



## Diversidad e inventario de orquídeas de los bosques de neblina: Carpish y La Divisoria, Perú

Diversity and inventory of orchids from cloud forests: Carpish and La Divisoria, Peru

Diversidade e inventário de orquídeas de floresta nublada: Carpish e La Divisoria, Perú

ARTÍCULO ORIGINAL



Escanea en tu dispositivo móvil

o revisa este artículo en:

<https://doi.org/10.33996/revistaalfa.v9i25.333>

Fernando Pérez Tarazona<sup>1</sup>   
fernatingof@gmail.com

José Kalión Guerra Lu<sup>1</sup>   
guerralu2@yahoo.com

Leiwier Flores Flores<sup>2</sup>   
lflores@unc.edu.pe

<sup>1</sup>Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María, Perú

<sup>2</sup>Universidad Nacional de Cajamarca. Cajamarca, Perú

Artículo recibido: 17 de octubre 2024 / Arbitrado: 25 de noviembre 2024 / Publicado: 27 de enero 2025

### RESUMEN

Los bosques de neblina son ecosistemas únicos que se caracterizan por estar cubiertos de neblina durante gran parte del año, lo que favorece la adaptación de diversas especies, incluyendo una notable cantidad de orquídeas. En particular, las áreas de Carpish y La Divisoria, ubicadas en los ramales de la Cordillera Azul, son especialmente ricas en biodiversidad, aunque su atractivo para la agricultura ha llevado a la fragmentación de estos ecosistemas y a la pérdida de especies. Para evaluar la diversidad biológica en estas zonas, se utilizó una metodología adaptada de Gentry, que consistió en transeptos (cinco parcelas continuas de 2 X 100 m) continuos en diferentes rangos altitudinales. Los resultados mostraron que Carpish tiene un índice de diversidad media según el Índice de Shannon y Weaver, mientras que La Divisoria presenta una diversidad media en varios rangos, pero alta en otros. En total, se registraron 73 especies, siendo *Epidendrum sp* y *Maxillaria sp* las más representativas. Estos hallazgos subrayan la importancia de promover medidas de conservación para proteger estas orquídeas.

**Palabras clave:** Biodiversidad biológica; Bosques de niebla; Ecosistemas únicos; Inventario de orquídeas

### ABSTRACT

Cloud forests are unique ecosystems characterized by being covered by fog for much of the year, which favors the adaptation of various species, including a notable number of orchids. In particular, the areas of Carpish and La Divisoria, located on the branches of the Cordillera Azul, are especially rich in biodiversity, although their attractiveness for agriculture has led to the fragmentation of these ecosystems and the loss of species. To assess biological diversity in these areas, a methodology adapted from Gentry was used, which consisted of continuous transects (five continuous plots of 2 X 100 m) in different altitudinal ranges. The results showed that Carpish has a medium diversity index according to the Shannon and Weaver Index, while La Divisoria presents a medium diversity in several ranges, but high in others. In total, 73 species were recorded, with *Epidendrum sp* and *Maxillaria sp* being the most representative. These findings underline the importance of promoting conservation measures to protect these orchids

**Key words:** Biological biodiversity; Cloud forests; Unique ecosystems; Orchid inventory

### RESUMO

As florestas nubladas são ecossistemas únicos que se caracterizam por estarem cobertos de neblina durante grande parte do ano, o que favorece a adaptação de diversas espécies, incluindo um notável número de orquídeas. Em particular, as áreas de Carpish e La Divisoria, localizadas nos braços da Cordilheira Azul, são especialmente ricas em biodiversidade, embora a sua atratividade para a agricultura tenha levado à fragmentação destes ecossistemas e à perda de espécies. Para avaliar a diversidade biológica nessas áreas foi utilizada uma metodologia adaptada de Gentry, que consistiu em transeptos contínuos (cinco parcelas contínuas de 2 X 100 m) em diferentes faixas altitudinais. Os resultados mostraram que Carpish possui um índice de diversidade médio de acordo com o Índice de Shannon e Weaver, enquanto La Divisoria apresenta uma diversidade média em diversas faixas, mas alta em outras. No total foram registradas 73 espécies, sendo *Epidendrum sp* e *Maxillaria sp* as mais representativas. Estas descobertas sublinham a importância de promover medidas de conservação para proteger estas orquídeas.

**Palavras-chave:** Biodiversidade biológica; Florestas nubladas; Ecosistemas únicos; Inventário de orquídeas

## INTRODUCCIÓN

La familia Orchidaceae es el segundo grupo más diverso de plantas con flores en el mundo, con alrededor de 28,000 especies, solo superada por la familia Asteraceae. Esta familia es la más representativa en varias regiones de América Tropical. La mayoría de las orquídeas neotropicales se caracterizan por ser epífitas, un hábito que se encuentra en aproximadamente el 70% de las especies a nivel global. Estas plantas están presentes en diversos ecosistemas neotropicales, desde bosques lluviosos hasta montañas nubladas, y juegan un papel crucial en las interacciones con polinizadores en asociaciones micorrízicas. Sin embargo, a nivel mundial, las orquídeas enfrentan amenazas significativas debido a la pérdida de hábitat, el cambio climático y el comercio ilegal de especies ornamentales. Por lo tanto, es fundamental implementar medidas de conservación para proteger esta valiosa diversidad biológica (1).

