler, R. L. (1993). *Filogenia y clasificación de la familia de las orquídeas*. Prensa de la Universidad de Cambridge.
- Eccardi, F; Becerra, R. (2003). Las Orquídeas en la CITES. Entrevista a Eric Hagsáter. *CONABIO. Biodiversitas*. 49, 12-15. <https://studylib.es/doc/8092368/las-orquídeas-en-la-cites>
- Fernández, J. (2018). *Identificación de árboles hospederos de Cattleya máxima en la Cuenca del Río Mangas, provincia de Ayabaca, departamento de Piura*. (S. Spittler, Ed.) Piura-Perú.
- Ferro, J. (2015). Criterios metodológicos para evaluaciones sobre ecología de epífitas vasculares. Una revisión crítica. *Revista ECOVIDA*, 5(2), 263-282.
- Gonza, F. (2015). *Descripción de la riqueza, abundancia, diversidad específica y distribución altitudinal de especies de orquídeas, en Wiñaywayna - Cusco, 2013-2014* [Tesis para obtener el grado de biólogo, Universidad Nacional de San Agustín]. Arequipa - Perú. 85 p.
- Granados, D., López, G., Hernández, M., & Sánchez, A. (2003). Ecología de las plantas epífitas. *Revista Chapingo Serie Ciencias Forestales y del Ambiente*, 9, 12.
- Guerra, J; Huamani, H. (1995). *Caracterización edafoclimática del hábitat de las orquídeas*. Instituto de investigación de la Amazonía peruana. Universidad Nacional Agraria la Selva. Tingo María – Perú. obtenido de <http://www.iiap.org.pe/upload/publicacion/1012.pdf>
- Halffter, G. (1998). A strategy for measuring landscape biodiversity. *Biology International*

- traducido al español Evolución y medida de la diversidad de especies Estrategia para medir la biodiversidad del paisaje. *Biología Internacional*) 36 (1), 3 -17.
- Hirtz, A. (2004). Historia, leyenda y orígenes de las orquídeas. *Terra Incógnita*. Quito - Ecuador. https://www.orquideariopueblonuevo.com/articulos/historias-leyendas-y-origenes_
- Infante Castro, Y. A. (2018). *Orchidaceae (Jussieu, 1789) en los bosques de Agua Blanca y Cruz Blanca, distrito de Canchaque, Huancabamba – Piura*. [Tesis para título profesional de biólogo, Universidad Nacional Piura]. Piura - Perú.
- INRENA – GTZ/PDRS (Instituto Nacional de Recursos Naturales - Agencia de Cooperación Técnica Alemana), (2008). *Caja de herramientas para la gestión de áreas de conservación*. Lima, Perú, 76 p.
- Jacinto Fernández, S. (2019). *Diversidad de la Familia Orchidaceae en la Zona de Amortiguamiento - Reserva Comunal Chayu Nain, Aramango - Amazonas* [Tesis para título de ingeniero forestal, Universidad Nacional De Cajamarca] Jaén, Perú. 138 p. <http://hdl.handle.net/20.500.14074/3559>
- López Ardila, M. (2018). *Diversidad de Orquídeas en áreas silvestres y de uso antrópico de la región del Tequendama, cordillera oriental de Colombia* [Tesis de Grado, Pontificia Universidad Javeriana], Bogotá - Colombia.
- Martín, C. (2017). *Diversidad de orquídeas como indicador de la calidad ambiental en la microcuena Tres de Mayo del Parque Nacional de Tingo Maria*. Tingo Maria- Perú.
- Matteuci, D., & Colma, A. (1972). *Metodologías para la evaluación de la vegetación. Monografía de la Secretaría General de la OEA*. Washington DC.USA.
- Matteucci, S; Colma, A. (2002). *Metodología para el estudio de la vegetación*. Argentina:

- CONICET. Grupo de ecología del paisaje (GEPAMA). Universidad de Buenos Aires (UBA).
https://www.researchgate.net/publication/44553298_
- Menchaca, R. (2011). *Manual para la propagación de orquídeas*. Comisión Nacional Forestal. Zapopan, Jalisco, México. 56 p.
- Menchaca, R., & Moreno, D. (2011). *Conservación de orquídeas una tarea de todos*. Universidad Autónoma de Chapingo. En L. Marquez (Ed.). Texcoco - México.
- MINAM. (2013). *Manual de orquídeas identificación y origen*. Ed. Lima - Perú, 39 p.
<https://repositoriodigital.minam.gob.pe/handle/123456789/880>.
- MINAM. (2015a). *Guía De Identificación De Orquídeas Con Mayor Demanda Comercial*. Image Print Perú EIR. Lima, Perú, 100 p.
- MINAM. (2015b). *Mapa Nacional de Cobertura Vegetal: Memoria descriptiva*. Lima - Perú.
- MINAM. (2015c). *Guía de inventario de la flora y vegetación. Dirección General de Evaluación Valoración y Financiamiento del Patrimonio Natural*. Lima - Perú: Zona Comunicaciones S. A. C.
- MINAM. (2017). *Orquídeas del Perú y herramientas para su identificación*. Lima, Perú, 118 p.
- MINAM. (2018). *Listado De Especies de Flora Silvestre CITES - Perú*. 236 p.
https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/475307/Listado_Flora_CITES_Per%C3%BA_2018.pdf
- Mó, E., & Ruiz, E. (2013). Estudio de la orquideoflora de la reserva privada Chicacnab, Alta Verapaz, Guatemala. *Revista Lankesteriana* 12(3), 175-190.
- Morales, J. (2012). *Diversidad y conservación de orquídeas en plantaciones de Cacao del*

- Sureste de México*. [Tesis de maestría en ciencias, Instituto de Ecología - *INECOL*]. Xalapa, Veracruz, México, 90 p.
- Morales, J., & Menchaca, R. (2021). *Las Orquídeas de Veracruz. Orquídeas Generalidades y Peculiaridades*. Universidad Veracruzana, Xalapa, Veracruz - México, 36 -56 p.
- Morales, J., Gonzáles, F., & Pérez, M. (2016). Caracterización de las orquídeas epífitas y sus forófitos en el Parque Ecológico Universitario "José Mariano Mociño" en la Universidad Autónoma del estado de México. *Revista Polibotánica* (42), 18. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/621/62146619005.pdf>
- Moreno, C. (2001). *Métodos para medir la biodiversidad. M & T- Manuales y Tesis SEA*, vol.1. Saragoza, 84 p. <http://entomologia.rediris.es/sea/manytes/metodos.pdf>
- Moscoso, D., Salinas, N., & Nauray, W. (2003). Orquídeas del Valle de Cosñipata, Parte Alta de la Reserva de Biósfera del Manu, Cusco - Perú. *Revista Lyonia*, 3(2), 27-33.
- Noguera-Urbano, E. (2017). El endemismo: diferenciación del término, métodos y aplicaciones. *Acta zoológica mexicana*, 33(1), 89 - 107. <https://doi.org/10.21829/azm.2017.3311016>
- Olórtegui, S. (2018). *Implementación de un programa educativo ambiental para conservar la diversidad de la familia Orchidaceae en estudiantes del 2° y 3° grado de nivel secundario de la Institución Educativa N° 00827 Santa Fe – Rioja – San Martín 2017* [Tesis para título profesional de biólogo, Universidad Peruana Unión] Tarapoto - Perú, 91 p.
- Orta, S., & López, P. (2013). Patrones que caracterizan la relación orquídeas- forófito en la Reserva de la Biosfera "Sierra del Rosario". *Red de Revistas Científicas de América Latina el Caribe, España y Portugal- Redalyc*, 15(3), 253-264.

- Parrales, F. (2015). *Diversidad y distribución altitudinal de orquídeas terrestres del cerro Uyuca*. [Tesis de grado, Universidad de Honduras] 44 p.
- Peña Surita, G. (2014). Composición y Diversidad arbórea en un área del bosque Chinchiquilla, San Ignacio Cajamarca- Perú 2012. [Tesis para obtener grado de ingeniero forestal, Universidad Nacional de Cajamarca]. Jaén - Perú. 93 p.
- Pridgeon, M; Pridgeon, P; Chase, M; Rasmussen, F. (1999). Genera Orchidacearum. Introducción general Apostasioideae, Cyripedioideae *Edinburgh Journal of Botany (Diario de Botánica Edimburgo)* 57 (1), 141-150. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0960428600260095>.
- Rivera, A. (2002). *Guía ilustrada de 55 especies de Orquídeas encontradas en la Reserva Biológica de Yuscarán, Honduras*. [Tesis de licenciatura, Universidad de Honduras], 96 p.
- Rodríguez, N. (2018). Orquídeas: Habitat, tipos de crecimiento, reproducción, hoja y flor. Animales y biología. *Revista digital sobre animales, naturaleza, ciencia y biología*.
- Rodríguez , E., Alvétez, E., Pollack , L., & Melgarejo, N. (2015). Catálogo de gimnospermas y angiospermas (Monocotiledóneas) de la Región la Libertad, Perú. *Revista Saguestiana*, 3(1), 54.
- Rodríguez, E; Rojas, R. (2006). *El herbario administración y manejo de colecciones botánicas* .2 Ed. Oxapampa - Pasco, Missouri Botanical Garden. <https://issuu.com/ericrodriguezr/docs/herbario>
- Rodríguez, E., Vásquez, R., Rojas, R., Calatayud, G., León, B., & Campos, J. (2006). Nuevas adiciones de angiospermas a la flora del Perú. *Revista peruana de biología*, 13 (1).
- Roque, J; León, B. (2006). Orchidaceae endémicas del Perú. *Revista Peruana de Biología*

13(2), 759 - 878. DOI: <https://doi.org/10.15381/rpb.v13i2.1953>.

Sagástegui, A., Sánchez, I., Zapata, M., & O. Dillon, M. (2003). *Diversidad florística del norte del Perú*. Tomo II. Bosques Montanos. Catálogo de especies de bosques montanos de Perú, 289 - 292 p.

Sánchez, J. (2019). *Especies endémicas: Definición y ejemplos*. Ecología verde. Obtenido de <https://www.ecologiaverde.com/especies-endemicas-definicion-y-ejemplos-1129.html>

Sánchez Recuay, M; Calderón Rodríguez, A. (2010). Evaluación preliminar de orquídeas en el Parque Nacional de Cutervo, Cajamarca -Perú. *Ecología Aplicada* 9(1), 1-7.

Santa cruz, L; Chocce, A; Vega, R; Rodríguez, E. (2020). Flora orquideológica del distrito Pulán, provincia Santa Cruz, Cajamarca, Perú. *Revista Arnaldoa*, 27 (1).

SERFOR (Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre, pe). (2020). *Plan Nacional de Conservación de las Orquídeas Amenazadas de Perú*. 40 p.

Serra, L; Fabregat, C; Oltra, J; laguna, E; Benito, J; Martí, E; Catalá, J. (2019). *Guía de las orquídeas de la Comunitat Valenciana*. Conselleria de Agricultura Valencia, Generalitat Valenciana, 366 p.

Torres; Vizcarra. (Sf). *Estudio de evaluación ambiental territorial y de planteamientos para la reducción o eliminación de la contaminación de origen minero en la cuenca del río Llaucano*. Ministerio de Energía y Minas (MINEM) Bambamarca - Perú.

UACJ (Universidad Autónoma de la Ciudad de Juárez). (2014). *Recolecta de Plantas y Herborización*. 3p.

UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza). (2012). *Categorías y Criterios de la Lista Roja de la UICN*. 2 Ed. Versión 3.1. Gland, Suiza. 42 p.

