



# UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO

## ESCUELA DE POSGRADO

### DOCTORADO EN CIENCIA, TECNOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE



#### TESIS

#### EVALUACIÓN Y SISTEMATIZACIÓN DE LA DIVERSIDAD DE LA FAMILIA ORCHIDACEAE POR GRADIENTE ALTITUDINAL EN EL VALLE DE SAN GABÁN – PUNO – PERÚ

#### PRESENTADA POR:

MARÍA ISABEL VALLENAS GAONA

PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE:  
DOCTORIS SCIENTIAE EN CIENCIA TECNOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE

PUNO, PERÚ  
2019



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO  
ESCUELA DE POSGRADO**

**DOCTORADO EN  
CIENCIA, TECNOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE**



**TESIS**

**EVALUACIÓN Y SISTEMATIZACIÓN DE LA DIVERSIDAD DE LA FAMILIA  
ORCHIDACEAE POR GRADIENTE ALTITUDINAL EN EL VALLE DE SAN  
GABÁN - PUNO - PERÚ**

**PRESENTADA POR:**

**MARÍA ISABEL VALLENAS GAONA**

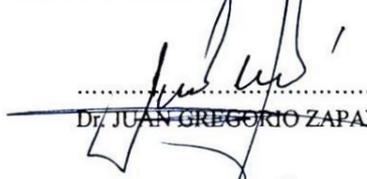
**PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE:  
DOCTORIS SCIENTIAE EN CIENCIA TECNOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE**

APROBADA POR EL JURADO SIGUIENTE:

PRESIDENTE

  
.....  
Dr. RAFAEL VELÁSQUEZ HUALLPA

PRIMER MIEMBRO

  
.....  
Dr. JUAN GREGORIO ZAPANA PARI

SEGUNDO MIEMBRO

  
.....  
DRA. MARÍA TRINIDAD ROMERO TORRES

ASESOR DE TESIS

  
.....  
DR. EDMUNDO GERARDO MORENO TERRAZAS

Puno, 05 de Diciembre de 2019.

**ÁREA** : Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente

**TEMA** : Diversidad de la Familia Orchidaceae por gradiente altitudinal en el Valle de San Gabán-Puno-Perú.

**LÍNEA** : Evaluación Ecológica y Medio Ambiente. .



## AGRADECIMENTOS

- A la Universidad Nacional del Altiplano, La Escuela de Posgrado, a los docentes del Programa de Doctorado en Ciencia Tecnología y Medio Ambiente por los conocimientos ofrecidos en mi formación doctoral.
- Agradezco el apoyo de los pobladores del valle del San Gabán por permitirme realizar este trabajo.
- A los miembros del Jurado quienes con sus aportes contribuyeron en el desarrollo del presente trabajo: Dr. Rafael Velasquez Huallpa, Dr. Gregorio Zapana Pari, Dra. Trinidad Romero Torres.
- A mi asesor Dr. Edmundo Moreno Terrazas, por su apoyo en la realización del presente trabajo de investigación.
- Al Dr. Ricardo Fernandez docente de la UNMSM y miembro del Museo de Historia Natural – Lima, por su apoyo en la identificación de algunas especies de orquídeas.



## ÍNDICE GENERAL

	<b>Pág.</b>
DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTOS	ii
ÍNDICE GENERAL	iii
ÍNDICE DE TABLAS	vi
ÍNDICE DE FIGURAS	vii
INDICE DE ANEXOS	xi
RESUMEN	xii
ABSTRACT	xiii
INTRODUCCIÓN	1

### CAPÍTULO I

#### REVISIÓN DE LITERATURA

1.1 Marco Teórico	3
1.1.1 Biodiversidad	3
1.1.2 Familia Orchidaceae	6
1.1.3 Distribución Geográfica	6
1.1.4 Hábitat de las orquídeas	7
1.1.5 Morfología de las Orquídeas	7
1.1.6 Tipos de Crecimiento en las Orquídeas	11
1.1.7 Sistema de Clasificación de la Familia Orchidaceae	11
1.1.8 Propagación de las Orquídeas	12
1.1.9 Las orquídeas el grupo más numeroso de plantas con flor	13
1.1.10 Diversidad	14
1.1.11 Marco Conceptual	16
1.2 Antecedentes	17
1.2.1 Evaluación de Orquídeas	17
1.2.2 Presencia de Orquídeas en la Región Puno	18

### CAPÍTULO II

#### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA



2.1 Identificación del problema	24
2.2 Enunciado del problema	26
2.3 Justificación	26
2.4 Objetivos	27
2.4.1 Objetivo general	27
2.4.2 Objetivos específicos	27
2.5 Hipótesis	28
2.5.1 Hipótesis General	28
2.5.2 Hipótesis específica	28

### **CAPÍTULO III**

#### **MATERIALES Y MÉTODOS**

3.1 Lugar de estudio	29
3.2 Población	31
3.3 Muestra	31
3.3.1 Selección de los Puntos de Muestreo	31
3.3.2 Frecuencia de Observación y Muestreos	32
3.4 Métodos de investigación	32
3.4.1 Acciones Previas	32
3.5 Descripción detallada de métodos por objetivos específicos	35
3.5.1 Identificación de las especies de orquídeas encontradas en el valle de San Gabán	35
3.5.2 Determinación de la diversidad y similaridad de orquídeas	35
3.5.3 Caracterización de taxones de orquídeas	36

### **CAPÍTULO IV**

#### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

4.1 Registro de la Presencia de Orquídeas en la Región Puno	39
4.1.1 Inventario Preliminar de Orquídeas del Valle de San Gabán	40
4.2 Determinación de la Distribución Altitudinal, Diversidad y Similaridad de las Comunidades de Orquídeas en la Zona de Estudio	47
4.2.1 Diversidad de Orquídeas en el Valle de San Gabán	47
4.2.2 Distribución por gradiente altitudinal	51



4.2.3 Similaridad	53
4.3 Caracterización de los taxones de orquídeas que se registraron en la zona de estudio.	56
4.3.1 Variabilidad de las orquídeas en el valle de San Gabán	107
CONCLUSIONES	114
RECOMENDACIONES	115
BIBLIOGRAFÍA	116
ANEXOS	120



## ÍNDICE DE TABLAS

	<b>Pág</b>
<b>1.</b> Ubicación de los transectos para el estudio de la composición florística de orquídeas por gradiente altitudinal en el valle de San Gabán, Carabaya – Puno	33
<b>2.</b> Registro de géneros de orquídeas en documentos de referencia en la Región Puno y Registro obtenido en el presente estudio, Provincia de Carabaya – Puno	41
<b>3.</b> Inventario de géneros y especies de orquídeas del Valle de San Gabán a de Carabaya – Puno, 2016 – 2018	42
<b>4.</b> Registro de plantas de orquídeas en los POMT, Valle de San Gabán Carabaya – Puno, 2016 – 2018	45
<b>5.</b> Registro de géneros, especie y taxones por POMT, Valle de San Gabán a de Carabaya – Puno, 2016 – 2018	48
<b>6.</b> Evaluación de la diversidad de orquídeas en el Valle de San Gabán a de Carabaya – Puno, 2016 – 2018	50
<b>7.</b> Ubicación y hábitat de cada POMT, Valle de San Gabán a de Carabaya – Puno, 2016 – 2018	51
<b>8.</b> Diversidad de géneros, especies y taxones por gradiente altitudinal, valle de San Gabán 2016 – 2018	52
<b>9.</b> Registro de especies comunes en los POMT, Valle de San Gabán a de Carabaya – Puno, 2016 – 2018	54
<b>10.</b> Similaridad entre pares de comunidades de orquídeas en el Valle de San Gabán a de Carabaya – Puno, 2016 – 2018	55



## ÍNDICE DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
1. Esquema de las partes de la flor de orquídea	10
2. Ubicación del valle de San Gabán en los distritos de Ollachea y San Gabán, Puno	30
3. Croquis de ubicación de los puntos de muestreo	34
4. Géneros, especie y taxones por POMT, valle de San Gabán Carabaya – Puno, 2016 – 2018.	48
5. Representación de los valores de Diversidad de Shannon	50
6. Dendograma de similitud, usando el índice de Jaccard en los 8 POM Valle de San Gabán, Carabaya – Puno.	56
7. Porcentajes del hábito de crecimiento de las orquídeas en el	107
8. Porcentajes sobre la presencia de pseudobulbo en las orquídeas	108
9. Forma de pseudobulbo en las orquídeas en el Valle de San Gabán.	108
10. Porcentaje del color del tallo en las orquídeas en el Valle de San Gabán	109
11. Porcentaje de la forma de las hojas en las orquídeas en el Valle de San Gabán	110
12. Porcentaje del color y la consistencia de las hojas en las orquídeas en el Valle de San Gabán	110
13. Porcentaje de la ubicación de la inflorescencia en las orquídeas en el Valle de San Gabán.	111
14. Porcentaje del tipo de inflorescencia en las orquídeas en el Valle de San Gabán.	112
15. Porcentaje de la forma de frutos observados en las orquídeas en el Valle de San Gabán	112
16. Porcentaje del color de los frutos observados en las orquídeas	113
17. <i>Aa rosei</i> Ames	121
18. Inflorescencia de <i>Altensteinia fimbriata</i> Kunth	121
19. Planta de <i>Altensteinia</i> sp.	121
20. Planta de <i>Beloglottis</i> sp.	121
21. <i>Bletia catenulata</i> Ruíz & Pavón	122
22. <i>Catasetum</i> sp.	122
	vii



23. <i>Chloraea reticulata</i> Schlechter	122
24. <i>Cyclopogon millei</i> (Schltr.) Schelechter	122
25. <i>Cyrtochilum aureum</i> (Lyndley) Semghas	123
26. <i>Cyrtochilum herzogii</i> (Schlechter) Willians et Chase	123
27. <i>Elleanthus capitatus</i> (Poepping et Endlicher) Reichenbach	123
28. <i>Elleanthus longibracteatus</i> (Linley et Griesebach) Fawcett.	123
29. <i>Elleanthus myrosmatis</i> Rchb. f.	124
30. <i>Elleanthus robustus</i> Rchb. f.	124
31. <i>Epidendrum ampliracemum</i> Schweinfurth	124
32. <i>Epidendrum calanthum</i> Reichb. et warsc	124
33. <i>Epidendrum calanthum</i> variedad alba Reichb. et warsc	125
34. <i>Epidendrum funki</i> Reichenbach f.	125
35. <i>Epidendrum miradoranum</i> . Dodson & Bennett	125
36. <i>Epidendrum nocturnum</i> Jacquin	125
37. Planta de <i>Epidendrum paniculatum</i> Ruíz et Pavón	126
38. Flores de <i>Epidendrum paniculatum</i> Ruíz et Pavón	126
39. <i>Epidendrum purum</i> Lyndley.	126
40. <i>Epidendrum purum</i> Lyndley	126
41. Planta de <i>Epidendrum secundum</i> Jacquin	127
42. Inflorescencia de <i>Epidendrum secundum</i> Jacquin	127
43. <i>Epidendrum secundum</i> Jacquin	127
44. <i>Epidendrum secundum</i> Jacquin	127
45. <i>Epidendrum secundum</i> Jacquin	128
46. <i>Epidendrum secundum</i> Jacquin	128
47. <i>Epidendrum syringothyrsus</i> Reichenbach	128
48. Planta de <i>Epidendrum tridactylum</i> Lindley	128
49. Inflorescencia de <i>Epidendrum tridactylum</i> Lindley	129
50. <i>Epidendrum sp. 1</i>	129
51. Inflorescencia de <i>Epidendrum sp. 2</i>	129
52. Flor de <i>Epidendrum sp. 2</i>	129
53. <i>Epistephium duckei</i> Huber	130



54. <i>Erycina glossomystax</i> (Reichembach) Williams et Chase	130
55. Escapo floral de <i>Eulophia alta</i> (Lindley) Fawc. et Rendle	130
56. Escapo floral de <i>Gongora rufescens</i> Jenny	130
57. Flor de <i>Gongora rufescens</i> Jenny	131
58. <i>Govenia tingens</i> Poepping & Endlicher	131
59. <i>Habenaria monorrhiza</i> (Swartz) Rchb. f.	131
60. <i>Ida grandis</i> (Fowlie et Oakeley) Ryan et Oakeley	131
61. <i>Lycaste macrophylla</i> (Poep. et Endl) Lindley	132
62. <i>Malaxis andicola</i> (Ridl.) Kuntze	132
63. <i>Maxillaria funicaulis</i> Schweinfurth	132
64. Planta de <i>Maxillaria sp. 1</i>	132
65. Flores de <i>Maxillaria sp. 1</i>	133
66. <i>Maxillaria sp. 2</i>	133
67. <i>Maxillaria sp. 3</i>	133
68. Flores de <i>Maxillaria sp. 3</i>	133
69. <i>Myoxanthus sp.</i>	134
70. <i>Oncidium retusum</i> Lindley	134
71. <i>Pachyphyllum sp.</i>	134
72. <i>Phragmipedium caudatum</i> (Lindley) Rolfe	134
73. <i>Pleurothallis casapensis</i> Lindley	135
74. <i>Pleurothallis sp. 1</i>	135
75. <i>Pleurothallis sp. 2</i>	135
76. <i>Pleurothallis sp. 3</i>	135
77. <i>Pleurothallis sp. 4</i>	136
78. <i>Pleurothallis sp. 5</i>	136
79. <i>Pleurothallis sp. 6</i>	136
80. <i>Polycynis sp</i>	136
81. <i>Polystachya foliosa</i> (Hooker) Rchb. f.	137
82. Hojas y Peudobulbo de <i>Prosthechea crassilabia</i> (Poeppig et Endlicher), Carnevali et Ramirez	137



<b>83.</b> Inflorescencia de <i>Prosthechea crassilabia</i> (Poeppig et Endlicher), Carnevali et Ramirez.	137
<b>84.</b> <i>Rodriguezia</i> sp.	137
<b>85.</b> <i>Sobralia dichotoma</i> Ruíz et Pavón.	138
<b>86.</b> <i>Sobralia herzogii</i> Stig Dalstrom	138
<b>87.</b> <i>Sobralia setigera</i> Poeppig et Endlicher	138
<b>88.</b> <i>Scuticaria</i> sp.	138
<b>89.</b> <i>Stelis purpurea</i> Willdenow	139
<b>90.</b> <i>Stelis</i> sp 1	139
<b>91.</b> <i>Stelis</i> sp. 2	139
<b>92.</b> <i>Stelis</i> sp. 3	139
<b>93.</b> Planta de <i>Stelis</i> sp. 4	140
<b>94.</b> Inflorescencia de <i>Stelis</i> sp. 4	140
<b>95.</b> Inflorescencia de <i>Stelis</i> sp. 5	140
<b>96.</b> Inflorescencia de <i>Stelis</i> sp. 6	140
<b>97.</b> <i>Stelis</i> sp. 7	141
<b>98.</b> <i>Stelis</i> sp 8	141
<b>99.</b> <i>Stelis</i> sp. 9	141
<b>100.</b> <i>Stelis</i> sp. 10	141
<b>101.</b> <i>Trichopilia fragrans</i> (Lindley) Rchb. f.	142
<b>102.</b> <i>Xylobium</i> sp.	142



## ÍNDICE DE ANEXOS

	<b>Pág.</b>
1. Fotografías de orquídeas registradas en el valle de San Gabán , Carabaya- Puno, Perú.	121
2. Características cualitativas y cuantitativas de las orquídeas registradas en el valle de San Gabán, Carabaya - Puno	166

## RESUMEN

El Perú posee una gran diversidad de flora, dentro de ello las orquídeas que constituyen un recurso valioso para su conservación, uso e impulsar actividades de desarrollo; sin embargo, se encuentra en permanente riesgo por alteración del ecosistema; además que en la región Puno han sido poco estudiadas, existe escasa información y de difícil acceso, lo que ha motivado a realizar esta investigación. La investigación se realizó en el Valle de San Gabán, Carabaya, Puno, tuvo como objetivo evaluar la diversidad genérica y específica de la familia Orchidaceae, en el valle de San Gabán. La metodología consideró 8 puntos de muestreo en un gradiente altitudinal desde los 400 a 3 900 msnm., se evaluaron unidades de observación de 1000 m<sup>2</sup> de superficie, la frecuencia de muestreo fue trimestral (marzo 2016 a diciembre 2018), para la identificación y caracterización de taxones se trabajó con 85 características morfológicas cualitativas y 08 cuantitativas, para la identificación de géneros y especies se uso guías taxonómicas, catálogos y adicionalmente fueron verificados por expertos. La diversidad y similitud se evaluó con los índices de Shannon ( $H'$ ) y Jaccard. Como resultados se logró: registrar 34 géneros, 71 especies y 76 taxones, los cuales fueron debidamente caracterizados; los géneros con mayor número de especies son: Epidendrum, Stelis, y Pleurothallis. El índice Shannon ( $H'$ ) a 3 900 msnm con una sola especie fue 0 mientras que a 400 msnm fue 1,082 indicando baja diversidad y los lugares de altitud intermedia tienen valores entre 2,278 (900 msnm) y 2,922 (2900 msnm), con diversidad normal. El mayor valor del índice de similaridad, está entre los 1 400 y 1 900 msnm (0,33), indicando que no existe similitud.

**Palabras clave:** Composición florística, distribución altitudinal, Diversidad, Orquídeas

## ABSTRACT

The diversity of flora of Peru includes orchids, as a valuable resource for their use, conservation and development. The orchids of the Puno region have been little studied, which has motivated this research. The study was in the San Gabán Valley, Carabaya province, Puno-Peru. Its objective was to evaluate the generic and specific diversity of the Orchidaceae family, in the San Gabán valley. At the study site, 8 zones were sampled at an altitude gradient of 400 to 3,900 masl. In each zone, observation units of 1000 m<sup>2</sup> were evaluated. The sampling frequency was quarterly (March 2016-December 2018). The identification and characterization of taxa was worked with 85 qualitative morphological characteristics and 08 quantitative ones. The identification of genera and species was through taxonomic guides, catalogs and additionally, verified by experts. Diversity and similarity were evaluated with the Shannon (H') and Jaccard indices. As results, we registered 34 genera, 71 species and 76 taxa, duly characterized. The genera with the highest number of species are Epidendrum, Stelis, and Pleurothallis. The Shannon index (H'), at 3,900 masl with a single species, was 0, while at 400 masl was 1,082, indicating low diversity; the intermediate altitude places had values between 2,278 (900 masl) and 2,922 (2,900 masl), signifying a normal diversity. Between 1,400 and 1,900 masl, the highest value of the Similarity index (0.33) was found, indicating that there is no similarity.

**Keywords:** Altitudinal distribution, floristic composition, orchids, plant diversity

## INTRODUCCIÓN

El Perú es reconocido a nivel mundial como país megadiverso, por el alto grado de diversidad biológica que ostenta. De acuerdo a la información revisada, el Perú posee el diez por ciento de la flora mundial, las orquídeas son parte importante de esta biodiversidad y están presentes en 21 regiones, en el que se incluye a la Región Puno particularmente en las provincias de Carabaya y Sandia.

Las orquídeas son un grupo de plantas muy diverso en el Perú, cuyo número se calcula entre 2600 a 3000 especies. Esta enorme diversidad considerando formas, tamaños y colores, sitúa a la Familia Orchidaceae la más compleja de catalogar y evaluar (SERFOR, 2015). Además esta familia presenta una amplia diversidad de flores muy bellas y exóticas siendo consideradas como las plantas más evolucionadas, constituyendo el grupo más numeroso de las fanerógamas. Los especialistas Zelenco y Bermudez (2009) han estimado la existencia de 30000 especies a nivel mundial; correspondiendo al Perú 3500 especies identificadas de orquídeas. En las provincias de Carabaya y Sandia de la Región Puno también se ha reportado la presencia de orquídeas, que crecen y desarrollan en estado silvestre, además la información sobre su taxonomía y distribución es muy escasa, así mismo, constituyen valioso recurso natural con potencial para el sector turístico cultural, ecológico y de naturaleza importante para el desarrollo sostenible de la zona.

Por otro lado, la Autoridad de la Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES) incluyen a las orquídeas en situación de amenaza por la pérdida de hábitats y el impacto que implican retirar los individuos fértiles por el comercio (SERFOR, 2015). Las orquídeas tienen un mercado importante, ya sea como plantas ornamentales o como flores de corte, para lo que es necesario poner en valor este recurso florístico, ampliando la actividad agrícola en la zona con cultivos de orquídeas, generando nuevas fuentes de trabajo y mayores ingresos económicos para las personas productores dedicadas a esta actividad.

El presente trabajo de investigación Evaluación y Sistematización de la diversidad en la Familia Orchidaceae por gradiente altitudinal en el valle de San Gabán, Carabaya, Puno, Perú, se ejecutó durante los años 2016 – 2018 en el ámbito de los distritos de San Gabán y Ollachea, de la provincia de Carabaya, región Puno. El piso altitudinal del área de estudio presenta un importante gradiente que varía desde los 400 msnm (localidad de Lechemayo



en el distrito de San Gabán) hasta los 3900 msnm (localidad de Juru juru, en el distrito de Ollachea).

Como resultado del estudio, se ha levantado el inventario preliminar de orquídeas para el valle de San Gabán, conformado por 76 taxones, 71 especies incluidas en 34 géneros, con índice de diversidad  $H'$  entre 1.082 y 2.922; el Índice de Jaccard fue de 0.33 entre los Puntos Observación Muestreo Transecto (POMT) 3 y 4, puntos similares. Se destaca también el registro de 20 nuevos géneros de orquídeas para la Región de Puno.

El objetivo general fue Evaluar la diversidad genérica y específica de la familia Orchidaceae, presente en el valle de San Gabán, Carabaya – Puno.

## CAPÍTULO I REVISIÓN DE LITERATURA

### 1.1 Marco Teórico

#### 1.1.1 Biodiversidad

El Perú es reconocido entre los países más megadiversos en el mundo, esta característica se sustenta en gran medida por la alta variabilidad de sus ecosistemas, en los que habitan comunidades de plantas y animales de forma diferenciada; un ejemplo de esta gran diversidad es el elevado número de especies con alta variedad de orquídeas que tiene el Perú aproximadamente 2600 especies (Damian, 2013; Vallenas, 2006; SERFOR, 2015).

La Región Puno, no es la excepción es también zona donde crecen y se desarrollan numerosas orquídeas mostrando diversidad interespecífica e intraespecífica. Esta diversidad se refleja en el hábito de crecimiento; diferencia de tamaño de planta; ausencia o presencia de pseudobulbo; longitud y color de tallo, tipo de inflorescencia; forma, tamaño y color de hojas; forma, tamaño y color de flores; forma, tamaño y color de frutos; y muchos otros caracteres más (Christenson, 2003; PROMANU, 2004; Vallenas y Núñez, 2010).

Además, las diferentes especies de orquídeas muestran una plasticidad asombrosa en cuanto a la capacidad de adaptación a diferentes condiciones ecológicas, hecho que ha permitido que en el Perú las orquídeas estén distribuidas en 21 regiones (Brack, 2011).

Las referencias que citamos son elocuentes en cuanto a la importancia que el Perú tiene en lo relacionado a la biodiversidad, en especial el de orquídeas.

Cavero, Collantes y Patroni (1991) informan que para el Perú se reportan 263 géneros de orquídeas y se encuentran en 17 regiones.

El Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA, 2003) cita una información de Estrategia Nacional de la Diversidad Biológica del Perú para el 2001, donde se menciona “El Perú se encuentra entre los países con mayor biodiversidad, con aproximadamente el 10% del total mundial, es el quinto país en número de especies de flora; el primero en peces 10% del total mundial, cerca de 2000 especies de aguas marinas y continentales; el segundo en aves (1736 especies), el tercero en anfibios (332 especies); el tercero en mamíferos (460 especies) y el quinto en reptiles (365 especies)”.

Brack (2003) al tratar el tema de la biodiversidad, indica que el Perú posee una muy alta diversidad de especies a pesar de que los registros sobre biodiversidad son aún muy incompletos y fragmentados. Agrega es el país con mayor número de especies de orquídeas y posee la más grande del planeta que llega a 13 metros de altura y se encuentra en Huachuocolpa (Huancavelica).

Christenson (2003) sostiene que las orquídeas debido a su compleja biología son mejores indicadores de la biodiversidad total de un área que algunos animales grandes. De todas maneras existe un alto grado de traslape en estas estrategias y un hábitat seleccionado para asegurar la máxima biodiversidad.

PROMANU (2004) considera que para muchos botánicos las orquídeas son el grupo más numeroso entre las plantas con flor (25 000 a 35 000 especies). Aún hoy esta gran diversidad hace difícil el estudio de la familia Orchidaceae. Por otra parte señala que las orquídeas son consideradas entre las plantas más evolucionadas del reino vegetal. Para hacer esta afirmación, los botánicos observan principalmente la “reducción”, este término significa la disminución del número de partes florales debido a su fusión.

Moreno (2005) considera a las orquídeas como plantas con gran capacidad de adaptación, al valerse de la colaboración de un hongo para germinar, por sus hojas

suculentas para soportar épocas áridas, por haber desarrollado pseudobulbos ensanchados para contener reservas de agua y alimentos, por la gran dispersión de sus semillas carentes del albumen y que vuelan llevados por el viento. También por la característica especial de ser epífitas en su mayoría y crecer sobre las ramas y troncos de los árboles, además de la facilidad de adaptación a lugares muy húmedos a aún muy secos como encima de las rocas.

Collantes, Soto y Koechlin (2007) se refieren a la compleja geografía del Perú que abarca 84 de las 104 zonas de vida del planeta, hecho que sitúa al país como uno de los mayores en biodiversidad del planeta. El resultado es el conjunto de hábitat con mayor diversidad de orquídea en el mundo.

Arias (2009) informa que la familia de las orquídeas tiene el mayor número de especies del reino vegetal probablemente más de 25 000 especies descritas y otras tantas aún no descubiertas por la ciencia botánica. Tienen diferentes tamaños, formas con elegantes colores y fragancias. Las orquídeas han encontrado en el Perú un maravilloso hábitat para desarrollarse y diversificarse, porque ofrece nichos ecológicos únicos que permiten una verdaderamente sorprendente biodiversidad de especies animales y vegetales.

El mismo autor hace referencia de que son 224 géneros los reportados para el Perú y estima que el número de especies de orquídeas peruanas nativas excede las 4000, lo que convierte a nuestro país en uno de los más ricos en términos de biodiversidad de orquídeas en el mundo.

Zelenco y Bermudez (2009) en Perú Biodiversidad sin Límites, sostiene que el país cuenta con una rica variedad de clima, geológica y ecológica y le otorga la calidad de país megadiverso. Esta característica de megadiverso del Perú, se basa en la extraordinaria variedad de ecosistemas, especies, recursos genéticos y culturas humanas comúnmente conocidas como diversidad biológica o biodiversidad. Subraya que debido a esta variada riqueza es por la que se ubica al Perú como tercer país más megadiverso del Planeta, además señala que el Perú cuenta con alrededor de 3 500 especies de orquídeas de las 30 000 que se estima existen en el planeta.

### 1.1.2 Familia Orchidaceae

La familia de las orquídeas, botánicamente conocida como ORCHIDACEAE es la más diversa del grupo de plantas con flores. Las estimaciones varían bastante, pero los botánicos creen que la familia tiene entre 25000 y 35000 especies (Ordoñez, 2016). Las margaritas (Asteraceae) es la única familia que rivaliza en número de especies con las orquídeas. Esta abundante diversidad contrasta marcadamente con los grupos como es de los pino (Pinnaceae) que incluye apenas 250 especies (Christenson, 2003).

La familia botánica Orchidaceae en base a características vegetativas a la fecha está conformado por cinco sub familias: Apostasioideae, Cyripediodeae, Vanilloideae, Orchidoideae y Epidendroideae (Ordoñez, 2016). Estas cinco subfamilias, engloban a 750 géneros entre 25 a 35 mil especies a nivel mundial.

### 1.1.3 Distribución Geográfica

La mayoría de especies de orquídeas habitan en los trópicos y sub trópicos, sin embargo se encuentran en casi todas las zonas del mundo. Están distribuidas desde el círculo polar Ártico hasta la Tierra del Fuego y las Islas del Sur de Australia, pueden vivir desde el nivel del mar hasta los 5000 msnm (Brack, 2011).

Freuler (2010) indica que para América del Sur, se dan referencias sobre la existencia de orquídeas en su hábitat natural en Argentina, Bolivia, Brasil, Colombia, Chile, Ecuador, Guyana Francesa, Paraguay, Perú y Venezuela.

En el Perú, Cavero, Collantes y Patroni (1991) señalan que se registraron 263 géneros de orquídeas, que se encuentran distribuidas en 17 regiones: Amazonas, Ancash, Ayacucho, Cajamarca, Cusco, Huánuco, Junín, La Libertad, Lambayeque, Lima, Loreto, Madre de Dios, San Martín, Pasco, Puno, Tumbes y Ucayali.

Freuler (2010) y Brack (2011) al tratar sobre la distribución de orquídeas que crecen al estado natural en el Perú consideran que estas están presentes en 21 regiones: Amazonas, Ancash, Arequipa, Ayacucho, Apurímac, Cajamarca, Cusco,

Huancavelica, Huánuco, Junín, La Libertad, Lambayeque, Lima, Loreto, Madre de Dios, San Martín, Pasco, Piura, Puno, Tumbes y Ucayali, quedan exceptuados por falta de referencias las regiones de Ica, Moquegua y Tacna,

#### **1.1.4 Hábitat de las orquídeas**

Collantes, Soto y Koechlinl (2007) señalan que el hábitat es el lugar donde crecen las orquídeas, este término es aplicable con relación a cualquier otro ser vivo. Además agrega que uno de los hábitats más importantes en el Santuario Histórico de Machu Picchu es el bosque de neblinas que domina en el bosque. Este es el hábitat más rico en orquídeas en el ámbito del santuario y abarca entre los 1800 a 3400 msnm.

PROMANU (2004) al referirse a los hábitats de las orquídeas en el Manu, consideran cinco ambientes según los paisajes y climas que habitan las orquídeas.

- La Puna, sobre los 3500 msnm, clima frío
- El Matorral boscoso, sobre los 2700 msnm. con clima frío
- El bosque montano bajo, piso intermedio de los 2000 a los 2700 msnm. de clima frío y con recurrentes neblinas
- El bosque nublado, entre los 650 a los 2000 msnm., con marcado dominio de neblina constante. Es un lugar privilegiado para muchas plantas epífitas, entre ellas varias especies de orquídeas.
- El bosque húmedo tropical o también llamado selva baja, se extiende entre los 300 y 650 msnm. las neblinas han quedado atrás y el aire se percibe caliente y húmedo.

#### **1.1.5 Morfología de las Orquídeas**

Franco *et al.* (1996) el polimorfismo que puede presentar una especie es la respuesta adaptativa a la diversidad de las condiciones ecológicas locales, la diversidad fenotípica de una especie depende de: aspectos de su biología influenciada por los cambios en sus genes y por el área de su distribución.

Algunas estructuras de las plantas de orquídeas, tienen características especiales, que las diferencian de las estructuras normales de una planta común, por lo que reciben denominaciones diferentes.

Para el presente estudio, la descripción morfológica que se hace conocer, corresponde a información obtenida en los trabajos de Collantes, Soto y Koechlin (2007); Christenson (2003); Freuler (2010); PROMANU (2004); Zelenko y Bermudez (2009).

### **A. Raíces**

Las orquídeas, estas presentan raíces diferenciadas entre aquellas que tienen hábito terrestre, litófito y epífita.

Las orquídeas litófitas y epífitas, presentan raíces especializadas para captar agua y tienen un aspecto esponjoso de color blanquecino y reciben la denominación de *velamen*.

Estas raíces generalmente están adheridas a las rocas y a los tallos en los que se sujetan y otras permanecen libres y de forma pendular, desarrollan hasta longitudes mayores de 40 centímetros.

Las raíces de las especies terrestres tienen un aspecto de buen desarrollo, tienen también la función de almacenamiento de agua (Christenson, 2003; PROMANU, 2006).

### **B. Tallos**

Las plantas de orquídeas, presentan diferentes tipos de tallos, las terrestres generalmente presentan tallos tipo caña, fuertes, erectas y de buena altura. Sin embargo existen especies que presentan tallos decumbentes, flexibles y pendulantes, así como, tallos muy cortos, en el que las hojas toman un aspecto de roseta (Collantes, Soto y Koechlin, 2007).

Además del tallo normal, algunas orquídeas, sean del tipo epífitas, litófitas o terrestres presentan unos tallos modificados para almacenar agua y nutrientes, estas estructuras se desarrollan en la base de la planta, pero también hay especies de orquídeas que tienen estas estructuras en cada nudo estos órganos de almacenamiento son denominados *pseudobulbos*; por su tamaño pueden ser pequeños apenas de 1 cm.

de longitud hasta 11 cm. de longitud; por la forma pueden ser cónicas, ovoides, elípticas, discoidales y fusiformes, estas últimas con nudos transversales (Christenson, 2003; Zelenko y Bermudez, (2009).

### **C. Hojas**

Las hojas en las orquídeas por lo general tienen posición alterna, presentan hojas simples de lámina entera y peciolo que en la mayoría cubre los entre nudos del tallo. Por la consistencia algunas especies tienen hojas membranosas, otras semi coriáceas, coriáceas y carnosas. Por la forma son muy diversas: lanceoladas, ovaladas, elípticas, cordada, oblongo lanceoladas, lineares y semiteretifoliadas (de sección transversal casi circular). Por el tamaño las hojas varían desde unos 2 centímetros hasta más de 1 metro e longitud. Por sus nervaduras son generalmente paralelinervas, bien prominentes en algunas especies. En ciertos casos, cuando los tallos son muy cortos, las hojas tienen la apariencia de forma de roseta forma de abanico, en otros casos las hojas emergen del ápice de los pseudobulbos. Las láminas foliares pueden ser glabras o pubescentes (PROMANU, 2004).

### **D. Inflorescencias**

Las inflorescencias en las orquídeas pueden ser terminales, axilares o basales, pueden ser unifloras o multifloras. El tipo de inflorescencia que presentan puede ser en racimo, en panícula, tipo espiga, capítulo o cima helicoidal, se presentan también casos de inflorescencias pendulares y largas en algunas especies epífitas, en las terrestres generalmente son erectas. En cuanto al tamaño, las inflorescencias presentan también mucha variación desde apenas 1,5 cm. Hasta inflorescencias que pueden pasar 1 metro de longitud. En cuanto al contenido de flores por inflorescencia, pueden ser unifloras o multifloras, las multifloras pueden ser laxas y otras compactas (PROMANU, 2004).

### **E. Flores**

Las flores de las orquídeas, generalmente presentan tres sépalos y tres pétalos muy atractivos por el color y forman que presentan; por lo general los tres sépalos son casi del mismo tamaño y color. Lo particular en los pétalos, es la presentación del pétalo dorsal llamado *labelo o labio* muy diferenciado de los otros dos pétalos laterales, el

labelo es más llamativo y de mayor tamaño e incluso puede presentar láminas, dientes, callos, pelos en algunas especies. El labelo por su forma puede ser corto, grande, triangular, orbicular, romboidal, cordado, tubular, sacciforme (a manera de una bolsa); por su disección el labelo puede ser entero, bilobada, trilobada o tetralobada; con los bordes lisos, denticulados o fimbriados. En ciertos casos los pétalos o los sépalos presentan prolongaciones conocidas como *caudas*. (Christenson, 2003; Rittershausen y Rittershausen, 2004).