Por lo que, las orquídeas, especialmente las epífitas, muestran su mayor diversidad y abundancia en los bosques montanos nubosos tropicales. Estos bosques se encuentran en una franja de elevación relativamente estrecha y se caracterizan por la presencia continua o estacional de nubes sobre la vegetación. La cobertura nubosa altera las condiciones atmosféricas al reducir la radiación solar y el déficit de vapor, lo que puede llegar a suprimir la evapotranspiración. Además,

la precipitación en estos ecosistemas se ve incrementada por la captura directa de humedad de las nubes por el dosel forestal. Los bosques nubosos neotropicales se sitúan principalmente en las zonas altas de las montañas y enfrentan amenazas debido a la disminución de su área. Su naturaleza aislada los hace vulnerables a los efectos biológicos de la fragmentación y el aislamiento del hábitat. Asimismo, las condiciones climáticas específicas de temperatura y humedad hacen que estos bosques sean susceptibles a los impactos del cambio climático, lo que podría afectar negativamente la supervivencia de las especies y la composición de las comunidades vegetales (2).

En el caso de la región en estudio, los bosques de niebla las áreas que cuentan con una alta biodiversidad y endemismos, Para las zonas de Carpish y la Divisoria en el Perú el paisaje está constituido por cerros colinas con una fisiografía accidentada que proporcionan una diversidad de hábitats para el desarrollo de plantas y animales, con una característica en común como es la presencia continua de niebla que genera una alta humedad. Dando origen a una gran diversidad de epífitas, siendo las orquídeas una de las familias mejor representadas (3), y que debido a las características particulares sobre todo de sus flores se han realizado algunos estudios taxonómicos, florísticos y ecológicos de la familia Orchidaceae.

De ahí que, es fundamental considerar que los cambios adaptativos altamente especializados

de las orquídeas epífitas han facilitado su éxito en la colonización de diversas condiciones dentro de los estratos forestales (4). Entre estos cambios, la provisión de agua a través de la niebla y los nutrientes que esta humedad aporta, junto con la descomposición de la materia orgánica de los árboles, son cruciales (5). Sin embargo, los bosques de neblina, como Carpish y La Divisoria, están experimentando graves alteraciones debido a la tala de árboles y las actividades agrícolas, lo que conlleva a una pérdida significativa de biodiversidad. Esta situación afecta especialmente a la familia Orchidaceae. Por lo tanto, es urgente implementar medidas de conservación para proteger estos ecosistemas vulnerables y su rica diversidad biológica (6).

Además, es importante tener en cuenta que los cambios adaptativos altamente especializados de las orquídeas epífitas les han permitido adaptarse al medio aéreo, con requisitos específicos de humedad, temperatura, nutrientes y luz. Estas adaptaciones han facilitado su éxito en la colonización de diversas condiciones en los estratos forestales, siendo fundamental la provisión de agua a través de la niebla, así como los nutrientes que esta humedad transporta y la descomposición de la materia orgánica aportada por los árboles (7). Sin embargo, una de las principales causas de la pérdida de biodiversidad y los cambios ambientales es la fragmentación de los ecosistemas boscosos. Los bosques de niebla,

que se caracterizan por su alta biodiversidad, albergan un grupo muy importante: las orquídeas. Este hábitat enfrenta constantes perturbaciones que impactan negativamente en su diversidad, disminuyendo las poblaciones de orquídeas, alterando sus interacciones y rompiendo el equilibrio necesario para la polinización (8).

Por lo que, al alterarse estos ecosistemas y las orquídeas al no contar con pelos absorbentes son más frágiles a estos cambios, presentan requerimientos muy especiales referente a las características del suelo ya que estos pueden limitar su desarrollo especialmente las características de textura, capacidad de infiltración, y estos factores son los que mayormente están siendo alterados en estos ecosistemas (9). Se sabe muy poco sobre la diversidad de orquídeas de los bosques de nieblas, por lo que, el objetivo de la presente investigación es determinar la diversidad de especies de las orquídeas presentes en los bosques de neblinas de Carpish y de La Divisoria, Perú.

## **METODOLOGÍA**

El presente trabajo se desarrolló en el tramo Tingo María – Carpish y el tramo Tingo María – La Divisoria, en ambos márgenes de la carretera Fernando Belaunde Terry en los espacios y delimitaciones de estos bosques de nieblas, Provincia Leoncio Pardo, Perú, coordenadas 9°22'37"S 75°59'53"O. Carpish se ubica en dirección

sur tomando como referencia Tingo María, está en un ramal de la cordillera azul caracterizado por una fisiografía accidentada montañosa llegando

a una altitud de 2 700 m.s.n.m., reportándose un contrafuerte andino con más de 3 000 m.s.n.m., con llovizna frecuente en casi todo el año Figura 1.

