

## La Familia Orchidaceae L. en Wiñay-Wayna, Santuario Histórico de Machu Picchu

Danitzza Moscoso Zambrano<sup>1</sup>, Norma Salinas Revilla<sup>2</sup>, William Nauray Huari<sup>3\*</sup>

Herbario Vargas (CUZ), Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad nacional de San Antonio Abad del Cusco. Casilla N°79, Correo Central Cusco

<sup>1</sup>laelia@terra.com.pe; <sup>2</sup>nosare@telser.com.pe; <sup>3</sup>wnauray@hotmail.com

\* autor para correspondencia

### Resumen

Se realizó un estudio de diversidad y aspectos ecológicos como la distribución, formas de vida y fenología floral de las orquídeas en Wiñay Wayna, Santuario Histórico de Machu Picchu, Cusco - Perú. Esta zona por ubicarse dentro del ecosistema de Bosque Nublado posee gran diversidad de orquídeas, las cuales además son consideradas con un atractivo turístico natural dentro de esta área protegida.

El método empleado fue el muestreo estratificado adaptativo randómico, en base a las comunidades vegetales presentes y a un rango altitudinal que varió entre los 2200 y los 3100 m de elevación. Se establecieron 30 cuadrantes, teniendo como área mínima muestral 25 m<sup>2</sup>. La evaluación de las poblaciones de orquídeas fue en base al sistema Braun – Blanquet de valores.

Se registraron 179 especies de orquídeas en Wiñay Wayna, en 56 géneros. Probablemente 2 especies nuevas, 2 registros nuevos para el país y 12 son registros nuevos para la zona. Las comunidades vegetales donde se encuentran las orquídeas son más importantes en la distribución de las poblaciones que el rango altitudinal, siendo los bosques arbóreos los que presentan mayor número de especies (143 en total). Las poblaciones de orquídeas se asemejan en menos de la mitad en su estructura dentro de las comunidades vegetales. La forma de vida dominante es la epífita (63%). Finalmente, 82 especies de orquídeas tienen actividad fenológica floral al final de los meses más lluvioso en marzo.

### Abstract

A study of diversity was realized and ecological aspects as the distribution, forms of life and floral phenology of the orchids in Wiñay Wayna, Historical Sanctuary of Machu Picchu, Cusco - Perú. This zone for be locating inside the ecosystem of Cloud Forest possesses great diversity of orchids, which besides are considered with a tourist natural attraction inside this protected area.

The used method was the stratified random adaptative sampling on the basis of the vegetable present communities and a range altitudinal that changed between 2200 and 3100 m of increase of the elevation. 30 quadrants were established, taking as minimal area of sampling 25 m<sup>2</sup>. The evaluation of the orchids populations was on the basis of the system Braun - Blanquet of values.

179 species of orchids were registered in Wiñay Wayna, in 56 genera. Probably 2 new species, 2 new records for the country and 12 are new records for the zone. The vegetable communities where more important in the distribution of the orchids populations that the range altitudinal, being the arboreal forests communities those that present major number of species (143 in totally). The populations of orchids are alike more less of the half in its structure inside the vegetable communities. The dominant form of life is the epiphyte (63 %). Finally, 82 species of orchids have activity floral phenology at the end of the months more rainy in March.