Las flores de las orquídeas por el tamaño varían de pequeños con 5 mm. A grandes de 50 cm. de largo. El color de los sépalos y pétalos son muy variados desde blanco, blanco verdoso, crema, amarillo, anaranjado, rosado, lila, púrpura, fucsia, azul, morado, café, jaspeados y colores combinados (PROMANU, 2004; Collantes, Soto y Koechlin, 2007).

En la parte central de la flor, se encuentra otra variante en cuanto a la estructura de la flor. El pistilo y los estambres están fusionados, formando una sola estructura conocida con el nombre de *columna*. Aunque excepcionalmente algunas especies presentan el pistilo y los estambres como estructuras separadas, aún hay casos en que las flores se presentan separadas como flores masculinas y flores femeninas en la misma planta, o en diferentes plantas.

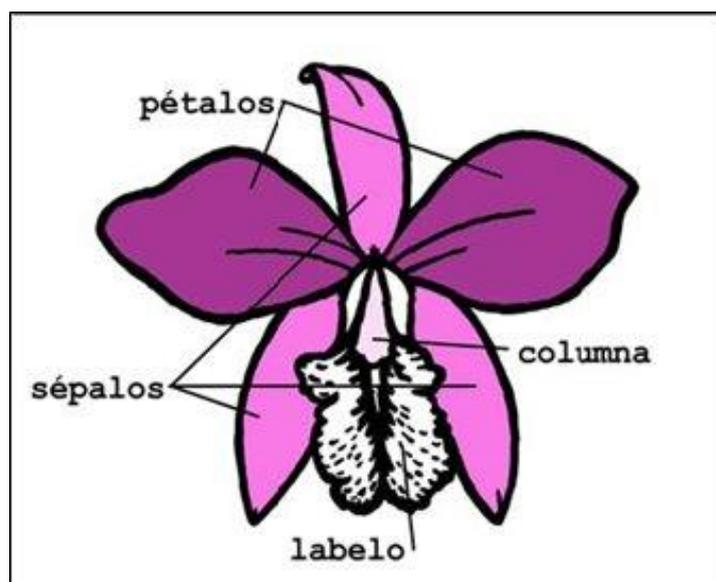


Figura 1. Esquema de las partes de la flor de orquídea

Fuente: <http://ijardineros.com/orquideas/como-distinguir-que-una-planta-es-una-orquidea>

### **F. Frutos**

Los frutos de las orquídeas son cápsulas dehiscentes, que contienen gran cantidad de diminutas semillas. Los frutos por el tamaño pueden ser pequeños con 5 mm. de longitud, de tamaño grande hasta 12 cm. de longitud. La superficie de los frutos normalmente son glabros, lisos o con prominentes costillas. Por la forma los frutos se pueden clasificar en globosos (casi esféricos), ovalados, fusiformes y oblongos (PROMANU, 2004; Collantes, Soto y Koechlin, 2007).

### **G. Semillas**

Las semillas de las orquídeas son muy pequeñas, una característica de estas semillas es la de no presentar endosperma (tejido que provee de alimentos a la plántula nueva). Cuando se produce la dehiscencia del fruto, las semillas tienen el aspecto de un polvillo blanquecino (Christenson, 2003; PROMANU, 2004; Collantes, Soto y Koechlin, 2007).

#### **1.1.6 Tipos de Crecimiento en las Orquídeas**

Collantes, Soto y Koechlin (2007) indican que las orquídeas tienen dos tipos de crecimientos:

- a) Monopodial: cuando presentan un solo eje de crecimiento, el crecimiento es indeterminado, no presentan rizomas, generan raíces adventicias en los tallos, las inflorescencias son axilares, poseen ramificaciones entre nudos.
- b) Simpodial. Cuando presentan rizomas, con crecimiento hacia adelante, se ramifican para producir nuevos vástagos a partir de yemas laterales, presentan pseudobulbos, que completan su crecimiento en un lapso de tiempo, al cabo del cual cesa su crecimiento, las inflorescencias pueden ser basales o apicales.

#### **1.1.7 Sistema de Clasificación de la Familia Orchidaceae**

De acuerdo al moderno sistema de clasificación de las Angiospermas, como el Sistema APG I (1998), APG II (2003), APG III (2009) y APG IV (2016) indican que

la familia Orchidaceae está incluido en el Orden Asparagales (Ordoñez, 2016). La clasificación de las plantas con flores bajo este sistema toma en consideración el análisis filogenético de los mismos, en base a los datos moleculares de secuencias de ADN del núcleo celular de las mitocondrias y del cloroplasto. Ese sistema de clasificación es trabajado desde la década de los noventa del siglo pasado, por un grupo selecto de científicos para la filogenia de las Angiospermas (APG) siglas en inglés de Angiosperm Phylogeny Group. Bajo este sistema las orquídeas quedan en la siguiente clasificación:

Reino: Plantae  
División: Angiospermas  
Clase: Asparagales  
Sub clase: Liliidas  
Familia: Orchidaceae  
Sub familias: Apostasioideae  
Cypripedioideae  
Vanilloideae  
Orchidoideae  
Epidendroideae

### 1.1.8 Propagación de las Orquídeas

Según Rittershausen y Rittershausen (2014), las orquídeas naturalmente, se propagan tanto por vía sexual a través de las diminutas semillas, así como; asexual por medio de porciones de tallo, pseudobulbos y principalmente por los brotes que muchas especies producen. Normalmente estas formas de propagación se dan en sus hábitats naturales y mantienen la presencia de las diversas especies. En cambio cuando la crianza de las orquídeas es artificial, se emplea más la hibridación para obtener nuevos tipos por la vía sexual. Sin embargo, cuando la demanda exige el comercio de orquídeas naturales, la multiplicación principalmente se efectúa por vía vegetativa o asexual. En la reproducción de orquídeas de crianza artificial, tanto por vía sexual, así como, por la vía asexual o vegetativa, con frecuencia se emplea la biotecnología del cultivo in vitro como lo indica Mckendrik (2000).

### 1.1.9 Las orquídeas el grupo más numeroso de plantas con flor

Para muchos botánicos las orquídeas son el grupo más numeroso entre las plantas con flor (25000 a 35000 especies). Aún hoy la gran diversidad hace difícil el estudio de la familia Orchidaceae (PROMANU, 2004).

Arias (2009) informa que la familia de las orquídeas tiene mayor número de especies del reino vegetal, probablemente más de 25000 especies descritas y otras tantas aún no descubiertas por la ciencia botánica. Tienen diferentes tamaños, flores con elegantes colores y fragancias. Las orquídeas han encontrado en el Perú un maravilloso hábitat para desarrollarse y diversificarse, porque ofrece nichos ecológicos únicos que permite una verdadera sorprendente biodiversidad de especies animales y vegetales.

El mismo autor estima que el número de especies de orquídeas peruanas nativas excede las 4000, lo que convierte a nuestro país en uno de los más ricos en términos de biodiversidad de orquídeas en el mundo.

En botánica se mantiene una sana competencia entre los estudiosos de las orquídeas (Orchidaceae) y los de la familia de margaritas (Asteraceae), que incluye al girasol y el común diente de león. Ambas familias que no tienen a un tercer contrincante cerca, son conocidos como las más grandes entre las plantas con flores con cálculos para ambas que van desde 20000 a 35000 especies. Este rango tan amplio es la principal muestra de las dificultades taxonómicas y la escases de investigadores en ambas familias. (Christenson, 2003).

Rittershausen y Rittershausen (2014) señalan que las orquídeas constituyen la familia más extensa de plantas con flor del mundo, y nadie discute su enorme diversidad y distribución en el reino vegetal. Cualquier hábitat terrestre en el que las plantas pueden crecer, tendrán orquídeas. Estas especies sobreviven desde las cumbres montañosas azotadas por el viento hasta en las húmedas selvas tropicales. Se aferran

a las rocas en las frías e inhóspitas regiones áridas y en los desiertos más secos y ardientes. Cabe encontrar cerca de 25000 a 30000 especies autóctonas y cada año los taxonomistas describen nuevas especies. Los autores agregan, además del vasto número de especies, puede haber unos 100000 híbridos en cultivo, un número que aumenta de año en año, pues los especialistas de todo el mundo se esfuerzan por satisfacer la demanda insaciable de nuevas variedades. La variación es tan grande que parece mentira que todas estas plantas puedan pertenecer a la misma familia.

### 1.1.10 Diversidad

#### A. Diversidad de especies

Aguirre (2013) indica que la diversidad de especies se refiere al número de especies o riqueza que pueden expresarse como la cantidad de tipos (variedades, especies, categorías). La biodiversidad no depende sólo de la riqueza de especies sino también de la dominancia relativa de cada una de ellas. Las especies, en general, se distribuyen según jerarquías de abundancias, desde algunas especies muy abundantes hasta algunas muy raras. Cuanto mayor es el grado de dominancia de algunas especies y de rareza de las demás, menor es la biodiversidad de la comunidad.

#### B. Tipos de diversidad

Aguirre (2013) menciona que la diversidad se divide en:

- **Diversidad alfa:** Riqueza de especies de una comunidad /hábitat /sitio, expresada a través del índice de riqueza de una zona. Modo de medir la diversidad alfa: conjunto de especies, grupos taxonómicos y por estratos.
- **Diversidad beta:** Grado de cambio o reemplazo en la composición de especies entre diferentes comunidades en un ecosistema se da entre comunidades; expresa el grado de similitud y disimilitud. Heterogeneidad (diversidad) de hábitats.
- **Diversidad gamma:** Es la riqueza de especies del conjunto de comunidades que integran un ecosistema, es el resultante de la diversidad alfa y beta.

#### C. Medidas de la Diversidad

Aguirre (2013) indica que la diversidad puede medirse a través de índices como:

**Índice de diversidad de Shannon ('H).**- Es el índice más usado en ecología de comunidades, expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies de una comunidad están representadas en la muestra. Adquiere valores entre cero cuando hay una sola especie y el logaritmo de S cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos. El índice de Shannon se puede calcular usando el logaritmo base 10.

El índice de Shannon integra dos componentes:

- Riqueza de especies.
- Equitatividad /representatividad (dentro del muestreo).

La ecuación para su cálculo es:

$$H' = \sum_{i=1}^S p_i \log_2 p_i$$

$$H'_{max} = \log_2 S$$

Dónde:

H = Índice de la diversidad de la especie

S = Número de especie

Pi = Proporción de la muestra que corresponde a la especie

Este índice se representa normalmente como H' y se expresa con un número positivo, que en la mayoría de los ecosistemas naturales varía entre 0,5 y 5, aunque su valor normal está entre 2 y 3; valores inferiores a 2 se consideran bajos en diversidad y superiores a 3 son altos en diversidad de especies.

**Índice de Similitud de Jaccard (Ij).**- Considera las especies que tienen en común dos muestras diferentes y el número de especies total que tiene cada una. Se calcula con la siguiente fórmula:

$$I_j = \frac{c}{a + b - c}$$

Donde:

$I_j$  = Índice de Similitud de Jaccard.

a = número de especies de la muestra A.

b = número de especies de la muestra B.

c = número de especies en común.

El intervalo de valores para este índice va de cero cuando no hay especies compartidas entre dos comunidades, hasta 1 cuando los dos sitios tienen similar composición de especies.

- No parecidos: 0 a 0,33 (Disimiles o diferentes florísticamente)
- Medianamente parecidos 0,34 a 0,66 (Medianamente disimiles florísticamente)
- Muy parecidos: 0,67 a 1 (Similares florísticamente)

Para datos porcentuales.

- No parecidos: 0 a 33% (Disimiles o diferentes florísticamente)
- Medianamente parecidos: 34% a 66% (Medianamente disimiles florísticamente)
- Muy parecidos: 67% a 100% (Similares florísticamente)

### 1.1.11 Marco Conceptual

**Labelo.-** Estructura de la flor presente en las orquídeas, de color muy llamativo, de mayor tamaño e incluso puede presentar verrugas, pelos, láminas, dientes o callos en algunas especies. Observando la parte central de la flor notaremos que los estambres y el estilo están ausentes, en su lugar hay una estructura alargada y más o menos curva llamada columna. En el extremo de esta columna están la antera (órgano masculino) y el estigma (órgano femenino). En las orquídeas el pétalo medio superior, generalmente de tamaño grande y color diferente a los demás pétalos.

**Columna.-** Androceo y gineceo concrecentes presente en las orquídeas

**Dispersión.-** Distribución en un área de determinados vegetales

**Epífita.-** Orquídea que vive y crece sobre otras plantas sin sacar de ellas sus nutrientes

**Litófita.-** Plantas que crecen en suelos secos y rocosos.

**Polinios.-** Dentro de la antera, el polen está reunido en paquetes compactos de forma ovoide llamada polinios. Los polinios junto con los dos apéndices, el estípite y el viscidio forman el polinario.

**Polinarios.-** Collantes, Soto y Koechlin (2007) al referirse sobre los polinarios, señalan, que es un complejo de estructuras que tiene valor taxonómico; por lo general consta de polinios, estípite y viscidio. Los polinios son gránulos de polen fuertemente cohesionados que forman cuerpos densos, cerosos y se presentan en número par (2, 4, 8). En ciertas especies los polinios son suaves y fáciles de fragmentar por lo que se llaman polinios séctiles.

**Pseudobulbo.-** Parte de las orquídeas formado por un engrosamiento bulbiforme en la zona inferior de las plantas.

**Taxón.-** Unidad taxonómica de cualquier jerarquía en los vegetales

**Reducción.-** Este término significa la disminución del número de partes florales debido a la fusión. En las orquídeas el pistilo y los cinco, seis o más estambres presentes en casi todas las plantas con flor, están fusionados dando origen a una sola estructura “la columna” (PROMANU, 2004).

## 1.2 Antecedentes

### 1.2.1 Evaluación de Orquídeas

Gonza (2015) en el trabajo de investigación “Descripción de la riqueza, abundancia, diversidad específica y distribución altitudinal de especies de orquídeas, en Wiñaywayna – Cusco, 2013-2014” en un área de 1250 m<sup>2</sup>, en un rango altitudinal entre 2300 a 2900 msnm, se registraron un total de 112 especies en floración distribuidas en 30 géneros, los géneros más diversos fueron *Epidendrum*, *Pleurotallis*, *Stelis* y *Maxillaria*,

Becerra (2007) en la tesis Diversidad de la familia Orchidaceae, en el sector quebrada Yanachaga del Parque Nacional Yanachaga-Chemillen, Pasco- Perú, reporta un total

de 67 especies y 159 morfoespecies distribuidas en 44 géneros, siendo los géneros *Epidendrum*, *Pleurotallis*, *Stelis*, *Maxillaria* y *Lepanthes* los más diversos.

Calatayud (2005) sobre la diversidad de la familia Orchidaceae en los bosques montanos de San Ignacio (Cajamarca, Perú) registró para el área de estudio un índice de diversidad de Simpson (1-D), nos indica que la diversidad en el área de estudio es alta. El índice de diversidad de Shannon-Wiener (H') nos muestra que la localidad de Selva Andina presenta la mayor diversidad (H'= 5,93), seguida de la localidad de Nuevo Mundo (H'= 4,87), localidad de Crucero (H'= 4,81) y finalmente la localidad de Camaná (H'= 4,02).

## 1.2.2 Presencia de Orquídeas en la Región Puno

### 1.2.2.1 Época Prehispánica

Garcilazo (1943) menciona que desde el siglo XVI, el territorio del imperio de los Incas es motivo de visitas por parte de cronistas, lingüistas e historiadores, que acompañaron a los invasores españoles, quienes a través de sus escritos dan a conocer entre otros aspectos, la flora y fauna existentes en los territorios nuevos a los que llegaron. En las informaciones dadas a conocer aparecen también referencias sobre la presencia de orquídeas en el área que ocupa actualmente la Región Puno (Cavero, Collantes y Patroni, 1991; Vallenás, 2006; Freuler, 2010).

Las poblaciones prehispánicas del gran Tahuantinsuyo, tenían mucha estima por algunas orquídeas como la “Inkill”, “Wuapagana”, “Waqanki”, y otras tal como se reporta en las referencias de la época colonial y muchos nombres nativos aún siguen en uso, como: “Wiñay Wayna” para *Epidendrum secundum* y “Sholca shaca” para *Cyrtorchilum aureum*.

Como es de conocimiento, la Región Puno cuenta con una superficie muy significativa de ceja de selva y selva, que incorpora parte de tres provincias (Carabaya, Sandía y San Antonio de Putina) que comprenden en total a 16

distritos. En esta zona de ceja de selva y selva, crecen y desarrollan numerosas orquídeas desde tiempos inmemorables (Universidad Ricardo Palma, 2004; Cavero, Collantes y Patroni, 1991).

### 1.2.2.2 Época Colonial

Los cronistas, historiadores y botánicos de la época colonial como es reportado por Garcilazo (1943) y Guaman (1966) y otros, dan referencias sobre la flora, en ciertos casos incluyen a las orquídeas. El Inca Garcilazo de la Vega, en su famosa obra “Comentarios Reales de los Incas”, publicado en el año 1609. La primera parte y en 1917 la segunda parte, indica que la planta llamada “Wiñay Wayna” (siempre joven), fue insignia militar de la nobleza inca, hoy se conoce la indicada planta es la orquídea *Epidendrum secundum* (Collantes, Soto y Koechlin, 2007).

Felipe Guamán Poma de Ayala, en su obra “Nueva Crónica y Buen Gobierno” terminado en 1615 y publicado en 1936 en Francia, informa que la segunda Coya Chimbu Urma, frecuentemente tenía en sus manos un ramillete de flores (Ynquilconas). Inkill es una voz quechua que se refiere a una especie conocida de orquídea con el nombre de *Sobralia altísima* (Brack, 2011).

En 1777, el Rey Carlos III de España envió al virreinato del Perú a los botánicos españoles Hipólito Ruíz y José Pavón que fueron acompañados por el especialista francés Joseph Donbey y dibujantes José Brunete e Isidro Galvez quienes arribaron al Perú en el año 1778 para estudiar la flora, principalmente la cascarilla o quina *Cinchona pubescens*, con este motivo, recorrieron gran parte del territorio del Perú y Chile cumpliendo su cometido de coleccionar, dibujar, describir y herborizar numerosas especies vegetales, durante los diez años de permanencia que tuvieron, para la familia Orchidaceae dan referencias sobre 600 especies que coleccionaron en el Perú, La expedición retornó en 1788 (Roque y León, 2006).

### 1.1.2.3 Época Republicana

Los reportes del naturalista italiano Antonio Raimondi, quien vivió en el Perú entre 1850 y 1890 es uno de los ejemplos significativos de estos antecedentes, que hacen referencia sobre la presencia de orquídeas en áreas de lo que hoy en la región Puno, Perú. Antonio Raimondi, en territorio puneño recorrió las localidades del Crucero, Ayapata, Ollachea, San Gabán, Ituata, Coazza, Usicayos, Ananea, Patambuco, Sandia estudiando las riquezas auríferas y la flora del lugar, descubriendo numerosas plantas valiosas. Para el caso de las orquídeas y otras especies de Puno dejó un legado importante de acuarelas donde se plasma las características distintivas de las especies, así como descripciones y muestras herborizadas de numerosas especies. Las hermosas acuarelas de orquídeas pintadas por Antonio Raimondi durante sus viajes por Carabaya y Sandia hacen referencia al año 1864, es decir hace 154 años que perenniza a muchas.

La Asociación Educacional Antonio Raimondi *et al.* (2010), en la obra “Flora perpétua. Arte y Ciencia botánica de Antonio Raimondi, tomo II, indica las siguientes especies de orquídeas:

- *Cyrtochilum aureum* (Lindli) Senghas, cuyo nombre nativo es “shacca-shacca”, fue pintado en 1864, en Carabaya Puno.
- *Koellensteinia ionoptera* Linden y Rchb. f., pintada en el mes de octubre de 1864, en Sandia (Puno)
- *Bletia campanulata*, pintada en 1864, entre Quiaca y Tambopata (Sandia – Puno).
- *Brassia juninensis* Schwein, pintada en 1864, entre Sandia y Asalaya (Puno).
- *Lycaste macrophylla* Poepping et Endl, variedad alba Oakeley, pintada en 1864, entre Sandia y Asalaya (Puno).
- *Zygopetalum maculatum* (Kunth) Garay, pintada en Quiquirá (Sandia-Puno), sin indicación de fecha.
- *Masdevallia rimarima* – alba Luer (Sin referencia de cuando y donde se realizó).

- *Prosthechea vespa* (Vell.) W.E. Higgins, sin información de cuando y donde se realizó.
- *Stanhopea nigripes* (sin referencia de cuando y donde se realizó).
- *Stanhopea insignis* Frost. (Sin referencia de cuando y donde se pintó)

Weberbauer (1945), científico alemán que estudió la flora peruana colectando, miles de plantas, realizó una de las contribuciones más grandes al Perú del siglo XX con su obra “El mundo vegetal de los andes peruanos”, que fue publicado en español en 1945.

Entre las orquídeas puneñas que colectó a través de sus viajes, los especialistas identificaron las siguientes especies:

- *Bulbophyllum incarum* Kraenzl.
- *Epidendrum haematanthum* Schltr, localizado en Sandia
- *Epidendrum inamoenum* Kraezl, localizado en Carabaya
- *Sobralia weberbaueriana* Kraenzl, localizado en Sandia.

Las especies indicadas, son consideradas endémicas del Perú (Roque y León 2006).

#### **1.2.2.4 Antecedentes Contemporáneos**

Se considera que las orquídeas son el grupo más numeroso entre las plantas con flor (Wust, 2003), existiendo entre 25000 a 35000 especies (PROMANU, 2004; Zelenco y Bermudes, 2009; Rittershausen y Rittershausen, 2014 y Arévalo, 2007), ésta gran diversidad por la gran adaptabilidad que poseen hace difícil el estudio de la familia Orchidaceae. Por otra parte, las orquídeas son consideradas entre las plantas más evolucionadas del reino vegetal; para hacer esta afirmación, los botánicos observan principalmente la “reducción”, este término significa la disminución del número de partes florales debido a su fusión. Así mismo, se indica que las orquídeas son plantas con gran capacidad de adaptación (Moreno, 2005; Brack, 2003; Collantes, Soto y Koechlin, 2007).

Roque y León (2006) menciona que César Vargas Calderón, quien fuera prominente botánico peruano, catedrático en la Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco en 1947, visitó la cuenca del Inambari en la zona norte de la provincia de Carabaya investigando la flora sur peruana ,donde colecta muestras de orquídeas identificadas como las siguientes especies consideradas orquídeas endémicas del Perú:

- *Cleisthes vargasii* (C. schweinf.) Medley
- *Epidendrum crassum* C. schweinf.
- *Epidendrum vargasii* Christenson et Naturay
- *Pleurothallis phoxophylla* Luer
- *Stelis affinis* C. Schweinf.
- *Stelis punoensis* C. Schweinf.

Cavero, Collantes y Patroni (1991), informan para Puno la presencia de los géneros de orquídeas siguientes: *Masdevallia*, *Maxillaria*, *Odontoglossum*, *Oncidium*, *Epidendrum*, *Sobralia* y *Phragmipedium*.

Collantes (1998), indica que “normalmente”, la gente no se imagina que Puno pudiera tener orquídeas. Lo que sucede es que la ceja de selva de Puno es poco conocida por la gran mayoría y es justamente en esta, donde se alberga gran cantidad de especies. De estas selvas alejadas y olvidadas nuestra expedición en 1995, reportó muchos géneros y más de una especie nueva además permitió ampliar márgenes de dispersión de otras especies.

Vallenas (2006), reporta la presencia de nueve géneros de orquídeas con trece especies y diecisiete taxones, observados e inventariados en las provincias de Carabaya y Sandia de la región Puno, siendo estas las siguientes:

- Género *Brassia*, 1 especie, 1 taxón (Sandia)
- Género *Epidendrum*, 3 especies, 7 taxones (Carabaya, Sandia)
- Género *Elleantus*, 1 especie, 1 taxón (Sandia)
- Género *Epistephium*, 1 especie, 1 taxón (Sandia)

- Género *Gongora*, 1 especie, 1 taxón (Carabaya)
- Género *Lycaste*, 1 especie, 1 taxón (Sandia)
- Género *Maxillaria*, 1 especie, 1 taxón (Sandia)
- Género *Sobralia*, 3 especies, 3 taxones (Carabaya – Sandia)
- Género *Trichoceros*, 1 especie, 1 taxón (Sandia)

Freuler (2010), señala para Puno la existencia de los Géneros: *Brassia*, *Masdevallia*, *Oncidium*, *Phragmipedium*, *Sobralia* y las especies siguientes:

- *Cyrtochilum aureum* (Lindl) Senghas
- *Cyrtochillum tetraplasium* (Rchb. F.) Dolström.
- *Epidendrum calanthum* Rchb. fiet Warsz.
- *Maxillaria striata* Rolfe.
- *Stanhopea nigripes* Rolfe.

Brack (2011), en su obra Atlas, Tesoros del Perú- Plantas, incluye a la región Puno, conjuntamente con otras 18 regiones, que en sus áreas crecen orquídeas al estado natural, exceptuando a las regiones de Tacna, Moquegua, Arequipa, Ica y Lambayeque.

Como puede apreciarse, las referencias citadas en el presente trabajo, confirman que las provincias de Carabaya y Sandia de la región Puno, son también lugares en los que habitan al estado natural numerosas y hermosas orquídeas y son un recurso florístico potencial para impulsar un mejor desarrollo del turismo ecológico y de naturaleza en la región Puno. Vogt-Schilb. *et al.* (2015) señalan que, en las últimas décadas, muchos estudios han documentado disminuciones locales de especies de orquídeas debido a los cambios en el medio ambiente, pero están disponibles datos de los cambios de distribución de las especies de orquídeas. Durante los últimos años se observa, que el valle de San Gabán, provincia de Carabaya en la región Puno, son frecuentes los incendios de bosques en ceja de selva y selva, como el incendio ocurrido en Ollachea el año 2005 duró diez días y arrasó más de 300 ha de bosque, (Vallenas, 2006).

## CAPÍTULO II

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

#### 2.1 Identificación del problema

El Perú es reconocido a nivel mundial como país megadiverso por el alto grado de diversidad (10%) de la flora mundial. La familia de las orquídeas son parte importante de la biodiversidad y están presentes en 21 regiones del Perú, siendo una de estas Puno en las provincias de Carabaya y Sandia, en cuyas áreas crecen y desarrollan numerosas especies en su hábitat natural.

Las orquídeas son plantas que pertenecen a la familia Orchidaceae, con una amplia diversidad, poseen las flores más bellas y exóticas, son consideradas las plantas más evolucionadas y constituyen el grupo más numeroso de las fanerógamas. Cavero, Collantes y Patroni (1991), Vallenas (2006) y Freuler (2010), han estimado la existencia de 30 mil especies a nivel mundial, para el Perú informan sobre la presencia de 3500 especies identificadas de orquídeas algunas de ellas se han repostado en la Región de Puno, provincias de Carabaya y Sandia, también se ha reportado sobre la existencia de orquídeas, que crecen y se desarrollan en estado silvestre, pero la información disponible es muy escasa y dispersa haciendo difícil su acceso.

Las orquídeas que crecen en las zonas de Ollachea y San Gabán de la provincia de Carabaya, constituyen un recurso natural potencial muy valioso, que puede impulsar el turismo cultural, ecológico y de naturaleza pudiendo convertirse en un atractivo turístico, coadyuvando al desarrollo sostenible de esta provincia (Vallenas y Núñez, 2010).

Así mismo las orquídeas tienen un gran mercado ya sea como plantas ornamentales o como flores de corte, por lo que sería necesario poner en valor este importante recurso florístico,

ampliando la actividad agrícola de los productores de estas provincias, en la zona, con cultivos de orquídeas. Generando, de este modo, nuevas fuentes de trabajo y mayores ingresos económicos para las personas dedicadas a esta actividad (Arévalo, 2007).

Las áreas en las que crecen y desarrollan las orquídeas en el Valle de San Gabán – Carabaya (Puno), están permanentemente bajo riesgo por efecto de diversos factores que ponen en peligro la existencia de algunas especies de orquídeas, lo que disminuiría la diversidad de esta importante especie vegetal.

Vogt-Schilb *et al.* (2015), indican que en las últimas décadas, muchos estudios han documentado disminuciones locales de especies de orquídeas debido a los cambios en el medio ambiente, pero están disponibles datos de los cambios de distribución de las especies de orquídeas.

Durante los últimos veinte años se observa, que el valle de San Gabán ubicado en la provincia de Carabaya al norte de la región Puno, es impactada negativamente por diferentes factores que perturban los ecosistemas de diversas formas. En el caso de los altos niveles de extracción de madera, que no cuentan con programas de plantaciones para reponer las plantas taladas, la minería artesanal e informal del oro en las riberas de los ríos, la carretera interoceánica sur tramo IV que modificó su trazo inicial y amplió en ancho de la vía existente, que une Macusani y el Puente Inambari, el talado permanente de bosques desde San Gabán a nivel de la Planta hidroeléctrica, hasta la población de Mazuco (Madre de Dios), para la instalación y mantenimiento de torres y cableado de alta tensión. Otro factor que afecta el ecosistema donde habitan las orquídeas, es la permanente habilitación de las áreas de cultivo de coca, cacao, café, sacha inchi, papaya, cocona, piña, plátano, granadilla entre otras, mediante la tala y quema de bosques. Así mismo en ceja de selva y selva son frecuentes los incendios de bosques como el incendio ocurrido en Ollachea el año 2005 que duró 10 días y arrasó con más de trescientas hectáreas de bosque (Vallenas, 2006).

Es probable que todos estos factores y otras incidan en el daño que se causa a los ecosistemas afectando a la diversidad existente en la zona, entre estas a las orquídeas.

Por otra parte el estudio de las orquídeas en la amazonía puneña es escaso, la información generada está dispersa y es de difícil acceso. Existen aún áreas amplias para ser exploradas y poder seguir estudiando a la familia Orchidaceae en el ámbito de esta zona de Puno.

## 2.2 Enunciado del problema

La situación mostrada ha motivado a efectuar el presente estudio, cuyos resultados permiten administrar el conocimiento de la presencia actual de orquídeas en el valle de San Gabán zona de estudio.

Sobre la base de las consideraciones del problema se plantearon las siguientes interrogantes:

**PG:** ¿Existe una diversidad genérica y específica de la familia Orchidaceae en el valle de San Gabán, Puno?

**PE1:** ¿La dinámica en el inventario de especies de orquídeas será mayor frente a lo reportado?

**PE2:** ¿El gradiente altitudinal influye en la distribución de las comunidades de orquídeas?

**PE3:** ¿Se presentan caracteres diferenciados en la morfología de las especies de orquídeas en la zona de estudio?

## 2.3 Justificación

La Región Puno, tiene una superficie total de 71 999 km<sup>2</sup>, de los cuales el 30%, corresponde a áreas de ceja de selva y selva, correspondientes a las provincias de Carabaya, Sandia y San Antonio de Putina, con un total de 16 distritos. En esta superficie amplia de amazonía puneña crecen y desarrollan al estado natural numerosas especies de orquídeas, como parte de la biodiversidad existente (Universidad Ricardo Palma, 2004).

Las orquídeas de la Región Puno, en especial aquellas que se desarrollan en el valle de San Gabán en la provincia de Carabaya, han sido escasamente estudiadas, por consiguiente son muy poco conocidas y la información generada se encuentra dispersa y es de difícil acceso.

Por otra parte, las áreas amazónicas de esta región, en las que habitan las orquídeas, se encuentran permanentemente afectadas y amenazadas por distintos factores que perturban los ecosistemas, ocasionando el deterioro y pérdida de biodiversidad existente, dentro de ellas el de las orquídeas; es importante resaltar que las orquídeas del valle de San Gabán de los (distritos de Ollachea y San Gabán), constituyen un recurso florístico natural potencial muy valioso que puede impulsar el turismo cultural y ecológico, coadyuvando al desarrollo sostenible de la zona.

Así mismo, las orquídeas tienen un gran mercado que demandan flores de corte o como plantas ornamentales. Por lo que, es necesario valorar este recurso natural, ampliando la actividad agrícola en la zona con cultivos de orquídeas, generando fuentes de trabajo y mayores ingresos económicos para las personas dedicadas a estas actividades.

Todo lo expuesto, justifica plenamente la realización del presente estudio y aún a seguir efectuando otros estudios en la amplia área geográfica de la Amazonía puneña, con la perspectiva de poder contar con mayor y mejor conocimiento de las orquídeas puneñas, para su adecuada protección, conservación y utilización.

## **2.4 Objetivos**

### **2.4.1 Objetivo general**

Evaluar la diversidad genérica y específica de la familia Orchidaceae, presente en el valle de San Gabán, Carabaya – Puno.

### **2.4.2 Objetivos específicos**

- Identificar, recolectar y elaborar un inventario preliminar de las especies de orquídeas encontradas en el valle de San Gabán
- Determinar la diversidad, distribución altitudinal y similaridad de las comunidades de orquídeas en la zona de estudio



- Caracterizar los taxones de orquídeas que se registraron en la zona de estudio

## 2.5 Hipótesis

### 2.5.1 Hipótesis General

En el valle de San Gabán, Carabaya – Puno, existe diversidad genérica y específica de orquídeas, que crecen y desarrollan en distintos gradientes altitudinales al estado natural.

### 2.5.2 Hipótesis específica

- El inventario de especies de orquídeas será mayor al reportado anteriormente
- Existen una mayor área de distribución general de las especies de orquídeas, los diferentes pisos altitudinales influyen en su distribución.
- La capacidad de adaptación y la gran diversidad que ostenta la familia Orchidaceae, permite observar caracteres morfológicos diferenciados.

## CAPÍTULO III

### MATERIALES Y METODOS

#### 3.1 Lugar de estudio

El presente estudio, se efectuó en el valle de San Gabán, en los distritos de Ollachea y San Gabán, que pertenecen a la provincia de Carabaya de la Región, ubicando en la parte Nor-occidental de la Región.