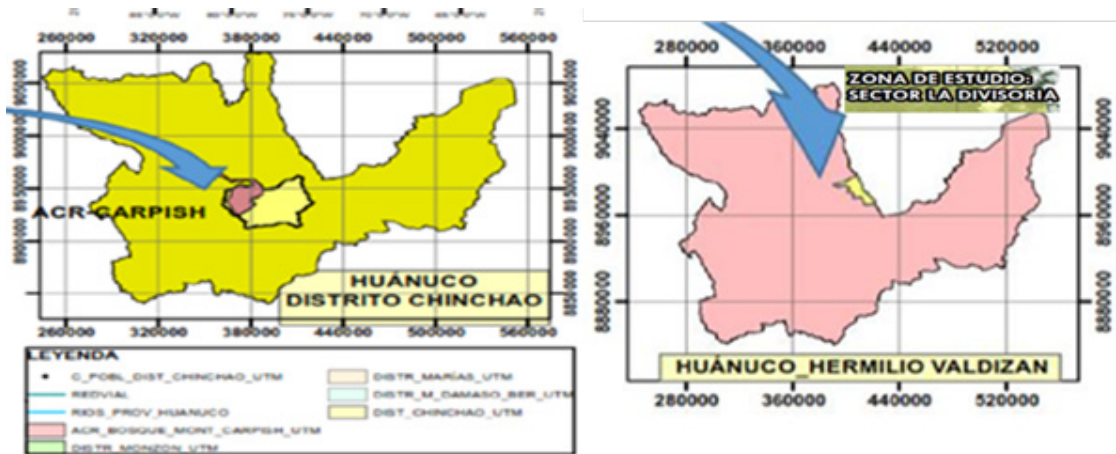


Figura 1. Zona de estudio.

**Características edafoclimáticas:** En estos bosques de niebla se caracteriza por presentar temperaturas bajas que se dan al atardecer y en las noches, con una neblina persistente que se da en las mañanas y en las tardes y noches cuando desciende la temperatura, los régimen de lluvia y estiajes en los últimos años han sufrido grande variaciones en su intensidad lo que ha ocasionado muchos deslizamientos en la áreas de estudio, con una escorrentía fuerte que ha ocasionado la creciente de los ríos y la inundación de las riberas, y en la estación de verano que para la zona corresponde a los meses de junio, julio y agosto las fuertes sequias que han afectado los ecosistemas.

La fisiografía es accidentada propia de la cordillera azul que inicia su proceso de descenso de altitud, con pendientes que superan el 25° de inclinación,

con áreas accidentadas áreas, colinosas altas y bajas presentado diferencias entre los bosques de nieblas de Carphis y de La Divisoria y que se da sobre todo en la altitud ya que esta última es más baja y se orienta ya hacia la región amazónica y los bosques de niebla de Carpish presentan mayor altitud con un relieve más accidentado y escarpado superando en la mayor parte los 45° de inclinación.

**Población en estudio:** La población que forma parte del estudio son plantas pertenecientes a la familia Orchidaceae, que se encuentran distribuidas en los bosques de neblinas de los espacios de las áreas de Carpish y de la Divisoria, tanto epifitas, terrestres y rupícolas.

**Muestra y tipo de investigación:** En la muestra en estudio están considerados a las especies

de la familia Orchidaceae, que se encuentra en floración durante el periodo de investigación, especies distribuidos en los bosques de niebla de las áreas de Carpish y de la Divisoria, tanto epifitas, terrestres y rupícolas. Con investigación descriptiva, como variable independiente el rango altitudinal (m.s.n.m) y como dependiente la diversidad de especies de orquídeas con muestreo probalístico.

**Manejo experimental:** En esta etapa se seleccionaron las áreas a ser muestreadas, dentro de los Rango altitudinales, considerando el área de estudio los espacios de bosque de nieblas en Carpish y La Divisoria, teniendo los siguientes criterios presencia de nubes en forma frecuente y persistente, orientación y exposición a los vientos húmedos, presencia de orquídeas, que se encuentre dentro de las rutas de muestreo y fácil acceso, para definir los transeptos en los rangos altitudinales se consideró las recomendaciones de Gentry, buscando que estos se encontraran paralelos a las trochas carrózales o caminos de herradura, utilizando transeptos lineales paralelos a las trochas carrózales o caminos de

herradura, cada rango altitudinal se demarcó un transepto modificado de Gentry con cinco parcelas continuas de 2 x 100 m., teniendo consideraciones de fisiografía, se seleccionaron cinco rangos altitudinales que se encuentran en la ruta Tingo María – Carpish , y cinco rangos altitudinales en la ruta de Tingo María – La Divisoria Tabla 1, las dos rutas se enmarcan dentro de los ramales de la cordillera Azul, Provincia Leoncio Pardo, Perú.