- Velita, N; Vilcapoma, K. (2010). *Estudio de la diversidad y morfología de la familia Orchidaceae en el Pajonal de Chontabamba – Oxapampa* [Tesis para optar título profesional de Ingeniero Forestal, Universidad Nacional del Centro del Perú] Huancayo, Perú, 63 p.
- Villarreal, H; Umaña, A; Ospina, M; Mendoza, H; Gast, F; Fagua, G; Escobar, F; Córdoba, S; Álvarez, M. (2006). *Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Programa de Inventarios de Biodiversidad*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. 2 ed. Bogotá, Colombia, 236 p.
<https://sib.gob.ar/archivos/IAVH-00288.pdf>.
- Whittaker, R. (1972). Evolution and Measurement of Species Diversity. *Revista de la Asociación Internacional de Taxonomía de Plantas - TAXON*, 21(2/3),213-251. DOI:
<https://doi.org/10.2307/1218190>.

ANEXOS

Anexo – 1: Glosario de términos

Adnado. Se utiliza para denominar de ese modo a la parte de una planta que nace adherida a otra teniendo una estructura de naturaleza diferente.

Antera. La parte del estambre que contiene el polen.

Allium. Es un género de hojas finas y delgadas parecido al tipo terete, algunas de ellas poseen olor característico, perteneciente a las especies de cebollas, ajos y cebolletas.

Autógama. Flor que se fecunda a sí misma, sin agente externo.

Axilar. Relacionado con el ángulo formado por una hoja al insertarse en el tallo.

Bráctea. Órgano en forma de hoja, situado en la base de flores e inflorescencias (bráctea floral), o del pseudobulbo (bráctea propiamente dicha).

Capitado. Que tiene forma de capítulo.

Capítulo. Inflorescencia con flores sésiles (sin pedicelo) colocadas en el vértice muy dilatado de su eje.

Caudículas. Rabillo o pedículo que sostiene el polinio en las flores de las orquídeas procedente del tapete de la antera, o del tejido esporógeno de la misma.

Coriáceo. De consistencia recia pero flexible, como el cuero.

Conduplicadas. Tipo de postura, cuando las hojas de las yemas están dobladas a lo largo de su nervio medio envolviendo unas a otras.

Endémico. Oriundo exclusivamente de una región determinada.

Epilíticas. Relacionado a su hábito de preferencia por las rocas.

Fimbriado. Se dice especialmente de los pétalos con estructuras o bordes desflecados.

Hipoquilo. Se designa así la base del labelo, cuando es especialmente complejo.

Mesoquilo. Parte media del labelo, sobre todo cuando es muy complejo.

Monofiléticos. Grupo formado por las especies que evolucionaron de un ancestro en común.

Morfoespecie. Una morfoespecie o morfotipo se refiere a un grupo de organismos de cualquier taxón con características morfológicas comunes, que pueden ser de una misma especie o de diferentes especies.

Pistilo. Órgano femenino de la flor, constituido por el ovario, el estilo y el estigma.

Polinario. Conjunto formado por el polen (polinio) y las estructuras que a veces van con ellos (caudículas, estípites uno o varios, y viscidio).

Plegadas. Tipo de pefoliación en el que la hoja externa doblada sobre sí misma contiene a la otra, también doblada a su vez.

Saprófitas. Se llama la dependencia que muchos organismos llamados saprótrofos, tienen para su nutrición de los residuos procedentes de otros organismos, tales como hojas muertas, cadáveres o excrementos, con una digestión extracelular y externa.

Terete. Cilíndrico o redondo.

Velamen. Característico de las raíces de orquídeas, es una rizodermis especializada que consta de células muertas, tejido blanquesino, a la madurez con engrosamientos de lignina en la pared celular, sirve para impedir la excesiva pérdida de agua de la raíz en periodos de deficiencia hídrica.

Verticilo. Conjunto de ramas, hojas, flores, pétalos u otros órganos que nacen al mismo nivel alrededor de un eje.

Anexo – 2: Panel Fotográfico del inventario orquideológico – La Succha

A. Vista panorámica de la zona de estudio.



B. Orquídeas epífitas en el fuste de un forófito.



C. *Fernandezia ionanthera* en forófito de *Weinmannia elliptica*



D. Recolección de muestras de orquídeas



E. Recolección de muestras mediante escalado.



F. Orquídea *Epidendrum ibaguense* litófito terrestre.



G. Prensado de muestras botánicas.



H. Muestras botánicas en el horno de secado del laboratorio de dendrología de la UNC.



Anexo – 3: Panel fotográfico de orquídeas identificadas en el bosque Balsabamba – La

Succha

Anathallis sclerophylla (Lindl.)
Pridgeon & M.W. Chase



Andinia erepsis (Luer & Hirtz)
Karremans & S. Vieira-Uribe



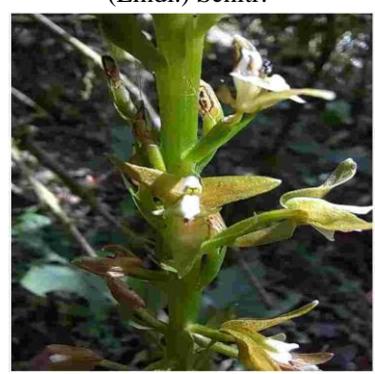
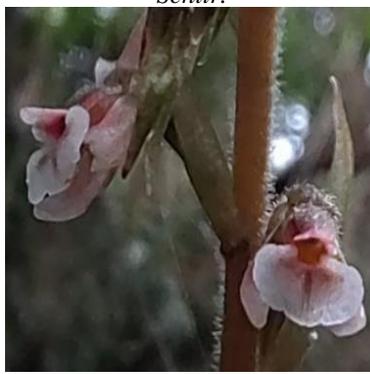
Cranichis longipetiolata C.
Schweinf.



Cranichis muscosa Sw.

Cyclopogon peruvianus
Schltr.

Cyclopogon plantagineus
(Lindl.) Schltr.



Cyrtochilum macranthum
(Lindl.) Kraenzl.

Cyrtochilum aureum
(Lindl.)

Cyrtochilum mystacinum
Lindl.



Elleanthus kalbreyeri
Garay

Epidendrum boricuarum
Hágsater & L.Sánchez

Epidendrum cyclotylosum
Hágsater



Epidendrum chachapoyarum
Choce



Epidendrum chondrochilum
F.Lehm. & Kraenzl.



Epidendrum excisum
Lindl.



Epidendrum geminiflorum
Kunth



Epidendrum melinanthum
Schlpr.



Epidendrum odontospathum
Rchb.f.



Epidendrum ibaguense
Kunth



Epidendrum secundum
Jacq.



Fernandezia distichoides
M.W. Chase



Fernandezia ionanthera
(Rchb.f. & Warsz.) Schltr



Gomphichis plantaginifolia C.
Schweinf.



Lepanthes applanata Luer
& Sijm



Lepanthes tracheia
Rchb.f.



Masdevallia picturata
Rchb.f.



Masdevallia ustulata
Luer.



Oncidium flavobrunneum
(Senghas) M.W. Chase &
N.H. Williams



Oncidium pentadactylon
Lindl.



Pleurothallis bivalvis
Lindl.



Pleurothallis cordata
(Ruiz & Pav.) Lindl.



Prosthechea benntii
(Christenson) W.E.Higgins



Prosthechea hartwegii
(Lindl.) W.E.Higgins



Pterichis weberbaueriana
Kraenzl.



Pterichis triloba
(Lindl.) Schltr



Sacoila lanceolata
(Aubl.) Garay lanceolata



Specklinia grobyi (Bateman
ex Lindl.) F.Barros



Estelis galeata (Lindl.)
Pridgeon & M.W.Chase



Stelis lamellata
Lindl.



Stelis purpurea
(Ruiz & Pav.) Willd.



Stelis sp. 1



Stelis sp. 2



Sudamerlycaste fimbriata (Poe
pp. & Endl.) Archila



Vitekorchis excavatus (Lindl.)
Romowicz & Szlach.



Telipogon jucusbambae
Dodson & R. Escobar



Telipogon papilio Rchb.



Anexo – 4: Resolución Directorial N° D000083-2022-MINAGRI-SERFOR que autoriza la extracción o colecta de especímenes de orquídeas



SERFOR

Firmado digitalmente por SANABRIA
VILLALVA Henry FAU 20502838827
sof
Cargo: Director
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 08.07.2022 17:22:15 -05:00

RESOLUCIÓN DIRECTORAL

Magdalena Del Mar, 08 de Julio del 2022

RD N° D000083-2022-MIDAGRI-SERFOR-DGGSPFFS-DGSPF

VISTOS:

La carta s/n, registrada con expediente N° 2022-020317, de fecha 31 de mayo de 2022, conteniendo la solicitud de autorización con fines de investigación científica de flora silvestre, fuera de áreas naturales protegidas, presentada por la señora **NOIMA MARIBEL RUIZ RUIZ**, identificada con DNI N° 72442463 (en adelante, la administrada); así como, el Informe Técnico N° D0000023-2022-MIDAGRI-SERFOR-DGGSPFFS-DGSPF-PCB, de fecha 08 de julio de 2022, y;

CONSIDERANDO:

Que, el artículo 66° de la Constitución Política del Perú de 1993 establece que los recursos naturales, renovables y no renovables, son patrimonio de la Nación; y el Estado es soberano en su aprovechamiento;

Que, el artículo 9° de la Ley N° 26821, Ley Orgánica para el aprovechamiento sostenible de los Recursos Naturales, establece que el Estado promueve la investigación científica y tecnológica sobre la diversidad, calidad, composición, potencialidad y gestión de los recursos naturales. Promueve, asimismo, la información y el conocimiento de los recursos naturales. Para estos efectos, podrán otorgarse permisos para investigación;

Que, mediante el artículo 13 de la Ley N° 29763, Ley Forestal y de Fauna Silvestre, se creó el Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre - SERFOR, como un organismo público técnico especializado con personería jurídica de derecho público interno, como pliego presupuestal adscrito al Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego; artículo en el que además se señala que el SERFOR es la autoridad nacional forestal y de fauna silvestre, ente rector del Sistema Nacional de Gestión Forestal y de Fauna Silvestre, constituyendo su autoridad técnico normativa a nivel nacional, encargada de dictar las normas y establecer los procedimientos relacionados a su ámbito;

Que, el artículo 137° de la precitada Ley N° 29763, Ley Forestal y de Fauna Silvestre, declara de interés nacional realizar la investigación, el desarrollo tecnológico, la mejora del conocimiento y el monitoreo del estado de conservación del patrimonio forestal y de fauna silvestre de la Nación;

Que, el artículo 140° de la Ley en mención, señala que el SERFOR evalúa y otorga la autorización para extracción de recursos forestales y de fauna silvestre con fines de investigación científica cuando: (i) se incluye especies amenazadas^{1,2}, (ii) especies

¹ Decreto Supremo N° 043-2006-AG. Aprueban categorización de especies amenazadas de flora silvestre.

² Decreto Supremo N° 004-2014-MINAGRI. Actualización de la lista de clasificación y categorización de las especies amenazadas de fauna silvestre.