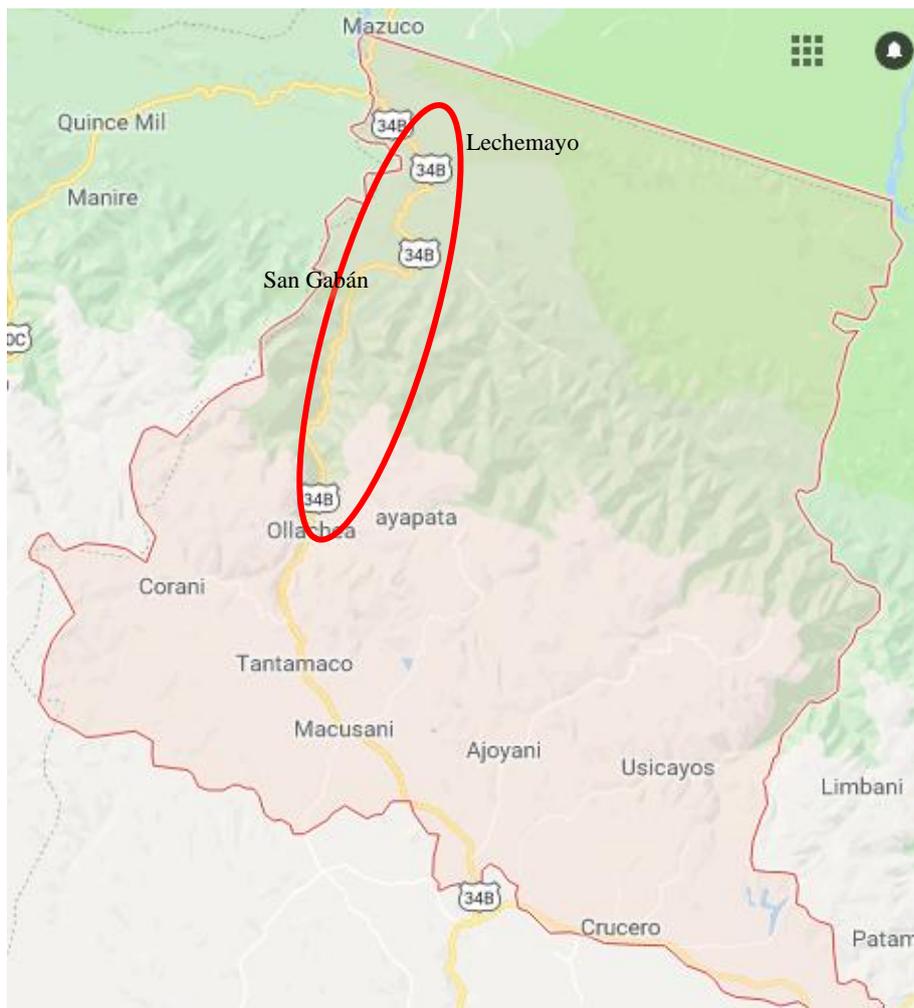
En Carabaya son seis los distritos que tienen áreas de ceja de selva: Ollachea, San Gabán, Ayapata, Coaza, Usicayos e Ituata.

El valle de San Gabán es recorrido longitudinalmente de sur a Norte, por el río Macusani que luego toma los nombres sucesivos de río Ollachea y río San Gabán. Desde el centro poblado Puerto Manoa (distrito de San Gabán), donde confluyen el río Inambari; (viene de la provincia de Sandía) y el río San Gabán mantienen la denominación de río Inambari; hasta unirse con el río Madre de Dios, cerca al poblado de Laberinto en la provincia de Tambopata en la Región Madre de Dios.

De forma similar parte de la carretera interoceánica Sur tramo IV, recorre longitudinalmente el valle de San Gabán (desde Macusani hasta el puente Inambari), tripartito que limita a las regiones del Cusco, Puno y Madre de Dios; esta vía pasa por Ollachea y San Gabán.

El distrito de Ollachea se encuentra ubicado en la parte Centro Occidental de la provincia de Carabaya. Limita por el Norte con el distrito de San Gabán, por el Sur con el distrito de Corani, y Macusani, por el Este con el distrito de Ayapata y por el oeste con la región Cusco.

El nivel altitudinal de los pisos del distrito de Ollachea varía desde los 1700 msnm. (Límite con el distrito de San Gabán parte Nor-Oeste) y algo más de 4000 msnm, en la zona alta del distrito (límite con Macusani). El clima es frío, húmedo y con presencia de neblina en la zona alta y templado-fría y húmeda en la parte baja. El acceso a Ollachea es por vía terrestre, la carretera asfaltada interoceánica tramo IV, atraviesa longitudinalmente al distrito de Sur a Norte. (Figura 2)



*Figura 2.* Ubicación del valle de San Gabán en los distritos de Ollachea y San Gabán, Puno

Fuente: Google maps.com.pe

El distrito de San Gabán se encuentra ubicada en la parte Nor-occidental de la provincia de Carabaya en la región Puno. Limita por el Norte con la Región Madre de Dios, por el Sur

con el distrito de Ollachea, por el Este con el distrito de Ayapata y por el oeste con la Región Cusco.

El piso altitudinal del distrito de San Gabán varía de 370 msnm. (Loromayo) a 3600 msnm. en las colinas cerca al límite con Ollachea y Ayapata.

El clima en la parte de ceja de selva es templado frío y húmedo con precipitaciones pluviales durante los meses de octubre a marzo, con mayor intensidad en los meses de diciembre, enero y febrero y el periodo de estiaje durante los meses de abril a setiembre. En la zona baja del distrito de San Gabán el clima es cálido, húmedo con presencia de precipitaciones pluviales muy intensas, aún durante los meses de mayo a agosto y con mayor frecuencia de lluvias en los meses de noviembre a febrero.

### **3.2 Población**

El presente estudio se realizó en el Valle de San Gabán en los distritos de Ollachea y San Gabán, con desplazamiento para la prospección en ocho (8) puntos de observación y muestreo (POMT), por la carretera interoceánica tramo Sur IV, que pasa por los distritos de Ollachea y San Gabán, sin incorporar en ningún caso superficies que correspondan al Parque Nacional de Bahuaja Sonene, ni de su área de amortiguamiento.

### **3.3 Muestra**

#### **3.3.1 Selección de los Puntos de Muestreo**

El muestreo para este estudio consideró un gradiente altitudinal fijándose ocho (8) sitios de observación y muestreo cada uno de los cuales con una diferencia de 500 metros de altitud. En cada sitio se realizó un transecto de banda fija que representa en total fueron de 1000 m<sup>2</sup> de superficie (20 m. X 50 m.), (Moscoso *et al.* 2003 y Calatayud, 2005). Para establecer una referencia, en cada lugar de transecto POMT se colocó una señal en el punto medio de cada uno de ellos. La Ubicación precisa de la transectos POMT es indica en la Tabla 1.

### **3.3.2 Frecuencia de Observación y Muestreos**

Las observaciones, muestreos y mediciones correspondientes en campo, se efectuaron con una periodicidad de tres meses, durante los años 2016, 2017 y 2018. Las observaciones in situ, toma de datos, mediciones, captaciones fotográficas y muestreo de flores y plantas, en los ocho sitios establecidos (transectos) se realizaron durante dos días, El desplazamiento en la zona de estudio fue con una movilidad motorizada. Además se tuvo el apoyo de un asistente de campo que mensualmente efectuó recorridos para los distintos puntos de observación y muestreo y amplió las observaciones y tomas de muestra en toda el área de estudio. Todo este trabajo de campo se complementó con labores efectuadas en gabinete, verificando mediciones y preparando las muestras de conservación.

## **3.4 Métodos de investigación**

### **3.4.1 Acciones Previas**

Se ubicaron y señalizaron los ocho puntos de observación y muestreo de cada transecto, en los hábitats existentes, realizándose una recopilación cartográfica del área de estudio y se elaboró un croquis de ruta (Figura 3). Seguidamente se realizó un recorrido inicial por la vía interoceánica dentro del área de estudio (eje de referencia), iniciando en el punto de muestreo N° 1, ubicado en el distrito de San Gabán a 400 msnm., próximo al centro poblado de Lechemayo, concluyendo en el punto de muestreo N° 8, próximo al primer túnel de la vía Macusani- Ollachea ubicado a 3900 msnm. dentro de la jurisdicción del distrito de Ollachea, localidad de Juru Juru.

Tabla 1

*Ubicación de los transectos para el estudio de la composición florística de orquídeas por gradiente altitudinal en el valle de San Gabán, Carabaya – Puno.*

<b>Transecto</b>	<b>Área</b>
<b>Distrito de San Gabán</b>	
POMT N° 1	400 msnm. Coordenadas UTM: N. 8531711, E. 357372, aproximadamente a 2 km. A la salida del Centro poblado menor de Lechemayo hacia San Gabán, margen derecha de la vía interoceánica.
POMT N° 2	900 msnm. Coordenadas UTM: N. 8503765, E. 344951, en la localidad de Sangarí, margen derecha de la vía interoceánica, San Gabán - Ollachea.
POMT N° 3	1 400 msnm. Coordenadas UTM: N. 8492527, E. 342877,  Localidad de Casahuiri alto, margen derecha de la vía interoceánica, San Gabán - Ollachea.
POMT N° 4	1 900 msnm. Coordenadas UTM: N. 8484992, E. 342470,  Localidad de Uruwasi; margen izquierda de la vía interoceánica, San Gabán - Ollachea
<b>Distrito de Ollachea</b>	
POMT N° 5	2400 msnm. Coordenadas UTM: N. 8477506, E. 340465,  Localidad de Huayra senqa, próximo al túnel del mismo nombre, margen izquierda de la vía interoceánica, San Gabán - Ollachea.
POMT N° 6	2 900 msnm. Coordenadas UTM: N. 8470411, E. 339165,  entre las localidades de Ollachea y Chichaqori, margen derecha de la vía interoceánica, Ollachea - Macusani.
POMT N° 7	3400 msnm. Coordenadas UTM: N. 8467352, E. 336768,  Pasando el túnel Yanna, en la vía interoceánica en la ruta Ollachea – Macusani, margen izquierda.
POMT N° 8	3900 msnm. Coordenadas UTM: N. 8463931, E. 336890, pasando el túnel Huancayoc, en la vía interoceánica en la ruta Ollachea – Macusani localidad de Juru Juru, margen izquierda.

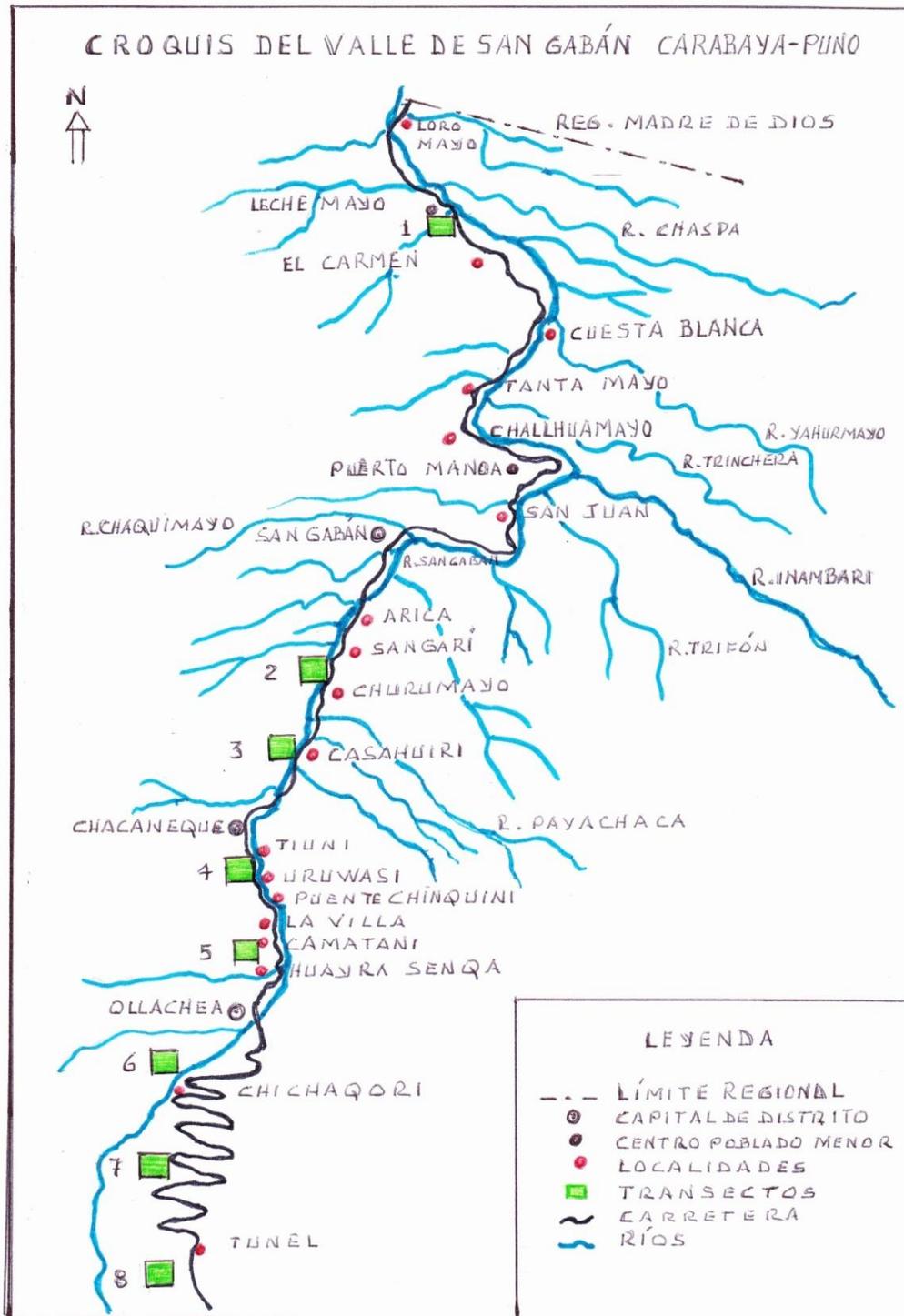


Figura 3. Croquis de ubicación de los puntos de muestreo

### **3.5 Descripción detallada de métodos por objetivos específicos**

#### **3.5.1 Identificación de las especies de orquídeas encontradas en el valle de San Gabán**

La identificación de los taxones, se realizó utilizando un listado de las características morfológicas cualitativos y cuantitativos, con los que se efectuaron las descripciones botánicas correspondientes de cada muestra, para la identificación se contó con claves taxonómicas (Cristenson, 2003; PROMANU, 2004), catálogos de orquídeas (Collantes, Soto & Koechlin, 2007; Freuler, 2010; Blas, 2015; Zelenco & Bermudez, 2009; Dodson y Bennet, 1989). Se contó con el apoyo de expertos en sistemática de orquídeas del Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos; Dr. Ricardo Fernández Gonzales.

Se efectuó una visita al orquideario del Santuario Histórico de Machu Picchu en el distrito de Aguas Calientes Cusco, a fin de contrastar el material observado en el valle de San Gabán y el existente en el orquideario. Luego de la identificación de géneros y especies de orquídeas muestreadas en el valle de San Gabán (Puno), se elaboró un inventario preliminar de orquídeas para esta zona.

Además se efectuó una comparación a nivel de géneros de las mencionadas por diferentes autores, considerados como referencias en el presente estudio y las registradas a través de las prospecciones que se realizaron en el Valle de San Gabán con el presente estudio.

#### **3.5.2 Determinación de la diversidad y similaridad de orquídeas**

Los datos de campo para el estudio y evaluación de la diversidad de orquídeas según piso altitudinal con diferencia de 500 metros en el Valle de San Gabán, se efectuó a través del cálculo de Índice de diversidad Shannon-Wiener ( $H'$ ). (Franco *et al.*, 1996; Moscoso *et al.*, 2003 y Calatayud, 2005), con las fórmulas:

$$H' = \sum_{i=1}^S p_i \log_2 p_i$$

$$H'_{max} = \log_2 S$$

H': diversidad

S: Número de especies

Pi : proporción de número de individuos de la especie (i) con respecto al total de individuos (abundancia relativa =  $n_i/N$ )

ni: Número de individuos por especie

N. Número total de individuos

Finalmente, se empleó el Coeficiente de Similitud de Jaccard para expresar el grado en el que dos muestras son semejantes por las especies presentes en ellas, por lo que son una medida inversa de la diversidad, que se refiere al cambio de especies entre dos POM. El intervalo de valores para el índice de Jaccard va de 0, cuando no hay especies compartidas entre ambas estaciones, hasta 1, cuando dos estaciones tienen la misma composición de especies. Este coeficiente se obtuvo según la siguiente expresión:

$$I_j = \frac{c}{a + b - c}$$

Donde:

a = número de especies presentes en el sitio A,

b = número de especies presentes en el sitio B y

c = número de especies presentes en ambos sitios A y B.

### 3.5.3 Caracterización de taxones de orquídeas

Para la caracterización, se realizaron mediciones de las diferentes partes morfológicas de cada especie, se hizo un registro de colores formas y tamaños, en base al listado de las principales características morfológicas (85) cualitativos y (08) cuantitativos, con los que se efectuaron las descripciones botánicas correspondientes de cada muestra, para la identificación se contó con claves taxonómicas (Cristenson, 2003;

PROMANU, 2004), catálogos de orquídeas (Collantes, Soto & Koechlin, 2007; Freuler, 2010; Blas, 2015; Zelenco & Bermudez, 2009; Dodson y Bennet, 1989).

### Principales Descriptores Cualitativos y Cuantitativos, para Caracterizar Orquídeas

Longitud de planta	:	cm
Habito de crecimiento:		Terrestre Litófito Epífita
Pseudobulbo	:	Ausente Presente
	Forma :	Fusiforme Cónico Ovoide Elíptico Discoidal Esférico Oval aplanado Oblongo
	Tamaño:	Longitud cm Diámetro cm
Tallo	:	Erecto Decumbente
	Color :	Verde Pigmentado Blanco – verdoso Verde – amarillento
Hojas	Forma :	Ovalado Elíptica Oblongo Lanceolado Oval acuminado Semiteretifolia Oval Lanceolado
	Color :	Verde Verde Claro Pigmentado
	Consistencia:	Coriáceo Semi coriáceo Membranosa
	Tamaño:	Longitud cm Ancho cm
Inflorescencia Tipo	:	Racimo terminal Panicula terminal Espiga



		Capitulo
		Axilar
		Emerge del ápice de la hoja
		Emerge de la base de la hoja
		Racimo basal
	Número de flores:	Uniflora
		Multiflora
Flor	:	Diámetro de flor abierta (cm.)
	Color :	Blanco
		Amarillo
		Anaranjado
		Rosado
		Fucsia
		Lila
		Blanco - granate
		Verde – blanco
		Verde – amarillento
		Amarillo – café
		Crema
		Morado
		Crema – jaspeado
		Crema – verdoso
		Rosado – blanco
		Verde – púrpura
		Gris – amarillento
		Pardo – blanco
		Blanco – cremoso
		Amarillo – verde – pardo
		Crema – café
		Blanco – amarillo
		Anaranjado – fucsia
		Plomo – morado
		Bronceado – amarillo
Fruto	Forma :	Ovalado
		Fusiforme
		Esférico
		Oblongo
		Cónico
	Color :	Verde
		Verde – amarillento
		Pigmentado
	Tamaño:	Longitud cm
		Diámetro cm

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1 Registro de la Presencia de Orquídeas en la Región Puno

Los resultados obtenidos para el presente trabajo, a través de la prospección realizada en ocho puntos de observación y muestreo en el transecto (POMT) en el ámbito de los distritos de San Gabán y Ollachea de la provincia de Carabaya (Región Puno), durante los años 2016 y 2018, ha permitido registrar la presencia de 34 géneros de orquídeas, de los cuales catorce (14) géneros son citados por autores de referencia del presente trabajo y veinte (20) géneros son nuevos registros para la Región Puno (Tabla 2), siendo estos: *Aa*, *Altenstenia*, *Beloglottis*, *Catasetum*, *Cyclopogon*, *Chloraea*, *Erycina*, *Eulophia*, *Govenia*, *Habenaria*, *Ida*, *Malaxis*, *Myoxanthus*, *Pachyphyllum*, *Policynis*, *Polystachya*, *Rodriguezia*, *Scuticaria*, *Tricopilia* y *Xylobium*.

Durante el presente estudio (Tabla 2), no se llegaron a observar nueve (09) géneros citados por los autores considerados como antecedentes, siendo estas: *Koellenstenia* (Asociación educacional Antonio Raimondi *et al.*, 2010), *Brassia* (Vallenas, 2006; Freuler, 2010), *Masdevallia* (Cavero *et al.*, 1991; Freuler, 2010), *Zygopetalum* (Asociación educacional Antonio Raimondi *et al.*, 2010), *Stanhopea* (Asociación educacional Antonio Raimondi *et al.*, 2010 y Vallenas, 2006), *Bulbophyllum* (Weberbauer, 1945), *Cleistes*, identificado por Vargas en el año 1947 (Roque y León, 2006), *Odontoglossum* (Cavero *et al.*, 1991) y *Tricoceros* (Vallenas, 2006).

Sin embargo, dos de estos géneros (*Brassia* y *Tricoceros*), han sido citados en el 2006 para la provincia de Sandia (Vallenas, 2006). Además para el caso de los géneros *Brassia*, *Masdevallia* y *Stanhopea* son citados por Freuler (2010). Quedan pendientes de su verificación cinco (05) géneros: *Koellenstenia*, *Zygopetalum*, *Bulbophyllum*, *Cleistes* y *Odontoglossum*.

La información reportada por los diferentes autores, muestra la siguiente dinámica:

Asociación Educacional Antonio Raimondi (2010), indica que Raimondi en 1864, cita para la actual Región Puno, la presencia de nueve (09) géneros de orquídeas; seguidamente Weberbauer (1945), agrega para Puno tres (03) nuevos géneros, con lo que suma doce (12) géneros; Roque y León (2006) mencionan a Vargas, 1947 quien amplía tres (03) géneros más, acumulando quince (15) géneros; luego Cavero *et al.* (1991) adiciona cuatro (04) nuevos géneros, haciendo un total de diez y nueve (19) géneros; Vallenas (2006), hace conocer cuatro (04) géneros, totalizando veinte y tres (23); y finalmente Freuler (2010), no aporta nuevos géneros de orquídeas para la Región Puno, manteniéndose el registro de veinte y tres (23) géneros. (Tabla N° 2).

#### **4.1.1 Inventario Preliminar de Orquídeas del Valle de San Gabán**

A través del presente trabajo de investigación, realizado en los distritos de San Gabán y Ollachea de la provincia de Carabaya, Región Puno, durante los años 2016 – 2018, se ha logrado registrar de manera preliminar, el inventario de orquídeas del valle de San Gabán, conformado por setenta y seis (76) taxones en setenta y un (71) especies y Treinta y cuatro (34) géneros (Tabla N° 3).

Tabla 2

*Registro de Géneros de orquídeas en documentos de referencia para la Región Puno y Registro obtenido en el presente estudio, Provincia de Carabaya – Puno.*

<b>Raimondi, Antonio</b>	<b>Weberbauer, Agusto</b>	<b>Vargas, César</b>	<b>Cavero et al.</b>	<b>Vallenas, María</b>	<b>Freuler, Maria</b>	<b>Presente Estudio</b>
1864	1945	1947	1991	2006	2010	2016/2018
Bletia						Bletia
Brassia				Brassia	Brassia	
Cyrtochilum					Cyrtochilum	Cyrtochilum
Koellensatenia						
Lycaste				Lycaste		Lycaste
Masdevallia			Masdevallia		Masdevallia	
Prosthechea						Prosthechea
Stanhopea					Stanhopea	
Zygopetalum						
	Bulbophyllum					
	Epidendrum	Epidendrum	Epidendrum	Epidendrum	Epidendrum	Epidendrum
	Sobralia		Sobralia	Sobralia	Sobralia	Sobralia
		Cleistes				
		Pleurothalis				Pleurothalis
		Stelis				Stelis
			Maxillaria	Maxillaria	Maxillaria	Maxillaria
			Odontoglossum			
			Oncidium		Oncidium	Oncidium
			Phragmipedium		Phragmipedium	Phragmipedium
				Elleanthus		Elleanthus
				Epistephium		Epistephium
				Gongora		Gongora
				Trichoceros		
						Aa
						Altensteinia
						Beloglottis
						Catasetum
						Chloraea
						Cyclopogon
						Erycina
						Eulophia
						Govenia
						Habenaria
						Ida
						Malaxis
						Myoxantus
						Pachyphyllum
						Polycycnis
						Polystachya
						Rodriguezia
						Scuticaria
						Trichopilia
						Xylobium

Tabla 3

*Inventario de géneros y especies de orquídeas del Valle de San Gabán a de Carabaya – Puno, 2016 – 2018.*

Género	Especie
<b>I. Aa</b>	1. <i>Aa rosei</i> Ames
<b>II. Altenstenia</b>	2. <i>Altenstenia fimbriata</i> Kunth 3. <i>Altenstenia</i> sp.
<b>III. Beloglottis</b>	4. <i>Beloglottis</i> sp.
<b>IV. Bletia</b>	5. <i>Bletia catenulata</i> Ruiz et Pavón
<b>V. Catasetum</b>	6. <i>Catasetum</i> sp.
<b>VI. Chloraea</b>	7. <i>Chloraea reticulata</i> Schlechter
<b>VII. Cyclopogon</b>	8. <i>Cyclopogon millei</i> (Schltr.) Schlerchter
<b>VIII. Cyrtochilum</b>	9. <i>Cyrtochilum aureum</i> (Lyndley) Shenghas 10. <i>Cyrtochilum herzogii</i> (Scheleicher) Willians & Chase
<b>IX. Elleanthus</b>	11. <i>Elleanthus Capitatus</i> (Reichenbach et Grisebach). Fawcett 12. <i>Elleanthus longibracteatus</i> (Reichenbach et Grisebach). Fawcett 13. <i>Elleanthus myrosmatis</i> Rchb. f. 14. <i>Elleanthus robustus</i> Rchb. f.
<b>X. Epidendrum</b>	15. <i>Epidendrum ampliracemum</i> Schweinfurth 16. <i>Epidendrum calanthum</i> Reichb. et Warsc. 17. <i>Epidendrum calanthum</i> var. <i>alba</i> Reichb. et Warsc. 18. <i>Epidendrum funkii</i> Reichebach f. 19. <i>Epidendrum miradoranum</i> Dodson & Bennett 20. <i>Epidendrum nocturnum</i> Jacquin 21. <i>Epidendrum paniculatum</i> Ruiz y Pavón 22. <i>Epidendrum purum</i> Lindley 23. <i>Epidendrum secundum</i> Jacquin (F. fucsia) 24. <i>Epidendrum secundum</i> Jacquin (F. fucsia, hojas pigmentadas) 25. <i>Epidendrum secundum</i> Jacquin (F. rosada) 26. <i>Epidendrum secundum</i> Jacquin (F. anaranjada) 27. <i>Epidendrum secundum</i> Jacquin (F. blanca-lila) 28. <i>Epidendrum syringothyrsus</i> Reichebach f. 29. <i>Epidendrum tridactylum</i> Lindley 30. <i>Epidendrum</i> sp 1 31. <i>Epidendrum</i> sp. 2
<b>XI. Epistephium</b>	32. <i>Epistephium duckei</i> Huber
<b>XII. Erycina</b>	33. <i>Erycina glossomistax</i> (Reichenbach) Willians et Chase
<b>XIII. Eulophia</b>	34. <i>Eulophia alta</i> (Lindley) Fawc. Et Rendle
<b>XIV. Gongora</b>	35. <i>Gongora rufescens</i> Jenny
<b>XV. Govenia</b>	36. <i>Govenia tingens</i> Poepping & Endlicher
<b>XVI. Habenaria</b>	37. <i>Habenaria monorrhiza</i> (Swartz) Rchb. f.

<b>XVII. Ida</b>	38. <i>Ida grandis</i> (Fowlie et oakeley) Ryan et Oakeley
<b>XVIII. Lycaste</b>	39. <i>Lycaste macrophylla</i> (Poef & Endley) Lindley
<b>XIX. Malaxis</b>	40. <i>Malaxis andicola</i> (Ridl) Kuntze
<b>XX. Maxillaria</b>	41. <i>Maxillaria funicaulis</i> Schweinfurth (F. anaranjada) 42. <i>Maxillaria sp. 1</i> (F. blanca-puntos negros) 43. <i>Maxillaria sp. 2</i> (F. blanca, pseudobulbo concecutivo) 44. <i>Maxillaria sp. 3</i> (F. blanca - amarilla)
<b>XXI. Myoxanthus</b>	45. <i>Myoxanthus sp.</i>
<b>XXII. Oncidium</b>	46. <i>Oncidium retusum</i> Lindley
<b>XXIII. Pachyphyllum</b>	47. <i>Pachyphyllum sp.</i>
<b>XXIV. Phragmipedium</b>	48. <i>Phragmipedium caudatum</i> (Lindley) Rolf.
<b>XXV. Pleurothallis</b>	49. <i>Pleurothallis casapensis</i> Lindley (f. anaranjada) 50. <i>Pleurothallis sp. 1</i> (f. verde amarillento pequeño) 51. <i>Pleurothallis sp. 2</i> (f. verde amarillento) 52. <i>Pleurothallis sp. 3</i> (f. amarillo claro) 53. <i>Pleurothallis sp. 4</i> (f. crema, .4 raq./pl) 54. <i>Pleurothallis sp. 5</i> (f. crema-marrón 10 raq./pl) 55. <i>Pleurothallis sp. 6</i> (f. crema-marrón, 3 raq./pl)
<b>XXVI. Polycycnis</b>	56. <i>Polycycnis sp.</i>
<b>XXVII. Polystachya</b>	57. <i>Polystachya foliosa</i> (Hooker) Rchb. F.
<b>XXVIII. Prosthechea</b>	58 <i>Prosthechea crassilabia</i> (Poeppig et Endlicher) Carnevali et. Ramírez
<b>XXIX. Rodriguezia</b>	59. <i>Rodriguezia sp.</i>
<b>XXX. Sobralia</b>	60. <i>Sobralia dichotoma</i> Ruíz et Pavón 61. <i>Sobralia herzogii</i> Stig Dalstrom 62. <i>Sobralia setigera</i> Poeppig et Endlicher
<b>XXXI. Scuticaria</b>	63. <i>Scuticaria sp.</i>
<b>XXXII. Stelis</b>	64. <i>Stelis purpúrea</i> Willdenow (f. purpura) 65. <i>Stelis sp. 1</i> (f. blanca, 3 raq/pl) 66. <i>Stelis sp. 2</i> (f. crema, 1 raq/pl) 67. <i>Stelis sp. 3</i> (f. amarilla, 1 raq/pl) 68. <i>Stelis sp. 4</i> (f. morada-morada oscuro , 1 raq/pl) 69. <i>Stelis sp. 5</i> (f. amarilla-morada, 2 raq/pl) 70. <i>Stelis sp. 6</i> (f. marrón, 2 raq/pl) 71. <i>Stelis sp. 7</i> (f. amarilla-líneas marrones) 72. <i>Stelis sp. 8</i> (f. crema pequeña, 3 raq/pl) 73. <i>Stelis sp. 9</i> (f. rosada claro-rojo-crema, 1 raq/pl) 74. <i>Stelis sp. 10</i> (f. verde-amarillento-marrón, 1raq/pl)
<b>XXXIII. Trichopilia</b>	75. <i>Trichopilia fragrans</i> (Lindley) Rchb. F.
<b>XXXIV. Xylobium</b>	76. <i>Xylobium sp.</i>

El género *Epidendrum*, es el que contiene mayor número de especies y taxones (12 y 17) respectivamente. En este género, la especie *Epidendrum calanthum* con dos (02) taxones y la especie *Epidendrum secundum* se registró con cinco (05) taxones, los diez (10) restantes con un taxón cada uno.

El género *Stelis*, ocupa el segundo lugar en cuanto a número de especies once (11) con once (11) taxones; en tercer lugar, se ubica el género *Pleurothallis*, que se registró con siete (07) especies y siete (07) taxones; Los géneros: *Elleanthus* y *Maxillaria*, ocupan la cuarta ubicación, se registraron con cuatro (04) especies y cuatro (04) taxones cada una; en quinto lugar, se ubica el género *Sobralia*, que se registró con tres (03) especies e igual número de taxones; los géneros *Altensteinia* y *Cyrtochilum* ocupan el sexto lugar, se registraron con dos (02) especies y dos (02) taxones cada una.

Los ocho (08) géneros mencionados, acumulan en total cuarenta y cinco (45) especies y cincuenta (50) taxones; los restantes veinte y seis (26) géneros, se registraron cada uno con una sola especie y taxón.

Becerra (2007), Gonza (2015) en sus trabajos de investigación sobre Diversidad de orquídeas en el sector de quebrada Yanachaga del Parque Nacional Yanachaga-Chemillén, Pasco; indican que los géneros más abundantes son: *Epidendrum*, *Pleurothallis*, *Stelis*. Similar a lo encontrado en el presente trabajo.

Gonza (2015) en el trabajo de investigación Descripción de la riqueza, abundancia, diversidad específica y distribución altitudinal de especies de orquídeas, en Wiñaywayna – Cusco, 2013-2014, registró un total de 112 especies en floración distribuidas en 30 géneros, los géneros más diversos fueron *Epidendrum*, *Pleurothallis*, *Stelis* y *Maxillaria*, en un rango altitudinal más extenso. Sin embargo en cuanto a las especies más abundantes son *Epidendrum*, *Stelis* y *Pleurothallis*; lo reportado en el presente trabajo es similar.

De los treinta y cuatro (34) géneros, setenta y un (71) especies y setenta y seis (76) taxones de orquídeas registrados en el área de estudio del presente trabajo, dos (02)

géneros (*Beloglottis* y *Lycaste*), se localizaron fuera de las ocho (08) POMT, así mismo, ocurrió con la especie *Epidendrum paniculatum*.

