




Caracterización de la familia Orchidaceae: una colección viva en el jardín botánico de la UPTC

Ana Elizabeth Martín Amaya ¹ 
Rubinsten Hernández Barbosa ² 
Manuel Galvis Rueda ³ 

¹ Institución Educativa Nueva
Granada

ana.martin@uptc.edu.co

² Universidad Pedagógica y Tecnológica
de Colombia

³ Universidad Pedagógica y Tecnológica
de Colombia

Como citar: Martín, A.,
Hernández, R., & Galvis, M.
(2022). Caracterización de la familia
Orchidaceae: una colección viva
en el jardín botánico de la UPTC.
Educación y Ciencia, (26) e12984.
[https://doi.org/10.19053/0120-7105.
eyc.2022.26.e12984](https://doi.org/10.19053/0120-7105.eyc.2022.26.e12984)

Resumen

Según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, en Colombia hay varias especies de la familia *Orchidaceae* que se encuentran en vía de extinción. El artículo presenta los resultados de la caracterización e identificación de las especies de esta familia de las zonas verdes de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Tunja. El estudio usó un enfoque mixto. Se realizaron transeptos altitudinales de un promedio de 2.700 m.s.n.m. Para la recolección de las muestras, el campus universitario se dividió en tres zonas según su cobertura vegetal. Los resultados muestran un registro de 20 especies pertenecientes a 13 géneros, de los cuales *Epidendrum* registró 5 especies y *Cyclopogon*, *Cyrtochilum revolutum* y *malaxis* presentaron 2 especies, los demás géneros, una especie. La diversidad alojada en la colección viva del jardín botánico es una oportunidad para contribuir a la conservación, protección y preservación de orquídeas a través de un escenario educativo de investigación.

Palabras clave: familia orchidaceae, jardín botánico, preservación, hábitat.



Recibido: 12/06/2021 | Revisado: 25/11/2021
Aprobado: 23/06/2021 | Publicado: 23/08/2022

Characterization of the **Orchidaceae family**: a living collection at the UPTC **botanical garden**

Abstract

According to the International Union for Conservation of Nature, in Colombia, several species of the *Orchidaceae* family are in danger of extinction. The article presents the results of the characterization and identification of the species of this family in the green areas of the Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Tunja. The study used a mixed approach. We made altitudinal transects averaging 2,700 meters above sea level. For sample collection, we divided the university campus into three zones according to the vegetation coverage. The results show a record of 20 species belonging to 13 genera, of which *Epidendrum* recorded 5 species and *cyclopogon*, *Cyrtochilum revolutum*, and *malaxis* presented 2 species, the other genera, one species. The diversity housed in the living collection of the botanical garden is an opportunity to contribute to the conservation, protection, and preservation of orchids through an educational research scenario.

Keywords: orchidaceae family, botanical garden, preservation, habitat.

Introducción

A las orquídeas se les ha considerado como plantas místicas por tener flores llamativas, resaltar su color, forma y olor. Desde la antigua Grecia se les atribuían propiedades curativas, afrodisiacas y eran vistas como un símbolo de virilidad. El filósofo y naturalista griego Teofrasto (374 - 287 A. C.), discípulo de Aristóteles, fue uno de los primeros en describir algunas orquídeas del Mediterráneo; les dio el nombre genérico de *Orchis*. Se refiere a ellas en su obra *La Historia de las plantas* y hace énfasis en los pseudobulbos, los cuales se asemejan a los testículos de los perros (Ajú, 2009).

Las orquídeas se caracterizan por tener dos tipos de crecimiento según la especie: *monopodial*, el crecimiento se presenta en un solo eje, denominado crecimiento indeterminado, generan raíces adventicias en los tallos; y el *crecimiento simpodial*, que se caracteriza por presentar rizomas con crecimiento hacia adelante y sus inflorescencias pueden ser terminales o laterales según sea la especie (Ministerio de Ambiente de Perú, 2015).