## Introducción

El Perú es uno de los países que posee mayor diversidad de orquídeas en el mundo, calculándose alrededor de 3000 especies (Bennett & Christenson 1993) para nuestro territorio; no obstante, en el catálogo de plantas peruano sólo se han registrado 1587 especies de estas bellas plantas (Brako & Zarucchi ed. 1993), faltando todavía aún mucho por conocer sobre esta familia. Areas como el Santuario Histórico de Machu Picchu, presentan una alto número de especies y según varios autores ésta puede alcanzar las trescientos ( Bennett com. pers.1998, Rodríguez 1999), debido a que gran parte de la extensión del santuario se caracteriza por la presencia de Bosques Nublados que son los ecosistemas más ricos en orquídeas (Dressler 1990). Es importante señalar, que muchos de los áreas al interior de santuario como Wiñay-Wayna, no tienen aún los suficientes estudios que determinen la diversidad real y dinámica poblacional de las orquídeas; por ello, el presente estudio ejecutado entre los años 1999 y 2000 tiene como objetivos; 1) conocer la diversidad de la familia Orchidaceae en Wiñay-Wayna, 2) determinar la distribución altitudinal y por comunidades vegetales de las poblaciones, 3) establecer el comportamiento de las diferentes formas de vida de las especies y 4) conocer la fenología floral de las orquídeas. Esto con el fin de incrementar el conocimiento científico sobre las orquídeas de Machu Picchu, lo que conllevará a plantear futuras estrategias de conservación de sus hábitat y poblaciones.

## Metodología

### UBICACIÓN GEOGRÁFICA

El sector de Wiñay-Wayna se halla ubicado dentro del Santuario Histórico de Machu Picchu, Provincia de Urubamba, Departamento del Cusco-Perú. Se sitúa entre 13°11'14.4" latitud S; 72° 32'26.4" longitud W, varia en rango altitudinal desde los 2200 m hasta los 3100 m de elevación y comprende aproximadamente 143.5 ha en total.

### CLIMATOLOGÍA

La temperatura median anual es de 14.27 °C, la pp anual alcanza los 1998.5 mm y la humedad relativa es de 84 % anual. Se distinguen claramente dos estaciones; un periodo de lluvias que va desde setiembre a junio y otro de secas entre junio y agosto.

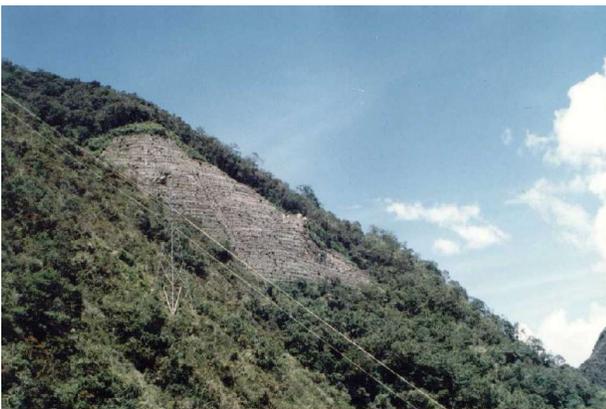


Foto N° 1. Bosques de Wiñay-Wayna mostrando a la vez las ruinas arqueológicas del mismo nombre

### MUESTREO Y EVALUACIÓN

Basado en el muestreo estratificado randómico (Krebs 1999), primero se estratificó la zona de estudio en franjas o rangos de 100 m de elevación, desde los 2200 m hasta los 3100 m de altitud.

Se distinguieron cinco tipos de comunidades definidas de manera fisionómica y ecológica; (1) comunidad vegetal arbórea, (2) comunidad vegetal arbustiva, (3) comunidad vegetal litofítica, (4) comunidad vegetal dominada por gramíneas [pajonales altos por encima de los 3000 m] y (5) comunidad vegetal gramínea dominada por *Melinis minutiflora* [pastizales bajos]. El tamaño de muestra se definió por medio de criterios; estadísticos (método gráfico de área mínima), ecológicos y logísticos obteniéndose un cuadrante rectangular de 25 m<sup>2</sup>. A continuación, se delimitaron 30 cuadrantes bajo las siguientes condiciones, que por lo menos exista una orquídea dentro del área evaluada, según la proporción de cada comunidad vegetal presente en un determinado rango de altura y de manera aleatoria dentro de un tipo de comunidad delimitada.