El número de ejemplares por especie, que se registraros en cada POMT se observa en la tabla N° 4,

Tabla 4

*Registro de plantas de orquídeas en los POMT, Valle de San Gabán Carabaya – Puno, 2016 – 2018.*

Especies	Puntos de observación en el transecto (POMT)								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9*
1. <i>Aa rosei</i> Ames							7		
2. <i>Altenstenia fimbriata</i> Kunth				3	5				
3. <i>Altenstenia</i> sp.						3			
4. <i>Beloglottis</i> sp.									7
5. <i>Bletia catenulata</i> Ruiz et Pavón	3								
6. <i>Catasetum</i> sp.		2							
7. <i>Chloraea reticulata</i> Schlechter							4		
8. <i>Cyclopogon millei</i> (Schltr.) Schlerchter							5		
9. <i>Cyrtochilum aureum</i> (Lyndley) Shenghas							9	3	
10. <i>Cyrtochilum herzogii</i> (Scheleichter) Willians & Chase							5		
11. <i>Elleanthus Capitatus</i> (Reichenbach et Grisebach). Fawcett				3					
12. <i>Elleanthus longibracteatus</i> (Reichenbach et Grisebach). Fawcett				12		5			
13. <i>Elleanthus myrosmatis</i> Rchb. f.				9	4				
14. <i>Elleanthus robustus</i> Rchb. f.						4			
15. <i>Epidendrum ampliracemum</i> Schweinfurth						11	8		
16. <i>Epidendrum calanthum</i> Reichb. Et Warsc.		9	5						
17. <i>Epidendrum calanthum</i> var. <i>alba</i> Schweinfurth			3						
18. <i>Epidendrum funkii</i> Reichebach f.			12	9	23	14			
19. <i>Epidendrum miradoranum</i> Dodson & Bennett						6	8		
20. <i>Epidendrum nocturnum</i> Jacquin	2	4							
21. <i>Epidendrum panuculatum</i> Ruiz y Pavón									3
22. <i>Epidendrum purum</i> Lindley					6				
23. <i>Epidendrum secundum</i> Jacquin (F. fucsia)			13	12	15	10	8		
24. <i>Epidendrum secundum</i> Jacquin (F. fucsia, hojas pigmentadas)						5			

25. <i>Epidendrum secundum</i> Jacquin (F. rosada)					3
26. <i>Epidendrum secundum</i> Jacquin (F. anaranjada)	2				
27. <i>Epidendrum secundum</i> Jacquin (F. blanca-lila)					1
28. <i>Epidendrum syringothyrsus</i> Reichenbach f.	6	9	13	7	
29. <i>Epidendrum tridactylum</i> Lindley					9
30. <i>Epidendrum sp 1</i>					10 6
31. <i>Epidendrum sp. 2</i>					10
32. <i>Epistephium duckei</i> Huber	3				
33. <i>Erycina glossomistax</i> (Reichenbach) Willians et Chase	8				
34. <i>Eilophia alta</i> (Lindley) Fawc. Et Rendle	2				
35. <i>Gongora rufescens</i> Jenny	4				
36. <i>Govenia tingens</i> Poepping & Endlicher					3
37. <i>Habenaria monorrhiza</i> (Swartz) Rchb. f.	8	3	4		
38. <i>Ida grandis</i> (Fowlie et oakeley) Ryan et Oakeley					7
39. <i>Lycaste macrophylla</i> (Poef & Endley) Lindley					9
40. <i>Malaxis andicola</i> (Ridl) Kuntze					10
41. <i>Maxillaria funicaulis</i> Schweinfurth (F. anaranjada)					3
42. <i>Maxillaria sp. 1</i> (F. blanca-puntos negros)					6
43. <i>Maxillaria sp. 2</i> (F. blanca, pseudobulbo concecutivo)					5
44. <i>Maxillaria sp. 3</i> (F. blanca - amarilla)					5
45. <i>Myoxanthus sp.</i>	3				
46. <i>Oncidium retusum</i> Lindley	1				
47. <i>Pachyphyllum sp.</i>					24 13
48. <i>Phragmipedium caudatum</i> (Lindley) Rolf.					6
49. <i>Pleurothallis casapensis</i> Lindley (f. anaranjada)					11
50. <i>Pleurothallis sp. 1</i> (f. verde amarillento pequeño)					8
51. <i>Pleurothallis sp. 2</i> (f. verde amarillento)					5
52. <i>Pleurothallis sp. 3</i> (f. amarillo claro)					12
53. <i>Pleurothallis sp. 4</i> (f. crema, .4 raq./pl)					10
54. <i>Pleurothallis sp. 5</i> (f. crema-marrón 10 raq./pl)					5
55. <i>Pleurothallis sp. 6</i> (f. crema-marrón, 3 raq./pl)					3
56. <i>Polycynis sp.</i>					1
57. <i>Polystachya foliosa</i> (Hooker) Rchb. F.	13				
58. <i>Prostechea crassilabia</i> (Poeppig et Endlicher) Carnevali et. Ramírez	2				5
59. <i>Rodriguezia sp.</i>	5				
60. <i>Sobralia dichotoma</i> Ruíz et Pavón					7
61. <i>Sobralia herzogii</i> Stig Dalstrom	9	5			
62. <i>Sobralia setigera</i> Poeppig et Endlicher	4	3			

63. <i>Scuticaria sp.</i>	4		
64. <i>Stelis purpúrea</i> Willdenow (f. <i>purpura</i> )			6
65. <i>Stelis sp. 1</i> (f. blanca, 3 raq/pl)			10
66. <i>Stelis sp. 2</i> (f. crema, 1 raq/pl)		5	
67. <i>Stelis sp. 3</i> (f. amarilla, 1 raq/pl)			8
68. <i>Stelis sp. 4</i> (f. morada-morada oscuro 1 raq/pl)			7
69. <i>Stelis sp. 5</i> (f. amarilla-morada, 2 raq/pl)			8
70. <i>Stelis sp. 6</i> (f. marrón, 2 raq/pl)			7
71. <i>Stelis sp. 7</i> (f. amarilla-líneas marrones)			8
72. <i>Stelis sp. 8</i> (f. crema pequeña, 3 raq/pl)	9	15	
73. <i>Stelis sp. 9</i> (f. rosada claro-rojo-crema, 1 raq/pl)			8
74. <i>Stelis sp. 10</i> (f. verde-amarillento-marrón, 1raq/pl)	3	6	
75. <i>Trichopilia fragrans</i> (Lindley) Rchb. F.			6
76. <i>Xylobium sp.</i>	4	3	

(9\*): Especies localizadas fuera del POMT

## 4.2 Determinación de la Distribución Altitudinal, Diversidad y Similitud de las Comunidades de Orquídeas en la Zona de Estudio

### 4.2.1 Diversidad de Orquídeas en el Valle de San Gabán

A través de la prospección efectuada en el valle de San Gabán, provincia de Carabaya en la Región Puno, en los ocho POMT con diferente gradiente altitudinal (500 m.) establecida para la ejecución del presente trabajo de investigación, se registraron un total de 34 géneros de orquídeas. Los géneros con mayor número de especies y taxones son: *Epidendrum* con 12 especies y 17 taxones, *Stelis* con 11 especies, *Pleurothallis* con 7 especies, *Elleanthus* y *Maxillaria* con 4 especies cada una, *Sobralia* con 3 especies, *Altensteinia* y *Cyrtorchilum* con dos especies cada una; los 26 géneros restantes con una especie cada una.

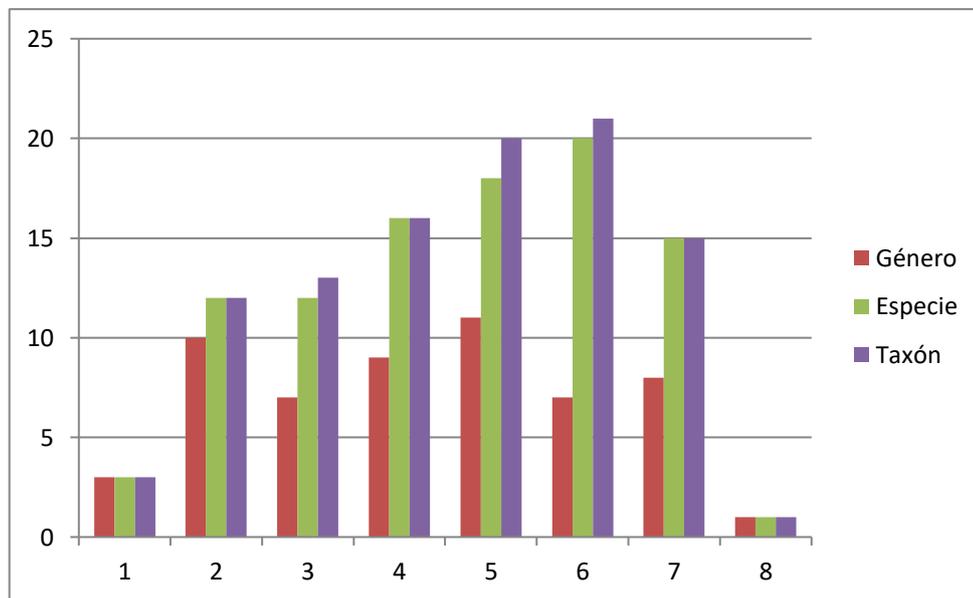
El registro de Géneros, especies y taxones en cada POMT se muestran en la tabla 5 y figura 4, donde se observa que los POMT 2 y 5 tienen el registro alto en Géneros con un número de 10 y 11 respectivamente; en el caso de especies el mayor registro se observa en los POMT 5 y 6 con 18 y 20 especies y para taxones los POMT 5 y 6 muestran 20 taxones para el POMT 5 y 21 taxones para el POM 6.

Las especies registradas en el presente trabajo suman en total 71, con 76 taxones como ya se indicó el género Epidendrum es el más numeroso que contiene 12 especies con 17 taxones. Las especies son las siguientes: *E. ampliracemum*, *E. Calanthum*, *E. funkii*, *E. miradoranum*, *E. nocturnum*, *E. paniculatum*, *E. purum*, *E. secundum*, *E. syringothyrsus*, *E. tridactylum*, *E. sp. 1* y *E. sp. 2*.

Tabla 5

*Registro de Géneros, especie y taxones por POMT, Valle de San Gabán a de Carabaya – Puno, 2016 – 2018.*

POMT	1	2	3	4	5	6	7	8
Género	3	10	7	9	11	7	8	1
Especie	3	12	12	16	18	20	15	1
Taxón	3	12	13	16	20	21	15	1



*Figura 4. Géneros, especie y taxones por POMT, valle de San Gabán Carabaya – Puno, 2016 – 2018.*

Las especies *E. Calanthum* y *E. secundum* presentan además diversidad intraespecífica; *E. Calanthum* con dos taxones: *E. calanthum* (flor blanco granate) y *E. calanthum* var. Alba (flor blanca). La especie *E. secundum* presenta cinco taxones siendo estas: *E. secundum* (flor fucsia), *E. secundum* (flor fucsia hoja pigmentada), *E. secundum* (flor rosada), *E. secundum* (flor anaranjada) y *E. secundum* (flor blanca-lila).

De acuerdo al registro e inventario de géneros, especies y taxones encontrados en el área de estudio para el presente trabajo de investigación se tiene la tabla 6, figura 5, donde se visualiza los Índices de Shannom ( $H'$ ) que oscila entre cero (0) en el POMT 8; ya que en este punto sólo se registró 1 especie, Aguirre (2013) indica que el índice ( $H'$ ) es igual a cero cuando hay una sólo especie. En el POMT 1 el valor de  $H'$  es 1,082 según Aguirre (2013), este valor indica una baja diversidad; en los POMT 2,3,4,5,6 y 7 el índice de Shannom va de 2,278 (POMT 2) a 2,922 (POMT 6) estos valores indican que la diversidad mantiene valores normales, Aguirre (2013).

De acuerdo a lo reportado por Calatayud, (2005). En su trabajo sobre Diversidad de la familia Orchidaceae en los bosques montanos de San Ignacio (Cajamarca, Perú) el índice de diversidad de Shannon–Wiener ( $H'$ ) encontrado fue entre 4.02 a 5,93 mucho más diverso que el reportado en el presente trabajo.

Becerra (2007), en su tesis Diversidad de la familia Orchidaceae, en el sector quebrada Yanachaga del Parque Nacional Yanachaga-Chemillen, Pasco- Perú, se reportaron un total de 67 especies y 159 morfoespecies distribuidas en 44 géneros, siendo los géneros *Epidendrum*, *Pleurotallis*, *Stelis*, *Maxillaria* y *Lepanthes* los más frecuentes, muy parecidos a los resultados encontrados en el valle de San Gabán excepto el género *Lepanthes*. Los resultados en cuanto a especies es menor al reportado en nuestro estudio.

Tabla 6

*Evaluación de la diversidad de orquídeas, Valle de San Gabán, Carabaya - Puno, 2016-2018.*

POMT	1	2	3	4	5	6	7	8
Taxa_S	3	12	13	16	20	21	15	1
Individuals	8	63	74	110	142	172	116	3
Dominance_D	0,3438	0,1202	0,1088	0,0805	0,07627	0,06172	0,0721	1
Simpson_1-D	0,6563	0,8798	0,8912	0,9195	0,9237	0,9383	0,9279	0
Shannon_H	1,082	2,278	2,357	2,632	2,771	2,922	2,668	0

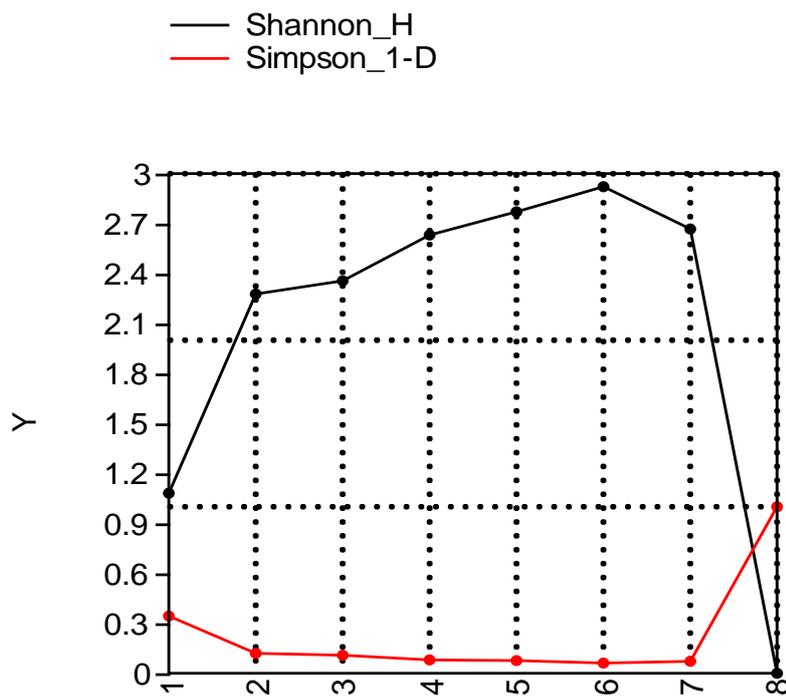


Figura 5. Representación de los valores de Diversidad de Shannon

#### 4.2.2 Distribución por gradiente altitudinal

La distribución altitudinal de los 8 POMT en el área de estudio se encuentran dentro de cinco ecosistemas: BHT: Bosque húmedo tropical, BN: Bosque Nublado, BMB Bosque Montano Bajo, MB: Matorral Boscoso y P: Puna (Tabla 7).

Tabla 7

*Ubicación y hábitat de cada POMT, Valle de San Gabán, Carabaya – Puno, 2016 – 2018.*

POMT	1	2	3	4	5	6	7	8
msnm	400	900	1400	1900	2400	2900	3400	3900
Hábitat	BHT	BN	BN	BN	BMB	MB	MB	P
Nº de especies	3	12	12	16	18	20	15	1

En la Tabla 8 se muestra la diversidad de géneros, especies y taxones de orquídeas en el Valle de San Gabán como: El género *Epidendrum*, además, de contar con el mayor número de especies, es la especie de más amplia distribución altitudinal en el área de investigación se le encontró desde el POMT 1 a 400 msnm, hasta el POMT 7 a 3400 msnm.), dentro de este género la especie con mayor distribución es la especie *Epidendrum secundum* (Flor fucsia), crece desde los 1400 msnm. (POMT 3), hasta los 3400 msnm. (POMT 7) Otras dos (02) especies: *Epidendrum funkii* y *Epidendrum syringothyrsus*, crecen en pisos altitudinales desde los 1400 msnm. (POMT 3), hasta los 2900 msnm. (POMT 6).

Otro género con amplia distribución es el género *Stelis*, se le encontró distribuido en el POMT 3 a 1400 msnm, hasta el POMT 7 a 3400 msnm.

El género *Pleurothallis*, con siete (07) especies y siete (07) taxones se les encontró distribuido desde los 1900 msnm. (POMT 4), hasta los 2900 msnm. (POMT 6). Los géneros: *Elleanthus* y *Maxillaria*, ocupan la cuarta ubicación, se registraron con cuatro (04) especies y cuatro (04) taxones cada una. Ambos géneros se encontraron distribuidos desde los 1900 msnm. (POMT 4), hasta los 2900 msnm. (POMT 6). El género *Sobralia*, que se registró con tres (03) especies e igual número de taxones, se distribuye desde los 900 msnm (POMT 2), hasta los 1900 msnm. (POMT 4).

Tabla 8

*Diversidad de géneros, especies y taxones por gradiente altitudinal, valle de San Gabán, Carabaya – Puno 2016 – 2018.*

POMT	Género (G) N°, Especie (E) N°, Taxón (T) N°	Altitud msnm	Hábitat	Distrito	Localidad
1	G:3 E:3 T:3	400	BHT	San Gabán	Lechemayo
2	G:10 E:12 T:12	900	BN	San Gabán	Sangarí
3	G:7 E:12 T:13	1400	BN	San Gabán	Casahuirí
4	G:9 E:16 T:16	1900	BN	San Gabán	Uruwasi
5	G:11 E:18 T:20	2400	BMB	Ollachea	Huayra Senqa
6	G:7 E:20 T:21	2900	MB	Ollachea	Entre Ollachea y Chichaqori
7	G:8 E:15 T:15	3400	MB	Ollachea	Pasando túnel Yanna
8	G:1 E:1 T:1	3900	P	Ollachea	Juru Juru

POMT: Punto de Observación y muestreo en el transecto

BHT: Bosque Húmero Tropical, BN: Bosque Nublado, BMB: Bosque Montano Bajo,

MB: Matorral Boscoso, y P: Puna.

Los géneros *Altensteinia* y *Cyrtochilum* se registraron con dos (02) especies y dos (02) taxones cada una. El género *Altenstenia* se localizó desde los 1900 msnm. (POMT 4), hasta los 2900 msnm. (POMT 6); el género *Cyrtochilum*, se ubicó desde los 3400 msnm. (POMT 7), hasta los 3900 msnm. (POMT 8).

Las especies *Epidendrum secundum* (Flor blanca-lila), se le encontró en el POMT 5 a 2400 msnm; *Oncidium retusum* en el POMT 3 a 1400 msnm, *Polycycnis sp.* En el POMT 5 a 2400 msnm, *Bletia catenulata* y *Epistephium duckei* fueron registradas con un taxón cada una y sólo se les encontró en el piso altitudinal de 400 msnm. (POMT 1), lo que indica que no se distribuyen a lo largo del valle de San Gabán. Por otro lado la especie *Pachyphylum sp.*, con veinte y cuatro (24) ejemplares las más numerosa, sólo se la encontró en el POMT 6 a 2900 msnm.

Dentro del área de estudio, la orquídea que mayor gradiente altitudinal registró es *Cyrtorchilum aureum* a 3900 msnm (POMT 8), es decir se encuentra a mayor altitud.

Respecto a las tres (03) especies registradas fuera de los POMT: *Beloglottis sp.*, localidad de Sayapia a 2290 msnm.; *Lycaste macrophylla* en la localidad de La Villa a 2255 msnm y *Epidendrum paniculatum* en la localidad Quebrada Payachaca a 920 msnm.

Gonza (2015). En el trabajo de investigación “Descripción de la riqueza, abundancia, diversidad específica y distribución altitudinal de especies de orquídeas, en Wiñaywayna – Cusco, 2013-2014”, encontró 61 especies en un rango altitudinal de 2600 a 2900 msnm. En el presente trabajo se encontró en el POMT 6 a 2900 msnm. un total de 20 especies.

Damian (2013), en la evaluación dentro del Parque Nacional Yanachanga Chemillén encontró una diversidad de Shannon de 3,60, diversidad moderada en un rango altitudinal entre 2 400 hasta 3000 msnm., en el presente trabajo el rango altitudinal fue de 400 a 3 900 msnm. con una menor valor de diversidad.

### 4.2.3 Similaridad

Para determinar la similaridad de las comunidades de orquídeas en la zona de estudio, entre los ocho POMT se utilizó el Índice de Jaccard (Ij), que permite medir el grado de similitud entre dos comunidades, los resultados del presente trabajo se muestran en las tablas 9 y 10 y figura 6.

El mayor grado de similaridad se encontró entre los POMT 3 y 4 con un índice de 0.33 lo que indica que estos POMT no son parecidos florísticamente, ya que se encuentran por debajo del valor de 0.34, es decir, esas comunidades de orquídeas son disímiles.

Otras catorce comparaciones de pares de POMT, no tienen ninguna especie en común, consiguientemente, el índice de Jaccard de similaridad es cero.

Tabla 9

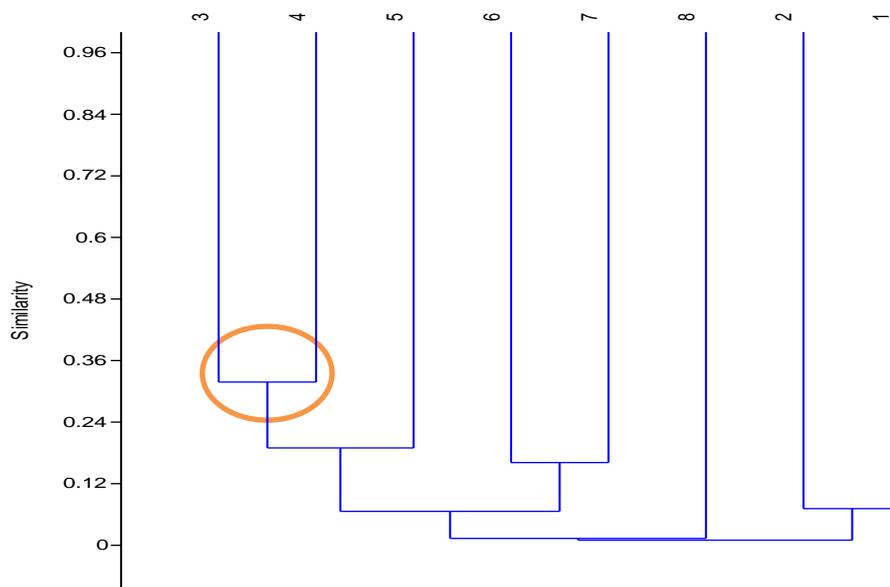
Registro de especies comunes en los POMT, Valle de San Gabán, Carabaya – Puno, 2016 – 2018.

POMT	Especies en común
1 – 2	1 especie: <i>Epidendrum nocturnum</i>
2 – 3	2 especies: <i>Sobralia herzogii</i> , <i>Epidendrum calanthum</i>
2 – 5	1 especie: <i>Prosthechea crassilabia</i>
3 – 4	7 especies: <i>Epidendrum funkii</i> , <i>Epidendrum secundum</i> (f.f), <i>Epidendrum syringothyrsus</i> , <i>Habenaria monorrhiza</i> , <i>Sobralia setigera</i> , <i>Stelis</i> sp. 8 y <i>Stelis</i> sp. 10.
3 – 5	4 especies: <i>Epidendrum funkii</i> , <i>Epidendrum secundum</i> (f.f), <i>Epidendrum syringothyrsus</i> , <i>Habenaria monorrhiza</i> .
3 – 6	3 especies: <i>Epidendrum funkii</i> , <i>Epidendrum secundum</i> (f.f), <i>Epidendrum syringothyrsus</i> .
3 - 7	1 especie: <i>Epidendrum secundum</i> (f.f).
4 - 5	7 especies: <i>Altensteinia fimbriata</i> , <i>Elleanthus myrosomatis</i> , <i>Epidendrum funkii</i> , <i>Epidendrum secundum</i> (f.f), <i>Epidendrum syringothyrsus</i> , <i>Habenaria monorrhiza</i> , <i>Xilobium</i> sp.
4 - 6	4 especies: <i>Elleanthus longibracteatus</i> , <i>Epidendrum funkii</i> , <i>Epidendrum secundum</i> (f.f), <i>Epidendrum syringothyrsus</i> .
4 - 7	1 especie: <i>Epidendrum secundum</i> (f.f).
5 - 6	3 especies: <i>Epidendrum funkii</i> , <i>Epidendrum secundum</i> (f.f), <i>Epidendrum syringothyrsus</i> .
5 - 7	1 especie: <i>Epidendrum secundum</i> (f.f.)
6 - 7	5 especies: <i>Epidendrum ampliracemum</i> , <i>Epidendrum miradoranum</i> , <i>Epidendrum secundum</i> (f.f.) <i>Epidendrum</i> sp. 1, y <i>Pachyphyllum</i> sp.
7 - 8	1 especie: <i>Cyrtochilum aureum</i> .

Tabla 10

*Similaridad entre pares de comunidades de orquídeas en el Valle de San Gabán, Carabaya  
– Puno, 2016 – 2018.*

<b>Ubicación</b>	<b>Pares POMT</b>	<b>Especies comunes</b>	<b>Indice de Jaccard (J)</b>
1	3 - 4	7	0,333
2	4 - 5	7	0,259
3	6 - 7	5	0,167
4	3 - 5	4	0,154
5	4 - 6	4	0,125
6	3 - 6	3	0,103
7	2 - 3	2	0,091
8	5 - 6	3	0,086
9	1 - 2	1	0,071
10	7 - 8	1	0,067
11	3 - 7	1	0,038
12	2 - 5	1	0,034
13	4 - 7	1	0,033
14	5 - 7	1	0,031



*Figura 6.* Dendrograma de similitud, usando el índice de Jaccard en los 8 POM Valle de San Gabán, Carabaya – Puno.

### **4.3 Caracterización de los taxones de orquídeas que se registraron en la zona de estudio.**

La caracterización e identificación de los taxones, se realizó teniendo como base un listado de las principales características morfológicas (85) cualitativos y (08) cuantitativos (Anexo N° 2), con los que se efectuaron las descripciones botánicas en cada taxón, mediante el uso de claves taxonómicas (Cristenson, 2003; PROMANU, 2004), catálogos de orquídeas (Collantes *et al.*, 2007; Freuler, 2010; Blas, 2015; Zelenco y Bermudez, 2009; Dodson y Bennet, 1989; Izersky y Bezverhov, 2001); además; se contó con el apoyo del catedrático de la UNMSM Dr. Ricardo Fernández Gonzales en el Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Así mismo, se efectuó una visita al orquideario del Santuario Histórico de Machu Picchu en el distrito de Aguas Calientes, Urubamba - Cusco, a fin de contrastar el material observado en el valle de San Gabán y el existente en el orquideario.

Además se realizó una comparación a nivel de géneros de las mencionadas orquídeas, por diferentes autores, considerados como referencias en el presente estudio y las registradas a

través de las prospecciones que se realizaron en el Valle de San Gabán con el presente estudio.

A continuación se presenta la descripción y caracterización de los 76 taxones de orquídeas registrados en el presente trabajo:

### **GÉNERO *Aa***

#### ***Aa rosei* Ames (Figura 17)**

Hábito de crecimiento: Terrestre.

Longitud de la planta: 22 a 28 cm., no presenta pseudobulbo

Inflorescencia: Tipo racimo terminal, con muchas flores.

Flor: De tamaño pequeño 0.3 cm. de diámetro floral al momento de apertura, sépalos y pétalos de color blanco de aspecto globoso.

Hojas: De forma ovalada de 7 cm. de longitud y 3 cm. de ancho medio, crecen sobre la superficie del suelo en forma arrosetada, de color verde brillante, lámina foliar membranosa.

Tallo: Erecto de color verde amarillento que emerge del centro de la roseta que forman las hojas.

Raíz: Presenta raíz subterránea engrosadas.

Fruto: No observado

Floración: Periodo enero - febrero

Distribución: Provincia de Carabaya, distrito de Ollachea, POMT 7 a 3400 msnm.; pasando el túnel Yanna en la Vía interoceánica Ollachea-Macusani.

### **GÉNERO *ALTENSTENIA***

#### ***Altensteinia fimbriata* Kunth (Figura 18)**

Hábito de crecimiento: Terrestre.

Longitud de la planta: 50 a 59 cm., no presenta pseudobulbo.

Inflorescencia: En racimo terminal, hasta 30 cm. De longitud, contiene muchas flores.

Flor: Presenta flores de tamaño mediano de 1,5 cm. de diámetro flor abierta, sépalos y pétalos de color verde claro, con labelo de mayor tamaño que los

sépalos y pétalos laterales, es de forma casi circular y cóncavo por la cara interna; a demás, el borde es finbriado de color blanco.

Hojas: De forma lanceolada, de color verde y consistencia semi coriácea, en conjunto presenta aspecto arrochetado, mide 17 cm. de longitud y 3,5 cm. de ancho medio.

Tallo: De tamaño corto, erecto de color verde.

Fruto: No observado

Floración: Periodo marzo - abril

Distribución: Provincia de Carabaya, distritos de: Ollachea, POMT 5 a 2400 msnm.; localidad de Huayrasenqa. San Gabán POMT 4 a 1900 msnm, localidad de Uruwasi.

#### ***Altensteinia sp.* (Figura 19)**

Hábito de crecimiento: Terrestre.

Longitud de la planta: 44 a 51 cm., no presenta pseudobulbo

Inflorescencia: Tipo racimo terminal compacto mide hasta 14 cm. de longitud, contiene muchas flores.

Flor: Las flores son de tamaño mediano de 0,7 cm. de diámetro flor abierta, sépalos y pétalos laterales de color blanco, labelo de color amarillo; cada flor posee una bráctea de color blanco-verdoso, de mayor longitud que los sépalos

Hojas: Pequeñas, casi adheridas al tallo, de color verde, mide 2,2 cm. de longitud y 0,4 cm. de ancho en la base, lámina foliar lanceolada de color verde y consistencia membranosa.

Tallo: Entero, color verde, de sección transversal circular, mide hasta 31 cm. de longitud.

Fruto: No observado

Floración: Periodo junio - julio.

Distribución: Provincia de Carabaya, distritos de: Ollachea, POMT 6 a 2900 msnm.; localidad entre Ollachea y Chichaqori.

## **GENERO BELOGLOTTIS**

### ***Beloglottis sp.* (Figura 20)**

Hábito de crecimiento: Terrestre.

Longitud de la planta: 28 a 43 cm., no presenta pseudobulbo

Inflorescencia: La planta presenta un racimo terminal con muchas flores.

Flor: Las flores son de tamaño pequeño 0,5 cm. de diámetro flor abierta; sépalos y pétalos laterales y labio de color verde-amarillento.

Hojas: Presenta peciolo largos y pigmentados (12 cm. longitud), lámina foliar de color verde, de consistencia membranosa, de forma oval-acuminada, una o dos hojas por planta que emergen de la base. Miden hasta 9 cm. de longitud y 4,5 cm. de ancho medio.

Tallo: El tallo es erecto de color verde pigmentado en el tercio basal, de mayor longitud que las hojas, en el ápice sostiene la inflorescencia.

Raíz: La planta presenta raíces subterráneas engrosadas.

Fruto: No observado

Floración: Periodo abril - mayo

Distribución: Provincia de Carabaya, distrito de Ollachea, localidad Sayapía a 2290 msnm. Entre los kilómetros 241 – 240 de la vía interoceánica San Gabán – Ollachea. Su localización está fuera de los POMT.

## **GENERO BLETIA**

### ***Bletia catenulata* Ruíz & Pavón (Figura 21)**

Hábito de crecimiento: Terrestre.

Longitud de la planta: 70 a 156 cm. (escapo floral), presenta pseudobulbo con aspecto de corno. Con internodios transversales, forma redondeada, mide 7,5 cm. de longitud y 8 cm. de diámetro, crece casi en la superficie del suelo.

Inflorescencia: El escapo floral nace de la base del pseudobulbo y presenta inflorescencia en racimo basal, con 6 a 13 flores por racimo.

Flor: De tamaño grande 3,5 cm. de diámetro floral al momento de la apertura; sépalos y pétalos de color morado claro con costillas amarilla en el labelo.

- Hojas: De posición alterna, de forma lanceolada, hasta de 89 cm. de longitud y 5 cm. de ancho medio, ápice acuminado, de consistencia membranosa, paralelinervia, de color verde.
- Tallo: Muy corto, emerge del ápice del pseudobulbo del que se desprenden cuatro hojas, el tallo es de color verde
- Fruto: Cápsula dehiscente, forma oblonga, 7.5 cm. de longitud por 1,3 cm. de diámetro, glabras de sección transversal, hexagonal, de color verde con líneas longitudinales blanco-verdoso.
- Floración: Periodo setiembre- octubre - noviembre
- Distribución: Provincia de Carabaya, distrito de San Gabán, POMT 1, a 400 msnm., aproximadamente a 2 Km. Del centro poblado de Lechemayo, salida a San Gabán.

### ***GENERO CATASETUM***

#### ***Catasetum sp.* (Figura 22)**

Hábito de crecimiento: Epífita.

Longitud de la planta: 36 a 45 cm., presenta pseudobulbo cónico de 12 cm. de longitud y 2,5 cm. de diámetro basal con nudos transversales.

Inflorescencia: El escapo floral emerge desde la base del pseudobulbo, alcanza 25 cm. de longitud y contiene en su ápice una inflorescencia tipo racimo conformado por 3 a 4 flores femeninas y masculinas en la misma planta.

Flor: Tamaño grande 4,4 – 5,1 cm. de diámetro floral de color verde amarillento con franjas transversales pardas tenues. Las flores femeninas se caracterizan por tener el labelo sacciforme (aspecto de una zapatilla); las flores masculinas tienen los sépalos y pétalos laterales más prolongados que las flores femeninas, además el labelo presenta bordes muy erosos de aspecto filamentosos

Hojas: De posición alterna, de forma elíptica con ápice acuminado, paralelinervias, membranosas, miden hasta 30 cm. de longitud y 6 cm. de ancho medio, de color verde claro.

- Tallo: Nace en el ápice del pseudobulbo un tallo corto, de color verde, que contienen de 5 a 7 hojas.
- Fruto: Cápsula dehiscente, fusiforme, de color verde, mide 10,2 cm. de longitud por 2,6 cm. de diámetro.
- Floración: Periodo noviembre - diciembre – enero.
- Distribución: Provincia de Carabaya, distrito de San Gabán, POMT 2, a 900 msnm., lugar Sangarí.

### ***GENERO CHLORAEA***

#### ***Chloraea reticulata* Schlechter (Figura 23)**

Hábito de crecimiento: Terrestre.

Longitud de la planta: 21 a 28 cm., no presenta pseudobulbo.

Inflorescencia: En racimo terminal, 10 cm. de longitud, contiene hasta 8 flores por inflorescencia.

Flor: De tamaño grande, sépalos y pétalos laterales de color verde claro con venas verdes oscuras que le dan un aspecto reticulado, labelo de color blanco por la cara interna con puntos y líneas verdes, columna robusta de color blanco con una mancha amarilla en la base, delimitada por una línea roja. La flor al momento de la apertura tiene un diámetro de 3,2 cm.

Hojas: De posición alterna, que cubren al tallo, lámina foliar oval-acuminada, de consistencia membranosa, color verde, de 6 cm. de longitud y 5 cm. de ancho medio.

Tallo: Erecto de sección transversal circular, de color verde.

Fruto: No observado.

Floración: Periodo noviembre - diciembre - enero.

Distribución: Provincia de Carabaya, distrito de Ollachea, POMT 7 a 3400 msnm., pasando el túnel Yanna de la Vía Ollachea - Macusani.

### ***GENERO CYCLOPOGON***

#### ***Cyclopogon millei* (Schltr.) Schelechter (Figura 24)**

Hábito de crecimiento: Terrestre.

Longitud de la planta: 37 a 45 cm., no presenta pseudobulbo.

Inflorescencia: Tipo racimo terminal, de 16 cm. de longitud, contiene numerosas flores.

Flor: De color verde-amarillenta, tamaño mediano 0,8 cm. de diámetro floral al momento de la apertura. Los tres sépalos están unidos longitudinalmente con sus ápices libres, los dos pétalos laterales angostos; cada flor esta protegida por una bráctea de mayor longitud que los sépalos.

Hojas: Tres hojas de color verde, posición basal que le dan el aspecto de una roseta, lámina foliar oblongo acuminado, de consistencia membranosa, la hoja de mayor tamaño mide 13 cm. de longitud y 3 cm. de ancho medio.

Tallo: De color verde, erecto, sección transversal circular.

Fruto: No observado.

Floración: Periodo noviembre - diciembre

Distribución: Provincia de Carabaya, distrito de Ollachea, POMT 7 a 3400 msnm., pasando el túnel Yanna de la vía Ollachea - Macusani.

### ***GENERO CYRTOCHILUM***

#### ***Cyrtochilum aureum* (Lyndley) Semghas (Figura 25)**

Hábito de crecimiento: Terrestre.