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado en el Servicio Forestal y de Fauna Silvestre, aplicando lo dispuesto por el Art. 23 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. 020-2010-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web: Url: <https://sgd.serfor.gob.pe/validadorDocumental/> Clave: ZMSUMTR



RESOLUCIÓN DIRECTORAL

consideradas en los Apéndices de CITES³, (iii) se realiza acceso a recursos genéticos sin fines de lucro; y (iv) propósitos culturales;

Que, los artículos 1° y 2° de la Resolución de Dirección General N° D000627-2021-MIDAGRI-SERFOR-DGGSPFFS, de fecha 15 de noviembre de 2021, la Dirección General de Gestión Sostenible del Patrimonio Forestal y de Fauna Silvestre (DGGSPFFS) del SERFOR resolvió delegar en la Dirección de Gestión Sostenible del Patrimonio Forestal (DGSPF) y en la Dirección de Gestión Sostenible del Patrimonio de Fauna Silvestre (DGSPFS), respectivamente; las funciones de otorgar permisos de investigación o de difusión cultural con o sin colecta de flora silvestre y fauna silvestre y sus recursos genéticos, respectivamente, contenida en el literal g) del artículo 53 del Reglamento de Organización y Funciones del SERFOR, aprobado por Decreto Supremo N° 007-2013-MINAGRI y modificado por Decreto Supremo N° 016-2014-MINAGRI;

Que, a través del Decreto Supremo N° 018-2015-MINAGRI, que aprueba el Reglamento para la Gestión Forestal, regulan el procedimiento de otorgamiento de autorizaciones con fines de investigación científica, señalando que la investigación del Patrimonio forestal y de fauna silvestre, se aprueba mediante autorizaciones, salvaguardando los derechos del país respecto a su patrimonio genético nativo. Asimismo, señala que el desarrollo de actividades de investigación básica taxonómica de flora silvestre que estén relacionados con estudios moleculares con fines taxonómicos, sistemáticos, filogeográficos, biogeográficos, evolutivos y de genética de la conservación, entre otras investigaciones sin fines comerciales, son aprobadas mediante autorizaciones de investigación científica;

Que, a través del Decreto Supremo N° 008-2020-SA, publicado el 11 de marzo de 2020, se declaró en Emergencia Sanitaria a nivel nacional, por el plazo de noventa (90) días calendario, por la existencia del COVID-19; así como, por Decreto Supremo N° 020-2020-SA, Decreto Supremo N° 027-2020-SA, Decreto Supremo N° 031-2020-SA, Decreto Supremo N° 009-2021-SA, Decreto Supremo N° 025-2021-SA y Decreto Supremo N° 003-2022-SA, la Emergencia Sanitaria fue ampliada hasta el 28 de agosto de 2022;

Que, mediante Decreto Supremo N° 016-2022-PCM, se prórroga el Estado de Emergencia Nacional declarado mediante Decreto Supremo N° 184-2020-PCM, prorrogado por Decreto Supremo N° 201-2020-PCM, Decreto Supremo N° 008-2021-PCM, Decreto Supremo N° 036-2021-PCM, Decreto Supremo N° 058-2021-PCM, Decreto Supremo N° 076-2021-PCM, Decreto Supremo N° 105-2021-PCM, Decreto Supremo N° 123-2021-PCM, Decreto Supremo N° 131-2021-PCM, Decreto Supremo N° 149-2021-PCM, Decreto Supremo N° 152-2021-PCM, Decreto Supremo N° 167-2021-PCM, Decreto Supremo N° 174-2021-PCM, Decreto Supremo N° 186-2021-PCM, Decreto Supremo N° 010-2022-PCM y Decreto Supremo N° 041-2022-PCM, hasta el 31 de mayo de 2022, por las graves circunstancias que afectan la vida de las personas a consecuencia de la COVID-19;

Que, mediante la Cuarta Disposición Complementaria Transitoria del Decreto Legislativo N° 1497, publicado el 10 de mayo de 2020, se dispuso la suspensión hasta el 31 de diciembre de 2020, de la aplicación del numeral 134.3 del artículo 134 del Texto Único Ordenado - TUO de la Ley N° 27444, Ley del Procedimiento Administrativo

³ Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres.



RESOLUCIÓN DIRECTORAL

General, aprobado por Decreto Supremo N° 004-2019-JUS, respecto a la obligación de la presentación física del escrito o documentación por parte de los administrados; suspensión que mediante Decreto Supremo N° 187-2021-PCM fue prorrogada hasta el 31 de diciembre de 2024;

Que, a través de la Resolución Ministerial N° 0152-2020-MINAGRI, expedida el 28 de junio de 2020, se aprobó los "Protocolos Sanitarios ante el COVID-19, para las actividades del Sector Agricultura y Riego", los que en Anexo forma parte el "Protocolo Sanitario Sectorial ante el COVID-19 en la Actividad Forestal";

Que, mediante carta s/n, de fecha 31 de mayo de 2022, la administrada remitió a la Dirección General de Gestión Sostenible del Patrimonio Forestal y de Fauna Silvestre, la solicitud de autorización con fines de investigación científica en flora, fuera de áreas naturales protegidas, como parte del proyecto de investigación titulado: "**Diversidad orquideológica, estado de conservación y endemismos, del bosque Balsabamba-La Succha-distrito de Bambamarca-Hualgayoc-Cajamarca**", a desarrollarse en el Bosque Balsabamba, Centro Poblado la Succha, distrito de Bambamarca, provincia de Hualgayoc, departamento de Cajamarca, por el periodo de nueve (09) meses;

Que, en el actual Texto Único de Procedimientos Administrativos - TUPA del SERFOR, aprobado por Decreto Supremo N° 001-2016-MINAGRI y modificado por Resolución Ministerial N° 613-2016-MINAGRI, Resolución Ministerial N° 026-2019-MINAGRI, Resolución de Dirección Ejecutiva N° D000103-2020-MINAGRI-SERFOR-DE y Resolución de Dirección Ejecutiva N° D000099-2021-MIDAGRI-SERFOR-DE; no se contempla el procedimiento de autorización para realizar investigación científica fuera de ANP;

Que, en observancia del principio de impulso de oficio, el cual se encuentra previsto en el numeral 1.3 del artículo IV del Título Preliminar del Texto Único Ordenado - TUO de la Ley N° 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General, aprobado por Decreto Supremo N° 004-2019-JUS; se desprende que las autoridades deben dirigir e impulsar de oficio el procedimiento y ordenar la realización o práctica de los actos que resulten convenientes para el esclarecimiento y resolución de las cuestiones necesarias;

Que, por tanto, la solicitud en evaluación aplica lo dispuesto en el numeral 9 del ANEXO N° 1 del Reglamento para la Gestión Forestal, y establecen los requisitos para la solicitud de autorizaciones con fines de investigación de flora silvestre, fuera de ANP, en concordancia con el numeral 6.6 de los lineamientos aprobados por Resolución de Dirección Ejecutiva N° 060-2016-SERFOR/DE: i) Solicitud con carácter de declaración jurada que contenga información sobre el investigador, según formato; ii) Hoja de vida del investigador principal y plan de investigación, según formato; iii) Carta de presentación de los investigadores participantes, emitida por la institución académica u organización científica nacional o extranjera de procedencia; iv) Documento que acredite el consentimiento informado previo, expedido por la respectiva organización comunal representativa, de corresponder; y, v) Documento que acredite el acuerdo entre las instituciones que respaldan a los investigadores nacionales y extranjeros, en caso la solicitud sea presentada por un investigador extranjero;



RESOLUCIÓN DIRECTORAL

Que, en el marco de lo establecido en el numeral 2.2 del artículo 2 del Decreto Supremo N° 010-2015-MINAM y su modificatoria⁴, se promueve el desarrollo de investigaciones al interior de las áreas naturales protegidas, señalando que las investigaciones que se desarrollen al interior de zonas de amortiguamiento, áreas de conservación regional y áreas de conservación privada se regirán de acuerdo con la legislación forestal y de fauna silvestre, como consecuencia recae su competencia ante el SERFOR o las ARFFS;

Que, mediante el artículo 48 de la Resolución Presidencial N° 214-2021-SERNANP, vigente desde el 7 de octubre de 2021, dispone que las investigaciones que se desarrollen al interior de las zonas de amortiguamiento de las ANP de nivel nacional no requieren opinión del Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado - SERNANP, dado que éstas son autorizadas por las autoridades que resulten competentes en dicho ámbito;

Que, de acuerdo con el artículo 140° de la Ley Forestal y de Fauna Silvestre, Ley N° 29763, es competencia del SERFOR la evaluación de la presente solicitud, toda vez que el proyecto involucrará análisis moleculares como parte de su metodología de estudio;

Que, tras la evaluación realizada se encontraron observaciones que fueron informadas a la administrada (nruizr15@unc.edu.pe) mediante Carta N° D000146-2022-MIDAGRI-SERFOR-DGGSPFFS-DGSPF, de fecha 10 de junio de 2022, señalando lo siguiente: a) indicar la Institución Científica Nacional Depositaria de Material Biológico-ICNDMB donde se depositará las muestras botánicas colectadas; b) detallar los métodos y técnicas que se emplearán para cada uno de los objetivos específicos indicados en el plan de investigación; c) en el numeral 6. Detalle y justificación de la colecta, completar la información que se requiere; d) corregir el Cuadro 8.2. Cronograma de trabajo, toda vez que sólo detalla las actividades a realizar durante cinco meses y medio; no obstante, el período solicitado para el desarrollo del presente estudio es de nueve meses;

Que, mediante carta s/n, registrada con fecha 30 de junio de 2022, la administrada remitió a la Dirección de Gestión Sostenible del Patrimonio Forestal el levantamiento de observaciones y el plan de investigación corregido;

Que, en ese sentido, a través del Informe Técnico N° D000023-2022-MIDAGRI-SERFOR-DGGSPFFS-DGSPF-PCB, elaborado por la Dirección de Gestión Sostenible del Patrimonio Forestal (DGSPF) y emitido en fecha 08 de julio de 2022, se concluye que, la solicitud de investigación científica de flora silvestre, cumple con los requisitos exigidos en el Anexo 1, numeral 9 del Reglamento para la Gestión Forestal, aprobado mediante D.S. N° 018-2015-MINAGRI, y con los "Lineamientos para el otorgamiento de la autorización con fines de investigación científica de flora y/o fauna silvestre", aprobado mediante Resolución de Dirección Ejecutiva N° 060-2016-SERFOR/DE, asimismo, con las condiciones mínimas y los criterios técnicos para su ejecución;

⁴ Resolución Presidencial N° 214-2021-SERNANP, de fecha 7 de octubre de 2021. Aprueban Disposiciones Complementarias al D.S. N° 010-2015-MINAM que promueve el desarrollo de investigaciones en Áreas Naturales Protegidas.