La ubicación de los puntos de muestreo fue aleatorio considerando un promedio de la composición florística, la modalidad que se empleó en la realización de los trabajos de campo fue por censo completo, considerando la totalidad del área de estudio siguiendo la metodología propuesta por Gentry modificado, en donde la orquídeas reportadas solamente fueron la que se encontraban en floración, se tubo consideraciones sobre la época de floración, y las estaciones, para las salidas de campo, donde se programó 12 salidas entre los meses de marzo del 2021 y marzo del 2022.

**Tabla 1.** Rango altitudinal para carpish y divisoria.

Rango	Altitud	
	Carpish	Divisoria
1	1000 - 1300	800 - 900
2	1300 - 1600	900 - 1000
3	1600 - 1900	1000 - 1100
4	1900 - 2200	1100 - 1200
5	2200 - 2500	1200 - 1300

De las especies ubicadas en floración y con ayuda del registro fotográfico se realizaron la identificación taxonómica con la ayuda de claves botánica o por comparación en reportes de libros especializados, así como las diversas publicaciones de la flora del área de estudio. Las especies en floración con reporte fotográfico que no sea posible su identificación se consulta con los especialistas para su identificación. Las especies identificadas fueron agrupadas de acuerdo al género y ordenadas alfabéticamente. Para la validación y verificación de la identificación de las especies de orquídeas se realizó a través de herbarios virtuales. También se contó con el apoyo de los especialistas de la Universidad Nacional de Trujillo, Perú.

**Determinación de diversidad:** Para la determinación de la diversidad se utilizaron el índice de riqueza(s), índice de Simpson, Índice de Margalef, Índice de Shannon-.

**Riqueza específica (S):** Según Moreno (10), se expresa mediante la suma de todas las especies que se han registrado en cada uno de los transeptos, es decir es el número total de especies obtenido de una recolección de datos de una comunidad

o hábitat en estudio. Se puede clasificar las especies de acuerdo a lo siguiente: a) Forma de vida; b) Hábitat, en el caso de animales, hábito de alimentación

**Diversidad alfa:** Índice de dominancia de Simpson: indica la probabilidad de que dos individuos al azar de una muestra sean de la misma especie. Está fuertemente influenciado por las especies dominantes.

$$\delta = \sum Pi^2$$

Donde:

$\delta$  = Índice de dominancia

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

n=Número de individuos de la especie

N= Número total de especies

Entonces, el índice de diversidad de Simpson es:

$$\lambda = 1 - \delta$$

Donde:

$\lambda$ = Índice de diversidad de Simpson

$\delta$ = Índice de dominancia

**Tabla 2.** Matriz recomendada para organizar la información y calcular el índice de Simpson

Especie	Número de individuos	Pi(n/N)	Pi <sup>2</sup>
Especie	n		
<b>Total</b>	<b>N</b>		$\sum Pi^2$

Para la interpretación de los resultados se utilizó la siguiente escala de significancia entre 0-1, así:

**Tabla 3.** Escala de significancia para el índice de Simpson.

Rangos	Significado
0 – 0,33	Diversidad baja
0,34 – 0,66	Diversidad media
Mayor a 0,67	Diversidad alta

**Diversidad de Shannon –Wiener:** El índice une dos componentes, equitativa y riqueza. La ecuación es la siguiente:

$$H' = - \sum_{p=1}^S (p_i)(\log_n p_i)$$

Donde:

H= Índice de la diversidad de la especie

S= Numero de especie

Pi = Proporción de la muestra que corresponde a la especie. Ln= Logaritmo natural

**Tabla 4.** Matriz recomendada para organizar la información y calcular el índice de Shannon.

Especie	Número de individuos	P <sub>i</sub> =n/N	Ln .P <sub>i</sub>	P <sub>i</sub> *LnP <sub>i</sub>
Especie	n			
<b>Total</b>	<b>N</b>			<b><math>-\sum P_i * Ln P_i</math></b>

La suma de la columna Pi\*Lnpi, es el resultado del índice, para el valor final no se debe de olvidar el valor el símbolo negativo (-):

$$H' = (-) - \sum P_i Ln P_i$$

Donde:

E= Equitatividad

H'=Índice de Shannon

H max=Ln del total de especies (S)

**Tabla 6.** Escala de significancia para el índice de Simpson.

Valores	Significancia	Nivel de diversidad
0 – 0,33	Heterogéneo en abundancia	Baja
0,34 – 0,66	Ligeramente heterogéneo en abundancia	Media
>0,67	Homogéneo en abundancia	Alta

### Índice de Margalef

$$D_{mg} = \frac{S - 1}{\ln N}$$

Donde:

S= Número de especies

N= Número total de individuos

Cambia el número de especies por cada muestra a una proporcionalidad a la cual las especies son agregadas por expansión de la muestra. Se asume que una relación funcional entre el número total de individuos y número de especies  $S = k\sqrt{N}$  ; donde k, es la constante. Si este cambia, entonces el índice va a variar con el tamaño de la muestra de forma que se desconoce, usando s-1, en lugar de s, da Dmg=0, cuando hay una sola especie.