Estas plantas producen miles de semillas pequeñas que son transportadas por el viento a considerables distancias; también se caracterizan porque se propagan asexualmente originando la formación de rizomas denominados extensiones del tallo. Durante las tormentas, y en especial cuando hay fuertes vientos, se pueden desprender fragmentos de la planta que por lo regular son llevados por el viento o por algunas aves que las utilizan para hacer sus nidos, una vez en estos lugares, los fragmentos pueden desarrollarse y establecerse definitivamente en el lugar al que

llegan (Caceres y otros, 2018). Las transformaciones de los hábitats naturales y de difícil remediación han puesto en amenaza constante a la familia *Orchidaceae*, a tal punto que algunas especies se encuentran en peligro de desaparecer.

A nivel mundial, se estima que la familia de *Orchidaceae* está conformada por cerca de 30.000 especies que se distribuyen en todos los continentes, a excepción de la Antártica, el Ártico y los desiertos más secos de la tierra (Nauray, 2014). Los estudios sobre esta familia son de gran importancia en términos ecológicos y económicos, ya que estas plantas son consideradas como indicadores del estado de salud de los ecosistemas, pues son sensibles a alteraciones ambientales (Ordoñez y Parrado 2017; Sierra 2018).

En Boyacá existen estudios florísticos, como el desarrollado por Betancur y otros (2007) quienes reportaron 80 especies de Orquídeas en zona andina del municipio de Santa María. A nivel de caracterización vegetativa, en el departamento, se describen para la familia *Orchidaceae* más de 20 especies (Rangel, 2000).

Algunas investigaciones sobre inventarios de plantas con flores desarrolladas en diferentes zonas de Boyacá, establecen listados en la región de Villa de Leyva y el santuario de flora y fauna de Iguaque, donde se reportan más de 23 especies de la familia *Orchidaceae* (Cifuentes, 2017).

En la ciudad de Tunja, vereda Barón Germania, se localiza la Reserva Forestal Protectora El Malmo, considerada una zona de estudio que presenta un clima frío y muy húmedo, allí se pueden encontrar más de 13 especies de esta familia de plantas (Alvarado y otros, 2006)

La finalidad de la investigación fue caracterizar e identificar las especies de la familia *Orchidaceae* para elaborar una colección viva, con el propósito de favorecer su conservación, protección, preservación, exhibición y educación. Esto contribuye a que los visitantes del Jardín Botánico de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia [UPTC] tengan un acercamiento a esta familia de plantas y se resalte no solo su belleza, sino su importancia ecológica.

Es importante anotar que los jardines botánicos, además de ser zonas para el estudio sistemático de las especies vegetales y sus ecosistemas, son considerados como espacios de preservación, conservación de plantas y recreación pasiva; son parques temáticos y de goce estético que ayudan a que los ciudadanos tengan una relación más directa con el mundo vegetal (Martín y otros, 2020). Estos espacios también cumplen la tarea de divulgación científica que se hace no solo a partir de sus colecciones vivas de herbarios, germoplasma, xilotecas, entre otras, sino también, a través de mecanismos como revistas, libros y organización de eventos académicos como seminarios y congresos (Gonzalez y Baratas, 2013).

Para cumplir con toda la gama de servicios, un jardín botánico requiere de una comunidad académica que trabaje interdisciplinariamente con diversas

responsabilidades y en la que participen activamente estudiantes, docentes, semilleros de investigación, entidades públicas y privadas, la comunidad en general.

El Jardín Botánico de la UPTC se creó como una unidad de apoyo y extensión académica mediante la resolución 2688 el 12 de septiembre del 2002. Su objetivo es contribuir a la preservación de la biodiversidad genética de especies de flora de la región, entre ellas la de las orquídeas (Galvis, 2011). Este fue el escenario del trabajo que se describe en este texto.

Metodología

Este estudio se aborda desde un enfoque mixto con el fin de realizar inferencias de la información recolectada y, de esta manera, lograr un mayor entendimiento del fenómeno objeto estudio (Hernández y Mendoza, 2018). A continuación, se describe el área de estudio y el diseño metodológico, además, se señalan aspectos importantes de la fase de campo y de los elementos de análisis de datos.

Área de estudio

La UPTC, escenario de esta investigación, está ubicada en la ciudad de Tunja, Colombia, a 2.700 m.s.n.m, aproximadamente. La temperatura promedio oscila entre 18 a 22 grados centígrados, valores máximos y 6 a 8 grados centígrados, valores mínimos totales anuales.