RESOLUCIÓN DIRECTORAL

Que, asimismo, se considera viable el plazo propuesto para el desarrollo de las actividades con fines de investigación en el ámbito de la región Cajamarca, esto es, por el periodo de nueve (09) meses, recomendándose la aprobación de la referida solicitud de investigación científica de flora silvestre, en el marco del proyecto titulado: **“Diversidad orquideológica, estado de conservación y endemismos, del bosque Balsabamba-La Succha-distrito de Bambamarca-Hualgayoc-Cajamarca”**;

Que, finalmente, en dicho informe se señala que la investigación permitirá evaluar la diversidad orquideológica del bosque montano de Balsabamba, La Succha, distrito de Bambamarca, Hualgayoc – Cajamarca;

Que, por otro lado, el artículo 158° del Reglamento para la Gestión Forestal, aprobado mediante Decreto Supremo N° 018-2015-MINAGRI, establece como obligaciones del investigador en flora silvestre las siguientes:

- a. No extraer especímenes, ni muestras biológicas de flora silvestre no autorizada; no ceder los mismos a terceras personas, ni utilizarlos para fines distintos a lo autorizado.*
- b. Entregar al SERFOR un informe final en idioma español y en versión digital, como resultado de la autorización otorgada, así como copia de las publicaciones producto de la investigación realizada e indicar el número de la Autorización en las publicaciones generadas. Esta información es ingresada al SNIFFS.*
- c. Depositar el material colectado en una institución científica nacional depositaria de material biológico, así como, entregar al SERFOR la constancia de dicho depósito. En casos debidamente justificados, y siempre que el material colectado no constituya holotipos ni ejemplares únicos, el depósito se podrá realizar en una institución distinta a la mencionada; para ello se requiere la autorización del SERFOR.*
- d. Incluir a por lo menos un investigador nacional cuando la autorización de investigación sea requerida por extranjeros.*
- e. Incluir en las publicaciones el reconocimiento correspondiente al investigador nacional que participó en la investigación, en caso la autorización haya sido otorgada a investigadores extranjeros.”*

Que, asimismo, en el marco de la autorización otorgada, la administrada considerará los siguientes compromisos:

- a. Comunicar con la debida anticipación a la Administración Técnica Forestal y de Fauna Silvestre Cajamarca, el ingreso y salida a campo.*
- b. Indicar el número de la resolución en las publicaciones generadas a partir de la autorización concedida.*
- c. Solicitar anticipadamente ante la Dirección de Gestión Sostenible del Patrimonio Forestal del SERFOR y dentro del periodo del cronograma de trabajo del plan de investigación, cualquier cambio en las características del estudio aprobado (por ejemplo, cronograma, inclusión de especialistas, etc.), que demande la modificación de la presente resolución.*
- d. En caso sobrevenga algún hecho o evento que imposibilite la ejecución de la investigación autorizada o que origine que no se pueda continuar con el desarrollo de la misma, corresponde al administrado solicitar por escrito ante la Dirección de Gestión Sostenible del Patrimonio Forestal del SERFOR, la renuncia a la autorización otorgada; renuncia que deberá ser solicitada dentro*

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado en el Servicio Forestal y de Fauna Silvestre, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web: Url: <https://sgd.serfor.gob.pe/validadorDocumental/> Clave: ZMSUMTR



RESOLUCIÓN DIRECTORAL

del plazo de vigencia de la autorización, precisándose el hecho o evento que origina la imposibilidad de ejecutar o de continuar ejecutando la investigación aprobada, debiendo además la administrada adjuntar la documentación de sustento que estime necesaria, de ser el caso.

Que, por otro lado, el artículo 100 del Reglamento para la Gestión Sostenible de Patrimonio Forestal y de Fauna Silvestre en Comunidades Nativas y Comunidades Campesinas, señala lo siguiente:

“Investigaciones científicas realizadas dentro de las tierras de comunidades campesinas y comunidades nativas

Toda investigación científica en materia forestal y de fauna silvestre a realizarse dentro de tierras de comunidades campesinas o comunidades nativas, requiere de la autorización expresa de la comunidad y autorización otorgada por la autoridad correspondiente. (...).”

Que, en adición a ello, debemos precisar que, la presente autorización no habilita el ingreso a predios privados, en cuyos casos, deberán gestionar la autorización de ingreso correspondiente ante la autoridad o titular del área, según corresponda;

Que, en ese sentido, en caso la ejecución de la investigación comprenda el ingreso a territorios de Comunidades Campesinas o Comunidades Nativas, previamente deberá solicitarse la autorización correspondiente;

Que, en conformidad con la Ley Forestal y de Fauna Silvestre, aprobada por Ley N° 29763; el Reglamento para la Gestión Forestal, aprobado mediante Decreto Supremo N° 018-2015-MINAGRI; el Decreto Supremo N° 004-2019-JUS que aprueba el Texto Único Ordenado de la Ley N° 27444 Ley del Procedimiento Administrativo General; el literal g) del Artículo 53° del Reglamento de Organización y Funciones aprobado por Decreto Supremo N° 007-2013-MINAGRI, y su modificatoria mediante Decreto Supremo N° 014-2016-MINAGRI; la Resolución de Dirección Ejecutiva N° 060-2016-SERFOR/DE; así como, en ejercicio de la función delegada a través de los artículos 1° y 2° de la Resolución de Dirección General N° D000627-2021-MIDAGRI-SERFOR-DGGSPFFS;

SE RESUELVE:

Artículo 1.- OTORGAR la Autorización con fines de investigación científica de flora silvestre, fuera de áreas naturales protegidas, a la señora **NOIMA MARIBEL RUIZ RUIZ**, identificada con DNI N° 72442463, correspondiéndole el Código de Autorización N° **AUT-IFL-2022-041**, como parte del proyecto de investigación titulado: ***“Diversidad orquideológica, estado de conservación y endemismos, del bosque Balsabamba-La Succha-distrito de Bambamarca-Hualgayoc-Cajamarca”***, a desarrollarse en el Bosque Balsabamba, Centro Poblado la Succha, distrito de Bambamarca, provincia de Hualgayoc, departamento de Cajamarca, en los puntos que se indican en el **ANEXO 1** de la presente resolución, cuya vigencia se contabilizará desde el día siguiente hábil de su notificación.

Artículo 2.- El ingreso y desarrollo de las actividades de investigación científica dentro de tierras de comunidad campesina o comunidad nativa, debe ser autorizado previamente por la autoridad correspondiente de dichas comunidades que abarca el

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado en el Servicio Forestal y de Fauna Silvestre, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web: Url: <https://sgd.serfor.gob.pe/validadorDocumental/> Clave: ZMSUMTR



RESOLUCIÓN DIRECTORAL

ámbito de su estudio, por lo que es responsabilidad de la titular obtener la autorización de ingreso, antes de la ejecución de la investigación.

Artículo 3.- La administrada se encuentra sujeta al cumplimiento de lo presentado en el plan de investigación y al plazo correspondiente a nueve (09) meses; así como, la colecta del material biológico indicado en el **ANEXO 2** de la presente resolución; asimismo, con las obligaciones establecidas en la legislación forestal y de fauna silvestre, según lo señalado en la parte de considerativa de la presente resolución directoral. El material botánico será depositado en el herbario de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Forestal de la Universidad Nacional de Cajamarca.

Artículo 4.- La administrada deberá implementar las medidas dispuestas en el "Protocolo Sanitario Sectorial ante el COVID-19 en la Actividad Forestal", establecida en la Resolución Ministerial N° 152-2020-MINAGRI, de fecha 28 de junio de 2020, en lo que resulten aplicables.

Artículo 5.- La presentación del Informe Final en versión digital como resultado de la autorización otorgada, se realizará de acuerdo con los términos señalados en el **ANEXO 3** de la presente resolución, el mismo que será presentado dentro de los noventa (90) días calendarios posteriores a la culminación de la investigación.

Artículo 6.- La presente autorización no limita el ejercicio de las funciones y/o requisitos de las entidades, en los ámbitos en los que se realice la investigación (ARFFS, ACR, ACP y otros)

Artículo 7.- Toda modificación en el desarrollo de la investigación será comunicada al SERFOR dentro del plazo de vigencia de la presente resolución.

Artículo 8.- La presente autorización no habilita la exportación de muestras botánicas; en caso de que se requiera realizar esta actividad, la administrada podrá gestionar el correspondiente Permiso de Exportación ante la Dirección General de Gestión Sostenible del Patrimonio Forestal y de Fauna Silvestre del SERFOR. Los ejemplares únicos de los grupos taxonómicos colectados y holotipos sólo podrán ser exportados en calidad de préstamo.

Artículo 9.- Notificar la presente Resolución Directoral a la señora **NOIMA MARIBEL RUIZ RUIZ**, a efectos de que tome conocimiento de su contenido.

Artículo 10.- Remitir la presente resolución a la Dirección de Información y Registro, a la Dirección de Control de la Gestión del Patrimonio Forestal y de Fauna Silvestre y a la Administración Técnica Forestal y de Fauna Silvestre Cajamarca, para su conocimiento y fines pertinentes.



RESOLUCIÓN DIRECTORAL

Artículo 11.- Disponer la publicación de la presente resolución en el portal web del SERFOR: www.gob.pe/serfor.

Regístrese y comuníquese,

Documento Firmado Digitalmente

HENRY SANABRIA VILLALVA

Director

Dirección de Gestión Sostenible del
Patrimonio Forestal

Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre - SERFOR

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado en el Servicio Forestal y de Fauna Silvestre, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web: Url: <https://sgd.serfor.gob.pe/validadorDocumental/> Clave: ZMSUMTR

Anexo – 6: Tablas de las especies identificadas de la familia orchidaceae en el bosque de Balsabamba – La Succha

Lista de las especies identificadas en el área de muestreo por transectos, en el bosque de Balsabamba – La Succha

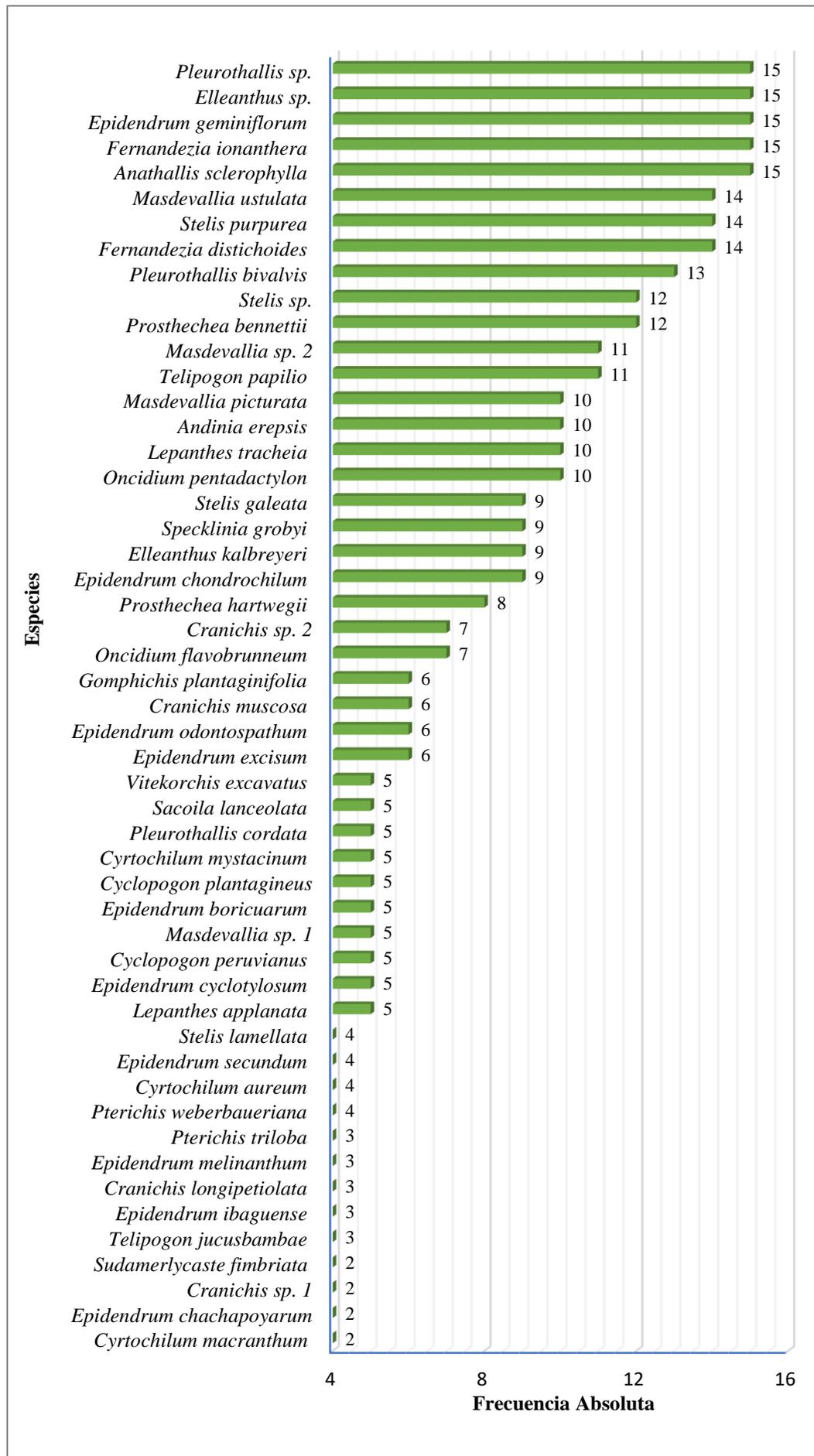
N°	Especie	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T _{Rg}	T _{Rg} %
1	<i>Anathallis sclerophylla</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	15	3,88
2	<i>Andinia erepsis</i> (Luer & Hirtz) Karremans & S.Vieira-Uribe	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	–	–	–	–	–	10	2,58
3	<i>Cranichis</i> sp. 1	–	–	–	–	–	–	X	–	–	–	–	–	–	–	X	2	0,52
4	<i>Cranichis</i> sp. 2	X	–	–	–	X	X	X	–	–	X	–	X	–	–	X	7	1,81
5	<i>Cranichis longipetiolata</i> C.Schweinf.	–	X	–	–	–	–	–	X	X	–	–	–	–	–	–	3	0,78
6	<i>Cranichis muscosa</i> Sw.	–	X	–	X	X	–	–	–	X	–	–	X	–	X	–	6	1,55
7	<i>Cyclopogon plantagineus</i> (Lindl.) Schltr.	–	–	X	–	X	–	–	–	–	–	–	X	X	X	–	5	1,29
8	<i>Cyclopogon peruvianus</i> Schltr.	–	X	–	–	–	–	–	X	X	X	–	–	–	X	–	5	1,29
9	<i>Cyrtochilum aureum</i> (Lindl.)	X	–	–	X	–	–	–	–	–	–	–	X	–	X	–	4	1,03
10	<i>Cyrtochilum macranthum</i> (Lindl.) Kraenzl.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	X	–	X	2	0,52
11	<i>Cyrtochilum mystacinum</i> Lindl.	X	–	–	X	–	–	–	–	–	X	–	X	–	X	–	5	1,29
12	<i>Elleanthus kalbreyeri</i> Garay	–	–	X	X	–	X	X	X	–	–	X	X	X	X	–	9	2,33
13	<i>Elleanthus</i> sp.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	15	3,88
14	<i>Epidendrum boricuarum</i> Hágsater & L.Sánchez	X	X	X	X	X	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	5	1,29
15	<i>Epidendrum chachapoyarum</i> Choce	–	–	X	–	–	–	–	–	–	–	X	–	–	–	–	2	0,52
16	<i>Epidendrum chondrochilum</i> F.Lehm. & Kraenzl.	X	X	–	–	X	–	–	X	X	X	X	X	–	X	–	9	2,33
17	<i>Epidendrum cyclotylosum</i> Hágsater	X	X	X	X	X	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	5	1,29
18	<i>Epidendrum excisum</i> Lindl.	–	–	–	–	–	–	–	–	X	–	X	X	X	X	X	6	1,55