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De acuerdo rangos altitudinales considerados para la zona de Carpish Tabla 7, el rango tres (1 800 – 2 100 m.s.n.m), es el que muestra el mayor número de especies con 40 de las 54 reportadas para la zona de Carpish, esto se debe a la fisiografía accidentada que dificulta la extracción ilegal de estas especies, seguido de rango dos (1 500 – 1 800) con 35 especies de la 54 reportadas, y el que presenta en menor número de especies es el rango uno, con tan solo 15 especies.

**Tabla 7.** Número de especies por rango altitudinal en Carpish, Perú.

Rango	Altitud	Nº de Especies
1	1 200 – 1 500	15
2	1 500 – 1 800	35
3	1 800 – 2 100	40
4	2 100 – 2 400	31
5	2 400 – 2 700	22

Mientras que, para los índices de Margalef, Menhinick, Simpson, Shannon y Weaver en Carpish Tabla 8, los mayores índices se alcanzaron en altitudes entre 1500-2100 m.s.n.m con 5.95-6.34;

0.95 y 3.20-3.24, respectivamente; de acuerdo con estos índices en dichas altitudes se encuentra una diversidad de media a alta.



**Tabla 8.** Índices de Margalef, Simpson, Shannon y Weaver en Carpish, Perú.

Altitud	Índices		
	Margalef	Simpson	Shannon y Weaver
1 200 – 1 500	2,96	0,90	2,43
1 500 – 1 800	5,95	0,95	3,20
1 800 – 2 100	6,34	0,95	3,24
2 100 – 2 400	4,88	0,93	2,94
2 400 – 2 700	4,39	0,90	2,67

**Tabla 9.** Número de especies por rango altitudinal en La Divisoria, Perú.

Rango	Altitud	Nº de Especies
1	800 - 900	8
2	900 - 1000	25
3	1000 - 1100	34
4	1100 - 1200	35
5	1200 - 1300	21

Para la región de La Divisoria Tabla 9, se encontraron el mayor número de especies a altitudes de 1000-1100 y 1100-1200 m.s.n.m con 34 y 35 especies, respectivamente. Mientras que, para los índices de Margalef, Simpson, Shannon y Weaver, también a estas altitudes se mostraron

los mayores valores con 5.99-6.02; 0.95 y 3.20-3.21, vale destacar que de 900-1000 m.s.n.m se reportaron 3.53 para Shannon y Weaver, aunque las diversidades para esta región resultaron de media a alta.

**Tabla 10.** Índices de Margalef, Simpson, Shannon y Weaver en La Divisoria, Perú.

Altitud	Índices		
	Margalef	Simpson	Shannon y Weaver
800 - 900	1.70	0.75	1.66
900 - 1000	4.88	0.63	3.53
1000 - 1100	5.99	0.95	3.21
1100 - 1200	6.02	0.95	3.20
1200 - 1300	3.71	0.91	2.66

Como se puede observar en las Tabla 11 y 12, se tiene que los géneros más representativos son *Epidendrum* y *Maxillaria*, cada uno con diez

especies, le sigue en los géneros *Masdevallia* y *Oncidium* cada uno con cinco especies.

**Tabla 11.** Inventario de orquídeas en Carpish, Perú.

N°	Especies	N°	Especies
1	<i>Acianthera lojiae</i>	28	<i>Maxillaria alba</i>
2	<i>Acianthera rubroviridis</i>	29	<i>Maxillaria brunnea</i>
3	<i>Acianthera sicaria</i>	30	<i>Maxillaria cucullata</i>
4	<i>Anguloa uniflora</i>	31	<i>Maxillaria discolor</i>
5	<i>Bletia catenulata</i>	32	<i>Maxillaria rufescens</i>
6	<i>Brassia koehlerorum</i>	33	<i>Maxillaria sanderiana</i>
7	<i>Brassia wagneri</i>	34	<i>Maxillaria variabilis</i>
8	<i>Catasetum saccatum</i>	35	<i>Oncidium baueri</i>
9	<i>Chaubardia heteroclita</i>	36	<i>Oncidium fuscatum</i>
10	<i>Cycnoches peruvianum</i>	37	<i>Oncidium hebraicum</i>
11	<i>Elleanthus capitatus</i>	38	<i>Oncidium laeve</i>
12	<i>Epidendrum flexuosum</i>	39	<i>Oncidium viperinum</i>
13	<i>Epidendrum ibaguense</i>	40	<i>Phragmipedium boessirianum</i>
14	<i>Epidendrum inguiculatum</i>	41	<i>Phragmipedium caudatum</i>
15	<i>Epidendrum musciferum</i>	42	<i>Pleurothallis floribunda</i>
16	<i>Epidendrum paniculatum</i>	43	<i>Pleurothallis guttulata</i>
17	<i>Epidendrum radicans</i>	44	<i>Pleurothallis perijaensis</i>
18	<i>Epidendrum rasemosum</i>	45	<i>Prosthechea crassilabia</i>
19	<i>Epidendrum secundum</i>	46	<i>Prosthechea vespa</i>
20	<i>Epidendrum splendens</i>	47	<i>Rudolfiella floribunda</i>
21	<i>Erycina pusilla</i>	48	<i>Sobralia biflora</i>
22	<i>Gongora aromatica</i>	49	<i>Sobralia fimbriata</i>
23	<i>Gongora bufonia</i>	50	<i>Sobralia macrantha</i>
24	<i>Heterotaxis superflua</i>	51	<i>Sobralia virginalis</i>
25	<i>Masdevallia jarae</i>	52	<i>Stelis argentata</i>
26	<i>Masdevallia kuhniorum</i>	53	<i>Stelis nuscifera</i>
27	<i>Masdevallia peristeria</i>	54	<i>Stelis vulcanica</i>