Comunidad vegetal	Número de cuadrantes	Area evaluada
Comunidades arbóreas	15	375 m <sup>2</sup>
Comunidades litofíticas	6	150 m <sup>2</sup>
Comunidades arbustivas	6	150 m <sup>2</sup>
Pajonales altos	2	50 m <sup>2</sup>
Pastizal bajo	1	25 m <sup>2</sup>
TOTAL	30	750 m <sup>2</sup>

**Tabla N°1. Proporción de las áreas evaluadas por tipo de comunidades vegetales**

Escala de Magnitudes	Grado de Cobertura en %
0.5	0-1
1	1-5
2	5-25
3	25-50
4	50-75
5	75-100

**Tabla N°2. Escala modificada de Braun-Blanquet y el grado de cobertura de las especies**

La evaluación de las poblaciones de orquídeas dentro de cada cuadrante fue por el grado de cobertura de sus poblaciones según la escala modificada de Braun-Blanquet (1979).

Se determinaron las siguientes formas de vida para las poblaciones de orquídeas:

- a) Terrestres.- Subdivididas a su vez en dos categorías:
  - Orquídeas terrestres que se desarrollan en el sotobosque.
  - Orquídeas terrestres que se desarrollan en lugares abiertos como los pajonales y áreas con dominio de arbustivas.
- b) Epífitas.- Estratificando a su vez esta forma de vida según el modelo de Ochsner, (Braun-Blanquet 1979):
  - Epífitos de la parte basal de los árboles (estrato inferior), que recogen el agua de lluvia y están protegidos mayormente de la radiación solar.
  - Epífitos de la base de la copa (estrato medio), protegida también de la radiación solar, dicho lugar además presenta gran humedad.
  - Epífitos de copa (estrato superior), expuestos a la radiación solar y en cuyos ángulos se acumula frecuentemente humus.
- c) Saxátiles o Litófitos.- Que crecen sobre las rocas tomándolas en muchos casos de sustrato.

Finalmente, para conocer la fenología floral de las especies se tomaron datos en diferentes épocas del año, además de recurrir a información adicional de estudios previos en el área estudiada.

## Resultados

### COMPOSICIÓN Y DIVERSIDAD

Se determinaron 179 especies de orquídeas para Wiñay-Wayna repartidos en 56 géneros, 2 especies son nuevos registros para el país (*Pachyphyllum tortuosum* y *Pleurothallis vestegipetala*); los nuevos registros para el Santuario de Machu Picchu son: *Epidendrum avicula*, *Epidendrum scutella*, *Erythrodes lobatocalcar*, *Fronitaria caulescens*, *Lepanthes longipedicellata*, *Lepanthes pubicaulis*, *Liparis laticuneata*, *Maxillaria huancabambae*, *Pithiphyllum laricinum*, *Ponthieva inaudita*, *Stelis hylophila*, *Stellilabium bennettii* y *Telipogon bendicti*. Probablemente, existen dos especies nuevas de los géneros *Telipogon* y *Baskervillea*.

La distribución de las especies tiene mayor relación con el tipo y número de comunidades vegetales presentes en un rango altitudinal. Las comunidades vegetales arbóreas albergan el mayor número de especies (143 en total) y el rango que posee mayor diversidad de especies se sitúa entre los 3000 y 3100 m de elevación. La disminución en las poblaciones de orquídeas en rangos inferiores se debe principalmente a perturbaciones que causan la pérdida de hábitat ricos en orquídeas como los bosques y su sustitución por otro tipo de comunidades como las áreas con predominio de arbustivas y los pastizales exóticos (*Melinis minutiflora*).