N°	Especie	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T _{Rg}	T _{Rg} %
19	<i>Epidendrum geminiflorum</i> Kunth	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	15	3,88
20	<i>Epidendrum ibaguense</i> Kunth	—	—	—	X	—	—	—	—	—	—	—	X	X	—	—	3	0,78
21	<i>Epidendrum melinanthum</i> Schlpr.	—	—	X	—	—	X	—	—	—	X	—	—	—	—	—	3	0,78
22	<i>Epidendrum odontospathum</i> Rchb.f.	—	X	—	—	X	—	—	—	—	X	X	—	X	—	X	6	1,55
23	<i>Epidendrum secundum</i> Jacq.	—	X	—	—	—	—	—	—	X	X	X	—	—	—	—	4	1,03
24	<i>Fernandezia distichoides</i> M.W.Chase	X	X	—	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	14	3,62
25	<i>Fernandezia ionanthera</i> (Rchb.f. & Warsz.) Schltr	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	15	3,88
26	<i>Gomphichis plantaginifolia</i> C.Schweinf.	—	—	X	X	X	—	—	—	X	—	—	X	—	X	—	6	1,55
27	<i>Lepanthes appanata</i> Luer & Sijm	—	—	—	—	—	X	—	—	X	X	—	X	—	—	X	5	1,29
28	<i>Lepanthes tracheia</i> Rchb.f.	—	—	—	—	—	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	10	2,58
29	<i>Masdevallia constricta</i> Poepp. & Endl.	X	X	X	X	X	X	—	X	X	X	X	X	X	X	X	14	3,62
30	<i>Masdevallia</i> sp. 1	—	—	—	—	—	X	X	—	—	X	X	X	—	—	—	5	1,29
31	<i>Masdevallia</i> sp. 2	—	—	X	X	—	X	X	X	X	X	X	X	—	X	X	11	2,84
32	<i>Masdevallia picturata</i> Rchb.f.	—	X	—	—	X	X	X	X	X	X	X	X	—	X	—	10	2,58
33	<i>Oncidium flavobrunneum</i> (Schltr.) E.Benn. & Christenson	—	—	—	—	—	—	—	X	X	X	—	X	X	X	X	7	1,81
34	<i>Oncidium pentadactylon</i> Lindl.	—	—	X	X	—	X	X	X	X	—	X	X	X	—	X	10	2,58
35	<i>Pleurothallis bivalvis</i> Lindl.	X	X	X	X	X	X	X	X	—	X	X	X	X	—	X	13	3,36
36	<i>Pleurothallis cordata</i> (Ruiz & Pav.) Lindl.	—	X	—	—	—	—	X	X	—	—	—	X	—	X	—	5	1,29
37	<i>Pleurothallis</i> sp.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	15	3,88
38	<i>Prosthechea bennettii</i> (Christenson) W.E.Higgins	X	—	X	X	—	X	—	X	X	X	X	X	X	X	X	12	3,10
39	<i>Prosthechea hartwegii</i> (Lindl.) W.E.Higgins	—	X	X	X	X	X	X	—	—	—	—	—	X	X	—	8	2,07
40	<i>Pterichis triloba</i> (Lindl.) Schltr	—	—	—	—	—	—	—	X	X	—	—	—	—	—	X	3	0,78
41	<i>Pterichis weberbaueriana</i> Kraenzl.	—	—	—	—	X	—	X	—	—	—	—	—	X	—	X	4	1,03

N°	Especie	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T _{Rg}	T _{Rg} %
42	<i>Sacoila lanceolata</i> (Aubl.) Garay lanceolata	—	X	—	X	X	—	—	—	—	X	—	—	—	X	—	5	1,29
43	<i>Specklinia grobyi</i> (Bateman ex Lindl.) F.Barros	—	—	—	—	—	X	—	X	X	X	X	X	X	X	X	9	2,33
44	<i>Stelis galeata</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase	—	—	X	—	X	—	—	—	X	X	X	X	X	X	X	9	2,33
45	<i>Stelis lamellata</i> Lindl.	—	X	X	X	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	1,03
46	<i>Stelis</i> sp.	X	X	X	X	X	X	—	X	X	X	—	—	X	X	X	12	3,10
47	<i>Stelis purpurea</i> (Ruiz & Pav.) Willd.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	—	14	3,62
48	<i>Sudamerlycaste fimbriata</i> (Poep. & Endl.) Archila	—	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X	2	0,52
49	<i>Telipogon jucusbambae</i> Dodson & R.Escobar	—	—	X	X	—	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	0,78
50	<i>Telipogon papilio</i> Rchb. F.& Warsc.	X	X	—	X	X	X	—	—	X	X	X	X	X	X	—	11	2,84
51	<i>Vitekorchis excavatus</i> (Lindl.) Romowicz & Szlach.	—	—	—	X	—	—	X	X	X	X	—	—	—	—	—	5	1,29
Total, especies		19	26	24	28	26	25	21	25	29	30	24	31	25	29	25	387	100
Total, especies %		37,3	51,0	47,1	54,9	51,0	49,0	41,2	49,0	56,9	58,8	47,1	60,8	49,0	56,9	49,0		

Anexo – 7: Abundancia y frecuencia absoluta de las orquídeas del bosque Balsabamba – La Succha





Anexo – 8: Abundancia y frecuencia de géneros de las orquídeas del bosque Balsabamba –

La Succha

Abundancia absoluta y relativa de los géneros de la familia Orchidaceae en el bosque

Balsabamba

N°	Géneros	Registros	Estratos altitudinales (msnm)					
			2760 - 2860		2860 - 2960		2960 – 3060	
			Aa	Ar	Aa	Ar	Aa	Ar
1	<i>Anathallis</i>	780	230	29,19	295	28,47	255	20,55
2	<i>Fernandezia</i>	568	69	8,76	218	21,04	281	22,64
3	<i>Epidendrum</i>	508	159	20,18	67	6,47	282	22,72
4	<i>Pleurothallis</i>	210	86	10,91	86	8,30	38	3,06
5	<i>Stelis</i>	169	75	9,52	45	4,34	49	3,95
6	<i>Masdevallia</i>	167	45	5,71	71	6,85	51	4,11
7	<i>Elleanthus</i>	157	30	3,81	53	5,12	74	5,96
8	<i>Lepanthes</i>	145	0	0,00	82	7,92	63	5,08
9	<i>Oncidium</i>	73	10	1,27	25	2,41	38	3,06
10	<i>Prosthechea</i>	70	12	1,52	29	2,80	29	2,34
11	<i>Telipogon</i>	47	19	2,41	14	1,35	14	1,13
12	<i>Cranichis</i>	39	18	2,28	15	1,45	6	0,48
13	<i>Cyclopogon</i>	30	3	0,38	4	0,39	23	1,85
14	<i>Cyrtochilum</i>	26	4	0,51	1	0,10	21	1,69
15	<i>Specklinia</i>	15	0	0,00	7	0,68	8	0,64
16	<i>Pterichis</i>	9	2	0,25	3	0,29	4	0,32
17	<i>Gomphichis</i>	9	4	0,51	2	0,19	3	0,24
18	<i>Vitekorchis</i>	5	1	0,13	4	0,39	0	0,00
19	<i>Sacoila</i>	5	3	0,38	1	0,10	1	0,08
20	<i>Sudamerlycaste</i>	2	1	0,13	0	0,00	1	0,08
21	<i>Andinia</i>	31	17	2,16	14	1,35	0	0,00
Total		3065	788	100,00	1036	100,00	1241	100,00
Total de géneros			19		20		20	

Frecuencia absoluta y relativa de los géneros de la familia Orchidaceae en el bosque Balsabamba – La Succha