La caracterización se realizó a lo largo de dos transeptos altitudinales. Se generaron parcelas cuadradas de muestreo de acuerdo al método propuesto así: 500 m² para los bosques, arbustales de 250m² y áreas de pastos 100 y 25 m².

En el campus de la universidad, a través de registros fotográficos, se han identificado tres tipos de coberturas: la primera, de bosques cultivados de eucalipto (*Eucaliptus glóbulos* Labill) y pino (*Pinus patula*); la segunda, de cobertura de bosque y arbustales abiertos riparios del margen del río la Vega, dominados por acacia (*Acacia mearsii* De Wild.), acacia japonesa (*Acacia melanoxilum* R.Br.), arbustales abiertos naturales (*Croton funkianus* Müll. Arg), chilco (*Baccharis latifolia*, R&P), Ciro (*Baccharis bogotensis* Kunth), hayuelo (*Dodonea viscosa* Jacq); la tercera zona, área rocosa, herbazal, está dominada por herbáceas pasto colorado (*Andropogon ruja* Kunth), cardo (*Puya* sp Molina), helecho (*Asplenium* sp L.), baritos (*Pentacalia* sp Klatt), orquídeas, pitos (*Epidendrum elongatum* L) y otras herbáceas (figura 1).

Diseño metodológico

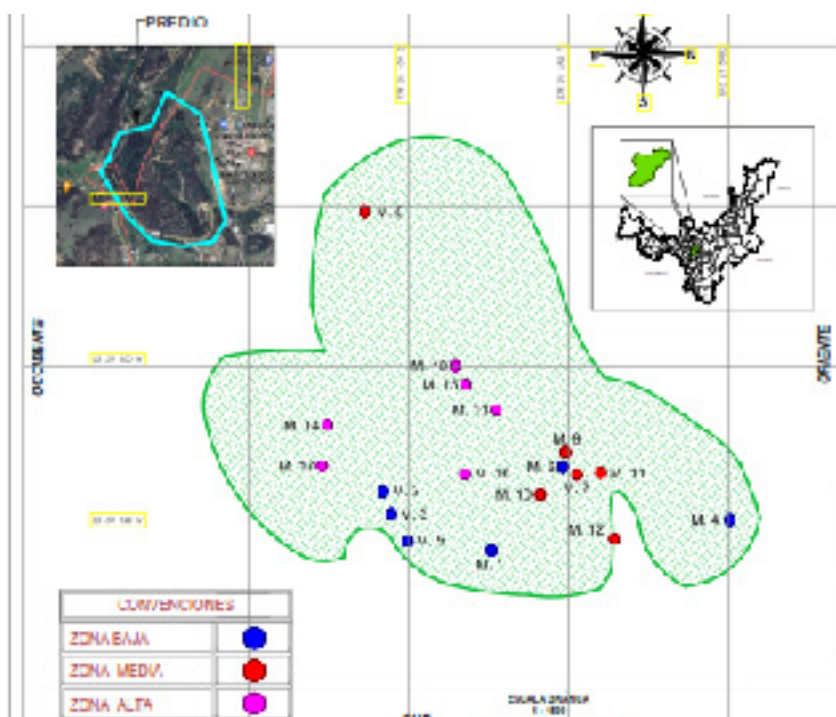
El proyecto se desarrolló bajo el enfoque mixto de tipo descriptivo. Se hicieron dos transeptos altitudinales desde un promedio de los 2.700 m.s.n.m. cerca al puente Restrepo, al margen del río la Vega, para ascender a los 2.940 m.s.n.m. parte alta del límite de la UPTC con Motavita, que integra la diversidad de tipos de cobertura (IDEAM, 2010). Se localizaron los dos transeptos altitudinales y las parcelas cuadradas

con las áreas antes enunciadas y se registraron los inventarios de orquídeas según el hábitat (Menchaca, 2011) así:

- a) Orquídeas epífitas: constituyen más del 90% del total de especies, cuelgan de árboles o de arbustos.
- b) Orquídeas terrestres: tienen sus raíces en tierra.
- c) Epífito terrestres: Son orquídeas de la misma especie que crecen tanto en tierra como en árboles.
- d) Rupícolas o litófitas: Son orquídeas que crecen en lugares erosionados donde está expuesta la roca madre y sus raíces se extienden sobre ella (Rivera, 2002)

Figura 1

Mapa Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Sede Tunja. Zonas de estudio.