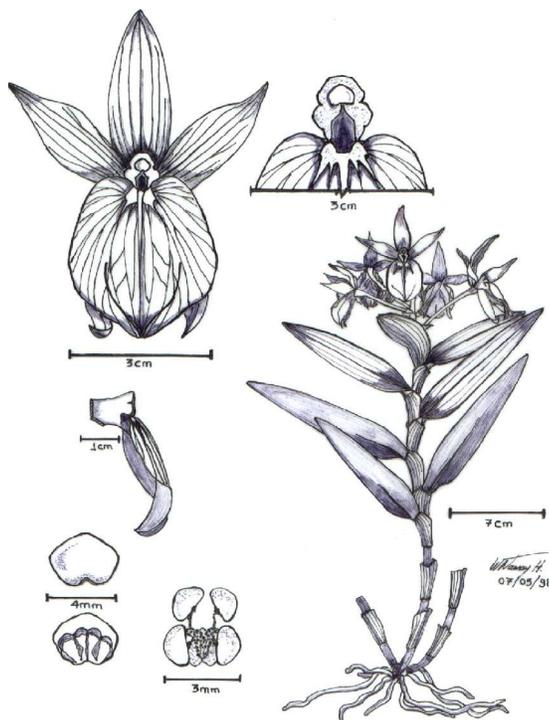
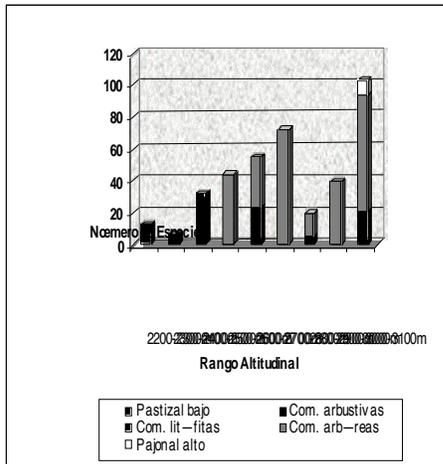


Figura N°1. *Epidendrum scutella* Lindl., nuevo reporte para Machu Picchu

### DISTRIBUCIÓN DE LAS ORQUÍDEAS

Figura N°2. Distribución de las especies de orquídeas según el rango altitudinal y el tipo de comunidad vegetal.



La similitud entre las poblaciones de orquídeas en Wiñay-Wayna, es alrededor de la mitad o menos en su composición y grado de cobertura, esto debido a sus patrones de distribución agregados, lo que indica además que las poblaciones están sujetas fuertemente a determinadas características sus hábitat y un ligero cambio determina la presencia o ausencia de las especies (e.g. los cuadrantes 11 y 12 representan a un mismo tipo de comunidad y en un mismo rango altitudinal, pero tienen un coeficiente de similitud de Horn = 0.540).

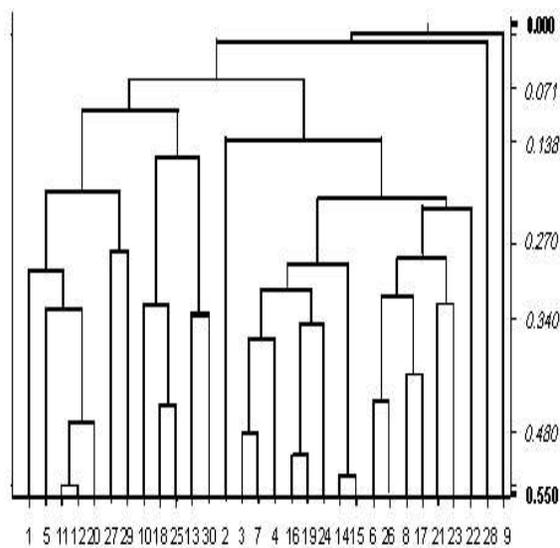


Figura N° 3. Dendrograma del índice de similitud de Horn de los cuadrantes evaluados.

FORMAS DE VIDA

La forma de vida más abundante en Wiñay-Wayna es la epífita con un 63% del total, dentro de éstas; las epífitas del estrato inferior ocupan el 31%, las del estrato medio el 46% y las del estrato superior el 26%. Esta gradiente de distribución se explica por las necesidades particulares de cada especie en cuanto a incidencia lumínica y el sustrato disponible. Las litófitas representan el

12% de las especies mientras que las especies terrestres alcanzan el 25%. Existe una clara diferencia entre, las orquídeas terrestres del sotobosque (39 especies) generalmente de consistencia membranosa en hojas y tallo con las terrestres claros o lugares abiertos (29 especies) que son más robustas y crasas en sus órganos aéreos.