**Tabla 12.** Inventario de orquídeas del bosque de neblinas en La Divisoria, Perú.

N°	Especies	N°	Especies
1	<i>Acianthera lojiae</i>	25	<i>Masdevallia jarae</i>
2	<i>Acianthera rubroviridis</i>	26	<i>Masdevallia kuhniorum</i>
3	<i>Acianthera rubroviridis</i>	27	<i>Masdevallia peristeria</i>
4	<i>Acianthera sicaria</i>	28	<i>Masdevallia rolfeana</i>
5	<i>Anguloa uniflora</i>	29	<i>Maxillaria alba</i>

N°	Especies	N°	Especies
6	<i>Bletia catenulata</i>	30	<i>Maxillaria brunnea</i>
7	<i>Comparettia falcata</i>	31	<i>Maxillaria discolor</i>
8	<i>Cranichis candida</i>	32	<i>Maxillaria variabilis</i>
9	<i>Cranichis muscosa</i>	33	<i>Oncidium fuscatum</i>
10	<i>Dichaea muricata</i>	34	<i>Oncidium laeve</i>
11	<i>Elleanthus capitatus</i>	35	<i>Phragmipedium boessirianum</i>
12	<i>Epidendrum flexuosum</i>	36	<i>Pleurothallis perijaensis</i>
13	<i>Epidendrum inguiculatum</i>	37	<i>Polystachya foliosa</i>
14	<i>Epidendrum isomerum</i>	38	<i>Prosthechea crassilabia</i>
15	<i>Epidendrum musciferum</i>	39	<i>Prosthechea vespa</i>
16	<i>Epidendrum radicans</i>	40	<i>Rodriguezia batemanii alba</i>
17	<i>Epidendrum secundum</i>	41	<i>Scaphyglottis graminifolia</i>
18	<i>Epidendrum splendens</i>	42	<i>Sobralia biflora</i>
19	<i>Erycina pusilla</i>	43	<i>Sobralia fimbriata</i>
20	<i>Habenaria monorrhiza</i>	44	<i>Sobralia virginalis</i>
21	<i>Habenaria repens</i>	45	<i>Stelis argentata</i>
22	<i>Kefersteinia jarae</i>	46	<i>Stelis nuscifera</i>
23	<i>Lycaste macrophylla</i>	47	<i>Stelis vulcanica</i>
24	<i>Masdevallia floribunda</i>	48	<i>Stenia jarae</i>

## Discusión

Para preservar la diversidad de esta familia y de las poblaciones silvestres, así como garantizar la disponibilidad de recursos genéticos, es fundamental comprender su ecología y su composición florística. Resulta urgente y necesario llevar a cabo estudios taxonómicos y florísticos, ya que la pérdida de biodiversidad está ocurriendo a un ritmo más acelerado que los avances científicos realizados. Cada año se describen numerosas nuevas especies de plantas; sin embargo, aunque se observa un progreso en la investigación de ciertos grupos vegetales (como

*Pteridophyta*, *Solanaceae*, *Loasaceae*, *Urticaceae*, *Grossulariaceae* y *Asteraceae*), gran parte de la flora aún no ha sido estudiada, especialmente las orquídeas, debido a su complejidad morfológica y ecológica. Una evaluación del número de especies registradas en varios bosques relictos indica que la documentación en los herbarios sigue siendo incompleta (9).

En el Perú, las orquídeas están representadas por alrededor de 2120 especies; de las cuales, alrededor de una tercera parte son endémicas. Las orquídeas son, además, el grupo de plantas con mayor control para su comercialización en

el país, ya que casi todas las especies reportadas para Perú se encuentran en alguno de los apéndices CITES. Sin embargo, este número no se refleja en los listados producidos por el estado peruano, donde solo 301 especies de orquídeas han sido reconocidas dentro de alguna categoría de amenaza por el estado peruano (14.2% de las especies de orquídeas peruanas), el cual no ha variado desde el 2006. Desde hace unos años se ha venido planeando un Plan de Conservación de las Orquídeas del Perú por SERFOR, pero, al parecer, aún no existe fecha para su elaboración y/o publicación (6).