Fuente: elaboración propia

Fase de campo. Para la recolección de muestras se distribuyeron los transectos en el campus universitario, cada una con un tipo de cobertura, allí se realizaron tres muestreos. Los resultados se muestran en la Tabla 1. Además, se tomaron datos del tamaño de las áreas y el área de los muestreos.

Tabla 1*Distribución de Zonas de Estudio Baja, Media y Alta*

Cobertura	No. Muestrs	Tamaño área m ²	Área x Muestrs
Roca herbazal	3	10x10	100X3
Pasto herbazal	3	5x5	25 X 3
Arbustal abierto	3	30 x10	300X3
Bosque de Pino	3	50 x10	500 X3
Bosque de Eucalipto	3	50 x10	500 X3
Bosque de Acacia	3	50 x10	500 X3
Total	18	-----	18

Para la delimitación de los transeptos se tuvo como referencia el estado de conservación propuesto por Holdridge (1967) y las zonas de vida: bosque seco montano bajo (bs-MB), formación vegetal, el área de estudio se encuentra localizada entre 2.000 m y 3.000 m, con variaciones micro climáticas de 660 m de precipitación y una tempera anual de 12 °C a 14 °C y humedad relativa del 70% anual como se presenta en la tabla 2. Posteriormente, se realizó la identificación de las especies de la familia *Orchidaceae* que estaban presentes en el campus universitario. Luego, se hizo la colecta de los individuos, se tomaron dos de cada especie para el traslado e instalación en el Jardín Botánico de la UPTC.

Para el proceso de traslado y trasplante de las plantas, se tuvieron en cuenta las recomendaciones de Díaz (2013). Inicialmente, se seleccionó el tamaño del contenedor, que tenía que estar debidamente limpio y seco para evitar hongos o bacterias al momento de la siembra; luego, se eligió el carbón vegetal como sustrato, ya que es muy ligero y evita grandes cantidades de humedad. El carbón vegetal se mezcló con corteza de pino y fertilizante compuesto por tres ingredientes: nitrógeno que promueve el crecimiento de la planta; fósforo que contribuye a la floración; y potasio que favorece la formación de raíces.

Elementos de los análisis de datos

Para el análisis de datos se acogió lo propuesto por Rangel y Garzón (1994) para el estudio de la vegetación. Se centró la atención en el análisis de la distribución de frecuencias y se tomaron en cuenta las variables de altura, cobertura y diámetro a la altura del pecho [D.A.P], lo que permitió interpretar el grado de alteración de los sitios de muestreo. Cada variable se analizó de forma independiente por medio de su consideración por estratos, para lo cual, se elaboraron tablas de distribución de frecuencias y gráficas respectivas. A continuación, se describen estas variables:

1) *Altura*. Es una medida útil para conocer la estratificación de la comunidad; se siguen las propuestas de Rangel y Velázquez (1994) para estudiar la distribución vertical de la vegetación del gradiente montañoso andino de Colombia, aunque no se ciñe a la rigidez de la botánica descriptiva, permite comparar con rapidez y facilidad los resultados locales, regionales y mundiales.

Tabla 2

Localización Geográfica de las Zonas de Estudio

N o . Parcelas	Z o n a Muestreo	Tipo/Cobertura	A l t u r a m.s.n.m	Localización Geográfica	
				N.	W.
1	Zona baja	Arbustal abierto	2749	05,33,19.9	073,21,37.2
2	Zona baja	Zona rocosa-erial	2722	05,33,23.8	73,21,44.7
3	Zona baja	Pastizal herbazal	2745	05, 73,22.4	07,21, 44.0
4	Zona baja	Bosque forestal Eucaliptus glóbulos	2786	05,33,21.8	073,33,21.5
5	Zona baja	Bosque Acaccia Mearsii	2725	05,33.2, 20.6	073,21,42.8
6	Zona baja	Bosque pino Cupressis luxitanica	2765	05, 73,23.4	07,21, 34.0
7	Zona media	Arbustal abierto	2787	05,33,25.1	073, 21, 31.9
8	Zona media	Bosque forestal Eucaliptus glóbulos	2785	05,32,44.9	073,21,47.3
9	Zona media	Bosque Acaccia Mearsii	2887	05,33,26.2	073, 21, 32.10
10	Zona media	Bosque pino Cupressis luxitanica	2888	05,33,25.3	073, 21, 32.11
11	Zona media	Pastizal herbazal	2895	05,33,24.5	073, 21, 30.13
12	Zona media	Zona rocosa	2885	05,33,20.6	073, 21, 29.14
13	Zona alta	Arbustal abierto	2763	5°33'29.0"	73°21'37.0"0.
14	Zona alta	Zona rocosa-erial	2905	05,33,28.7	073,21,49.0
15	Zona alta	Pastizal herbazal	2920	05,33,30.8	073,21,39.1
16	Zona alta	Bosque forestal Eucaliptus glóbulos	2805	05,33,24.7	073,21,39.0
17	Zona alta	Bosque Acaccia Mearsii	2885	05,33,25.8	073,21,49.1
18	Zona alta	Bosque pino Cupressis luxitanica, Pino patula	2835	05,33,32.0	073,21,40.1