N°	Géneros	Registros	Estratos altitudinales (msnm)					
			2760 - 2860		2860 - 2960		2960 – 3060	
			Fa	Fr	Fa	Fr	Fa	Fr
1	<i>Anathallis</i>	15	5	7,14	5	6,25	5	6.67
2	<i>Elleanthus</i>	15	5	7,14	5	6,25	5	6.67
3	<i>Epidendrum</i>	15	5	7,14	5	6,25	5	6.67
4	<i>Fernandezia</i>	15	5	7,14	5	6,25	5	6.67
5	<i>Masdevallia</i>	15	5	7,14	5	6,25	5	6.67
6	<i>Pleurothallis</i>	15	5	7,14	5	6,25	5	6.67
7	<i>Prosthechea</i>	15	5	7,14	5	6,25	5	6.67
8	<i>Stelis</i>	15	5	7,14	5	6,25	5	6.67
9	<i>Cranichis</i>	12	4	5,71	5	6,25	3	4.00
10	<i>Oncidium</i>	12	2	2,86	5	6,25	5	6.67
11	<i>Telipogon</i>	12	5	7,14	3	3,75	4	5.33
12	<i>Andinia</i>	10	5	7,14	5	6,25	0	0.00
13	<i>Lepanthes</i>	10	0	0,00	5	6,25	5	6.67
14	<i>Cyclopogon</i>	9	3	4,29	3	3,75	3	4.00
15	<i>Specklinia</i>	9	0	0,00	4	5,00	5	6.67
16	<i>Cyrtochilum</i>	7	2	2,86	1	1,25	4	5.33
17	<i>Gomphichis</i>	6	3	4,29	1	1,25	2	2.67
18	<i>Pterichis</i>	6	1	1,43	3	3,75	2	2.67
19	<i>Sacoila</i>	5	3	4,29	1	1,25	1	1.33
20	<i>Vitekorchis</i>	5	1	1,43	4	5,00	0	0.00
21	<i>Sudamerlycaste</i>	2	1	1,43	0	0,00	1	1.33
Total			70	100,00	80	100,00	75	100,00

Anexo – 9: Registro de Especies de orquídeas respecto a su forófito del bosque Balsabamba –

La Succha

Forófitos	N°	Epífitas	Registros
	1	<i>Anathallis sclerophylla</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase	50
	2	<i>Andinia erepsis</i> (Luer & Hirtz) Karremans & S.Vieira-Uribe	5
	3	<i>Cranichis</i> sp. 2	3
	4	<i>Elleanthus kalbreyeri</i> Garay	1
	5	<i>Elleanthus</i> sp	10
	6	<i>Epidendrum chondrochilum</i> F.Lehm. & Kraenzl.	8
	7	<i>Epidendrum cyclotylosum</i> Hágsater	2
	8	<i>Epidendrum geminiflorum</i> Kunth	3
	9	<i>Epidendrum odontospathum</i> Rchb.f.	1
	10	<i>Fernandezia distichoides</i> M.W.Chase	16
	11	<i>Fernandezia ionanthera</i> (Rchb.f. & Warsz.) Schltr	36
	12	<i>Lepanthes appianata</i> Luer & Sijm	19
	13	<i>Lepanthes tracheia</i> Rchb.f.	4
<i>Axinaea nitida</i> Cogn.	14	<i>Masdevallia picturata</i> Rchb.f.	4
	15	<i>Masdevallia</i> sp. 1	7
	16	<i>Masdevallia</i> sp. 2	1
	17	<i>Masdevallia ustulata</i> Luer.	6
	18	<i>Oncidium pentadactylon</i> Lindl.	3
	19	<i>Pleurothallis bivalvis</i> Lindl.	3
	20	<i>Pleurothallis</i> sp	15
	21	<i>Prosthechea benntii</i> (Christenson) W.E.Higgis	4
	22	<i>Prosthechea hartwegii</i> (Lindl.) W.E.Higgins	1
	23	<i>Specklinia grobyi</i> (Bateman ex Lindl.) F.Barros	2
	24	<i>Stelis</i> sp	7
	25	<i>Stelis purpurea</i> (Ruiz & Pav.) Willd.	5
	26	<i>Telipogon jucusbambae</i> Dodson & R.Escobar	1
	27	<i>Telipogon papilio</i> Rchb. F.& Warsc.	3
	1	<i>Anathallis sclerophylla</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase	4
	2	<i>Epidendrum geminiflorum</i> Kunth	5
<i>Baccharis brachylaenoides</i> DC.	3	<i>Fernandezia ionanthera</i> (Rchb.f. & Warsz.) Schltr	2
	4	<i>Masdevallia picturata</i> Rchb.f.	2
	5	<i>Masdevallia</i> sp. 2	2
<i>Baccharis brachylaenoides</i> DC.	6	<i>Masdevallia ustulata</i> Luer.	2
	7	<i>Pleurothallis</i> sp	1

Forófitos	N°	Epífitas	Registros
	8	<i>Stelis</i> sp	1
	1	<i>Anathallis sclerophylla</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase	39
	2	<i>Andinia erepsis</i> (Luer & Hirtz) Karremans & S.Vieira-Uribe	2
	3	<i>Cranichis</i> sp. 2	5
	4	<i>Elleanthus</i> sp	23
	5	<i>Epidendrum chondrochilum</i> F.Lehm. & Kraenzl.	11
	6	<i>Epidendrum geminiflorum</i> Kunth	8
	7	<i>Epidendrum excisum</i> Lindl.	14
	8	<i>Fernandezia distichoides</i> M.W.Chase	8
	9	<i>Fernandezia ionanthera</i> (Rchb.f. & Warsz.) Schltr	21
	10	<i>Lepanthes applanata</i> Luer & Sijm	16
	11	<i>Lepanthes tracheia</i> Rchb.f.	10
<i>Brunellia dulcis</i> J.F.Machb r	12	<i>Masdevallia picturata</i> Rchb.f.	8
	13	<i>Masdevallia</i> sp. 1	5
	14	<i>Masdevallia</i> sp. 2	1
	15	<i>Masdevallia ustulata</i> Luer.	2
	16	<i>Oncidium flavobrunneum</i> (Senghas) M.W.Chase & N.H.Williams	2
	17	<i>Oncidium pentadactylon</i> Lindl.	5
	18	<i>Pleurothallis bivalvis</i> Lindl.	1
	19	<i>Pleurothallis</i> sp	13
	20	<i>Prosthechea benntii</i> (Christenson) W.E.Higgins	2
	21	<i>Prosthechea hartwegii</i> (Lindl.) W.E.Higgins	1
	22	<i>Stelis</i> sp	6
	23	<i>Stelis purpurea</i> (Ruiz & Pav.) Willd.	5
	24	<i>Telipogon papilio</i> Rchb. F.& Warsc.	6
	1	<i>Anathallis sclerophylla</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase	2
	2	<i>Andinia erepsis</i> (Luer & Hirtz) Karremans & S.Vieira-Uribe	1
<i>Cavendishia bracteata</i> (Ruiz & Pav. ex J.St.Hil.) Hoerold	3	<i>Epidendrum geminiflorum</i> Kunth	1
	4	<i>Fernandezia ionanthera</i> (Rchb.f. & Warsz.) Schltr	1
	5	<i>Pleurothallis bivalvis</i> Lindl.	1
	6	<i>Pleurothallis</i> sp	1
	7	<i>Stelis</i> sp	1
	1	<i>Anathallis sclerophylla</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase	2
<i>Ceroxylon</i> sp	2	<i>Cranichis muscosa</i> Sw.	4
	3	<i>Masdevallia ustulata</i> Luer.	2
	4	<i>Stelis purpurea</i> (Ruiz & Pav.) Willd.	2
<i>Cinchona officinalis</i> L.	1	<i>Anathallis sclerophylla</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase	37

Forófitos	N°	Epífitas	Registros
	2	<i>Cranichis muscosa</i> Sw.	3
	3	<i>Epidendrum chondrochilum</i> F.Lehm. & Kraenzl.	6
	4	<i>Epidendrum geminiflorum</i> Kunth	18
	5	<i>Epidendrum odontospathum</i> Rchb.f.	2
	6	<i>Fernandezia distichoides</i> M.W.Chase	2
	7	<i>Fernandezia ionanthera</i> (Rchb.f. & Warsz.) Schltr	3
	8	<i>Masdevallia ustulata</i> Luer.	3
	9	<i>Stelis purpurea</i> (Ruiz & Pav.) Willd.	2
	10	<i>Telipogon papilio</i> Rchb. F.& Warsc.	3
	1	<i>Anathallis sclerophylla</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase	2
<i>Clethra</i> sp	2	<i>Elleanthus</i> sp	2
	3	<i>Epidendrum geminiflorum</i> Kunth	1
	4	<i>Fernandezia ionanthera</i> (Rchb.f. & Warsz.) Schltr	3
	1	<i>Anathallis sclerophylla</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase	58
	2	<i>Andinia erepsis</i> (Luer & Hirtz) Karremans & S.Vieira-Uribe	6
	3	<i>Elleanthus</i> sp	6
	4	<i>Epidendrum chondrochilum</i> F.Lehm. & Kraenzl.	3
	5	<i>Epidendrum geminiflorum</i> Kunth	7
	6	<i>Epidendrum boricuarum</i> Hágsater & L.Sánchez	6
	7	<i>Epidendrum excisum</i> Lindl.	1
	8	<i>Fernandezia distichoides</i> M.W.Chase	2
	9	<i>Fernandezia ionanthera</i> (Rchb.f. & Warsz.) Schltr	15
<i>Clusia ducu</i> Benth.	10	<i>Lepanthes applanata</i> Luer & Sijm	3
	11	<i>Lepanthes tracheia</i> Rchb.f.	2
	12	<i>Masdevallia ustulata</i> Luer.	7
	13	<i>Oncidium pentadactylon</i> Lindl.	2
	14	<i>Pleurothallis bivalvis</i> Lindl.	6
	15	<i>Pleurothallis</i> sp	12
	16	<i>Prosthechea benntii</i> (Christenson) W.E.Higgins	2
	17	<i>Specklinia grobyi</i> (Bateman ex Lindl.) F.Barros	1
	18	<i>Stelis purpurea</i> (Ruiz & Pav.) Willd.	5
	19	<i>Telipogon papilio</i> Rchb. F.& Warsc.	3
<i>Desfontainia spinosa</i> Ruiz & Pav.	1	<i>Anathallis sclerophylla</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase	57
	2	<i>Cyrtochilum macranthum</i> (Lindl.) Kraenzl.	9
	3	<i>Elleanthus</i> sp	18
	4	<i>Epidendrum chondrochilum</i> F.Lehm. & Kraenzl.	3
	5	<i>Epidendrum cyclotylosum</i> Hágsater	8

Forófitos	N°	Epífitas	Registros	
<i>Desfontainia spinosa</i> Ruiz & Pav.	6	<i>Epidendrum geminiflorum</i> Kunth	21	
	7	<i>Epidendrum excisum</i> Lindl.	28	
	8	<i>Fernandezia distichoides</i> M.W.Chase	12	
	9	<i>Fernandezia ionanthera</i> (Rchb.f. & Warsz.) Schltr	37	
	10	<i>Lepanthes applanata</i> Luer & Sijm	1	
	11	<i>Lepanthes tracheia</i> Rchb.f.	2	
	12	<i>Masdevallia</i> sp. 2	1	
	13	<i>Masdevallia ustulata</i> Luer.	6	
	14	<i>Oncidium flavobrunneum</i> (Senghas) M.W.Chase & N.H.Williams	2	
	15	<i>Oncidium pentadactylon</i> Lindl.	8	
	16	<i>Pleurothallis bivalvis</i> Lindl.	6	
	17	<i>Pleurothallis</i> sp	10	
	18	<i>Prosthechea benntii</i> (Christenson) W.E.Higgins	6	
	19	<i>Specklinia grobyi</i> (Bateman ex Lindl.) F.Barros	2	
	20	<i>Stelis</i> sp	2	
	21	<i>Stelis purpurea</i> (Ruiz & Pav.) Willd.	8	
	<i>Faramea jasminoides</i> DC.	1	<i>Anathallis sclerophylla</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase	16
		2	<i>Andinia erepsis</i> (Luer & Hirtz) Karremans & S.Vieira-Urbe	6
		3	<i>Cranichis muscosa</i> Sw.	6
		4	<i>Elleanthus kalbreyeri</i> Garay	1
		5	<i>Elleanthus</i> sp	5
6		<i>Epidendrum geminiflorum</i> Kunth	6	
7		<i>Epidendrum odontospathum</i> Rchb.f.	6	
8		<i>Fernandezia ionanthera</i> (Rchb.f. & Warsz.) Schltr	3	
9		<i>Lepanthes applanata</i> Luer & Sijm	2	
10		<i>Masdevallia picturata</i> Rchb.f.	6	
11		<i>Masdevallia ustulata</i> Luer.	3	
12		<i>Oncidium pentadactylon</i> Lindl.	8	
13		<i>Pleurothallis bivalvis</i> Lindl.	2	
14		<i>Pleurothallis</i> sp	3	
15		<i>Prosthechea benntii</i> (Christenson) W.E.Higgins	2	
16		<i>Stelis purpurea</i> (Ruiz & Pav.) Willd.	6	
<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruiz & Pav.) Solms	1	<i>Anathallis sclerophylla</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase	21	
	2	<i>Andinia erepsis</i> (Luer & Hirtz) Karremans & S.Vieira-Urbe	3	
	3	<i>Cranichis muscosa</i> Sw.	4	
	4	<i>Epidendrum chondrochilum</i> F.Lehm. & Kraenzl.	4	
	5	<i>Epidendrum cyclotylosum</i> Hágsater	2	