Longitud de la planta: 56 a 85 cm. de escapo floral, presenta pseudobulbo de forma cónico aplanado. Casi liso, sin costillas, mide hasta 10 cm. de longitud por 3 cm. de ancho parte basal.

Inflorescencia: En panícula taxa basal, el escapo floral nace en la base del pseudobulbo presenta de 1 a 4 ramas que contienen de 6 a 21 flores por inflorescencia.

Flor: Las flores son de tamaño mediano, con 2,5 cm. de diámetro floral al momento de la apertura, tres sépalos de color marrón, dos de ellos casi unidos con los ápices separados, el tercer sépalo (dorsal) de color marrón más intenso y protege a la columna; los dos pétalos laterales del mismo color al sépalo dorsal; labelo de color amarillo intenso, mide 1,7 cm de longitud, y 1,8 cm. de ancho.

Hojas: De forma lanceolada, nacen de la base del pseudobulbo, hasta de 40 cm. de longitud y 2,6 cm. de ancho, en conjunto dan aspecto arrossetado. Del ápice

del pseudobulbo también emergen dos hojas, el de mayor tamaño mide 38 cm. de longitud y 2,5 cm. de ancho medio, lámina de la hoja de color verde y de consistencia semi coriácea.

- Tallo: Emerge de la base del pseudobulbo un brote que contiene varias hojas alternas, el tallo de este brote es de color verde amarillento.
- Fruto: Cápsula dehiscente, de forma oblonga-angulosa, de color verde amarillento, mide 5,6 cm. de longitud por 0,8 cm. de ancho, de sección transversal triangular.
- Floración: Periodo agosto - setiembre – octubre - noviembre
- Distribución: Provincia de Carabaya, distrito de Ollachea, POMT 7 y 8 a 3400 y 3900 msnm., pasando el túnel Yanna y túnel Huacayoc en la localidad de Juru Juru vía interoceánica Ollachea - Macusani.

### ***Cyrtochilum herzogii* (Schlechter) Willians et Chase (Figura 26)**

Hábito de crecimiento: Litófito.

Longitud de la planta: 16 a 25 cm., presenta pseudobulbo de forma ovalada algo aplanada, de superficie lisa, color verde, mide 3 cm. de longitud por 1,2 cm. de ancho.

Inflorescencia: En panoja basal, el escapo floral nace en la base del pseudobulbo, la inflorescencia contiene muchas flores y mide 12 cm. de longitud.

Flor: Presenta flores pequeñas, de 0,5 cm. de diámetro floral al momento de la apertura, la forma de las flores tiene un aspecto globoso, los sépalos y los pétalos laterales de color rojo oscuro intenso y el labelo es de color amarillo. El raquis es también de color rojizo oscuro.

Hojas: Emergen una hoja del ápice del pseudobulbo, de forma ovalada, de 9 cm. de longitud y 2 cm. de ancho medio, de color verde, de consistencia semicoriácea.

Tallo: Presenta un tallo modificado en el pseudobulbo..

Fruto: No observado

Floración: Periodo julio - agosto - setiembre

Distribución: Provincia de Carabaya, distrito de Ollachea, POMT 7 a 3400 msnm., pasando el túnel Yanna vía interoceánica Ollachea - Macusani.

### **GENERO ELLEANTHUS**

#### ***Elleanthus capitatus (Poepping et Endlicher) Reichenbach (Figura 27)***

Hábito de crecimiento: Litófito.

Longitud de la planta: 46 a 53 cm., sin pseudobulbo.

Inflorescencia: En capítulo terminal, 4,5 cm. de longitud, y 3,5 cm. de ancho, contiene muchas flores inmersas en una sustancia mucilaginosa.

Flor: Presenta flores de forma tubular, color rosado, el diámetro de la flor abierta es de 0,9 cm., cada flor esta protegida por una bráctea de color verde en la parte inferior del capítulo y de color púrpura hacia el ápice.

Hojas: De posición alterna, hojas de forma lanceolada-acuminada, paralelinervias, de color verde oscuro, lámina foliar hasta de 13,2 cm. de longitud por 3 cm. de ancho medio, hojas próximas a la inflorescencia son de mayor tamaño, lámina foliar de consistencia membranosa.

Tallo: Tipo caña, erecto de color verde.

Fruto: No observado

Floración: Periodo febrero - marzo

Distribución: Provincia de Carabaya, distrito de San Gabán, POMT 4 a 1900 msnm., Localidad de Uruwasi.

#### ***Elleanthus longibracteatus (Lindley et Griesebach) Fawcett (Figura 28)***

Hábito de crecimiento: Litófito.

Longitud de la planta: 35 a 67 cm., no presenta pseudobulbo.

Inflorescencia: Espiga terminal, contiene de 12 a 16 flores por inflorescencia, toma una posición arqueada.

Flor: Tubular con sépalos y pétalos de color rosado de 0,8 cm. de longitud y 1 cm. de diámetro en flor abierta, cada flor es protegida por una bráctea de mayor tamaño que los sépalos y pétalos, (2,3 cm. de longitud).

- Hojas: De posición alterna, lanceoladas, paralelinervias, de consistencia membranosa, con 3 a 7 hojas por tallo, lámina foliar de color verde. La hoja de mayor tamaño mide 17 cm. de longitud y 2,7 cm. de ancho medio.
- Tallo: Tipo caña, erecto de color verde con pigmentación púrpura.
- Fruto: Pequeños de forma oblonga, miden 2,2 cm. de longitud y 0,7 cm. de diámetro, de color verde pigmentado sobre las costillas.
- Floración: Periodo diciembre - enero - febrero.
- Distribución: Provincia de Carabaya, distrito de San Gabán, POMT 4 a 1900 msnm., Localidad de Uruwasi. Distrito de Ollachea POMT 6 a 2900 msnm, entre las localidades de Ollachea y Chichaqari.

***Elleanthus myrosmatis* Rchb. f. (Figura 29)**

Hábito de crecimiento: Terrestre.

Longitud de la planta: 75 a 86 cm., no presenta pseudobulbo.

Inflorescencia: En capítulo terminal, de forma cónica muy compacta, con muchas flores entre 40 a 55 flores pequeñas por inflorescencia.

Flor: Las flores de esta especie son de forma tubular, la parte basal y apical de la inflorescencia contiene flores rosadas y en la parte media de color blanco. La longitud de la flor mide 1,1 a 1,4 cm., el diámetro de la flor abierta mide 0,9 cm.

Hojas: De posición alterna, de forma lanceolada, paralelinervias, consistencia membranosa, las hojas se agrupan próximas a la inflorescencia, son de color verde oscuro, en la haz y verde claro en el envés, la hoja de mayor tamaño mide hasta 33 cm. de longitud y 5,5 cm. de ancho medio.

Tallo: Tipo caña, erecto, de sección circular al corte transversal, de color verde.

Fruto: Presenta frutos de forma oblonga, de color verde, mide 2,4 cm. de longitud y 0,6 de diámetro.

Floración: Periodo diciembre - enero - febrero.

Distribución: Provincia de Carabaya, distrito de San Gabán y Ollachea. En San Gabán el POMT 4 a 1900 msnm., Localidad de Uruwasi. En Ollachea POMT 5 a 2400 msnm, en la localidad de Huayra senqa.

***Elleanthus robustus* Rchb. f. (Figura 30)**

Hábito de crecimiento: Terrestre.

Longitud de la planta: 45 a 60 cm., no presenta pseudobulbo.

Inflorescencia: En capítulo terminal, de forma cónica compacta, con varias flores (12 a 18 flores) por inflorescencia, miden de 5 a 7 cm. de longitud y 2,8 cm. de ancho.

Flor: Las flores son de forma tubular, de color rosado-blancuesina, que miden 0,9 cm. de longitud y 0,7 cm. de diámetro al momento de la apertura.

Hojas: Concentradas cerca a la inflorescencia, tiene una posición alterna, lanceoladas, paralelinervias, de consistencia membranosa, color verde oscuro, en la haz y verde claro en el envés, lámina foliar de 21 cm. de longitud y 3,4 cm. de ancho medio.

Tallo: Tipo caña, erecto, de color verde, entre nudos cubiertos por el peciolo de la hoja.

Fruto: Cápsulas dehiscentes, de forma oblonga, de color verde, mide 1,8 cm. de longitud y 0,4 cm. de diámetro.

Floración: Periodo diciembre – enero - febrero.

Distribución: Provincia de Carabaya, distrito de Ollachea en el POMT 6 a 2900 msnm., entre las localidades de Ollachea y Chichaqori.

***GENERO EPIDENDRUM***

***Epidendrum ampliracemum* Schweinfurth (Figura 31)**

Hábito de crecimiento: Litófito y terrestre.

Longitud de la planta: 45 a 63 cm., no presenta pseudobulbo.

Inflorescencia: En panícula terminal, contiene hasta 7 ramificaciones, con muchas flores cada una de ellas.

Flor: De tamaño mediano, 1,1 cm. de diámetro en flor abierta, sépalos y pétalos de color amarillo-marrón, labelo trilobado con bordes enteros, pétalos laterales casi filamentosos y de menor longitud que los sépalos, columna pegada al labelo, del mismo color que los pétalos.

- Hojas: De posición alterna, forma ovalada hasta de 12 cm. de longitud y 4,5 cm. de ancho, de color verde con pigmentación purpúrea y de consistencia coriácea.
- Tallo: Erecto, de sección transversal circular de color verde ligeramente pigmentado.
- Fruto: Cápsula dehiscente, de forma cónico-anguloso de color verde claro, de sección transversal triangular, mide 3 cm. de longitud y 1,5 cm. de diámetro en el tercio basal, presenta tres costillas prominentes.
- Floración: Periodo Octubre – noviembre – diciembre.
- Distribución: Provincia de Carabaya, distrito de Ollachea, POMT 6 y 7 a 2900 y 3400 msnm. Respectivamente, lugares entre Ollachea y Chichaqori y pasando el túnel Yanna en la vía interoceánica Ollachea - Macusani.

***Epidendrum calantum Reichb. et warsc (Figura 32)***

Hábito de crecimiento: Terrestre.

Longitud de la planta: 60 a 136 cm., sin pseudobulbo.

Inflorescencia: Racimo terminal, contiene muchas flores.

- Flor: De tamaño mediano, 2 cm. de diámetro floral, con sépalos y pétalos laterales de color blanco con ligero tinte rosado, labelo trilobado de color granate, con borde dentado.
- Hojas: De posición alterna, forma elíptica, hasta de 10 cm. de longitud y 3 cm. de ancho medio, de 10 a 15 hojas por tallo, de color verde oscuro y de consistencia coriácea.
- Tallo: Erecto, de color verde con pigmentación purpúrea, sección transversal circular.
- Fruto: Cápsula dehiscente, de forma ovalada-globosa, 3 cm. de longitud y 1,5 cm. de diámetro, la superficie del fruto con cierta pigmentación púrpura.
- Floración: Periodo mayo – junio - julio.
- Distribución: Provincia de Carabaya, distrito de San Gabán, POMT 2 y 3 a 900 y 1400 msnm. En las localidades de Sangarí y Casahuri.

***Epidendrum calanthum* variedad *alba* Reichb. et warsc (Figura 33.)**

Hábito de crecimiento: Terrestre.

Longitud de la planta: 70 a 82 cm., no presenta pseudobulbo.

Inflorescencia: Racimo terminal laxa, con 4 a 12 flores por inflorescencia.

Flor: De tamaño mediano, 1,8 cm. de diámetro floral al momento de la apertura, sépalos y pétalos de color blanco, el labelo ligeramente trilobado, con bordes superiores dentados.

Hojas: De posición alterna, forma elíptica, hasta de 8,5 cm. de longitud y 2,5 cm. de ancho medio, de 8 a 9 hojas por tallo, de color verde y de consistencia coriácea.

Tallo: Erecto, de color verde ligeramente pigmentado, sección transversal circular.

Fruto: Cápsula dehiscente, fusiforme, de color verde, de 2,7 cm. de longitud y 1,2 cm. de diámetro.

Floración: Periodo mayo - junio - julio.

Distribución: Provincia de Carabaya, distrito de San Gabán, POMT 3 a 1400 msnm., localidad Casahuiri.

***Epidendrum funkii* Reichenbach f. (Figura 34)**

Hábito de crecimiento: Terrestre y litófito.

Longitud de la planta: 38 a 63 cm., presenta pseudobulbo fusiforme de color amarillo-crema, de 7,5 cm. de longitud y 2,3 cm. de diámetro, presenta surcos transversales y esta ubicado en la base del tallo.

Inflorescencia: Panícula terminal laxa, de 25 a 39 cm. de longitud, con 7 a 50 flores por inflorescencia.

Flor: De tamaño mediano, diámetro de flor abierta 1,6 cm., sépalos y pétalos de color lila, labelo tetralobado, con bordes superiores dentados.

Hojas: De posición alterna, forma oblonga, 12,3 cm. de longitud y 1,8 de ancho medio, el peciolo cubre el entrenudo inferior, presenta de 5 a 7 hojas ubicadas en el tercio basal del tallo, el color de la lámina foliar es verde claro, de consistencia coriácea.

- Tallo: Erecto, de color verde amarillento, nace del ápice del pseudobulbo.
- Fruto: Cápsula dehiscente, de forma casi esférica, 1,7 cm. de longitud por 1,6 cm., de color verde-amarillento ligeramente pigmentado de color púrpura.
- Floración: Periodo Febrero - marzo - abril - mayo.
- Distribución: Provincia de Carabaya, distrito de San Gabán y Ollachea. En el distrito de San Gabán POMT 3 a 1400 msnm., localidad Casahuri, y POMT 4 a 1900 msnm., localidad de Uruwasi. En el Distrito de Ollachea en la POMT 5 a 2400 msnm, localidad de Huayra Senqa y POMT 6 a 2900 msnm., entre Ollachea y Chichaqori.

***Epidendrum miradoranum* Dodson & Bennett (Figura 35.)**

Hábito de crecimiento: Litófito.

Longitud de la planta: 47 a 60 cm., no presenta pseudobulbo.

Inflorescencia: En racimo terminal arqueada, hasta con 20 flores por inflorescencia.

Flor: De tamaño mediano, 2,2 cm. de diámetro al momento de la apertura floral, sépalos y pétalos de color amarillo verdoso, con jaspes marrón, labelo bilobado, con bordes laterales replegados hacia afuera.

Hojas: De posición alterna, forma elíptica, de consistencia coriácea, de color verde, con pigmentación cobriza, mide 4 cm. de longitud y 2 cm. de ancho medio,

Tallo: Erecto, de color verde, sección transversal circular.

Fruto: Cápsula dehiscente, de forma ovalada, de color verde-amarillento a la madurez, mide 3,2 cm. de longitud por 1,6 cm. de diámetro.

Floración: Periodo setiembre – octubre - noviembre.

Distribución: Provincia de Carabaya, distrito de Ollachea POMT 6 a 2900 msnm., entre Ollachea y Chichaqori y POMT 7 a 3400 msnm. Pasando el túnel Yanna de la vía Ollachea – Macusani.

***Epidendrum nocturnum* Jacquin (Figura 36)**

Hábito de crecimiento: Epífita.

Longitud de la planta: 20 a 33 cm., no presenta pseudobulbo.

Inflorescencia: Terminal, uniflora.

Flor: Tamaño 1,7 a 3 cm. de diámetro floral abierto, sépalos y pétalos laterales de color verde blanquesino, labelo trilobado de color blanco.

Hojas: De posición alterna, forma oblonga, consistencia coriácea, de color verde con pigmentación púrpura, hasta de 9 cm. de longitud y 2,6 cm. de ancho medio

Tallo: Erecto, pigmentado de color púrpura, sección transversal circular.

Fruto: Cápsula dehiscente, fusiforme, de color verde, mide 5 cm. de longitud por 2,5 cm. de diámetro.

Floración: Noviembre - diciembre - enero.

Distribución: Provincia de Carabaya, distrito de San Gabán, POMT 1 a 400 msnm., lugar Lechemayo y POMT 2 a 900 msnm., lugar Sangarí.

### ***Epidendrum paniculatum* Ruíz et Pavón (Figura 37 y 38)**

Hábito de crecimiento: Terrestre.

Longitud de la planta: 151 a 190 cm., no presenta pseudobulbo.

Inflorescencia: En panícula terminal, hasta 67 cm. de longitud y 71 cm. de ancho en la base, presenta abundante floración (sobre pasa las mil flores por inflorescencia).

Flor: De tamaño mediano 1,5 cm. de diámetro floral abierta, sépalos y pétalos de color blanco con cierto tinte liláceo.

Hojas: De posición alterna, forma oval-acuminada, hasta de 18 cm. de longitud y 6,5 cm. de ancho medio, presenta hasta 24 hojas distribuidas a lo largo del tallo, las hojas del ápice y la base son de menor tamaño, lámina foliar de color verde y consistencia coriácea.

Tallo: Tipo caña, erecto, fuerte, de color verde con cierta pigmentación púrpura.

Fruto: Cápsula dehiscente, fusiforme, de color verde, mide 3 cm. de longitud y 1 cm. de diámetro.

Floración: Periodo agosto - setiembre - octubre.

Distribución: Provincia de Carabaya, distrito de San Gabán, localidad Quebrada de Payachaca, ubicada a 920 msnm. fuera de los POMT para el presente estudio.

***Epidendrum purum* Lyndley (Figura 39 y 40)**

Hábito de crecimiento: Litófito.

Longitud de la planta: 105 a 136 cm., no presenta pseudobulbo.

Inflorescencia: En panícula terminal pendular, hasta de 45 cm. de longitud con 6 a 9 ramificaciones, que contienen abundantes flores.

Flor: De tamaño mediano 1 cm. de diámetro en flor recién abierta, sépalos de color marrón, pétalos laterales y labelo trilobado de color crema, columna de color crema, pegado al labelo.

Hojas: De posición alterna, forma lanceolada, de consistencia membranosa, mide hasta 16 cm. de longitud y 2,8 cm. de ancho medio, las hojas están concentradas hacia el ápice y son de color verde claro.

Tallo: Erecto, de color verde ligeramente pigmentado.

Fruto: Cápsula dehiscente, fusiforme, de color verde claro, mide 4 cm. de longitud y 1,4 cm. de diámetro.

Floración: Periodo octubre - noviembre - diciembre.

Distribución: Provincia de Carabaya, distrito de Ollachea, POMT 5, a 2400 msnm., localidad Huayra Senqa.

***Epidendrum secundum* Jacquin (Figura 41 y 42)**

Hábito de crecimiento: Terrestre y Litófito.

Longitud de la planta: 60 a 150 cm., sin pseudobulbo.

Inflorescencia: En racimo terminal, con 8 a 20 flores por inflorescencia.

Flor: De tamaño mediano 2,1 cm. de diámetro en flor abierta, las flores son de color fucsia, labelo trilobado, con bordes superiores dentados, en la unión de los lobos, se observa una mancha blanquesina, que se torna amarillo antes de caer.

Hojas: De posición alterna, forma ovalada, de 7cm. de longitud y 4 cm. de ancho medio, de consistencia coriácea, de color verde oscuro brillante por el haz y más claro en el envés, se observa 14 a 16 hojas por tallo, ubicados en la parte inferior del tallo.

- Tallo: Erecto, de color verde en la mitad basal y pigmentado de color púrpura brillante en la mitad apical.
- Fruto: Cápsula dehiscente, de forma ovalado-globoso, de 3,5 cm. de longitud y 1,8 cm. de diámetro, de color verde con pigmentación purpúrea.
- Floración: Periodo octubre - noviembre - diciembre - enero - febrero.
- Distribución: Provincia de Carabaya, distritos de Ollachea y San Gabán. Distrito de San Gabán: POMT 3, a 1400 msnm., localidad Casahuiri, POMT 4 a 1900 msnm., localidad Uruwasi.  
Distrito Ollachea: POMT 5 a 2400 msnm., localidad de Huayrasenqa, POMT 6 a 2900 msnm., localidad entre Ollachea y Chichaqori, POMT 7 a 3400 msnm., pasando el túnel Yanna en la vía Ollachea – Macusani.

***Epidendrum secundum* Jacquin (Figura 43)**

Hábito de crecimiento: Terrestre.

Longitud de la planta: 52 a 85 cm., sin pseudobulbo.

Inflorescencia: En racimo terminal laxa, con 5 a 16 flores por inflorescencia.

Flor: De tamaño mediano 2,2 cm. de diámetro al momento de la apertura floral, las flores son de color fucsia, labelo trilobado con bordes dentados, al centro de los lobos presenta una mancha de color blanco.

Hojas: De posición alterna, forma ovalada, de 6,7cm. de longitud y 3 cm. de ancho medio, lámina foliar de consistencia coriácea, de color púrpura, las hojas se ubican en la parte inferior del tallo.

Tallo: Erecto, de color verde ligeramente pigmentado, de sección transversal circular.

Fruto: Cápsula dehiscente, de forma ovalada de 3,4 cm. de longitud y 1,8 cm. de diámetro, de color verde con fuerte pigmentación purpura.

Floración: Periodo setiembre – octubre - noviembre – diciembre.

Distribución: Provincia de Carabaya, distrito de Ollachea POMT 6 a 2900 msnm., entre Ollachea y Chichaqori.

***Epidendrum secundum* Jacquin (Figura 44.)**

Hábito de crecimiento: Terrestre.

Longitud de la planta: 70 a 76 cm., sin pseudobulbo.

Inflorescencia: En racimo terminal laxa, con varias flores.

Flor: De tamaño mediano 2 cm. de diámetro en flor abierta, sépalos y pétalos de color rosado, labelo trilobado con bordes superiores dentados, en la unión de los lobos presentan una mancha blanca.

Hojas: De posición alterna, forma elíptica con ápice agudo, 10 cm. de longitud por 2 cm. de ancho medio, lámina foliar de color verde, consistencia coriácea.

Tallo: Erecto, de color verde, contiene de 10 a 12 hojas, ubicadas en la parte inferior del tallo y sección transversal circular.

Fruto: Cápsula dehiscente, de forma ovalada, color verde oscuro con ligera pigmentación purpúrea, mide de 3,4 cm. de longitud y 1,7 cm. de diámetro.

Floración: Periodo noviembre - diciembre - enero.

Distribución: Provincia de Carabaya, distrito de Ollachea POMT 5 a 2400 msnm., Localidad Huayra Senqa.

***Epidendrum secundum* Jacquin (Figura 45.)**

Hábito de crecimiento: Terrestre.

Longitud de la planta: 90 a 115 cm., no presenta pseudobulbo.

Inflorescencia: En racimo terminal laxa, conformado por varias flores.

Flor: De tamaño mediano 2,1 cm. de diámetro en flor recién abierta, sépalos y pétalos de color anaranjado, labelo trilobado con dientes en el borde superior, columna de color amarillo claro.

Hojas: De posición alterna, forma ovalada, la de mayor tamaño, mide 8 cm. de longitud y 3,8 cm. de ancho en la parte media, lámina foliar de consistencia coriácea, de color verde.

Tallo: Erecto, pigmentado, de sección transversal circular.

Fruto: Cápsula dehiscente, fusiforme, de color verde amarillento a la madurez, tamaño de 7,5 cm. de longitud y 2,8 cm. de diámetro.

Floración: Junio – julio – agosto.

Distribución: Provincia de Carabaya, distrito de San Gabán, POMT 2 a 900 msnm., localidad Sangarí.

***Epidendrum secundum* Jacquin (Figura 46.)**

Hábito de crecimiento: Terrestre.

Longitud de la planta: 69 cm., no presenta pseudobulbo.

Inflorescencia: Tipo racimo terminal laxo, hasta con 8 flores por inflorescencia.

Flor: De tamaño mediano 2,5 cm. de diámetro en flor abierta, los tres sépalos y dos pétalos laterales de color blanco, labelo trilobado de color lila con una mancha blanca al centro de los tres lobos, los bordes superiores de los lobos son dentados, columna pigmentada y adherida al labelo, pedúnculo floral pigmentado.

Hojas: De posición alterna, concentradas en la parte basal del tallo, hasta con 11 hojas de forma ovalada, de consistencia coriácea, de color verde claro, lámina foliar de hasta 9,5 cm. de longitud y 4,4 cm. de ancho medio.

Tallo: Erecto, de color verde ligeramente pigmentado, de sección transversal circular.

Fruto: No observado

Floración: Periodo mayo - junio.

Distribución: Provincia de Carabaya, distrito de Ollachea, POMT 5 a 2400 msnm., localidad Huayra Senqa.

***Epidendrum syringothyrsus* Reichenbach f. (Figura 47)**

Hábito de crecimiento: Terrestre.

Longitud de la planta: 94 a 195 cm., no presenta pseudobulbo.

Inflorescencia: Tipo racimo compacto, de forma piramidal, con abundantes flores.

Flor: De tamaño grande 2,7 cm. de diámetro en flor abierta, con pedúnculos largos, sépalos y pétalos de color fucsia, con una mancha de color blanco en la parte central del labelo, labelo trilobado con bordes superiores enteros.

- Hojas: De posición alterna, lanceoladas, acuminadas, hasta 26 cm. de longitud y 7,5 cm. de ancho en la parte media, presentan de 5 a 7 hojas por tallo, lámina foliar de color verde, de consistencia semi coriácea.
- Tallo: Tipo caña, erecto, de color verde fuertemente pigmentado de color púrpura.
- Fruto: De forma oval-angulosa, con sección transversal triangular, con tres costillas prominentes de color verde brillante, son las costillas pigmentadas de color púrpura, mide 3,7 cm. de longitud y 1,6 cm. de ancho en la parte media.
- Floración: Periodo octubre - noviembre - diciembre.
- Distribución: Provincia de Carabaya, distritos de San Gabán y Ollachea.  
Distrito de San Gabán en los POMT 3 y 4 a 1400 y 1900 msnm. en las localidades de Casahuiri y Uruwasi respectivamente.  
Distrito de Ollachea en el POMT 5 a 2400 msnm., localidad Huayra Senqa y POMT 6 a 2900 msnm. entre las localidades de Ollachea y Chichaqori.

### ***Epidendrum Tridactylum* Lindley (Figura 48 y 49)**

Hábito de crecimiento: Litófito.

Longitud de la planta: 25 a 34 cm., presenta pseudobulbo. Basal fusiforme de 9 cm. de longitud por 1 cm. de diámetro.

Inflorescencia: Tipo panícula terminal, hasta con 10 ramificaciones, que contienen muchas flores.

Flor: De tamaño pequeño 0,5 cm. de diámetro al momento de la apertura floral, presenta tres sépalos blancos con ápices morados, los dos pétalos laterales pequeños y delgados de color blanco, labelo de mayor tamaño, trilobado y pigmentado con puntos y líneas moradas, columna blanca protegida por el labelo.

Hojas: Presenta 4 a 7 hojas con distribución alterna, lámina foliar de color verde, de consistencia membranosa de forma lanceolada, la hoja de mayor tamaño mide 17 cm. de longitud y 1,5 cm. de ancho medio.

Tallo: Erecto, de sección transversal circular, color verde, emerge del ápice del pseudobulbo.

- Fruto: No observado.
- Floración: Periodo noviembre - diciembre - enero.
- Distribución: Provincia de Carabaya, distrito de Ollachea, POMT 5 a 2400 msnm., localidad Huayra Senqa.

***Epidendrum sp. 1 (Figura 50)***

Hábito de crecimiento: Litófito.

Longitud de la planta: 35 a 42 cm., no presenta pseudobulbo.

Inflorescencia: En racimo terminal arqueada, hasta 17 flores por inflorescencia.

Flor: De tamaño mediano, 2,5 cm. de diámetro al momento de la apertura floral, sépalos y pétalos de color marrón, labelo con bordes laterales replegados hasta afuera.

Hojas: De posición alterna, forma lanceolada, de consistencia semi coriácea, de color verde, mide 8 cm. de longitud y 1,6 cm. de ancho medio.

Tallo: Erecto, de color verde, sección transversal circular, en los nudos superiores emergen raíces adventicias.

Fruto: Cápsula dehiscente, de forma fusiforme de color verde, miden 3,5 cm. de longitud y 1,9 cm. de diámetro.

Floración: Periodo setiembre - octubre - noviembre.

Distribución: Provincia de Carabaya, distrito de Ollachea, POMT 6 a 2900 msnm., lugar entre Ollachea y Chichaqori; y POMT 7 a 3400 msnm. pasando el túnel Yanna en la vía Interoceánica Ollachea a Macusani.

***Epidendrum sp. 2 (Figura 51 y 52)***

Hábito de crecimiento: Litófito.

Longitud de la planta: 20 a 26 cm., no presenta pseudobulbo.

Inflorescencia: Racimo terminal, hasta 9 flores por inflorescencia.

Flor: De tamaño pequeño, 0,6 cm. de diámetro en flor abierta, sépalos y pétalos laterales, labelo y columna de color marrón intenso, labelo ancho y pétalos laterales casi filiformes.

- Hojas:** De tamaño pequeño, 2,2 cm. de longitud y 0,7 cm. de ancho medio, forma lanceolada, de color verde con ligera pigmentación púrpura, de consistencia coriácea.
- Tallo:** Cilíndrico, ramificado (presenta ramas hasta de segundo nivel), muy pigmentado de color púrpura.
- Fruto:** Cápsula dehiscente, de forma ovalada, pigmentado de color púrpura, mide 1,4 cm. de longitud y 0,9 cm. de diámetro.
- Floración:** Periodo setiembre – octubre – noviembre – diciembre, enero y febrero.
- Distribución:** Provincia de Carabaya, distrito de Ollachea, POMT 7 a 3400 msnm. pasando el túnel Yanna en la vía Interoceánica Ollachea a Macusani.

### ***GÉNERO EPISTEPHIUM***

#### ***Epistephium duckei* Huber (Figura 53)**

Hábito de crecimiento: Terrestre.

Longitud de la planta: 130 a 170 cm., no presenta pseudobulbo.

Inflorescencia: Racimo terminal, con 3 a 6 flores por inflorescencia.

**Flor:** Presenta flores grandes, 7,5 cm. de diámetro en flor abierta, sépalos y pétalos de color morado, labelo con matices blanco-doradas y líneas moradas, borde del labelo ondulado.

**Hojas:** De posición alternas, forma lanceolada, paralelinervias, consistencia membranosa, lámina foliar de color verde, hasta de 28 cm. de longitud y 4 cm. de ancho medio.

**Tallo:** Tipo caña, erecto de color verde.

**Fruto:** Cápsula dehiscente, de forma oblonga, 11 cm. de longitud y 1,5 cm. de ancho, de color verde claro y con costillas nítidas.

**Floración:** Periodo febrero – marzo y abril.

**Distribución:** Provincia de Carabaya, distrito de San Gabán, POMT 1 a 400 msnm. lugar próximo al centro poblado de Lechemayo en la vía Interoceánica Lechemayo a San Gabán.

### **GENERO ERYCINA**

#### ***Erycina glossomystax* (Reichembach) Williams et Chase (Figura 54)**

Hábito de crecimiento: Epífita.

Longitud de la planta: 3,2 a 4,5 cm., no presenta pseudobulbo.

Inflorescencia: Uniflora, terminal, el pedúnculo floral emerge del ápice de cada hoja.

Flor: De tamaño mediano, 1,4 cm. de diámetro en flor abierta, sépalos y pétalos de color amarillo intenso, labelo y pétalos laterales presentan manchas rojizas, labelo grande de 1,5 cm. de longitud por 1,4 cm. de ancho.

Hojas: Carnosas, de forma oblonga, hasta de 3,3 cm. de longitud por 0,5 cm. de ancho medio, presentan de 8 a 16 hojas dispuestas en forma de abanico, el ancho del abanico mide 8 cm., lámina foliar de color verde.

Tallo: Muy corto casi imperceptible del que emergen las hojas, color blanco verdoso.

Fruto: Cápsula dehiscente, de forma angulosa, de sección transversal triangular, miden 1,5 cm. de longitud y 0,6 de ancho, los frutos son de color verde claro.

Floración: Periodo setiembre – octubre.

Distribución: Provincia de Carabaya, distrito de San Gabán, POMT 2 a 900 msnm. lugar Sangarí.

### **GENERO EULOPHIA**

#### ***Eulophia alta* (Lindley) Fawc. et Rendle (Figura 55)**

Hábito de crecimiento: Terrestre.

Longitud de la planta: 137 a 162 cm., no presenta pseudobulbo.

Inflorescencia: Escapo floral hasta 162 cm. de longitud, emerge de la base de la planta y presenta una inflorescencia tipo racimo laxo, contiene de 20 a 25 flores por inflorescencia.

Flor: De tamaño grande, 3,5 cm. de diámetro en flor abierta, los tres sépalos largos de color verde claro, dos pétalos laterales cortos de color verde, labelo sacciforme (forma de un abolsa) pigmentado con puntos y jaspes de color púrpura.

- Hojas: 4 a 7 hojas por planta amenera de roseta a un costado del escapo floral. Las hojas pueden llegar a medir hasta 85 cm. de longitud y 16 cm. de ancho medio, lámina foliar lanceolada con ápice acuminado, paralelinervia, de consistencia membranosa, de color verde claro..
- Tallo: Muy corto, de color verde.
- Fruto: Forma ovalada, de 5 cm. de longitud y 1,6 cm. de ancho, color verde claro, abundante fructificación.
- Floración: Periodo febrero - marzo - abril - mayo - junio.
- Distribución: Provincia de Carabaya, distrito de San Gabán, POMT 2 a 900 msnm. Localidad Sangarí.

### **GÉNERO GONGORA**

#### ***Gongora rufescens* Jenny (Figura 56 y 57)**

Hábito de crecimiento: Epífita.

Longitud de la planta: 31 a 45 cm., presenta pseudobulbo ovoide con costillas prominentes, miden hasta 10,5 cm. de longitud y 4,5 cm. de ancho, color verde claro.

Inflorescencia: En racimo basal pendular, hasta 45 cm. de longitud, contiene de 7 a 14 flores por inflorescencia.

Flor: De tamaño grande, 3,8 cm. de diámetro al momento de la apertura floral, flores de color amarillo verdoso en el fondo con puntos y líneas de color marrón, que le dan un aspecto reticulado, pedúnculo floral de 3,5 cm. de longitud.

Hojas: Dos hojas emergen del ápice del pseudobulbo, lámina foliar de forma oval-acuminada, paralelinervia, consistencia membranosa, color verde claro, miden hasta 29 cm. de longitud y 13 cm. de ancho medio, peciolo de 4,5 cm. de longitud.

Tallo: Sólo presenta tallo modificado en pseudobulbo de color verde.

Fruto: Cápsula dehiscente, de forma oblonga, hasta de 10 cm. de longitud y 1,3 cm. de diámetro, color verde amarillento a la madurez.

Floración: Periodo julio - agosto.

Distribución: Provincia de Carabaya, distrito de San Gabán, POMT 3 a 1400 msnm.  
localidad Casahuiri.

### **GENERO GOVENIA**

#### ***Govenia tingens Poepping & Endlicher* (Figura 58)**

Hábito de crecimiento: Terrestre

Longitud de la planta: 38 a 42 cm., presenta corno subterráneo, de forma ovoide, mide 5,3 cm. de longitud y 3,7 cm. de ancho.