La cantidad de especies encontradas Tablas 7 y 8, esto se podría atribuir para las altitudes entre 1000-2100 m.s.n.m, que estas especies están siendo conservadas en forma natural por la fisiografía de la zona que no permite actividades agrícolas en cambio para el rango uno la actividades agrícola con la siembra de maíz, café, es muy frecuente así como en el rango cinco acá se tiene también la actividad agrícola con la siembra de granadilla, rocoto, col, zapallo entre otros, lo que ocasiona la fragmentación los ecosistemas presentes. En este sentido, Baltazar et al. (4), en condiciones de Tamaulipas, México; encontraron La riqueza de orquídeas presentó variación a lo largo del año: de las 29 especies registradas en Conrado Castillo, 11 se encontraron en la temporada de sequía previa a las lluvias (enero-abril), 14 durante las lluvias (mayo-

octubre) y siete después de las lluvias (noviembre-diciembre); algunas fueron registradas en más de una temporada. En tanto que, de las 18 especies reportadas en Los San Pedros, diez se hallaron en la época de sequía previa a las lluvias, ocho durante las lluvias y cinco en la temporada de sequía posterior a las lluvias; durante el muestreo, algunos taxones se encontraron en distintas épocas del año.

Por su parte, Reina Rodríguez y Hernández Riascos (11), estimaron en 71 el número de especies de orquídeas, distribuidas en 44 géneros presentes en este territorio RFPNESC en el pacífico colombiano, donde la relación de especies, su rango de distribución nacional, el rango altitudinal, los primeros reportes para el departamento y el país y la detección de endemismos. Además, notificaron que los géneros de Orchidaceae con mayor riqueza fueron *Epidendrum* (15 especies), seguido por *Maxillaria* (3 especies), *Platystele* (3 especies), *Vanilla* (3 especies) y *Scaphyglottis* (3 especies). A pesar de ello, el 45,8 % de los géneros presentes están representados por una sola especie. Por su parte, los géneros de *Bromeliaceae*, con mayor riqueza de especies, fueron *Guzmania* (10 especies), seguido por *Pitcairnia* y *Tillandsia* (cada uno con 4 especies), *Aechmea* y *Werahuia* (2 especies) y *Ronnbergia* y *Vriesea* (1 especie cada uno), resultados que coinciden con los encontrados en la región estudiada en el Perú.

Así, Rosado Martínez et al., (12), indican que, dentro del sistema tropical, uno de los principales gradientes que pueden ejercer grandes diferencias en la composición y diversidad de las especies vegetales es la altitud. En este contexto, Krömer et al. (13) identificaron un rango de elevación media (500 - 1200 metros sobre el nivel del mar) donde se observa una mayor diversidad de epífitas vasculares en los bosques montañosos de Bolivia, dentro del intervalo de 350 a 2200 m.s.n.m. Kuper et al. (14) sugieren que la rotación de especies entre las epífitas neotropicales de montaña es más elevada que en las de las tierras bajas. Los sitios de muestreo que están ubicados a solo unos kilómetros de distancia suelen presentar diferencias significativas en sus inventarios de especies de epífitas.

Por su parte, Cadena y Oña (15) menciona que actualmente hay un registro de 4187 especies de orquídeas en Ecuador, con un notable nivel de endemismo que incluye 1707 especies reportadas para el país; un total de 3035 especies de orquídeas han sido recolectadas y conservadas en herbarios. Las orquídeas se distribuyen desde el nivel del mar hasta los 4500 m.s.n.m., con una mayor diversidad entre los 1000 y 3000 m.s.n.m., alcanzando su máximo pico de diversidad entre los 1500 y 2500 m.s.n.m.

## CONCLUSIÓN

Los índices de diversidad alfa, calculados mediante el método de Simpson, revelan que los bosques de neblina de Carpish y La Divisoria

presentan altos niveles de diversidad. En contraste, los índices obtenidos a través del método de Shannon y Weaver indican una diversidad media en estos bosques, excepto en el rango altitudinal 2 de La Divisoria, donde se observa una alta diversidad. Las orquídeas están bien representadas en ambos ecosistemas, destacando los géneros *Epidendrum* y *Maxillaria*, que albergan el mayor número de especies. Además, los bosques de neblina de Carpish superan a los de La Divisoria en cuanto a la riqueza de especies. Estos hallazgos subrayan la importancia ecológica de estos bosques y su papel en la conservación de la biodiversidad, así como la necesidad de realizar estudios adicionales para comprender mejor su dinámica y composición.

**CONFLICTO DE INTERESES.** No existe conflicto de intereses para la publicación del presente artículo científico.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Cascante-Marín A, Trejos C. Diversidad y vulnerabilidad de la flora orquideológica de un bosque montano nuboso del Valle Central de Costa Rica. *Lankesteriana*, 2019. 19(1): 31-55. [https://lc.cx/iu\\_QnO](https://lc.cx/iu_QnO)
2. Califa S, Bravo L. Patrones de distribución de orquídeas en un relicto de bosque altoandino, Cundinamarca-Colombia. *Colombia forestal*. 2020. 23(1): 5-19. <https://lc.cx/n5BPUY>
3. Arias-Sapa A, Sánchez-Solís N, Calatayud-Hermoza G, Huamantupa-Chuquimaco I. Sinopsis taxonómica y patrones fenológicos del género *Sobralia* Ruiz & Pav. (Orchidaceae) provenientes del bosque Amazónico del Valle de Kosñipata, Cusco, sur peruano. *GENTRYANA*. 2023. 2(1): 20-33. <https://lc.cx/UkfGrP>