Forófitos	N°	Epífitas	Registros
	6	<i>Epidendrum geminiflorum</i> Kunth	5
<i>Hedyosmum scabrum</i> (Ruíz & Pav.) Solms	7	<i>Epidendrum boricuarum</i> Hágsater & L.Sánchez	2
	8	<i>Oncidium pentadactylon</i> Lindl.	4
	9	<i>Pleurothallis bivalvis</i> Lindl.	2
	10	<i>Stelis</i> sp	2
	11	<i>Stelis purpurea</i> (Ruíz & Pav.) Willd.	4
<i>Hieronyma asperifolia</i> Pa x & K.Hoffm.	1	<i>Anathallis sclerophylla</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase	4
	2	<i>Elleanthus</i> sp	4
	3	<i>Fernandezia ionanthera</i> (Rchb.f. & Warsz.) Schltr	2
	4	<i>Pleurothallis</i> sp	4
	5	<i>Stelis purpurea</i> (Ruíz & Pav.) Willd.	4
<i>Hieronyma oblonga</i> (Tul.) Müll.Arg.	1	<i>Anathallis sclerophylla</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase	8
	2	<i>Elleanthus</i> sp	2
	3	<i>Epidendrum geminiflorum</i> Kunth	2
	4	<i>Epidendrum excisum</i> Lindl.	2
	5	<i>Epidendrum odontospathum</i> Rchb.f.	2
	6	<i>Fernandezia ionanthera</i> (Rchb.f. & Warsz.) Schltr	4
	7	<i>Lepanthes applanata</i> Luer & Sijm	2
	8	<i>Lepanthes tracheia</i> Rchb.f.	2
	9	<i>Prosthechea hartwegii</i> (Lindl.) W.E.Higgins	2
	10	<i>Specklinia grobyi</i> (Bateman ex Lindl.) F.Barros	2
<i>Ilex</i> sp	1	<i>Anathallis sclerophylla</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase	22
	2	<i>Epidendrum geminiflorum</i> Kunth	4
	3	<i>Epidendrum odontospathum</i> Rchb.f.	2
	4	<i>Fernandezia ionanthera</i> (Rchb.f. & Warsz.) Schltr	2
	5	<i>Masdevallia picturata</i> Rchb.f.	2
	6	<i>Oncidium pentadactylon</i> Lindl.	2
	7	<i>Pleurothallis bivalvis</i> Lindl.	9
	8	<i>Pleurothallis</i> sp	2
	9	<i>Prosthechea bennttii</i> (Christenson) W.E.Higgins	4
	10	<i>Stelis</i> sp	3
	11	<i>Stelis purpurea</i> (Ruíz & Pav.) Willd.	2
<i>Ilex teratopis</i> Loes.	1	<i>Anathallis sclerophylla</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase	43
	2	<i>Andinia erepsis</i> (Luer & Hirtz) Karremans & S.Vieira-Uribe	2
	3	<i>Elleanthus kalbreyeri</i> Garay	1
	4	<i>Epidendrum geminiflorum</i> Kunth	4
	5	<i>Epidendrum excisum</i> Lindl.	2
	6	<i>Epidendrum odontospathum</i> Rchb.f.	2

Forófitos	N°	Epífitas	Registros
<i>Ilex teratopis</i> Loes.	7	<i>Fernandezia distichoides</i> M.W.Chase	2
	8	<i>Fernandezia ionanthera</i> (Rchb.f. & Warsz.) Schltr	23
	9	<i>Masdevallia picturata</i> Rchb.f.	1
	10	<i>Masdevallia ustulata</i> Luer.	5
	11	<i>Oncidium flavobrunneum</i> (Senghas) M.W.Chase & N.H.Williams	2
	12	<i>Pleurothallis bivalvis</i> Lindl.	6
	13	<i>Prosthechea hartwegii</i> (Lindl.) W.E.Higgins	1
	14	<i>Stelis purpurea</i> (Ruiz & Pav.) Willd.	8
<i>Macrocarpaea</i> sp	1	<i>Anathallis sclerophylla</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase	10
	2	<i>Cyclopogon plantagineus</i> (Lindl.) Schltr.	6
	3	<i>Epidendrum chondrochilum</i> F.Lehm. & Kraenzl.	1
	4	<i>Epidendrum geminiflorum</i> Kunth	2
	5	<i>Epidendrum excisum</i> Lindl.	8
	6	<i>Fernandezia distichoides</i> M.W.Chase	3
	7	<i>Fernandezia ionanthera</i> (Rchb.f. & Warsz.) Schltr	6
	8	<i>Lepanthes applanata</i> Luer & Sijm	3
	9	<i>Masdevallia ustulata</i> Luer.	2
	10	<i>Oncidium pentadactylon</i> Lindl.	1
	11	<i>Telipogon papilio</i> Rchb. F.& Warsc.	2
<i>Meliosma frondosa</i> Cuatrec. & Idrobo	1	<i>Anathallis sclerophylla</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase	12
	2	<i>Cyclopogon plantagineus</i> (Lindl.) Schltr.	10
	3	<i>Elleanthus</i> sp	2
	4	<i>Epidendrum chondrochilum</i> F.Lehm. & Kraenzl.	7
	5	<i>Epidendrum geminiflorum</i> Kunth	6
	6	<i>Epidendrum excisum</i> Lindl.	4
	7	<i>Epidendrum odontospathum</i> Rchb.f.	3
	8	<i>Fernandezia distichoides</i> M.W.Chase	3
	9	<i>Fernandezia ionanthera</i> (Rchb.f. & Warsz.) Schltr	14
	10	<i>Lepanthes applanata</i> Luer & Sijm	1
	11	<i>Lepanthes tracheia</i> Rchb.f.	2
	12	<i>Pleurothallis</i> sp	4
	13	<i>Prosthechea benntii</i> (Christenson) W.E.Higgins	2
	14	<i>Prosthechea hartwegii</i> (Lindl.) W.E.Higgins	2
	15	<i>Stelis</i> sp	2
	16	<i>Stelis purpurea</i> (Ruiz & Pav.) Willd.	4
<i>Miconia</i> sp	1	<i>Anathallis sclerophylla</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase	7
	2	<i>Epidendrum geminiflorum</i> Kunth	3

Forófitos	N°	Epífitas	Registros
<i>Miconia</i> sp	3	<i>Fernandezia distichoides</i> M.W.Chase	5
	4	<i>Masdevallia ustulata</i> Luer.	2
	5	<i>Pleurothallis</i> sp	6
<i>Morella pubescens</i> (Hum b. & Bonpl. ex Willd.) Wilbur	1	<i>Anathallis sclerophylla</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase	20
	2	<i>Fernandezia distichoides</i> M.W.Chase	2
	3	<i>Fernandezia ionanthera</i> (Rchb.f. & Warsz.) Schltr	16
	4	<i>Lepanthes tracheia</i> Rchb.f.	3
	5	<i>Masdevallia</i> sp. 2	1
	6	<i>Masdevallia ustulata</i> Luer.	4
	7	<i>Pleurothallis bivalvis</i> Lindl.	4
	8	<i>Stelis</i> sp	1
	9	<i>Stelis purpurea</i> (Ruiz & Pav.) Willd.	4
<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.	1	<i>Anathallis sclerophylla</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase	2
	2	<i>Andinia erepsis</i> (Luer & Hirtz) Karremans & S.Vieira-Uribe	1
	3	<i>Epidendrum chondrochilum</i> F.Lehm. & Kraenzl.	1
	4	<i>Epidendrum geminiflorum</i> Kunth	2
	5	<i>Fernandezia distichoides</i> M.W.Chase	1
	6	<i>Fernandezia ionanthera</i> (Rchb.f. & Warsz.) Schltr	1
	7	<i>Oncidium pentadactylon</i> Lindl.	1
	8	<i>Pleurothallis bivalvis</i> Lindl.	2
<i>Myrsine</i> sp	1	<i>Anathallis sclerophylla</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase	14
	2	<i>Elleanthus kalbreyeri</i> Garay	2
	3	<i>Elleanthus</i> sp	6
	4	<i>Epidendrum excisum</i> Lindl.	8
	5	<i>Epidendrum odontospathum</i> Rchb.f.	2
	6	<i>Fernandezia distichoides</i> M.W.Chase	7
	7	<i>Fernandezia ionanthera</i> (Rchb.f. & Warsz.) Schltr	10
	8	<i>Lepanthes applanata</i> Luer & Sijm	3
	9	<i>Masdevallia</i> sp. 1	2
	10	<i>Oncidium pentadactylon</i> Lindl.	6
	11	<i>Pleurothallis bivalvis</i> Lindl.	10
	12	<i>Pleurothallis</i> sp	2
	13	<i>Prosthechea benntii</i> (Christenson) W.E.Higgins	2
<i>Ocotea mandonii</i> Mez	1	<i>Anathallis sclerophylla</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase	25
	2	<i>Epidendrum chondrochilum</i> F.Lehm. & Kraenzl.	1
	3	<i>Epidendrum cyclotylosum</i> Hágsater	2
	4	<i>Epidendrum geminiflorum</i> Kunth	4
	5	<i>Fernandezia ionanthera</i> (Rchb.f. & Warsz.) Schltr	4