Inflorescencia: En racimo terminal con varias flores.

Flor: De tamaño mediano, 1,5 cm. de diámetro al momento de la anthesis (apertura floral), los sépalos y pétalos laterales de color crema con puntos finos de color granate en la cara interior, labelo blanco-amarillento con líneas rojizas en la cara interna, columna de color blanco.

Hojas: Presenta dos hojas plizadas por planta, con nervaduras conspicuas, lámina foliar de color verde, consistencia membranosa y de forma lanceolada. La hoja de mayor tamaño mide 35 cm. de longitud y 8 cm. de ancho medio.

Tallo: Muy corto, de color verde blanquecino y contiene sólo dos hojas pecioladas.

Fruto: No observado.

Floración: Periodo noviembre - diciembre.

Distribución: Provincia de Carabaya, distrito de Ollachea, POMT 5 a 2400 msnm.  
localidad Huayra Senqa.

### **GENERO HABENARIA**

#### ***Habenaria monorrhiza* (Swartz) Rchb. f. (Figura 59)**

Hábito de crecimiento: Terrestre.

Longitud de la planta: 50 a 65 cm., no presenta pseudobulbo.

Inflorescencia: En racimo terminal, 16 cm. de longitud que contiene de 32 a 38 flores por inflorescencia.

Flor: Tamaño mediano, 1,6 cm. de diámetro de flor abierta, tres sépalos y dos pétalos laterales de color blanco, labelo transformado en un filamento de

0,6 cm. de longitud, de color blanco, además la flor presenta una prolongación a manera de espolón de color verde claro, que nace en la base de la flor, mide 2,8 cm. de longitud; cada flor es protegida por una bráctea de color verde.

**Hojas:** De posición alterna, forma lanceolada, paralelinervia, color verde claro brillante, hasta de 13 cm. de longitud y 3,5 cm. de ancho medio, consistencia membranosa, 15 a 17 hojas por tallo.

**Tallo:** Erecto de color verde claro, sección transversal circular.

**Fruto:** Cápsula dehiscente, de forma cónica alargada, mide 2,7 cm. de longitud y 0,9 cm. de diámetro en la base, color verde claro con franjas longitudinales verde oscuro, abundante fructificación.

**Floración:** Periodo abril - mayo - junio.

**Distribución:** Provincia de Carabaya, distritos de San Gabán y Ollachea:  
Distrito de San Gabán POMT 3 a 1400 msnm. Localidad de Casahuiri, POMT 4 a 1900 msnm, localidad de Uruwasi.  
Distrito de Ollachea, POMT 5 a 2400 msnm. Localidad Huayra Senqa.

### **GENERO IDA**

#### ***Ida grandis* (Fowlie et Oakeley) Ryan et Oakeley (Figura 60)**

Hábito de crecimiento: Litófito.

Longitud de la planta: 58 a 73 cm., presenta pseudobulbo grande hasta de 16 cm. de longitud por 8 cm. de ancho, forma ovalada algo aplanado, de superficie lisa, color verde claro.

**Inflorescencia:** El escapo floral nace de la base del pseudobulbo, con una longitud hasta de 48 cm. y presenta inflorescencia basal con una sola flor.

**Flor:** Tamaño grande, 8 cm. de diámetro de flor abierta, sépalos de 12 cm. de longitud y 2,6 cm. de ancho; sépalos y pétalos laterales de color verde amarillo, labelo de color anaranjado de 4 cm. de longitud por 3 cm. de ancho, columna robusta de color blanco con el ápice de color amarillo claro.

- Hojas:** Dos o tres hojas que nacen del ápice de cada pseudobulbo, lámina foliar de forma lanceolada, plizada con nervaduras nítidas, color verde claro, consistencia membranosa, mide hasta 60 cm. de longitud y 10 cm. de ancho medio.
- Tallo:** De la base de los pseudobulbos también emergen nuevas plantas, estos tienen tallo muy corto de color verde, contienen 5 a 6 hojas en disposición alterna, que le dan un aspecto de arrositado.
- Fruto:** Cápsula dehiscente, piriforme, de gran tamaño hasta 13 cm. de longitud y 6,5 cm. de diámetro en la parte más ancha, color verde, el fruto además tiene las costillas bien pronunciadas.
- Floración:** Periodo marzo - abril – mayo.
- Distribución:** Provincia de Carabaya, distrito de Ollachea, POMT 5 a 2400 msnm. Localidad de Huayra Senqa.

### ***GENERO LYCASTE***

#### ***Lycaste macrophylla* (Poep. et Endl) Lindley (Figura 61)**

Hábito de crecimiento: Terrestre.

Longitud de la planta: 60 a 65 cm., presenta pseudobulbo de color verde, de forma ovoide algo aplanado, con costillas prominentes, de 9 cm. de longitud por 4 cm. de ancho.

Inflorescencia: Escapo floral que nace de la base del pseudobulbo, de color verde, hasta de 50 cm. de longitud, uniflora.

Flor: De tamaño grande, 7,5 cm. de diámetro de flor abierta, los tres sépalos de color marrón oscuro por la cara interna y verde-marrón por el lado externo, los pétalos laterales de color blanco, labelo blanco protege a la columna.

Hojas: Grandes 2 a 3 hojas que emergen del ápice del pseudobulbo, miden hasta 60 cm. de longitud y 11,2 cm. de ancho medio, paralelinervia, de consistencia membranosa, de forma oval-acuminada de color verde claro.

Tallo: De la base del pseudobulbo emerge una brote, que tiene un tallo muy corto, de color verde y contiene 5 a 6 hojas que le dan una forma arrositada.

- Fruto: Cápsula dehiscente, de forma ovalada, de color verde, mide 2,8 cm. de longitud y 1,5 de diámetro.
- Floración: Periodo diciembre – enero.
- Distribución: Provincia de Carabaya, distrito de Ollachea, localidad La Villa, ubicada a 2225 msnm., fuera de los POMTs consideradas para el presente estudio.

### **GENERO MALAXIS**

#### ***Malaxis andicola* (Ridl.) Kuntze (Figura 62)**

Hábito de crecimiento: Terrestre.

Longitud de la planta: 15 a 23 cm., presenta pseudobulbo basal de forma ovalada algo aplanado, de 2,6 cm. de longitud por 1,1 cm. de ancho.

Inflorescencia: De tipo capítulo terminal, con 3 cm. de diámetro y contiene muchas flores.

Flor: De tamaño pequeño, 0,4 cm. de diámetro de flor en la anthesis, flores de color verde blanquecino.

Hojas: Las hojas tienen una distribución alterna, color verde de consistencia membranosa, de forma oval- acuminada, que envuelven al tallo, miden 9 cm. de longitud y 4,5 cm. de ancho medio.

Tallo: Corto de color verde, que contiene 2 hojas. El tallo emerge del ápice del pseudobulbo.

Fruto: No observado.

Floración: Periodo diciembre – enero.

Distribución: Provincia de Carabaya, distrito de Ollachea, POMT 7 a 3400 msnm., pasando el túnel Yanna en la vía interoceánica Ollachea – Macusani.

### **GENERO MAXILLARIA**

#### ***Maxillaria funicaulis* Schweinfurth (Figura 63)**

Hábito de crecimiento: Litófito.

Longitud de la planta: 36 a 42 cm., presenta pseudobulbos sucesivos de forma ovalada algo aplanado, de color verde amarillento, cada pseudobulbo representa el crecimiento nuevo de la planta; se ha observado plantas hasta con

6 pseudobulbos sucesivos, el tamaño del pseudobulbo es de 4 cm. de longitud por 3 cm. de ancho.

Inflorescencia: De tipo axilar, uniflora.

Flor: Sépalos y pétalos laterales de color anaranjado, labelo anaranjado-rojizo, el diámetro de flor abierta es de 2 cm.

Hojas: Lanceoladas, una nace en la base del pseudobulbo y mide 28 cm. de longitud y 3,6 cm. de ancho medio, dos hojas emergen de cada pseudobulbo, lámina foliar de color verde y consistencia coriácea.

Tallo: Presenta tallo modificado en pseudobulbo, estos tienen distanciamientos entre 10 y 15 cm., unidos por el rizoma, el tallo es de color verde.

Fruto: No observado.

Floración: Periodo diciembre - enero - febrero.

Distribución: Provincia de Carabaya, distrito de San Gabán, POMT 4 a 1900 msnm., localidad Uruwasi.

### ***Maxillaria sp. 1* (Figura 64 y 65.)**

Hábito de crecimiento: Litófito.

Longitud de la planta: 22 a 31 cm., no presenta pseudobulbo

Inflorescencia: De tipo axilar, uniflora (una flor por axila).

Flor: Los tres sépalos de color blanco-crema, dos pétalos laterales de color blanco-crema, de menos ancho que los sépalos, labelo de mayor tamaño, de color blanco crema, presentan dos puntos morados en la parte central, diámetro de flor abierta de 0,8 cm.

Hojas: De posición alterna, de forma lanceolada, la hoja de mayor tamaño mide 4,5 cm. de longitud y 0,4 cm. de ancho medio, las hojas son de color verde oscuro y de consistencia semi coriácea.

Tallo: Herbáceo, erecto de color verde ligeramente pigmentado, contiene hasta 22 hojas distribuidas a lo largo del tallo.

Fruto: No observado.

Floración: Periodo diciembre – enero - febrero.

Distribución: Provincia de Carabaya, distrito de San Gabán, POMT 4 a 1900 msnm., localidad Uruwasi.

***Maxillaria sp. 2* (Figura 66)**

Hábito de crecimiento: Litófito.

Longitud de la planta: 27 a 36 cm., presenta pseudobulbos sucesivos bifoliados, son de forma ovalada y algo aplanados, miden 3 cm. de longitud y 1,8 cm. de ancho, de color verde, con 2 brácteas que protegen al pseudobulbo.

Inflorescencia: De tipo axilar, uniflora.

Flor: Sépalos y pétalos laterales y labelo de color blanco, diámetro de flor abierta de 2 cm., pedúnculo floral de 1,3 cm. de longitud, pigmentado de color púrpura.

Hojas: Las hojas que emergen del ápice del pseudobulbo, las hojas tienen forma oblonga y miden 5,2 cm. de longitud y 1,2 cm. de ancho, las hojas son de consistencia semi coriácea, lámina foliar de color verde. Las hojas contenidas en el tallo son de menor tamaño, miden 2,7 cm. de longitud y 1,2 cm. de ancho medio, se observan hasta 12 hojas distribuidas de manera alterna.

Tallo: Erecto de color verde.

Fruto: De forma oblonga, 2 cm. de longitud y 0,6 cm. de diámetro, de color verde con listones marrón oscuro a lo largo de las costillas.

Floración: Periodo diciembre – enero.

Distribución: Provincia de Carabaya, distrito de Ollachea, POMT 6 a 2900 msnm., entre las localidades de Ollachea y Chichaqori.

***Maxillaria sp. 3* (Figura 67 y 68)**

Hábito de crecimiento: Litófito.

Longitud de la planta: 16 a 20 cm., presenta pseudobulbo ovoide ligeramente aplanado, tiene superficie lisa, mide 5 cm de longitud y 3,2 cm. de ancho.

- Inflorescencia:** Basal, uniflora, el escapo floral emerge de la base del pseudobulbo, alcanza una longitud de 14 cm., en el ápice contiene una sola flor.
- Flor:** Sépalos y pétalos laterales de color blanco- amarillento, labelo de color amarillo intenso, columna de color crema, diámetro de flor abierta 3cm.
- Hojas:** La planta sólo cuenta con una hoja peciolada, que emerge del ápice del pseudobulbo, lámina foliar oblongo-linear, de consistencia semi coriácea, mide 12 cm. de longitud y 3 cm. de ancho medio, peciolo de 1 cm. de longitud, la hoja es de color verde oscuro por el haz y verde claro en el envés.
- Tallo:** Tallo modificado (pseudobulbo) de color verde.
- Fruto:** No observado.
- Floración:** Periodo enero - febrero.
- Distribución:** Provincia de Carabaya, distrito de Ollachea, POMT 6 a 2900 msnm., entre las localidades de Ollachea y Chichaqori.

### ***GENERO MYOXANTHUS***

#### ***Myoxanthus sp.* (Figura 69)**

Hábito de crecimiento: Litófito.

Longitud de la planta: 25 a 31 cm., no presenta pseudobulbo.

- Inflorescencia:** Corta, racimo terminal, localizado en la base de la hoja, con 4 a 6 flores por inflorescencia.
- Flor:** De tamaño mediano, 1,1 cm. de diámetro en flor abierta, sépalos laterales soldados longitudinalmente, pétalos laterales filamentosos, labelo corto, flor de color amarillo claro.
- Hojas:** Presenta una sola hoja en el ápice del tallo, lámina foliar de forma lanceolada, consistencia semi coriácea, glabra, brillante, de color verde claro, mide hasta 15 cm. de longitud y 2,9 cm. de ancho medio.
- Tallo:** Tallo erecto, delgado, de color verde claro, hasta de 16 cm. de longitud.
- Fruto:** Cápsula dehiscente, de forma oblonga, de 1 cm. de longitud y 0,3 cm. de diámetro, color verde claro.
- Floración:** Periodo octubre - noviembre - diciembre - enero

Distribución: Provincia de Carabaya, distrito de San Gabán, POMT 2 a 900 msnm., lugar Sangarí.

### ***GENERO ONCIDIUM***

#### ***Oncidium retusum* Lindley (Figura 70)**

Hábito de crecimiento: Epífita.

Longitud de la planta: 36 cm., (escapo floral), presenta pseudobulbo de forma elíptica, mide 2,1 cm. de longitud y 1,8 cm. de ancho en la base.

Inflorescencia: El escapo floral emerge de la base del pseudobulbo, en su ápice contiene la inflorescencia del tipo panícula, cuyas ramificaciones contienen flores, normales y estériles.

Flor: La flor normal (fértil) es de tamaño mediano mide 1,8 cm. de diámetro en flor abierta, las flores estériles son de menor tamaño; el color de las flores tiene como fondo el amarillo intenso con manchas marrones transversales tanto en los sépalos como en los pétalos y el labelo trilobado, columna de color amarillo.

Hojas: Del ápice del pseudobulbo emergen dos hojas de forma lanceolada, 8,5 cm. de longitud y 2,7 cm. de ancho en la parte media, lámina foliar de color verde y consistencia semi coriácea.

Tallo: No presenta tallo aéreo, pero sí tallo modificado (Pseudobulbo) de color verde.

Fruto: No observado.

Floración: Periodo julio – agosto – setiembre

Distribución: Provincia de Carabaya, distrito de San Gabán, POMT 3 a 1400 msmm, localidad de Casahuiri.

### ***GENERO PACHYPHYLLUM***

#### ***Pachyphyllum* sp. (Figura 71)**

Hábito de crecimiento: Litófito.

Longitud de la planta: 6 a 13 cm., no presenta pseudobulbo.

Inflorescencia: Racimo axilar, de 2 a 5 flores por inflorescencia.

- Flor: Tamaño pequeño 0,4 cm. de diámetro en flor abierta, sépalos de color verde blanquecinos, pétalos blancos.
- Hojas: De posición alterna, forma oval-acuminado, con un solo doblez a lo largo de la nervadura central (conduplicado), con apariencia de forma falcada, lámina foliar de color verde, consistencia coriácea, mide hasta 1,1 cm. de longitud y 0,5 cm. de ancho medio.
- Tallo: Erecto, de color verde amarillento, contiene 16 a 20 hojas.
- Fruto: Pequeña cápsula dehiscente, forma esférica, color verde claro, mide 0,4 cm. de diámetro.
- Floración: Periodo febrero – marzo – abril – mayo
- Distribución: Provincia de Carabaya, distrito de Ollachea, POMT 6 a 2900 msnm., entre las localidades de Ollachea y Chichaqori y POMT 7 a 3400 msnm., pasando el túnel Yanna de la vía interoceánica Ollachea - Macusani.

### ***GENERO PHRAGNIPEDIUM***

#### ***Phragmipedium caudatum* (Lindley) Rolfe (Figura 72)**

Hábito de crecimiento: Litófito.

Longitud de la planta: 51 a 68 cm., no presenta pseudobulbo

Inflorescencia: Tipo racimo terminal, con 3 a 7 flores, la inflorescencia emerge del centro del conjunto de hojas.

Flor: De tamaño grande, los sépalos laterales están unidos longitudinalmente por uno de sus bordes, los sépalos y pétalos de color amarillo-verdoso con venas longitudinales y transversales de color verde más intenso y marrón que le dan un aspecto reticulado; los dos pétalos laterales son prolongados (forman caudas) de hasta 65 cm. de longitud y presentan un color morado; labelo sacciforme tiene la forma de una zapatilla, de 6 cm. de longitud, diámetro de flor abierta es de 9 cm.

Hojas: De forma oblonga-linear con duplicados en la base, de consistencia coriácea, mide hasta 43 cm. de longitud y 4 cm. de ancho medio, lámina foliar de color verde oscuro, las hojas en conjunto tienen la apariencia de un abanico.

- Tallo: Muy corto de color blanco-verdoso, contiene de 5 a 7 hojas.
- Fruto: Càpsula dehiscente, fusiforme, mide hasta 21 cm. de longitud y 0,7 cm. de ancho, de color verde bronceado.
- Floración: Periodo abril – mayo – junio.
- Distribución: Provincia de Carabaya, distrito de San Gabán, POMT 4 a 1900 msnm., localidad Uruwasi.

### **GENERO PLEUROTHALLIS**

#### ***Pleurothallis casapensis* Lindley (Figura 73)**

Hábito de crecimiento: Litófito.

Longitud de la planta: 10 a 23 cm., no presenta pseudobulbo

Inflorescencia: Emerge del tercio inferior de la hoja, 1 a 3 inflorescencias por planta, conformada por 1 a 6 flores cada una. La inflorescencia es de tipo racimo terminal.

Flor: De color anaranjado (sépalos y pétalos), el diámetro de la flor abierta es de 0,5 cm.

Hojas: La planta contiene solamente una hoja ovalada de color verde claro, de consistencia coriácea, mide 8 cm. de longitud y 6 cm. de ancho medio.

Tallo: Presenta tallo rígido con alas laterales de color verde claro, longitud hasta de 13,5 cm., el tallo en su ápice contiene una sola hoja.

Fruto: De forma angulosa, de sección transversal triangular, mide 3 cm. de longitud y 0,8 cm. cada lado, los frutos son de color verde claro.

Floración: Periodo marzo - abril – mayo.

Distribución: Provincia de Carabaya, distrito de Ollachea, POMT 6 a 2900 msnm., entre las localidades de Ollachea y Chichaqori.

#### ***Pleurothallis sp. 1* (Figura 74)**

Hábito de crecimiento: Litófito.

Longitud de la planta: 13 a 17 cm., no presenta pseudobulbo

Inflorescencia: Tipo racimo terminal pequeño conformada por 3 a 4 flores por inflorescencia.

- Flor: De tamaño pequeño mide 0,3 cm. de diámetro de la flor abierta, de color verde-amarillento.
- Hojas: El tallo en su ápice contiene una sola hoja, de forma ovalada, color verde claro, consistencia coriácea, la hoja de mayor tamaño mide 5,2 cm. de longitud y 3,6 cm. de ancho medio.
- Tallo: Erecto de color verde claro, con alas laterales, el ancho del tallo disminuye hacia la base, mide 13,5 cm. de longitud.
- Fruto: No observado.
- Floración: Periodo febrero - marzo - abril.
- Distribución: Provincia de Carabaya, distrito de Ollachea, POMT 6 a 2900 msnm., entre las localidades de Ollachea y Chichaqori.

***Pleurothallis sp. 2 (Figura 75)***

Hábito de crecimiento: Litófito.

Longitud de la planta: 11 a 15 cm., no presenta pseudobulbo

Inflorescencia: Racimo terminal con 3 a 4 flores, emerge de la base de la hoja.

Flor: De tamaño pequeño 0,3 cm. de diámetro de la flor abierta, sépalos, pétalos y labelo de color amarillo-verdoso.

Hojas: Cada planta contiene una sola hoja, ubicada en el ápice del tallo, es de forma ovalada, de consistencia coriácea, la hoja es de color verde mide 5 cm. de longitud y 3,4 cm. de ancho en la parte media.

Tallo: Delgado, erecto, con alas laterales, el ancho del tallo disminuye hacia la base, mide 11 cm. de longitud, el tallo es de color verde.

Fruto: No observado.

Floración: Periodo marzo - abril.

Distribución: Provincia de Carabaya, distrito de Ollachea, POMT 6 a 2900 msnm., entre las localidades de Ollachea y Chichaqori.

***Pleurothallis sp. 3 (Figura 76)***

Hábito de crecimiento: Litófito.

Longitud de la planta: 23 a 29 cm., no presenta pseudobulbo

- Inflorescencia:** En racimo terminal, nace en la base de la hoja, mide hasta 12 cm. de longitud, contiene hasta 16 flores.
- Flor:** Presenta sépalos y pétalos de color amarillo claro, con 2,2 cm. de diámetro en flor abierta, sépalos grandes de forma triangular acuminado, de 1,2 cm. de longitud y 0,3 cm. en la base;: pétalos laterales y labelo de menor tamaño que los sépalos.
- Hojas:** Presenta una sola hoja, color verde, forma ovalada, consistencia coriácea, mide hasta 5,4 cm. de longitud y 2,2 cm. de ancho medio.
- Tallo:** Delgado, color verde claro, erecto, en el ápice contiene la hoja.
- Fruto:** Pequeña cápsula dehiscente, de forma oblonga, color verde amarillento, mide 1 cm. de longitud y 0,3 de diámetro.
- Floración:** Periodos junio - julio y diciembre - enero - febrero.
- Distribución:** Provincia de Carabaya, distrito de Ollachea, POMT 5 a 2400 msnm., localidad Huayra Senqa.

***Pleurothallis sp. 4 (Figura 77.)***

**Hábito de crecimiento:** Litófito.

**Longitud de la planta:** 13 a 16 cm., no presenta pseudobulbo

**Inflorescencia:** En racimo terminal, con cuatro raquis florales por planta, cada una contiene entre 8 a 13 flores, la longitud de la inflorescencia sobre pasa al de la hoja.

**Flor:** De color crema, con sépalos triangulares acuminados, pétalos laterales delgados casi filiformes, labelo no muy aparente (corto), columna de color crema; diámetro de flor abierta 0,7 cm.

**Hojas:** La planta presenta una sola hoja, que nace en el ápice del tallo, lámina foliar de color verde, consistencia coriácea, hoja de forma ovalada, mide hasta 5,9 cm. de longitud y 1,8 cm. de ancho en la parte media.

**Tallo:** Delgado, color verde, erecto, de 7,2 cm. de longitud.

**Fruto:** No observado.

**Floración:** Periodo diciembre - enero - febrero.

**Distribución:** Provincia de Carabaya, distrito de Ollachea, POMT 5 a 2400 msnm., localidad Huayra Senqa.

***Pleurothallis sp. 5 (Figura 78)***

Hábito de crecimiento: Litófito.

Longitud de la planta: 16 a 21 cm., no presenta pseudobulbo

Inflorescencia: Tipo racimo terminal, hasta con 10 raquis florales que emergen del ápice del tallo, cada raquis contiene varias flores, el tamaño del raquis es de 5 cm. de longitud, no sobrepasan la longitud de la hoja.

Flor: Sépalos y pétalos laterales de color crema-marrón, sépalos de 1 cm. de longitud, pétalos laterales casi filamentosos, labelo de color marrón, columna de color blanco, diámetro de flor al momento de la anthesis es de 0,7 cm.

Hojas: Cada planta presenta una sola hoja, de forma ovalada, color verde de 7 cm. de longitud y 2 cm. de ancho medio y de consistencia coriácea

Tallo: Delgado, erecto, pigmentado de color púrpura, 13 cm. de longitud.

Fruto: No observado.

Floración: Periodo noviembre - diciembre.

Distribución: Provincia de Carabaya, distrito de Ollachea, POMT 5 a 2400 msnm., localidad Huayra Senqa.

***Pleurothallis sp. 6 (Figura 79)***

Hábito de crecimiento: Litófito.

Longitud de la planta: 34 a 37 cm., no presenta pseudobulbo

Inflorescencia: Tipo racimo terminal, presenta tres raquis por planta, que emergen del ápice del tallo, cada raquis contiene varias flores, las inflorescencias son de menor tamaño que la hoja.

Flor: Sépalos y pétalos con fondo de color crema y líneas marrones, sépalos alargados anchos en la base y angostos en el ápice, pétalos laterales de menor tamaño y casi filiforme; diámetro de flor abierta de 0,9 cm.

Hojas: La planta contiene una sola hoja que emerge del ápice del tallo, lámina foliar de color verde, consistencia coriácea, forma ovalada, mide 18 cm. de longitud y 6 cm. de ancho medio.

Tallo: Delgado, erecto, de color verde, de 19 cm. de longitud.

- Fruto: No observado.
- Floración: Periodo noviembre - diciembre.
- Distribución: Provincia de Carabaya, distrito de Ollachea, POMT 5 a 2400 msnm., localidad Huayra Senqa.

***Polycynis sp.* (Figura 80)**

Hábito de crecimiento: Litófito.

Longitud de la planta: 60 cm. de escapo floral. Presenta pseudobulbo de color verde claro, mide 8 cm. de longitud y 7 cm. de ancho, de forma ovoide con costillas en la superficie.

Inflorescencia: El escapo floral emerge de la base del pseudobulbo y contiene una inflorescencia en racimo laxo, con 13 a 35 flores por inflorescencia, el color del escapo es verde pigmentado.

Flor: Muy atractiva por la forma, diámetro de flor abierta de 3,3 cm.; tres sépalos de color crema con jaspes y puntos marrones, dos pétalos laterales de color crema-verdoso, labelo trilobado, cada lobo termina en punta, el lóbulo central es más ancho, el color del labelo es también crema-verdoso con fuerte pigmentación de puntos morados en la parte central. La especie se caracteriza por presentar flores masculinas y femeninas en plantas separadas. En las flores masculinas se observa un estambre filamentosos curvado de color verde blanquecino mide 2,3 cm. de longitud con ápice capitado, ubicado frente al labelo, la superficie interna del labelo es pubescente. Durante el presente trabajo no se observó flores femeninas.

Hojas: Presenta hojas de forma ovalada acuminada, membranosa, paralelinervia, relativamente grande que nace en el ápice del pseudobulbo, mide hasta 30 cm. de longitud por 13 cm. de ancho, tiene posición pendular, lámina foliar de color verde.

Tallo: No perceptible, pero posee un pseudobulbo de color verde claro. Fruto : No observado.

Floración: Periodo diciembre - enero - febrero.

Distribución: Provincia de Carabaya, distrito de San Gabán, POMT 3 a 1400 msnm., lugar Casahuirí.

### **GENERO POLYSTACHYA**

#### ***Polystachya foliosa* (Hooker) Rchb. f. (Figura 81)**

Hábito de crecimiento: Epífita.

Longitud de la planta: 23 a 27 cm., presenta un pequeño pseudobulbo en la base de la planta de forma ovalada y color blanco verdoso mide 1,2 cm. de longitud y 0,4 cm. de ancho.

Inflorescencia: Tipo panoja terminal de 7,5 cm. de longitud, hasta con tres ramificaciones primarias, cada ramificación contiene varias flores.

Flor: De tamaño pequeño 0,5 cm. de diámetro al momento de la apertura, sépalos y pétalos de color amarillo.

Hojas: Cada planta contiene 3 a 4 hojas de posición alterna ubicadas en la base del tallo, son de forma lanceolada alargadas, la de mayor longitud mide 20,5 cm. por 0,3 de ancho medio, son de color verde y de consistencia membranosa.

Tallo: Delgado, erecto que emerge del ápice del pseudobulbo, mide 8,5 cm. de longitud y en su ápice contiene la inflorescencia, el tallo es de color verde claro.

Fruto: Pequeño de forma oblonga, color verde, mide 0,6 por 0,1 cm. de diámetro.

Floración: Periodo agosto - setiembre.

Distribución: Provincia de Carabaya, distrito de San Gabán, POMT 2 a 900 msnm., localidad Sangarí.

### **GENERO PROSTHECHEA**

#### ***Prosthechea crassilabia* (Poeppig et Endlicher), Carnevali et Ramirez (Figura 82 y 83)**

Hábito de crecimiento: Epífita y terrestre.

Longitud de la planta: 38 a 50 cm., presenta un pequeño pseudobulbo en la base de la planta de forma oblonga de color verde, mide de 13 a 15 cm. de longitud y de 2 a 2,8 cm. de ancho.

Inflorescencia: Tipo racimo terminal, 19 cm. de longitud, con 20 a 23 flores por inflorescencia.

Flor: De tamaño grande 2,6 cm. de diámetro en flor abierta, tres sépalos y dos pétalos laterales que presentan una coloración de fondo verde-amarillento, en ambas caras, en la cara interna además se observa puntos nítidos de color marrón oscuro que le dan un aspecto pecoso, el labelo tiene aspecto de corona y presenta pigmentación marrón en el borde superior.

Hojas: De posición alterna, las dos primeras hojas emergen del ápice del pseudobulbo, además presentan 5 a 6 hojas por tallo, lámina foliar de forma lanceolada, paralelinervia, de color verde claro, mide de 27 a 30 cm. de longitud y 4 cm. de ancho medio, y de consistencia caríacea.

Tallo: Emerge del ápice del pseudobulbo, de color verde

Fruto: Cápsula dehiscente de color verde, mide 3,3 cm. de longitud y 2,1 cm. de ancho, forma cónico-anguloso, se sección transversal triangular, presenta tres costillas pronunciadas.

Floración: Periodo abril - mayo.

Distribución: Provincia de Carabaya, distritos de San Gabán y Ollachea:

Distrito de San Gabán, POMT 2 a 900 msnm., localidad Sangarí (planta epífita)

Distrito de Ollachea, POMT 5, a 2400 msnm. localidad de Huayra Senqa (planta terrestre).

### **GENERO RODRIGUEZIA**

#### ***Rodriguezia sp.* (Figura 84)**

Hábito de crecimiento: Epífita.

Longitud de la planta: 25 a 31 cm., con pseudobulbo aplanado de 3,6 cm. de longitud por 2,5 cm. de ancho, del ápice emerge una hoja lanceolada.

- Inflorescencia:** El escapo floral nace en la base del pseudobulbo, la inflorescencia es de tipo racimo basal, con hasta 13 flores por inflorescencia.
- Flor:** Sépalos y pétalos de color rosado y columna blanca; dos sépalos laterales están fusionados longitudinalmente por uno de sus lados y el ápice presenta dos puntas. El diámetro de la flor abierta es de 1,9 cm.
- Hojas:** La planta presenta de 4 a 5 hojas, de forma oblonga-linear, de consistencia coriácea, una hoja emerge del ápice del pseudobulbo y las demás por debajo dan la apariencia de una roseta, la de mayor tamaño mide 24,5 cm. de longitud y 3,2 cm. de ancho medio, las hojas son de color verde.
- Tallo:** Muy corto, color verde claro y pseudobulbo unifoliado.
- Fruto:** Cápsula dehiscente, fusiforme, color verde, mide 3 cm. de longitud y 1,2 cm. de diámetro.
- Floración:** Periodo setiembre - octubre.
- Distribución:** Provincia de Carabaya, distrito de San Gabán, POMT 2 a 900 msnm., localidad Sangarí.

### **GENERO SOBRALIA**

#### ***Sobralia dichotoma* Ruíz et Pavón. (Figura 85)**

**Hábito de crecimiento:** Terrestre.

**Longitud de la planta:** 195 a 250 cm., sin pseudobulbo.

**Inflorescencia:** Tipo racimo axilar, con 4 a 9 flores por inflorescencia.

- Flor:** De tamaño grande, 7,5 cm. de diámetro en flor abierta, sépalos y pétalos de color anaranjado-fucsia, labelo de color fucsia, con ápice bilobado y márgenes con muchos pliegues, columna robusta arqueada, de color blanco.
- Hojas:** De posición alterna, forma elíptica-lanceolada y acuminada, mide hasta 24 cm. de longitud y 6 cm. de ancho en la parte media, paralelinervia, de consistencia membranosa, de color verde.
- Tallo:** Tipo caña, erecto, de color verde.
- Fruto:** Cápsula dehiscente, de tamaño grande, hasta 13 cm. de longitud y 1,8 cm. de diámetro, de forma oblonga y de color verde..

Floración: Periodo agosto - setiembre - octubre.

Distribución: Provincia de Carabaya, distrito de San Gabán, POMT 4 a 1900 msnm., localidad Uruwasi.

### ***Sobralia herzogii* Stig Dalstrom (Figura 86)**

Hábito de crecimiento: Terrestre.

Longitud de la planta: 122 a 187 cm., no presenta pseudobulbo.

Inflorescencia: Tipo racimo terminal, contiene de 2 a 4 flores por inflorescencia.

Flor: De tamaño grande, 7,3 cm. de diámetro en flor abierta, sépalos y pétalos de color blanco, labelo con pigmentación difusa de color morado (manchas y Franjas).

Hojas: De posición alterna, forma elíptica-lanceoladas y acuminadas, paralelinervias, de consistencia membranosa, color verde claro, la hoja de mayor tamaño mide 22 cm. de longitud y 8,3 cm. de ancho medio.

Tallo: Tipo caña, erecto, de color verde.

Fruto: Cápsula dehiscente, forma oblonga, con seis costillas bien pronunciadas, de color verde, mide hasta 12,5 cm. de longitud y 1,6 cm. de diámetro.

Floración: Periodo noviembre - diciembre - enero - febrero.

Distribución: Provincia de Carabaya, distrito de San Gabán, POMT 2 a 900 msnm., localidad Sangarí y en el POMT 3 a 1400 msnm., localidad Casahuri.

### ***Sobralia setigera* Poeppig et Endlicher (Figura 87)**

Hábito de crecimiento: Terrestre.

Longitud de la planta: 120 a 152 cm., no presenta pseudobulbo.

Inflorescencia: Tipo racimo terminal, con 1 a 3 flores por inflorescencia.

Flor: De tamaño grande, 7,7 cm. de diámetro en flor abierta, sépalos y pétalos de color blanco, labelo presenta franjas y manchas difusas de color amarillo-anaranjado, tiene los bordes superiores ondulados, la flor abierta dura sólo un día.

- Hojas: De posición alterna, forma elíptica-lanceoladas y acuminadas, paralelinervias, de consistencia membranosa, color verde claro, la hoja de mayor longitud mide 19 cm. y 8 cm. de ancho medio.
- Tallo: Tipo caña, erecto, de color verde.
- Fruto: No observado
- Floración: Periodos mayo – junio – julio y diciembre – enero.
- Distribución: Provincia de Carabaya, distrito de San Gabán, POMT 3 a 1400 msnm., localidad Casahuiri. y POMT 4 a 1900 msnm., localidad Uruwasi

### ***GENERO SCUTICARIA***

#### ***Scuticaria sp. (Figura 88)***

Hábito de crecimiento: Epífita.

Longitud de la planta: 6 a 9,5 cm., no presenta pseudobulbo.

Inflorescencia: Tipo racimo basal, escapo floral hasta de 9,5 cm. de longitud, contiene de 2 a 4 flores por inflorescencia.