4. Baltazar S, Solano R. Diversidad y rasgos funcionales de orquídeas terrestres en bosques de un área natural protegida del noreste de México. *Botanical Sciences*. 2020. 98(4): 468-485. <https://lc.cx/VCOGc4>
5. Gale S, Fischer G, Cribb P, Fay M. Orchid conservation: bridging the gap between science and practice. *Botanical Journal of the Linnean Society*. 2018. 186:425-434. <https://lc.cx/3TUOBW>
6. Martel C. Análisis de la categorización del estado de conservación de las orquídeas en el Perú: el caso del género *Telipogon*. *Revista peruana de biología*. 2020. 27(2): 267-270. <https://lc.cx/nOG-b1>
7. Pérez M, Yalerqué C. Foto libro para generar conciencia sobre el tráfico ilícito de las orquídeas a través del conocimiento del circuito comercial formal. *Zincografía*. 2024. 8(15): 67-76. <https://lc.cx/HBvzzA>
8. Baltazar S, Herrera M, Solano R. Diversidad de Orchidaceae en un área de la Sierra Madre Oriental en Tamaulipas, México. *Acta botánica mexicana*. 2023. (130). <https://lc.cx/BwflYJ>
9. Araujo V, Villar J, Araujo E, Quispe J. Estudio sobre diversidad de orquídeas y el estado de sus poblaciones en Huachocolpa Huancavelica, como base de su desarrollo sostenible. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*. 2022. 6(3): 3632-3641. <https://lc.cx/693XQw>
10. Moreno C. Métodos para medir la biodiversidad. M&T–Manuales y Tesis SEA, .1. Zaragoza. 2001. 84(922495): 2. <https://lc.cx/dXVIvB>
11. Reina G, Hernández Y. Primer catálogo de orquídeas y bromelias de la Reserva Forestal Protectora Nacional de los ríos Escalerete y San Cipriano, Pacífico colombiano. *Revista Facultad de Ciencias Básicas*. 2021. 17(2): 71-90. <https://lc.cx/hilYit>
12. Rosado M, Santos-Murgas A, Cobos-Hernández R, Carrero D, Flórez-Villamizar I. Diversidad taxonómica de abejas de las orquídeas (apidae: Euglossini) y su relación con factores ambientales en áreas periurbanas de Yopal, Casanare, Colombia. *Biotempo*. 2024. 21(2). <https://lc.cx/U4P20y>
13. Krömer T, Gradsein S, Acebey A. Diversity and ecology of vascular epiphytes in natural montane forests and fallows of Bolivia. *Ecología en Bolivia*. 2007. 42(1): 22-33. <https://lc.cx/xPDWcE>
14. Küper W, Kreft H, Nieder J, Köster N, Barthlott W. Large-scale diversity patterns of vascular epiphytes in Neotropical montane rain forests. *Journal of Biogeography*. 2004. 31(9): 1477-1487. [https://lc.cx/l\\_L9LO](https://lc.cx/l_L9LO)
15. Cadena M, Oña E. Diversidad de Orquídeas de los Bosques Deciduo y Siempre Verde Estacional en Manabí, Ecuador. *Revista Científica Hallazgos*21. 2018. 3(2): 154-168. [https://lc.cx/D1\\_vGb](https://lc.cx/D1_vGb)

#### ACERCA DE LOS AUTORES

**Fernando Pérez Tarazona.** Ingeniero Agrónomo, UNAS - Perú. Economista, UIG - Perú. Maestría en Agricultura Sustentable, UNA La Molina, Perú. Director de Medio Ambiente, Coordinador, Supervisor y Facilitador de Programa de Desarrollo Alternativo en cuencas cocaleras de Perú. Especialista en producción agrícola para cultivos tropicales, Proyectos Productivos y Planes de Negocio, Perú.

**José Kalión Guerra Lu.** Bachiller en Ciencias biológicas. Biólogo en la Universidad Nacional de Trujillo. Maestría en Recursos Naturales, Mención Recurso Vegetal, Universidad Nacional de Cajamarca. Doctorado en Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible. Post Doctorado en

Ciencia, en la Universidad Nacional Hermilio Valdizan. Docente principal a Dedicación Exclusiva en la Universidad Nacional Agraria de la Selva Tingo María, docente invitado de la escuela de Postgrado de la Universidad Nacional Hermilio Valdizan; publicaciones en revistas indexadas en Scopus y Scielo. Investigador RENACYT Nivel VI, especializado en Biodiversidad, recursos Naturales y Medio Ambiente, con participación como ponente en eventos nacionales e internacionales, Perú.

**Leiwier Flores Flores.** Ingeniero en Recursos Naturales Renovables de la UNAS. Maestro en Gestión Ambiental – UNC. Docente en la Universidad Nacional de Cajamarca. Ponente en Congresos y Simposio Nacionales, Perú.