Forófitos	N°	Epífitas	Registros
<i>Ocotea mandonii</i> Mez	6	<i>Masdevallia picturata</i> Rchb.f.	2
	7	<i>Masdevallia ustulata</i> Luer.	3
	8	<i>Oncidium pentadactylon</i> Lindl.	2
	9	<i>Pleurothallis</i> sp	9
	10	<i>Prosthechea benntii</i> (Christenson) W.E.Higgins	2
	11	<i>Stelis</i> sp	2
	12	<i>Stelis purpurea</i> (Ruiz & Pav.) Willd.	3
<i>Oreocallis grandiflora</i> (L am.) R. Br.	13	<i>Telipogon jucusbambae</i> Dodson & R.Escobar	4
	1	<i>Anathallis sclerophylla</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase	7
	2	<i>Epidendrum cyclotylosum</i> Hágsater	2
<i>Oreopanax eriocephalus</i> Harms	3	<i>Fernandezia ionanthera</i> (Rchb.f. & Warsz.) Schltr	4
	1	<i>Anathallis sclerophylla</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase	10
	2	<i>Cyclopogon plantagineus</i> (Lindl.) Schltr.	6
	3	<i>Elleanthus kalbreyeri</i> Garay	1
	4	<i>Epidendrum chondrochilum</i> F.Lehm. & Kraenzl.	6
	5	<i>Epidendrum geminiflorum</i> Kunth	6
	6	<i>Epidendrum odontospathum</i> Rchb.f.	2
	7	<i>Lepanthes applanata</i> Luer & Sijm	1
	8	<i>Masdevallia</i> sp. 2	2
	9	<i>Masdevallia ustulata</i> Luer.	6
	10	<i>Oncidium pentadactylon</i> Lindl.	2
	11	<i>Stelis purpurea</i> (Ruiz & Pav.) Willd.	6
12	<i>Telipogon papilio</i> Rchb. F.& Warsc.	2	
<i>Palicourea amethystina</i> (Ruiz & Pav.) DC.	1	<i>Anathallis sclerophylla</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase	13
	2	<i>Elleanthus kalbreyeri</i> Garay	1
	3	<i>Epidendrum chondrochilum</i> F.Lehm. & Kraenzl.	3
	4	<i>Epidendrum geminiflorum</i> Kunth	2
	5	<i>Fernandezia ionanthera</i> (Rchb.f. & Warsz.) Schltr	2
	6	<i>Lepanthes applanata</i> Luer & Sijm	1
	7	<i>Masdevallia picturata</i> Rchb.f.	1
	8	<i>Masdevallia ustulata</i> Luer.	8
	9	<i>Oncidium pentadactylon</i> Lindl.	2
	10	<i>Pleurothallis bivalvis</i> Lindl.	1
	11	<i>Pleurothallis</i> sp	2
	12	<i>Stelis purpurea</i> (Ruiz & Pav.) Willd.	10
<i>Persea subcordata</i> Nees	1	<i>Anathallis sclerophylla</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase	16
	2	<i>Elleanthus</i> sp	4
	3	<i>Epidendrum chondrochilum</i> F.Lehm. & Kraenzl.	1

Forófitos	N°	Epífitas	Registros
	4	<i>Epidendrum cyclotylosum</i> Hágsater	2
	5	<i>Epidendrum geminiflorum</i> Kunth	2
	6	<i>Fernandezia ionanthera</i> (Rchb.f. & Warsz.) Schltr	10
<i>Persea subcordata</i> Nees	7	<i>Lepanthes applanata</i> Luer & Sijm	4
	8	<i>Masdevallia</i> sp. 1	2
	9	<i>Masdevallia ustulata</i> Luer.	6
	10	<i>Oncidium pentadactylon</i> Lindl.	1
	11	<i>Pleurothallis</i> sp	2
	12	<i>Specklinia grobyi</i> (Bateman ex Lindl.) F.Barros	2
	13	<i>Stelis purpurea</i> (Ruiz & Pav.) Willd.	2
	14	<i>Telipogon papilio</i> Rchb. F. & Warsc.	8
	1	<i>Anathallis sclerophylla</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase	141
	2	<i>Andinia erepsis</i> (Luer & Hirtz) Karremans & S.Vieira-Uribe	2
	3	<i>Cranichis</i> sp. 2	1
	4	<i>Elleanthus kalbreyeri</i> Garay	9
	5	<i>Elleanthus</i> sp	15
	6	<i>Epidendrum chondrochilum</i> F.Lehm. & Kraenzl.	7
	7	<i>Epidendrum cyclotylosum</i> Hágsater	7
	8	<i>Epidendrum geminiflorum</i> Kunth	16
	9	<i>Epidendrum boricuarum</i> Hágsater & L.Sánchez	4
	10	<i>Epidendrum excisum</i> Lindl.	26
	11	<i>Epidendrum odontospathum</i> Rchb.f.	16
<i>Podocarpus oleifolius</i> D. Dom	12	<i>Fernandezia distichoides</i> M.W.Chase	10
	13	<i>Fernandezia ionanthera</i> (Rchb.f. & Warsz.) Schltr	111
	14	<i>Lepanthes applanata</i> Luer & Sijm	16
	15	<i>Lepanthes tracheia</i> Rchb.f.	3
	16	<i>Masdevallia picturata</i> Rchb.f.	3
	17	<i>Masdevallia</i> sp. 1	4
	18	<i>Masdevallia</i> sp. 2	2
	19	<i>Masdevallia ustulata</i> Luer.	24
	20	<i>Oncidium flavobrunneum</i> (Senghas) M.W.Chase & N.H.Williams	6
	21	<i>Pleurothallis bivalvis</i> Lindl.	12
	22	<i>Pleurothallis</i> sp	8
	23	<i>Prosthechea benntii</i> (Christenson) W.E.Higgins	7
	24	<i>Prosthechea hartwegii</i> (Lindl.) W.E.Higgins	2
	25	<i>Specklinia grobyi</i> (Bateman ex Lindl.) F.Barros	3
	26	<i>Stelis</i> sp	3

Forófitos	N°	Epífitas	Registros
<i>Podocarpus oleifolius</i> D. Dom	27	<i>Stelis purpurea</i> (Ruiz & Pav.) Willd.	16
	28	<i>Telipogon papilio</i> Rchb. F. & Warsc.	9
<i>Prunus rigida</i> Koehne	1	<i>Lepanthes tracheia</i> Rchb.f.	1
<i>Schefflera mathewsii</i> (Seem.) Harms	1	<i>Anathallis sclerophylla</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase	10
	2	<i>Epidendrum chondrochilum</i> F.Lehm. & Kraenzl.	2
	3	<i>Epidendrum geminiflorum</i> Kunth	2
	4	<i>Lepanthes applanata</i> Luer & Sijm	2
	5	<i>Prosthechea benntii</i> (Christenson) W.E.Higgins	2
<i>Styrax</i> sp	1	<i>Anathallis sclerophylla</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase	10
	2	<i>Elleanthus</i> sp	4
	3	<i>Epidendrum cyclotylosum</i> Hágsater	6
	4	<i>Epidendrum geminiflorum</i> Kunth	2
	5	<i>Stelis</i> sp	2
	6	<i>Stelis purpurea</i> (Ruiz & Pav.) Willd.	2
<i>Symplocos sandemanii</i> B. Stáhl	1	<i>Anathallis sclerophylla</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase	8
	2	<i>Elleanthus</i> sp	2
	3	<i>Epidendrum cyclotylosum</i> Hágsater	2
	4	<i>Epidendrum excisum</i> Lindl.	2
	5	<i>Epidendrum odontospathum</i> Rchb.f.	1
	6	<i>Fernandezia distichoides</i> M.W.Chase	1
	7	<i>Fernandezia ionanthera</i> (Rchb.f. & Warsz.) Schltr	4
	8	<i>Lepanthes applanata</i> Luer & Sijm	1
	9	<i>Oncidium pentadactylon</i> Lindl.	1
	10	<i>Pleurothallis</i> sp	4
	11	<i>Stelis purpurea</i> (Ruiz & Pav.) Willd.	4
<i>Vaccinium</i> sp	1	<i>Anathallis sclerophylla</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase	3
	2	<i>Epidendrum geminiflorum</i> Kunth	1
	3	<i>Fernandezia distichoides</i> M.W.Chase	1
	4	<i>Oncidium flavobrunneum</i> (Senghas) M.W.Chase & N.H.Williams	1
<i>Vismia pozuzoensis</i> Engl.	1	<i>Anathallis sclerophylla</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase	6
	2	<i>Elleanthus kalbreyeri</i> Garay	3
	3	<i>Elleanthus</i> sp	3
	4	<i>Epidendrum excisum</i> Lindl.	6
	5	<i>Fernandezia ionanthera</i> (Rchb.f. & Warsz.) Schltr	9
	6	<i>Lepanthes applanata</i> Luer & Sijm	6
	7	<i>Pleurothallis bivalvis</i> Lindl.	3
	1	<i>Anathallis sclerophylla</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase	41

Forófitos	N°	Epífitas	Registros
	2	<i>Andinia erepsis</i> (Luer & Hirtz) Karremans & S.Vieira-Uribe	1
	3	<i>Elleanthus kalbreyeri</i> Garay	2
	4	<i>Elleanthus</i> sp	10
	5	<i>Epidendrum chondrochilum</i> F.Lehm. & Kraenzl.	4
	6	<i>Epidendrum geminiflorum</i> Kunth	5
	7	<i>Epidendrum excisum</i> Lindl.	19
	8	<i>Epidendrum odontospathum</i> Rchb.f.	1
	9	<i>Fernandezia distichoides</i> M.W.Chase	18
<i>Weinmannia cymbifolia</i> Diels	10	<i>Fernandezia ionanthera</i> (Rchb.f. & Warsz.) Schltr	53
	11	<i>Lepanthes applanata</i> Luer & Sijm	8
	12	<i>Lepanthes tracheia</i> Rchb.f.	5
	13	<i>Masdevallia</i> sp. 1	1
	14	<i>Oncidium flavobrunneum</i> (Senghas) M.W.Chase & N.H.Williams	1
	15	<i>Pleurothallis bivalvis</i> Lindl.	9
	16	<i>Prosthechea benntii</i> (Christenson) W.E.Higgin	12
	17	<i>Specklinia grobyi</i> (Bateman ex Lindl.) F.Barros	1
	18	<i>Stelis</i> sp	1
	1	<i>Anathallis sclerophylla</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase	60
	2	<i>Andinia erepsis</i> (Luer & Hirtz) Karremans & S.Vieira-Uribe	2
	3	<i>Cyclopogon plantagineus</i> (Lindl.) Schltr.	2
	4	<i>Cyrtochilum macranthum</i> (Lindl.) Kraenzl.	8
	5	<i>Elleanthus kalbreyeri</i> Garay	4
	6	<i>Elleanthus</i> sp	8
	7	<i>Epidendrum chondrochilum</i> F.Lehm. & Kraenzl.	7
	8	<i>Epidendrum cyclotylosum</i> Hágsater	10
<i>Weinmannia elliptica</i> Kunth	9	<i>Epidendrum geminiflorum</i> Kunth	30
	10	<i>Epidendrum boricuarum</i> Hágsater & L.Sánchez	2
	11	<i>Epidendrum excisum</i> Lindl.	21
	12	<i>Epidendrum odontospathum</i> Rchb.f.	3
	13	<i>Fernandezia distichoides</i> M.W.Chase	11
	14	<i>Fernandezia ionanthera</i> (Rchb.f. & Warsz.) Schltr	68
	15	<i>Lepanthes applanata</i> Luer & Sijm	16
	16	<i>Lepanthes tracheia</i> Rchb.f.	6
	17	<i>Masdevallia</i> sp. 2	6
	18	<i>Masdevallia ustulata</i> Luer.	3
	19	<i>Oncidium flavobrunneum</i> (Senghas) M.W.Chase & N.H.Williams	9
	20	<i>Oncidium pentadactylon</i> Lindl.	2

Forófitos	N°	Epífitas	Registros
	21	<i>Pleurothallis bivalvis</i> Lindl.	18
	22	<i>Pleurothallis</i> sp	6
	23	<i>Prosthechea benntii</i> (Christenson) W.E.Higgins	6
<i>Weinmannia elliptica</i> Kunth	24	<i>Prosthechea hartwegii</i> (Lindl.) W.E.Higgins	3
	25	<i>Specklinia grobyi</i> (Bateman ex Lindl.) F.Barros	2
	26	<i>Stelis</i> sp	11
	27	<i>Stelis purpurea</i> (Ruiz & Pav.) Willd.	2
	28	<i>Telipogon jucusbambae</i> Dodson & R.Escobar	4
	29	<i>Telipogon papilio</i> Rchb. F.& Warsc.	2

Anexo – 9: 11 Forófito con mayor abundancia del bosque Balsabamba