Flor: De tamaño pequeño, 0,6 cm. de diámetro en flor abierta, sépalos de color blanco, pétalos blancos con cuatro líneas longitudinales de color morado, labelo de mayor tamaño que los otros segmentos de color blanco con dos líneas longitudinales de color morado.

Hojas: De forma semiteretifolia (casi de sección transversal circular), hasta de 9 cm. de longitud y 0,2 cm. de diámetro, de consistencia coriácea, color verde, cuatro hojas que forman una roseta.

Tallo: No perceptible

Fruto: Pequeños, cápsula dehiscente, de forma ovalada, color verde, 1,6 cm. de longitud y 0,6 cm. de diámetro.

Floración: Periodos junio - julio y agosto - setiembre.

Distribución: Provincia de Carabaya, distrito de San Gabán, POMT 2 a 900 msnm., localidad Sangarí.

## ***GENERO STELIS***

### ***Stelis purpurea* Willdenow (Figura 89)**

Hábito de crecimiento: Litófito.

Longitud de la planta: 23 a 28 cm., sin pseudobulbo.

Inflorescencia: Presenta un racimo terminal, de 22 cm. de longitud, contiene hasta 52 flores. El raquis de la inflorescencia es de color verde claro.

Flor: De tamaño pequeño, 0,5 cm. de diámetro en flor abierta, sépalos de color púrpura, pétalos y labelo cortos de color morado.

Hojas: La planta presenta una sola hoja de color verde y consistencia coriácea, mide de 5,8 cm. de longitud y 2,2 cm. de ancho, la forma de la hoja es ovalada, lámina foliar ubicada en el ápice del tallo.

Tallo: Delgado, erecto, de color verde claro, mide 5 cm. de longitud.

Fruto: Pequeña cápsula dehiscente, mide 0,6 cm. de longitud y 0,2 cm. de diámetro, de forma ovalada de color verde amarillento.

Floración: Periodo diciembre - enero - febrero.

Distribución: Provincia de Carabaya, distrito de Ollachea, POMT 6 a 2900 msnm., entre las localidades de Ollachea y Chichaqori.

### ***Stelis sp. 1* (Figura 90)**

Hábito de crecimiento: Litófito.

Longitud de la planta: 15 a 19 cm., no presenta pseudobulbo.

Inflorescencia: Conformado por tres racimos terminales, mide 13 cm. de longitud, raquis verde claro, contiene hasta 30 flores por inflorescencia.

Flor: De tamaño pequeño, 0,4 cm. de diámetro en flor abierta, sépalos y pétalos laterales y labelo corto, de color blanco, columna de color blanco.

Hojas: Cada planta presenta una sola hoja de color verde claro, consistencia coriácea, forma oblonga, mide hasta 6,6 cm. de longitud y 1,8 cm. de ancho medio.

Tallo: Delgado, erecto, mide 5 cm. de longitud, de color verde claro, en el ápice contiene una hoja.

- Fruto: Pequeña cápsula dehiscente, de forma oblonga, mide 0,7 cm. de longitud y 0,2 cm. de diámetro, color verde claro.
- Floración: Periodo diciembre – enero - febrero.
- Distribución: Provincia de Carabaya, distrito de Ollachea, POMT 6 a 2900 msnm., entre las localidades de Ollachea y Chichaqori.

### ***Stelis sp. 2* (Figura 91)**

Hábito de crecimiento: Litófito.

Longitud de la planta: 32 a 37 cm., no presenta pseudobulbo.

Inflorescencia: Presenta un racimo terminal, de 27 cm. de longitud, raquis de color verde claro, contiene hasta 52 flores por racimo.

Flor: Con sépalos de color crema, pétalos laterales, labelo y columna de color crema, la flor abierta mide 0,6 cm. de diámetro.

Hojas: La planta presenta una sola hoja ubicada en el ápice del tallo, lámina foliar de color verde claro, consistencia coriácea, forma ovalada, mide hasta 8 cm. de longitud y 2,9 cm. de ancho medio.

Tallo: Delgado, erecto, mide 10 cm. de longitud, de color verde claro.

Fruto: Pequeña cápsula dehiscente, de forma ovalada, de color verde claro, mide 0,8 cm. de longitud y 0,4 cm. de diámetro.

Floración: Periodo diciembre - enero - febrero.

Distribución: Provincia de Carabaya, distrito de Ollachea, POMT 5 a 2400 msnm., localidad Huayra Senqa.

### ***Stelis sp. 3* (Figura 92)**

Hábito de crecimiento: Litófito.

Longitud de la planta: 21 a 24 cm., sin pseudobulbo.

Inflorescencia: Tipo racimo terminal de 19,5 cm. de longitud, raquis de color verde claro, contiene hasta 32 flores por racimo.

Flor: De tamaño pequeño, 0,5 cm. de diámetro al momento de la apertura floral, sépalos, pétalos y columna de color amarillo.

- Hojas: La planta tiene una sola hoja ubicada en el ápice del tallo, lámina foliar de color verde, consistencia coriácea, forma ovalada, mide 6 cm. de longitud y 2 cm. de ancho medio.
- Tallo: Delgado, erecto, color verde –amarillento, mide hasta 4,5 cm. de longitud.
- Fruto: Pequeña cápsula dehiscente, de color verde, forma ovalada, mide 0,7 cm. de longitud y 0,4 cm. de diámetro.
- Floración: Periodo enero - febrero.
- Distribución: Provincia de Carabaya, distrito de Ollachea, POMT 6 a 2900 msnm., entre las localidades de Ollachea y Chichaqori.

***Stelis sp. 4* (Figura 93 y 94)**

Hábito de crecimiento: Litófito.

Longitud de la planta: 19 a 23 cm., sin pseudobulbo.

Inflorescencia: Tipo racimo terminal de 18 cm. de longitud, raquis de color verde claro, contiene hasta 40 flores.

Flor: Flores pequeñas, 0,5 cm. de diámetro al momento de la apertura floral, los sépalos son de color morado, los pétalos laterales y labelo cortos de color morado oscuro, columna corta de color crema.

Hojas: La planta tiene una sola hoja ubicada en el ápice del tallo, lámina foliar de forma ovalada, color verde, consistencia coriácea, mide 5 cm. de longitud y 2 cm. de ancho en la parte media.

Tallo: Delgado, erecto, color verde –amarillento, mide 3,7 cm. de longitud.

Fruto: No observado.

Floración: Periodo diciembre - enero - febrero.

Distribución: Provincia de Carabaya, distrito de Ollachea, POMT 6 a 2900 msnm., entre las localidades de Ollachea y Chichaqori.

***Stelis sp. 5 (Figura 95)***

Hábito de crecimiento: Litófito.

Longitud de la planta: 20 a 32 cm., no presenta pseudobulbo.

Inflorescencia: Presenta dos racimos terminales, que emergen del ápice del tallo (base de la hoja), mide hasta 16 cm. de longitud y, contiene hasta 29 flores por racimo, el raquis de color verde amarillento.

Flor: De tamaño mediano, 1,2 cm. de diámetro en flor abierta, sépalos de color amarillo, pétalos laterales y labelo cortos de color morado intenso.

Hojas: Cada planta presenta una sola hoja de color verde brillante, consistencia coriácea, de forma elíptica mide 6,5 cm. de longitud y 1,3 cm. de ancho en la parte media.

Tallo: Delgado, erecto, mide hasta 11 cm. de longitud, de color verde pigmentado de color púrpura..

Fruto: Cápsula dehiscente, forma oblonga, mide 1 cm. de longitud y 0,3 cm. de diámetro, frutos de color verde.

Floración: Periodo noviembre - diciembre.

Distribución: Provincia de Carabaya, distrito de Ollachea, POMT 7 a 3400 msnm., pasando el túnel Yanna, en la vía Ollachea - Macusani.

***Stelis sp. 6 (Figura 96)***

Hábito de crecimiento: Litófito.

Longitud de la planta: 19 a 33 cm., no presenta pseudobulbo.

Inflorescencia: Presenta dos raquis florales del tipo racimo terminales, que emergen del ápice del tallo, cada raquis contiene hasta 26 flores.

Flor: De tamaño mediano, 1,5 cm. de diámetro al momento de la antítesis, sépalos, pétalos laterales y labelo de color marrón.

Hojas: Cada planta presenta una sola hoja ubicada en el ápice del tallo, lámina foliar de color verde, consistencia coriácea, de forma ovalada mide 6,1 cm. de longitud y 1,4 cm. de ancho en la parte media.

Tallo: Delgado, erecto, de color verde pigmentado púrpura, de sección transversal circular, mide hasta 10 cm. de longitud.

- Fruto: No observado.
- Floración: Periodo noviembre - diciembre.
- Distribución: Provincia de Carabaya, distrito de Ollachea, POMT 7 a 3400 msnm., pasando el túnel Yanna, en la vía Ollachea - Macusani.

***Stelis sp. 7 (Figura 97)***

Hábito de crecimiento: Litófito.

Longitud de la planta: 18 a 32 cm., no presenta pseudobulbo.

Inflorescencia: De tipo racimo terminal, dos raquis florales emergen del ápice del tallo, cada uno contiene hasta 22 flores.

Flor: De tamaño mediano, 1,2 cm. de diámetro al momento de la apertura floral, sépalos de color amarillo con líneas longitudinales marrones, pétalos y labelo cortos de color crema.

Hojas: Cada planta presenta una sola hoja ubicada en el ápice del tallo, lámina foliar de color verde, consistencia coriácea, de forma ovalada mide 6 cm. de longitud y 1,3 cm. de ancho en la parte media.

Tallo: Delgado, erecto, de color verde ligeramente pigmentado de color púrpura, de sección transversal circular, mide hasta 10 cm. de longitud.

Fruto: No observado.

Floración: Periodo diciembre - enero.

Distribución: Provincia de Carabaya, distrito de Ollachea, POMT 7 a 3400 msnm., pasando el túnel Yanna, en la vía Ollachea - Macusani.

***Stelis sp. 8 (Figura 98)***

Hábito de crecimiento: Litófito.

Longitud de la planta: 16 a 22 cm., no presenta pseudobulbo.

Inflorescencia: En racimo terminal, presenta tres raquis florales emergen del ápice del tallo, cada raquis contiene muchas flores.

Flor: De tamaño pequeño, 0,3 cm. de diámetro al momento de la antesis, sépalos, pétalos y labelo de color amarillo claro y columna blanca.

- Hoja:** Cada planta presenta una sola hoja ubicada en el ápice del tallo, lámina foliar de color verde, consistencia coriácea, de forma oblonga, mide 6 cm. de longitud y 1,1 cm. de ancho en la parte media.
- Tallo:** Delgado, erecto, de color verde ligeramente pigmentado de color púrpura, de sección transversal circular, mide hasta 6,5 cm. de longitud.
- Fruto:** Pequeña cápsula dehiscente, de forma ovalada de 0,5 cm. de longitud por 0,23 de diámetro, de color verde claro.
- Floración:** Periodo diciembre - enero.
- Distribución:** Provincia de Carabaya, distrito de San Gabán, POMT 3 a 1400 msnm., localidad Casahuiri y POMT 4 a 1900 msnm., localidad Uruwasi

***Stelis sp. 9* (Figura 99)**

**Hábito de crecimiento:** Litófito.

**Longitud de la planta:** 16 a 20 cm., no presenta pseudobulbo.

**Inflorescencia:** En racimo terminal, presenta un solo raquis floral, con muchas flores, de 12 cm. de longitud.

**Flor:** De tamaño pequeño, 0,5 cm. de diámetro al momento de la antesis, sépalos de color morado claro por la cara interna y rojizos en la cara externa, pétalos y labelo cortos de color crema.

**Hojas:** Cada planta presenta una sola hoja ubicada en el ápice del tallo, lámina foliar de color verde, consistencia coriácea, de forma ovalada mide 4,7 cm. de longitud y 2 cm. de ancho en la parte media.

**Tallo:** Erecto, delgado de 4 cm. de longitud, sección transversal circular, de color verde claro.

**Fruto:** No observado

**Floración:** Periodo febrero – marzo - abril.

**Distribución:** Provincia de Carabaya, distrito de Ollachea, POMT 6 a 2900 msnm., entre Ollachea y Chichaqori.

***Stelis sp. 10* (Figura 100)**

Hábito de crecimiento: Litófito.

Longitud de la planta: 39 a 50 cm., no presenta pseudobulbo.

Inflorescencia: En racimo terminal de 32 cm. de longitud, presenta un solo raquis floral de color verde, con muchas flores.

Flor: De tamaño pequeño, 0,6 cm. de diámetro en flor abierta, sépalos y pétalos de color verde claro.

Hojas: La planta presenta una sola hoja relativamente grande, de color verde, consistencia coriácea, de forma ovalada, mide hasta 10,5 cm. de longitud y 5,5 cm. de ancho medio.

Tallo: Erecto, de color verde, de cuyo ápice emergen la hoja y la inflorescencia. La longitud del tallo es de 18 cm.

Fruto: Cápsula dehiscente, de color verde, forma oblonga de 1,2 cm. de longitud y 0,3 cm. de diámetro,

Floración: Periodo enero - febrero - marzo.

Distribución: Provincia de Carabaya, distrito de San Gabán, POMT 3 a 1400 msnm., localidad Casahuiri y POMT 4 a 1900 msnm, localidad Uruwasi.

***GENERO TRICHOPILIA***

***Trichopilia fragrans* (Lindley) Rchb. f. (Figura 101)**

Hábito de crecimiento: Litófito.

Longitud de la planta: 22 a 33 cm., presenta pseudobulbo de forma oval aplanado, de superficie lisa, mide 9 cm. de longitud y 3,6 cm. de ancho, color verde amarillento.

Inflorescencia: En racimo basal, el escapo floral nace en la base del pseudobulbo, tiene una inflorescencia con tres flores.

Flor: Atractiva por su forma, los sépalos y pétalos laterales muy semejantes alargados y delgados, hasta 4 cm. de longitud por 0,3 cm. de ancho, son de color crema, labelo ancho con bordes ondulados y color crema-blanquecino, mide 2,5 cm. de longitud y 1,3 cm. de ancho, columna corta robusta de color blanco, diámetro de la flor abierta es 4 cm.

- Hojas: Presenta una sola hoja que emerge del ápice del pseudobulbo, la hoja tiene consistencia membranosa, de forma oval-lanceolada mide hasta 19,5 cm. de longitud y 5,6 cm. de ancho medio, de color verde-amarillento.
- Tallo: De la base del pseudobulbo emergen brotes laterales, que tiene pequeño tallo de color blanco-verdoso.
- Fruto: Cápsula dehiscente, de forma angulosa, de sección transversal triangular, de color verde-blanquecino, mide 7 cm. de longitud y 1,2 de ancho en cada lado.
- Floración: Periodo diciembre - enero – febrero.
- Distribución: Provincia de Carabaya, distrito de Ollachea, POMT 5 a 2400 msnm., localidad de Huayra Senqa.

### ***GENERO XYLOBIUM***

#### ***Xylobium sp. (Figura 102)***

Hábito de crecimiento: Litófito.

Longitud de la planta: 42 a 55 cm., presenta pseudobulbo de forma oval algo aplanado, mide 9 cm. de longitud y 3 cm. de ancho, color verde.

Inflorescencia: Tipo racimo basal, hasta con 24 flores, el escapo floral emerge de la base del pseudobulbo.

Flor: Sépalos y pétalos laterales de color amarillo-verdoso con puntos marrones en la cara interna, sépalos de 1,5 cm. de longitud y 0,9 cm de ancho, pétalos laterales angostos y de menor longitud, labelo con mayor pigmentación con puntos marrones, columna blanca. El diámetro de la flor abierta es de 1,7 cm.

Hojas: Dos hojas pecioladas emergen del ápice del pseudobulbo, lámina foliar lanceolada plizadas, nervaduras nítidas paralelinervias, hasta de 41 cm. de longitud y 6,5 cm. de ancho medio, de color verde y consistencia membranosa.

Tallo: No presenta tallo aéreo, el escapo floral es de color verde. de la base del pseudobulbo emergen brotes laterales, que tiene pequeño tallo de color blanco-verdoso.

- Fruto:** De forma angulosa, color verde claro, con tres costillas prominente, de sección transversal triangular, mide 4,2 cm. de longitud y 2,2 de ancho.
- Floración:** Periodo octubre – noviembre - diciembre.
- Distribución:** Provincia de Carabaya, distritos de San Gabán y Ollachea. En el distrito de San Gabán POMT 4 a 1900 msnm., localidad Uruwasi y en el distrito de Ollachea POMT 5 a 2400 msnm. localidad Huayra Senqa.

#### 4.3.1 Variabilidad de las orquídeas en el valle de San Gabán

La caracterización botánica de los 76 taxones de orquídeas identificados para el presente trabajo de investigación, se realizó a través de la observación y medición de 85 caracteres morfológicos cualitativos y 8 cuantitativos; lo que permitió registrar una amplia variabilidad de los caracteres morfológicos considerados (Anexo 1). Las principales características que muestran variabilidad en la familia Orchidacea en el valle de San Gabán son:

- Longitud de la Planta.-** La muestra más pequeña tuvo 4,5 cm. de longitud y la planta con mayor tamaño registró 250 cm. de longitud.
- Hábito de crecimiento.-** La mayor frecuencia respecto al hábito de crecimiento fue el tipo Litófito con un 47.4%, seguido del tipo terrestre con 38.2%, luego el tipo epífita con 9.2%; además se registró la presencia del hábito terretres-litófito con 3.9% y terrestre-epífita con 1.3% (Figura 7).

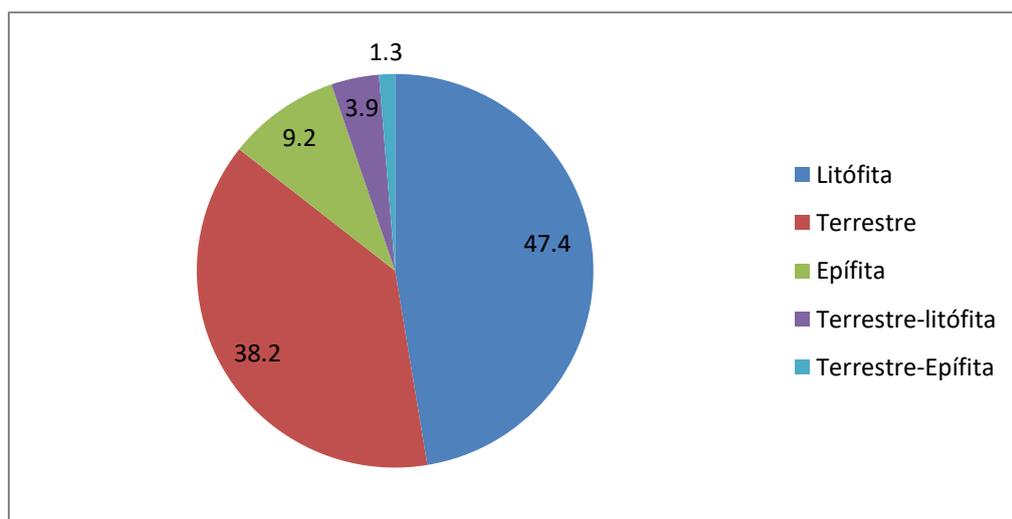


Figura 7. Porcentajes del hábito de crecimiento de las orquídeas en el

- c. **Presencia de Pseudobulbo.**- El 72.4% de las muestras no presentan en su estructura pseudobulbos, el 27.6% presenta pseudobulbo (Figura 8).

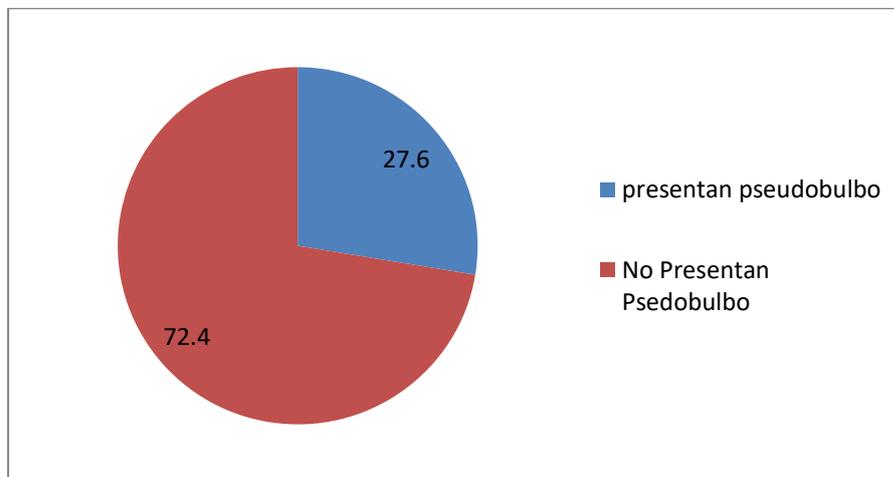


Figura 8. Porcentajes sobre la presencia de pseudobulbo en las orquídeas

- d. **Forma del Pseudobulbo.**- En relación a 21 muestras que presentan pseudobulbo, la mayor frecuencia corresponde a la forma oval-aplanado con el 42.8%, seguido por la forma ovoide en 23.8%, luego las formas fusiforme y cónico con el 9.5% cada una, finalmente las formas elíptico, esférico y oblongo con 4.8% cada uno. (Figura 9).

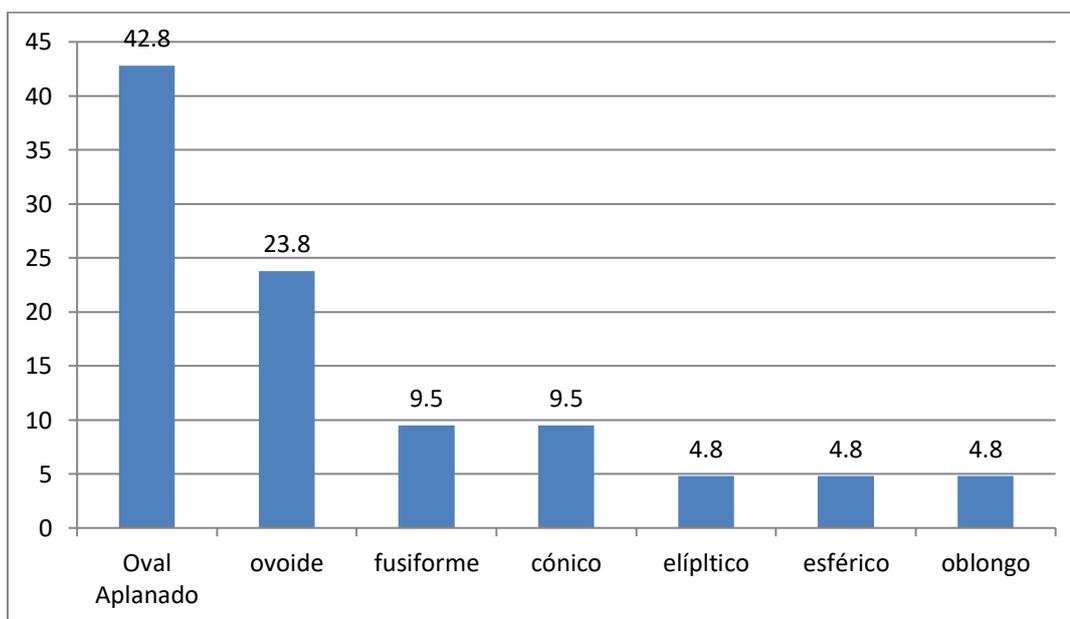
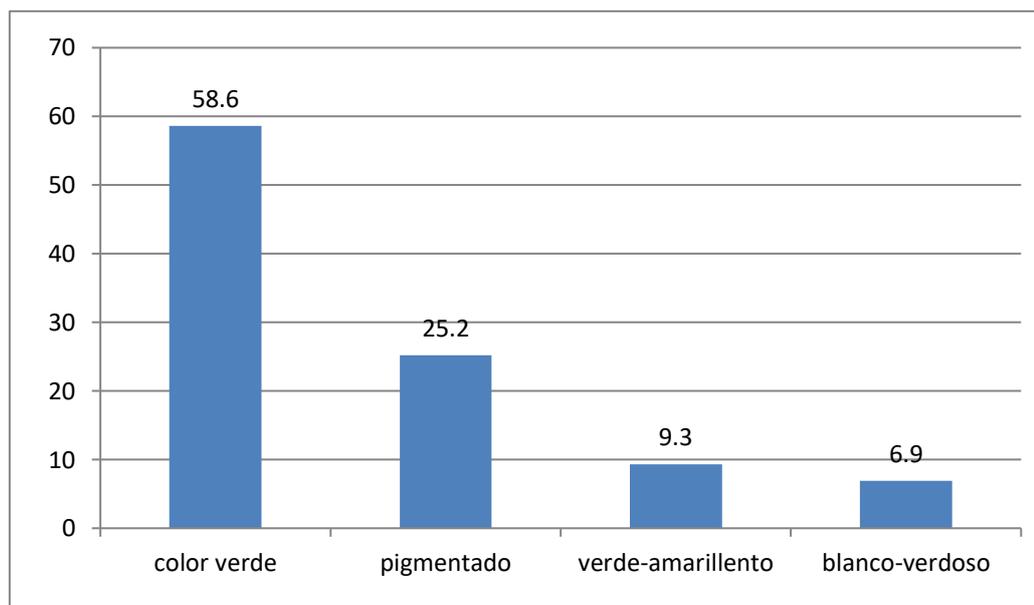


Figura 9. Forma de pseudobulbo en las orquídeas en el Valle de San Gabán.

- e. **Tamaño del Pseudobulbo.**- Se presentó una variación de 1.2% cm. de longitud y 0,4 cm. de ancho hasta 16 cm de longitud por 8 cm. de ancho.
- f. **Color de tallo.**- La variación registrada en lo referente al color que presentan los tallos son: color verde en el 58.6%, seguido por el tallo de color pigmentado con el 25.2%, luego el tallo de color verde-amarillento con el 9.3% y finalmente tallo de color blanco-verdoso con el 6.9%. (Figura 10)



*i*

Figura 10. Porcentaje del color del tallo en las orquídeas en el Valle de San Gabán

- g. **Forma de hoja.**- En cuanto a la variación de la forma de hojas, la mayor frecuencia corresponde a la forma lanceolada con el 32.9%, en segundo lugar se ubica la forma ovalada con el 28.9%, seguido por la forma oval-acuminada con el 10.5%, luego las formas elíptica y oblonga con el 7.9% cada una, continúan las formas oblongo-linear y elíptico-lanceolado con un 4.0% cada una finalmente las formas oblongo-acuminada, semiteretifolia y ova-lanceolada con el 1.3% cada una (Figura 11).

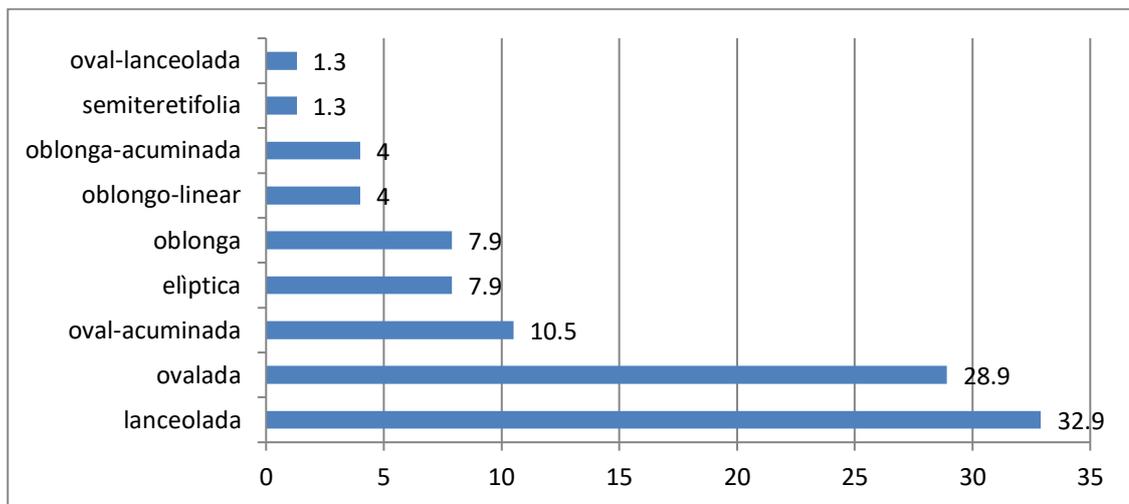


Figura 11. Porcentaje de la forma de las hojas en las orquídeas en el Valle de San Gabán

- h. **Color de hoja.**- El color de las hojas en las muestra de orquídeas presenta la siguiente variación: el 73.7% presentan color verde, el 19.7% tienen color verde claro y el 6.6% presentan hojas pigmentadas (Figura 12).
- i. **Consistencia de la hoja.**- La variación registrada sobre la consistencia de las hojas es como sigue: coriáceas 47.4% de las muestras, membranosas en el 36.8%, semicoriáceas en el 14.5% y carnosa en el 1.3% (Figura 12).

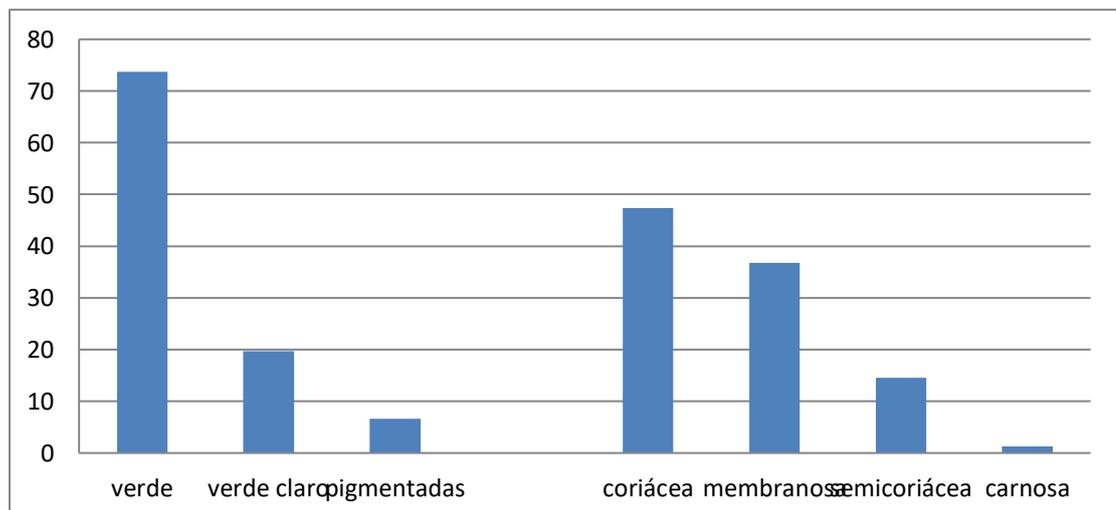


Figura 12. Porcentaje del color y la consistencia de las hojas en las orquídeas en el Valle de San Gabán

- j. **Tamaño de la hoja.**- Se registró una variación de: 1,1 cm. de longitud por 0,5 cm. de longitud de ancho medio (*Pachyphyllum sp.*), hasta 85 cm de longitud por 16 cm. de ancho media (*Eulophia alta* Lindley- Fawc. Et Rendle).
- k. **Ubicación de la Inflorescencia.**- El 74% de las muestras presentan inflorescencias terminales, 20% tienen inflorescencias basal y el 6% de las muestras presentan inflorescencias axilar (Figuar 13).

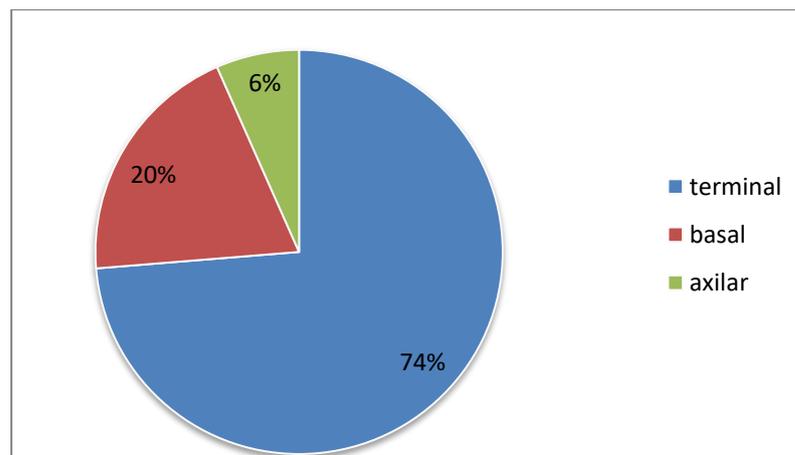


Figura 13. Porcentaje de la ubicación de la inflorescencia en las orquídeas en el Valle de San Gabán.

- l. **Número de flores por inflorescencia.**- El 89.5% de las muestras presentan inflorescencia multiflora y el 10.5% de las muestras tienen inflorescencia uniflora.
- m. **Tipo de Inflorescencia.**- La variación registrada por el tipo de inflorescencia, corresponde a 68 muestras que presentan inflorescencia multiflora, El tipo de inflorescencia en racimo es el de mayor frecuencia con el 79.4%, seguido por el tipo panicula 13.2%, luego el tipo de inflorescencia en capítulo con el 5.9%, finalmente el tipo de inflorescencia en espiga con el 1.5% (Figura 14).
- n. **Diámetro de la flor.**- La flor de menor tamaño midió 0,3 cm. registrado en las especies: *Aa rosei* Ames, *Pleurothallis sp. 1* y *Pleurothallis sp. 2*; la flor de mayor diámetro 9 cm registrado en la especie *Phragmipedium caudatum* (Lindley) Rolf.
- o. **Color de flor.**- En cuanto al color de las flores, en el presente trabajo de investigación, se ha observado 32 tonalidades diferentes entre colores enteros y combinaciones de dos o tres colores.

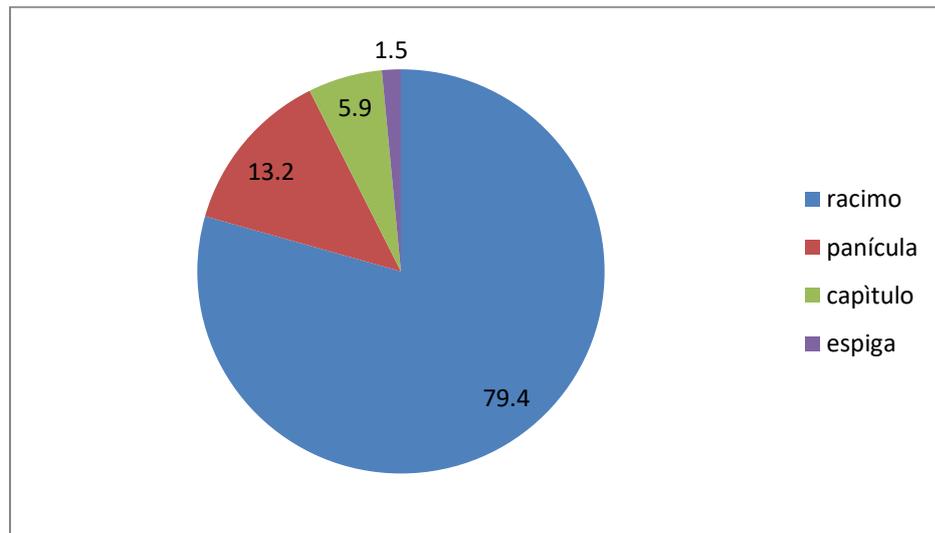


Figura 14. Porcentaje del tipo de inflorescencia en las orquídeas en el Valle de San Gabán.

p. **Forma del fruto.**- Durante el trabajo de investigación, se observaron frutos en 49 muestras, presentando las siguientes variaciones: frutos de forma oblonga el 30.6%, seguido de la forma ovalada con el 26.5%, luego frutos fusiformes con el 18.4%, de forma angulosa el 14.3%, de forma esférica y cónica el 4.1% cada uno, finalmente de forma piriforme en 2% de las muestras (Figura15).