#### FENOLOGÍA FLORAL DE LAS ORQUÍDEAS

Es mayor en marzo (82 especies) al final de los meses más lluviosos y se da generalmente en las Pterothallidinae, Cranichidinae y Spiranthinae. En contraste, varias especies (e.g. algunas pseudobulbosas, las Telipogoninae) florecen en diferentes meses del año, inclusive durante la época de secas entre junio y agosto. También existen especies que florecen casi todo el año (e.g. *Epidendrum secundum*, *Maxillaria alpestris*, *Masdevallia veitchiana*, *Odontoglossum depauperatum*).

#### Discusión

La diversidad de orquídeas en Machu Picchu (32592 ha), se viene incrementando según se realizan nuevos estudios y en la actualidad está cercana a las 250 especies (Bennett & Christenson com. pers. 2000). De esta riqueza, sólo en un pequeño área como Wiñay-Wayna se ha reportado 179 especies, por lo que la diversidad total de orquídeas en el santuario podría sobrepasar las 300 especies. Mas interesante aún es el hecho de haber encontrado una especie como *Pachyphyllum tortuosum* que hasta ahora únicamente se había reportado en Venezuela. reforzando el hecho de que existe poco endemismo en las orquídeas y que lo que falta son estudios más intensivos.

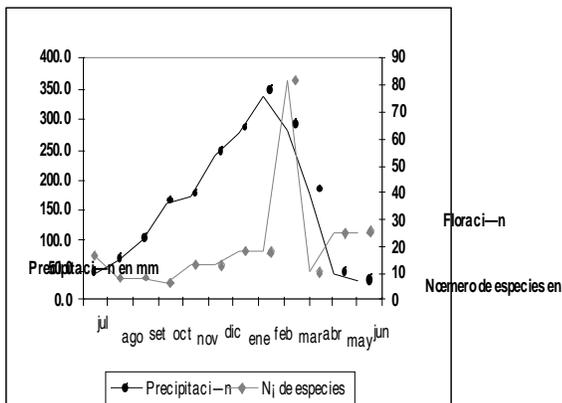
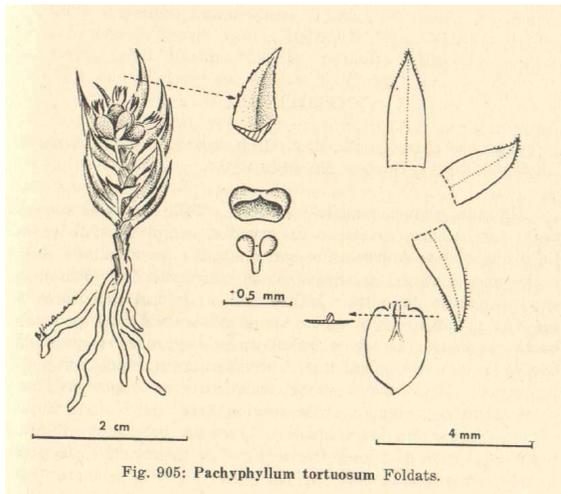


Figura N° 4. Relación entre los meses del año, número de especies en floración y la precipitación pluvial



**Figura N° 5. *Pachyphyllum tortuosum* Foldats (Foldats 1970)**

Una mayor abundancia y distribución de las orquídeas en Wiñay-Wayna, se da en los bosques con estratos de epífitas (80% de toda la diversidad), pero son estas comunidades las que se ven más seriamente amenazadas por disturbancias (principalmente incendios), causando una progresiva pérdida del germoplasma que con el tiempo podría ser irreversible.

Dadas las condiciones climáticas y medioambientales de la zona de estudio, era de esperar que las epífitas fueran más abundantes; pero las terrestres especialmente las tolerantes a mayor radiación solar se estarían desarrollando en áreas perturbadas (e.g. *Epidendrum secundum*, *Elleanthus conifer*, *Pleurothallis secunda*).