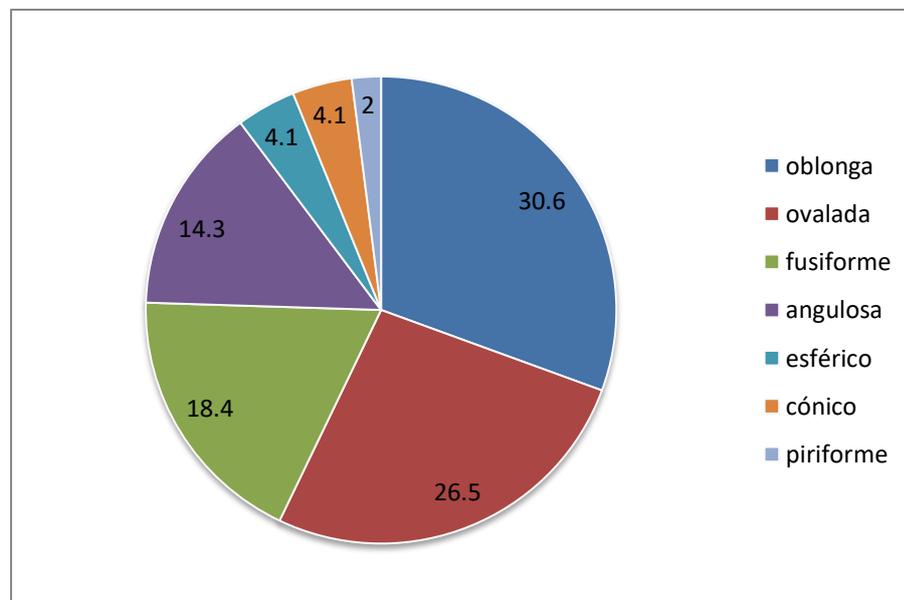


Figura 15. Porcentaje de la forma de frutos observados en las orquídeas en el Valle de San Gabán

- q. **Color de fruto.**- La variación en lo referente al color del fruto es el siguiente: color verd el 67.4% de las muestras, seguido por el color pigmentado en el 16,3%, luego el color verde amarillento con el 14.3%, finalmente los de color verde-blanquesino en el 2.0% de la muestra (Figura 16).

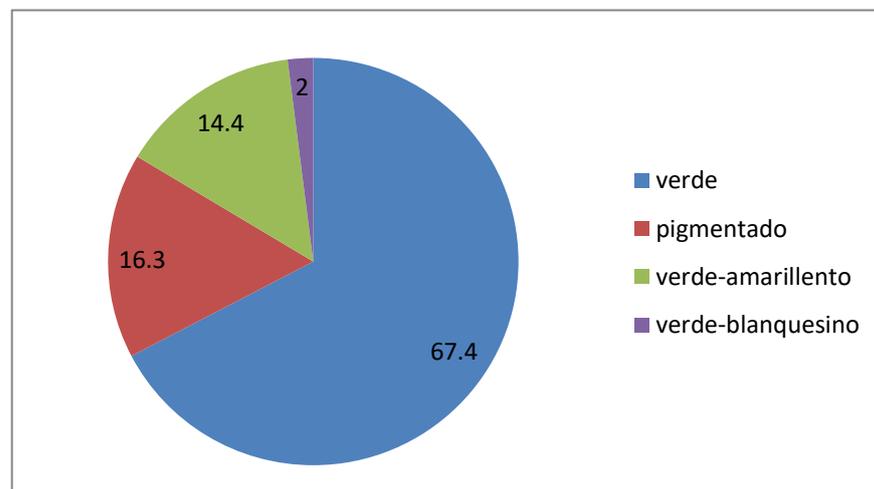


Figura 16. Porcentaje del color de los frutos observados en las orquídeas

- r. **Tamaño de fruto.**- El fruto más pequeño mide 0,4 cm. de longitud por 0,4 cm. de diámetro (*Pachyphyllum sp.*) y el fruto de mayor tamaño mide 21 cm. de longitud y 0,7 cm. de ancho (*Phragmipedium caudatum* (Lindley) Rolf.).

## CONCLUSIONES

- Con el presente trabajo en el Valle de San Gabán 2016 – 2018, se ha levantado un inventario preliminar de orquídeas registrando e identificando: 76 taxones, 71 especies, contenidas en 34 géneros registrando un número mayor al reportado anteriormente por otros autores y con 20 géneros nuevos para Puno, siendo los géneros con mayor número de especies: *Epidendrum* con 12 especies y 17 taxones; *Stelis* con 11 especies, *Pleurothallis* con 7 especies.
- Las orquídeas registradas en el valle de San Gabán se encuentran distribuidas en un gradiente que va de los 400 hasta los 3900 msnm.; el género con mayor distribución por gradiente altitudinal fue *Epidendrum*, seguida del género *Stelis*. Los resultados del Índice de Shannon ( $H'$ ) muestran en los POMT 2,3,4,5,6 y 7 un índice de Shannon-Wiener ( $H'$ ) con valores entre 2,278 (POMT 2) a 2,922 (POMT 6) valores que indican diversidad dentro de lo normal. En cuanto a la similaridad de las comunidades de orquídeas, se encontró el mayor grado de similaridad entre los POMT 3 y 4 con 0,33 de índice similitud, que significa que no son parecidos florísticamente.
- Se logró caracterizar cualitativamente y cuantitativamente a los 76 taxones registrados en el valle de San Gabán, encontrando variabilidad de caracteres morfológicos siendo los más importantes: 5 formas del Hábito de crecimiento, 7 formas de pseudobulbo, 10 formas de hoja, en cuanto al color y tamaño de hojas 3 tipos distintos, 4 colores de tallos, respecto al color de las flores se han caracterizado hasta 32 tonalidades, 7 formas de fruto, lo que indica la gran adaptabilidad y variabilidad que presenta la familia Orchidaceae en el Valle de San Gabán.

## RECOMENDACIONES

- A los estudiantes de post grado, continuar los estudios sobre orquídeas en otras áreas de la amazonía puneña provincias de Sandia, Carabaya y San Antonio de Putina; así mismo, profundizar investigaciones de taxonomía en los géneros de orquídeas *Stelis* y *Pleurothallis*, presentes en el Valle de San Gabán y ampliar la investigación sobre orquídeas en el Valle de San Gabán, tomando como áreas de estudio transectos transversales al eje longitudinal de la vía interoceánica, que fue el eje de referencia para el presente trabajo.
- Al Parque Nacional Bahuaja Sonene, realizar investigaciones sobre la presencia y diversidad de orquídeas en el área protegida.
- A las autoridades del valle de San Gabán promover el turismo cultural, ecológico y de naturaleza hacia el valle de San Gabán como una alternativa de desarrollo aprovechando de manera indirecta la presencia de orquídeas como una alternativa nueva de turismo complementándola con los atractivos turísticos naturales y culturales de la zona.
- Capacitar a la población asentada en el valle de San Gabán a fin de motivar una cultura de conservación y protección de las orquídeas y biodiversidad existentes en la zona.

## BIBLIOGRAFÍA

- AGUIRRE, Z. (2013). Guía de métodos para medir la Biodiversidad. Universidad Nacional de Loja, área Agropecuaria y de recursos Naturales renovables Carrera de Ingeniería Forestal. Loja, Ecuador.
- AREVALO, S. S. C. (2007). *Cultivo de orquídeas para aficionados*. Lima – Perú Primera edición: Impresión Stampa Gráfica SAC.
- ARIAS, S. M. (2009). Orchids Species of Perú. [Orquídeas del Perú]. Quito, Ecuador: Published. By Zai publications.
- ASOCIACIÓN EDUCACIONAL RAIMONDI CENTRU DI LINGUA E CULTURA ITALIANA, Museo Raimondi (2010). Flora perpetua. Arte y ciencia botánica de Antonio Raimondi Tomo II. Luis C. F. Villacorta O. Editor científico. Lima, Perú: Impresión Biblas.
- BECERRA, E. (2007). Diversidad de la familia Orchidaceae, en el sector quebrada Yanachaga del Parque Nacional Yanachaga Chemillen, Pasco, Perú. Tesis de pregrado Universidad Nacional Mayor de San Marcos Facultad de Ciencias Biológicas, E.A.P. de Ciencias Biológicas. Lima, Perú.
- BLAS, J. J. A. (2015). Diversidad, rescate y conservación de orquídeas en el proyecto Central Hidroeléctrica Chacla. Guía ilustrada. Fondo editorial UNMSM, Odebrech. Lima, Perú. 231 p.
- BRACK, E.A. (2003). *El Perú donde todo empezó. En santuarios naturales del Perú*. Walter H. Wust (Ed.). *Guía de especies útiles de la flora y fauna silvestre*. Lima, Perú: La República, PEISA.
- BRACK, E.A. (2011). *Atlas tesoros del Perú – plantas. Orquídeas*. Lima, Perú: Unimundo.
- CALATAYUD, G. (2005). Diversidad de la familia Orchidaceae en los bosques montanos de San (Cajamarca - Perú). *Revista Peruana de Biología*, 12(2), 309–316.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.15381/rpb.v12i2.2404>
- CAVERO, M, COLLANTES, B Y PATRONI, C (1991). *Orquídeas del Perú. Centro de datos para la conservación del Perú*. Lima, Perú: The Rockefeller Foundation.
- COLLANTES, B. (1998). *Orquídeas del Perú en peligro*. Rumbos III. 13:6. Lima, Perú.

- COLLANTES, B., SOTO, C. Y KOECHLIN, J. (2007). *Orchids [Orquídeas] en INKATERRA AT Machupicchu, Pueblo Hotel*. Lima, Perú: ITA INKATERRA Asociación, INKATERRA Authentic Natura Travel.
- CHRISTENSON, E. (2003). *Machu Picchu: Orchids [Machu Picchu, Orquídeas]*. Fondo Nacional para Áreas Naturales protegidas por el estado. Programa. Machu Picchu. Primera edición. Lima, Perú.
- DAMIAN, A. 2013. *Diversidad y distribución altitudinal de especies terrestres de la familia orchidaceae en un bosque montano al interior del parque nacional yanachaga chemillen* (pasco, Perú). Revista Arnaldoa 20 (1), 103-116. Recuperado de [http://www.upao.edu.pe/Museo/pdf/Arnaldoa20\\_1/08%20Diversidad%20y%20distribuci%C3%B3n%20altitudinal%20de%20especies.pdf](http://www.upao.edu.pe/Museo/pdf/Arnaldoa20_1/08%20Diversidad%20y%20distribuci%C3%B3n%20altitudinal%20de%20especies.pdf).
- DODSON, C. H. Y BENNET, D. E. (1989). *Icones plantarum tropicarum: Serie II, fascicle 2. Orchids of Perú*. Missouri Botanical Garden.
- FREULER, M. J. (2010). *Orquídeas del Perú*. Buenos Aires, Argentina. Editorial Albatros. Primera edición.
- FRANCO, J.; DE LA CRUZ, G.; CRUZ, A.; ROCHA, A.; NAVARRETE, N.; FLORES, G. BEDIA, C. 1996. *Manual de Ecología*. México : Editorial Trillas.
- GARCILAZO DE LA VEGA, INCA 1943. (1603). *Comentarios reales de los incas*, obras completas (5 tomos). Buenos Aires, Argentina: Emece editores S.A.
- GONZA, F. 2015. *Descripción de la riqueza, abundancia, diversidad específica y distribución altitudinal de especies de orquídeas, en Wiñaywayna – Cusco 2013 – 2014*. Tesis de pregrado Universidad Nacional de San Agustín, Facultad de Ciencias Biológicas, Escuela profesional de Biología. Arequipa, Perú.
- GUAMAN POMA DE AYALA, F. (1966) (1588-1615). *La nueva crónica y buen gobierno*. En *Bustios I. (ed)* Lima: Editorial Cultura Dirección de Cultura, Arqueología e Historia del Ministerio de Educación Pública el Perú 1956, reimpresa en 1966.
- HUALPARIMACHI, Q. G. Y MACHACA, B.E. (2006). *Diversidad Florística de Winay Huayna. Santuario Histórico de Machu Picchu Cusco-Perú*. En Libro de Resúmenes del XI congreso Nacional de Botánica. Puno, Perú.

- INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS NATURALES – INRENA (2003). *Parque Nacional Bahuaja Sonene. Plan maestro 2003 – 2008*, Lima, Perú.
- IZERSKYY, V. & BEZVERHOV, Y. 2011. *Las orquídeas del Perú (Identificación de las especies comerciales)*. Satipo, Junin, Perú: Impresión Editorial Horizonte,
- MCKENDRIK, S. H. (2000). *Manual para la germinación in vitro de orquídeas*. Quito, Ecuador: Ceiba Foundation for tropical conservation.
- MORENO, S. L. R. (2005). Diversidad y endemismo en orquídeas. *Fundación amigos de la Naturaleza (FAN)*. Santa Cruz, Bolivia.
- MOSCOZO, Z.; SALINAS, R. N. Y NAURAY, H. W. (2003). Orquídeas del valle de Cosñipata, parte alta de la Reserva de Biosfera del Manu, Cusco, Perú. *Lyonia* 3 (2): 283-290. Recuperado de [https://lyonia.org/Archives/Lyonia%203\(2\)%202003\(145-308\)/Moscoso%20Zambrano,%20D.,%20%20N.%20Salinas%20Revilla%20&%20W.%20Nauray%20Huari%202%3B%20Lyonia%203\(2\)%202003\(283-290\).pdf](https://lyonia.org/Archives/Lyonia%203(2)%202003(145-308)/Moscoso%20Zambrano,%20D.,%20%20N.%20Salinas%20Revilla%20&%20W.%20Nauray%20Huari%202%3B%20Lyonia%203(2)%202003(283-290).pdf)
- ORDOÑEZ, B. J. C. (2016). *Guías curso teórico-práctico de taxonomía de orquídeas y manejo de colecciones de orquídeas*. Proyecto: Investigación e innovación tecnológica y apropiación social del conocimiento científico de orquídeas naturales de cindimarca. Humbolt Colombia, Pontificia Universidad Javeriana, Corpoica y Jardín Botánico de Bogotá José celestino Mutis. Bogotá DC. Colombia. Recuperado de <http://repository.humboldt.org.co/bitstream/handle/20.500.11761/32665/2016-Ordenez-Tallerorquideas.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- PROMANU (2004). *A field guide Orchids of Manu*. Lima Perú: Proyecto Pro-Manu.
- RITTERSHAUSEN, B. Y RITTERSHAUSEN W. (2014). Orquídeas. Enciclopedia práctica. Madrid, España: Edit. Libsa.
- ROQUE, J. y LEÓN, B. (2006). *Orchidaceae endémicas del Perú*. En Libro Rojo en las plantas endémicas del Perú. *Perù Biológico*, 13 (2), 7595 – 8785 Lima, Perú
- SERFOR 2015, MINISTERIO DEL AMBIENTE, *Guía de identificación de orquídeas con mayor demanda comercial*. Lima Perú: USAID.



- UNIVERSIDAD RICARDO PALMA (2004). *Atlas regional del Perú, tomo 7: Puno, geografía, historia, cultura y turismo*. Lima, Perú: Editorial PEISA, Grupo La República.
- VALLENAS, M. I. (2006). *Orquídeas en la región Puno*, Ponencia presentada en el XI Congreso Nacional de Botánica. Puno, del 12 al 21 de Setiembre del 2006. Libro de resúmenes. Puno. Perú.
- VALLENAS, M. I. Y NÚÑEZ, J. E. (2010). Orquídeas atractivo turístico para Sandía – Puno. *Revista Universitaria Camino Hacia el Desarrollo Regional UPSC.3(1)*, 72-76.
- VOGT-SCHILB, H; MUNOZ, F., RICHARD, F. y SCHATZ, B. (2015). *Recent declines and range shanges of orchids in western Europe (France, Belgium and Luxenbourg)*. *Journal Bioligical Conservation*, 190 (2015) 133-141.
- WEBERBAUER, A. (1945). *El mundo vegetal de los andes peruanos*. Lima, Perú. Editorial Lumen S.A. Estación experimental agrícola La Molina. Dirección agricultura del Ministerio de agricultura.
- WUST, W. (2003). Machu Picchu y el esplendor de las selvas de montaña. In *Santuarios naturales del Perú*. Lima - Perú: La República, PEISA.
- ZELENCO, H. y BERMÚDEZ, P. (2009). *Orchids species of Perú*. Quito, Ecuador: Published ZAI publications.



## ANEXOS

Anexo 1. Fotografías de orquídeas registradas en el valle de San Gabán, Carabaya- Puno,  
Perú.



*Figura 17.* Aa rosei Ames  
POMT 7 Febrero,2;2018



*Figura 18.* Inflorescencia de Altensteinia fimbriata Kunth

POMT 4 – 5  
Abril, 5; 2018



*Figura 19.* Planta de Altensteinia sp.  
POMT 6  
Julio,1;2018



*Figura 20.* Planta de Beloglottis sp.

Vía interoceánica km. 240-241  
Abril, 9;2016



*Figura 21. Bletia catenulata* Ruíz & Pavón

POMT 1  
Octubre,27;2016



*Figura 22. Catasetum* sp.

POMT 7  
Noviembre,22;2018



*Figura 23. Chloraea reticulata* Schlechter

POMT 7  
Noviembre,22;2018



*Figura 24. Cyclopogon millei* (Schltr.)  
Schelechter

POMT 7  
Diciembre,17;2018



*Figura 25. Cyrtorchilum aureum* (Lyndley)  
Semghas  
POMT 7 - 8  
Setiembre,15;2016



*Figura 26. Cyrtorchilum herzogii* (Schlechter)  
Willians et Chase

POMT 7  
Agosto,13;2018



*Figura 27. Elleanthus capitatus* (Poepping et  
Endlicher) Reichenbach

POMT 4  
febrero,17;2018



*Figura 28. Elleanthus longibracteatus* (Linley  
et Griesebach) Fawcett.

POMT 4 - 6  
Enero,14;2018



*Figura 29. Elleanthus myrosmatis* Rchb. f.

POMT 4 - 5  
Enero,14;2018



*Figura 30. Elleanthus robustus* Rchb. f.

POMT 6  
Enero,21;2018



*Figura 31. Epidendrum ampliracemum*  
Schweinfurth

POMT 6 - 7  
Noviembre,13;2018



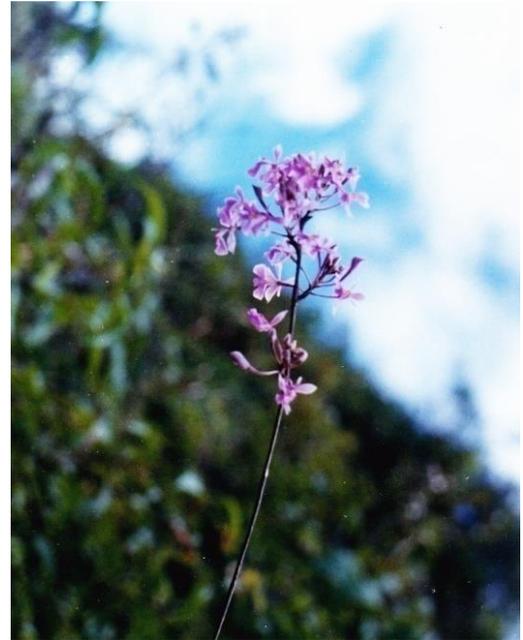
*Figura 32. Epidendrum calanthum* Reichb. et  
warsc

POMT 2 - 3  
Junio,07;2018



*Figura 33. Epidendrum calanthum variedad alba Reichb. et warse*

POMT 3  
Junio,07;2016



*Figura 34. Epidendrum funki Reichenbach f.*

POMT 3- 4 - 6  
Marzo,05;2017



*Figura 35. Epidendrum miradoranum. Dodson & Bennett*

POMT 6 - 7  
Octubre,11;2017



*Figura 36. Epidendrum nocturnum Jacquin*

POMT 1 - 2  
Diciembre,05;2017



*Figura 37.* Planta de *Epidendrum paniculatum*  
Ruíz et Pavón

Quebrada de Payacacha  
Septiembre,15;2016



*Figura 38.* Flores de *Epidendrum*  
*paniculatum* Ruíz et Pavón

Quebrada de Payacacha  
Septiembre,15;2016



*Figura 39.* *Epidendrum purum* Lyndley.

POMT 5  
Octubre,12;2017



*Figura 40.* *Epidendrum purum* Lyndley

POMT 5  
Octubre,12;2017



*Figura 41.* Planta de *Epidendrum secundum* Jacquin  
POMT 5  
Octubre,12;2017



*Figura 42.* Inflorescencia de *Epidendrum secundum* Jacquin  
POMT 5  
Octubre,12;2017



*Figura 43.* *Epidendrum secundum* Jacquin  
POMT 6  
Octubre,13;2017



*Figura 44.* *Epidendrum secundum* Jacquin  
POMT 5  
Noviembre,21;2017



*Figura 45. Epidendrum secundum* Jacquin  
POMT 2  
Junio,10;2017



*Figura 46. Epidendrum secundum* Jacquin  
POMT 5  
Junio,17;2017



*Figura 47. Epidendrum syringothyrsus*  
Reichenbach  
POMT 3 - 4 - 5 - 6  
Noviembre,25;2017



*Figura 48. Planta de Epidendrum tridactylum*  
Lindley  
POMT 5  
Diciembre,23;2017



*Figura 49.* Inflorescencia de *Epidendrum tridactylum* Lindley  
POMT 5  
Diciembre,23;2017



*Figura 50.* *Epidendrum* sp. 1  
POMT 6 – 7  
Octubre,13;2017



*Figura 51.* Inflorescencia de *Epidendrum* sp. 2  
POMT 7  
Diciembre,10;2017



*Figura 52.* Flor de *Epidendrum* sp. 2  
POMT 7  
Diciembre,10;2017



*Figura 53. Epistephium duckei* Huber

POMT 1  
Marzo, 10;2017



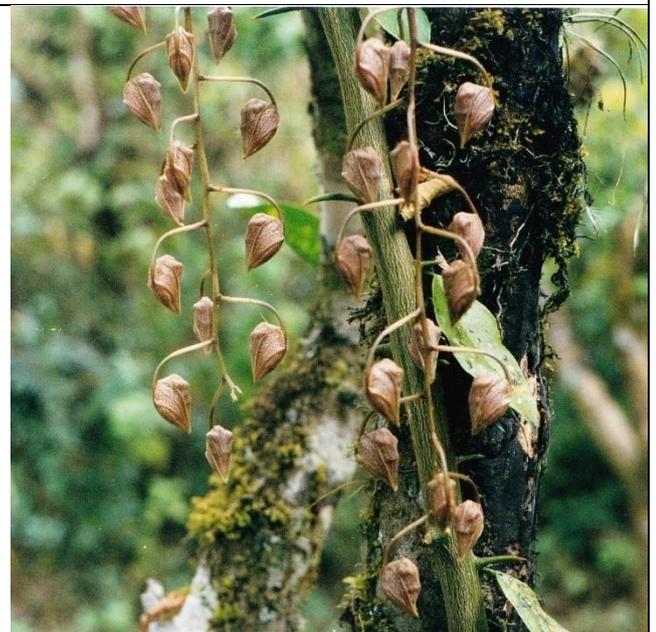
*Figura 54. Erycina glossomystax*  
(Reichembach) Williams et Chase

POMT 2  
Septiembre, 5;2017



*Figura 55. Escapo floral de Eulophia alta*  
(Lindley) Fawc. et Rendle

POMT 2  
Marzo, 10;2017



*Figura 56. Escapo floral de Gongora rufescens*  
Jenny

POMT 3  
Agosto, 11;2017



*Figura 57.* Flor de *Gongora rufescens* Jenny  
POMT 3  
Agosto,11;2017



*Figura 58.* *Govenia tingens* Poepping &  
Endlicher  
POMT 5  
Diciembre, 21;2017



*Figura 59.* *Habenaria monorrhiza* (Swartz)  
Rchb. f.  
POMT 5  
Mayo,10;2017



*Figura 60.* *Ida grandis* (Fowlie et Oakeley)  
Ryan et Oakeley  
POMT 5  
Abril,15;2017



*Figura 61.* *Lycaste macrophylla* (Poep. et Endl)  
Lindley

Localidad de Villa  
Diciembre,21;2018



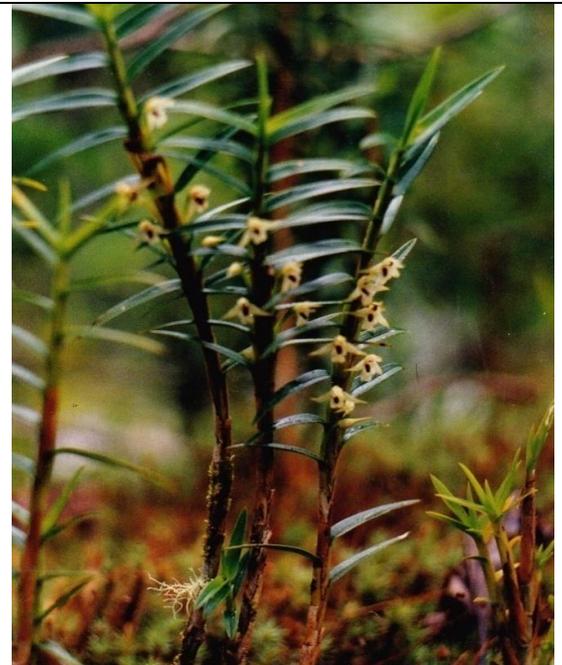
*Figura 62.* *Malaxis andicola* (Ridl.) Kuntze  
POMT 7

Diciembre,15;2018



*Figura 63.* *Maxillaria funicaulis* Schweinfurth  
POMT 4

Enero,8;2017



*Figura 64.* Planta de *Maxillaria* sp. 1  
POMT 4

Enero,12;2018



*Figura 65.* Flores de Maxillaria sp. 1  
POMT 4  
Enero,12;2018



*Figura 66.* Maxillaria sp. 2  
POMT 6  
Diciembre, 14,2017



*Figura 67.* Maxillaria sp. 3  
POMT 6  
Febrero,6;2018



*Figura 68.* Flores de Maxillaria sp. 3  
POMT 6  
Febrero,6;2018



*Figura 69.* Myoxanthus sp

POMT 2

Noviembre,6;2016



*Figura 70.* Oncidium retusum Lindley

POMT 3

Agosto, 8;2017



*Figura 71.* Pachyphyllum sp.

POMT 6 - 7

Marzo,10;2017



*Figura 72.* Phragmipedium caudatum (Lindley)

Rolfe

POMT 4

Mayo,10;2018



*Figura 73. Pleurothallis casapensis* Lindley  
POMT 6  
Abril,12;2018



*Figura 74. Pleurothallis* sp. 1  
POMT 6  
Marzo,8;2016



*Figura 75. Pleurothallis* sp. 2  
POMT 6  
Marzo,13;2018



*Figura 76. Pleurothallis* sp. 3  
POMT 5  
Julio,6;2016



*Figura 77. Pleurothallis sp. 4*  
POMT 5  
Enero,4;2018



*Figura 78. Pleurothallis sp. 5*  
POMT 5  
Noviembre,10;2016



*Figura 79. Pleurothallis sp. 6*  
POMT 5  
Noviembre,10;2016



*Figura 80. Polycynis sp*  
POMT 3  
Enero,11;2017



Figura 81. *Polystachya foliosa* (Hooker) Rchb.  
f.  
POMT 2  
Agosto, 5;2018



Figura 82. Hojas y Pseudobulbo de  
*Prosthechea crassilabia* (Poeppig et  
Endlicher), Carnevali et Ramirez  
POMT 2 - 5  
Mayo,4;2018



Figura 83. Inflorescencia de *Prosthechea*  
*crassilabia* (Poeppig et Endlicher), Carnevali et  
Ramirez.  
POMT 2 - 5  
Mayo,4;2018



Figura 84. *Rodriguezia* sp.  
POMT 2  
Septiembre,4;2016



Figura 85. *Sobralia dichotoma* Ruíz et Pavón.

POMT 4  
Septiembre,10;2017



Figura 86. *Sobralia herzogii* Stig Dalstrom

POMT 2  
Diciembre,3;2017



Figura 87. *Sobralia setigera* Poeppig et Endlicher

POMT 3 - 4  
Junio, 12, 2017



Figura 88. *Scuticaria* sp.

POMT 2  
Julio,4;2017



Figura 89. *Stelis purpurea* Willdenow

POMT 6  
Enero,3;2018



Figura 90. *Stelis sp 1*

POMT 6  
Enero,10;2018



Figura 91. *Stelis sp. 2*

POMT 5  
Enero,4;2018



Figura 92. *Stelis sp. 3*

POMT 6  
Febrero,7;2018



Figura 93. Planta de *Stelis sp. 4*

POMT 6  
Enero,3;2018



Figura 94. Inflorescencia de *Stelis sp. 4*

POMT 6  
Enero,3;2018



Figura 95. Inflorescencia de *Stelis sp. 5*

POMT 7  
Noviembre,13;2018



Figura 96. . Inflorescencia de *Stelis sp. 6*

POMT 7  
Diciembre,7;2017



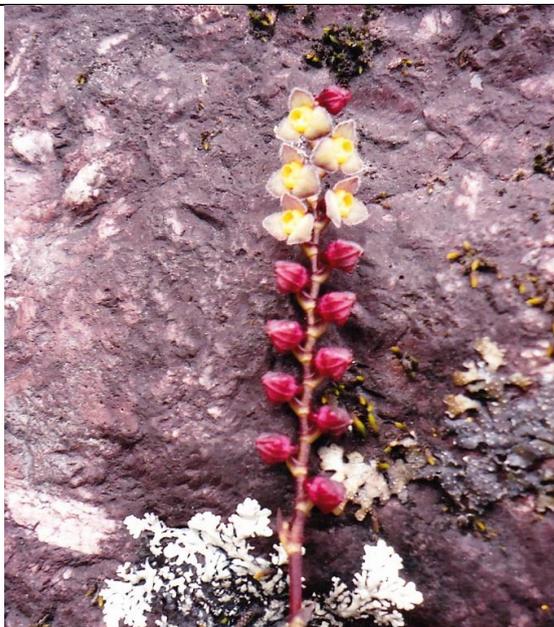
*Figura 97. Stelis sp. 7*

POMT 7  
Diciembre,14;2016



*Figura 98. Stelis sp 8*

POMT 3  
Enero,5;2018



*Figura 99.. Stelis sp. 9*

POMT 6  
Marzo,7;2018



*Figura 100. Stelis sp. 10*

POMT 3  
Febrero,12;2018



*Figura 101. Trichopilia fragrans (Lindley)  
Rchb. f.*

POMT 5  
Enero,7;2018



*Figura 102. Xylobium sp.*

POMT 4 - 5  
Noviembre,10;2016

Anexo 2. Características cualitativas y cuantitativas de las orquídeas registradas en el valle de San Gabán, Carabaya - Puno

CARACTERÍSTICAS	CÓDIGO DE ESPECIE																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
<b>DE LA PLANTA</b>																			
<b>LONGITUD DE LA PLANTA cm.</b>	22-28	50-59	44-51	28-45	70-156	36-45	21-28	37-45	56-85	16-25	46-56	35-67	75-86	45-60	45-63	60-136	70-82	38-63	47-60
<b>HÁBITO DE CRECIMIENTO</b>																			
<b>TERRESTRE</b>	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	
<b>LITÓFITA</b>						X						X			X				X
<b>EPIÍFITA</b>																			
<b>PSEUDIBULBO:</b>																			
<b>AUSENTE</b>	X	X	X	X			X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>PRESENTE</b>					X	X			X	X								X	
<b>FORMA DE PSUDOBULBO</b>																			
<b>PUSIFORME</b>																			X
<b>CÓNICO</b>						X			X										
<b>OVOIDE</b>																			
<b>ELÍPTICO</b>																			
<b>ESFÉRICO</b>					X														
<b>OVAL APLANADO</b>																			
<b>OBLONGO</b>																			
<b>TAMAÑO DEL PSEUDOBULBO</b>																			
<b>LONGITUD (cm.)</b>					7,5	12			10	3									7,5
<b>ANCHO (cm.)</b>					8	2,5			3	1,2									2,3
<b>COLOR DE TALLO</b>																			
<b>VERDE</b>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
<b>VERDE AMARILLENTO</b>	X								X										X
<b>BLANCO VERDOSO</b>																			
<b>PIGMENTADO</b>				X											X	X	X		











ANCHO cm:	2,5	6,5	2,8	4	3	2	3,8	4,4	7,5	1,5	1,6	0,7	4	0,5	16	4,5	8	3,5	10	
<b>UBICACIÓN DE INFLORESCENCIA</b>																				
TERMINAL	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	
AXILAR																				
BASAL															X	X				X
<b>N° DE FLORES</b>																				
UNIFLORA			X											X						X
MULTIFLORA	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	
<b>TIPO DE FLOR:</b>																				
RACIMO				X	X	X	X	X	X		X	X	X		X	X	X	X	X	
PANICULA		X	X							X										
ESPIGA																				
CAPÍTULO																				
<b>DIAMETRO DE FLOR ABIERTA cm:</b>	3	1,5	1	2,1	2,2	2	2,1	2,5	2,7	0,5	2,5	0,6	7,5	1,4	3,5	3,8	1,5	1,6	8	
<b>COLOR DE FLOR</b>																				
BLANCO																				
AMARILLA																		X		
ANARANJADA							X													
ROSADA						X														
FUCSIA			X	X					X											
LILA																				
CREMA																				
MARRON										X	X	X								
MORADA-																				
AMARILLA																				
BLANCO-AMARILLA																				
BLANCO-GRANATE																				
BLANCO-LILIÁCEA		X					X													
BLANCO-MORADA																				
CREMA-MARRÓN			X																	











	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
VERDE														
MORADO-BLANCO-DORADO														
MARRÓN-BLANCO														
PÚRPURA-MORADO	X													
<b>FORMA DE FRUTO:</b>														
OVALADO	X													
FUSIFORME							X							
ESFÉRICO					X									
OBLONGO				X									X	
CÓNICO														
PIRIFORME														
ANGULOSO									X					
<b>COLOR DE FRUTO</b>														
VERDE	X				X				X					X
VERDE												X		
AMARILLENTO														
PIGMENTADO								X						
VERDE														
BLANQUESINO														
<b>TAMAÑO DE FRUTO:</b>														
LONGITUD (CM.)	2,8				2		1		0,4	21	3		1	0,6
ANCHO (CM.)	1,5				0,6		0,3		0,4	0,7	0,8		0,3	0,1