**Foto N° 2. *Oncidium volubile* (Poepp. & Endl.) Cogniaux, especie muy rara en los bosques de Wiñay-Wayna**

Para concluir, creo que muchas especies asimilan y reservan gran cantidad de agua y nutrientes en sus órganos (e.g. pseudobulbos, hojas, tuberoides) durante los meses más lluviosos lo que causaría que estén en condiciones óptimas para florear a finales de marzo. Con relación a las

especies que florecen en otras épocas del año, puede ser por estrategia para no competir principalmente por los polinizadores.

## Agradecimientos

Al Herbario Vargas (CUZ), al Ing. David E. Bennett Jr. y al Dr. Eric Christenson

## Bibliografía

- Bennett, D. Jr. & E. Christenson 1993. *Icones Orchidacearum Peruvianarum*. A. Pastorelli de Bennett. Lima.
- Brako, L. & J. Zarucchi (ed.). 1993. *Catálogo de las Angiospermas y Gimnospermas del Perú*. Syst. Bot. Monogr. 45. Missouri Botanical Garden.
- Braun-Blanquet, J. 1979. *Fitosociología: Bases para el estudio de las Comunidades Vegetales*. H. Blume. Madrid.
- Dressler, R. 1990. *The Orchids Natural History and Classification*. Harvard University Press. Cambridge, Massachusetts and London.
- Foldvats, E. 1970. *Orchidaceae. Flora de Venezuela*. Vol. XV. Cuarta Parte. Caracas.
- Krebs, C. J. 1999. *Ecological Methodology (Second Edition)*. University of British Columbia. New York.
- Rodriguez, A. 1999. *Orquídeas en Machu Picchu*. EGEMSA. Cusco, Perú.

## ANEXO

Tabla N° 3. Número de especies por género de orquídeas presentes en Wiñay-Wayna

Género	N° de Especies	Género	N° de Especies
<i>Aa</i>	1	<i>Myoxanthus</i>	2
<i>Altensteinia</i>	1	<i>Neodryas</i>	2
<i>Anguloa</i>	1	<i>Odontoglossum</i>	5
<i>Barbosella</i>	1	<i>Oncidium</i>	5
<i>Baskervillea</i>	1	<i>Pachyphyllum</i>	7
<i>Bletia</i>	2	<i>Pelexia</i>	2
<i>Brachionidium</i>	2	<i>Phragmipedium</i>	1
<i>Brachystele</i>	1	<i>Pityphyllum</i>	1
<i>Chloraea</i>	1	<i>Platystele</i>	2
<i>Cranichis</i>	2	<i>Pleurothallis</i>	19
<i>Cyclopogon</i>	1	<i>Ponthieva</i>	3
<i>Cyrtochilum</i>	1	<i>Prosthechea</i>	2
<i>Dichaea</i>	1	<i>Pterichis</i>	1
<i>Diothonea</i>	1	<i>Rusbyella</i>	1
<i>Elleanthus</i>	4	<i>Sacoila</i>	1
<i>Epidendrum</i>	29	<i>Sauroglossum</i>	1
<i>Erythrodes</i>	4	<i>Scaphyglottis</i>	1
<i>Fronitaria</i>	1	<i>Sobralia</i>	2
<i>Gomphichis</i>	1	<i>Stelis</i>	16
<i>Govenia</i>	1	<i>Stellilabium</i>	1
<i>Habenaria</i>	5	<i>Stenia</i>	1
<i>Hofmeisterella</i>	1	<i>Stenoptera</i>	2

<i>Lepanthes</i>	5	<i>Stenorrhynchos</i>	1
<i>Liparis</i>	3	<i>Telipogon</i>	5
<i>Lycaste</i>	2	<i>Trichoceros</i>	1
<i>Malaxis</i>	1	<i>Trichopilia</i>	1
<i>Masdevallia</i>	2	<i>Trichosalpinx</i>	1
<i>Maxillaria</i>	13	<i>Xylobium</i>	3