2) *Estratos*. Se tuvieron en cuenta los siguientes intervalos para estratos de los muestreos: rasante 0m - 0.3m, herbáceo 0.31m - 1.5m, arbustivo 1.51m - 5m, arbóreo inferior 12.1m - 25m.

3) *Cobertura*. Se obtiene por el cálculo directo en m² del área que proyecta sobre el suelo, la primera copa de cada individuo de los estratos altos, y por la estimación visual o uso de escalas relativas en los bajos Rangel y Velazquez (1994).

Resultados

A continuación se presentan los resultados de acuerdo a los aspectos y variables descritos en la metodología. Se encontraron 20 especies pertenecientes a 13 géneros y 2 subfamilias (tabla 3). La subfamilia *Orchidoideae* está representada por 6 géneros y 7 especies y la subfamilia *Epidendroideae* por 7 géneros y 13 especies.

Tabla 3*Distribución de Géneros de la Familia Orchidaceae.*

No.	Nombre genérico	Subtribu	Subfamilia
1	Ada		
2	Cranichis	Cranichidinae	
3	Ponthieva		Orchidoideae
4	Cyclopogon	Cyclopogoninae	
5	Gomphichis	Prescottiinae	
6	Habenaria	Habenariinae	
7	Elleanthus	Elleanthinae	Epidendroideae (Epidendroideas basales)
8	Epidendrum	Laeliinae	Epidendroideae (Epidendroideas avanzadas)
9	Malaxis	Malaxidiinae	
10	Cyrtorchilum		
11	Oncidium	Oncidiinae	Epidendroideae (Epidendroideas avanzadas)
12	Pleurothallis		
13	Stelis	Pleurothallidinae	

En cuanto a la riqueza por género, en el campus de la UPTC se encontraron 20 especies de la familia *Orchidaceae* de 13 diferentes géneros (tabla 4). Se registra que el género más abundante es *Epidendrum*, con cinco especies, seguido por *Cyclopogon*, *Cyrtorchilum* y *Malaxis*, con dos especies cada uno.

Tabla 4*Riqueza por Géneros*

No.	Género	No. especies
1	<i>Epidendrum</i> L.	5
2	<i>Cyclopogon</i> C Presl	2
3	<i>Cyrtorchilum</i> Kunth	2
4	<i>Malaxis</i> Sol. ex Sw	2
5	<i>Aa</i> Schltr	1
6	<i>Cranichis</i> Lindl	1
7	<i>Elleanthus</i> C. Presl	1
8	<i>Gomphichis</i> Lindl	1
9	<i>Habenaria</i> Willd	1
10	<i>Oncidium</i> Sw	1
11	<i>Pleurothallis</i> R. Br.	1
12	<i>Ponthieva</i> R.Br. in W.T.Aiton	1
13	<i>Stelis</i> Sw	1
	Total	20

Con relación a la frecuencia de las especies, se identificaron 20 especies de la familia *Orchidaceae* con características de hábitat similares. En la tabla 5 se puede observar que la especie que más se encontró en las coberturas fue *Epidendrum elongatum* con características de hábitat terrestre y epífita, seguida de *Epidendrum secundum* de hábitat terrestre.

Tabla 5*Frecuencia de las Especies Orchidaceae.*

No.	Nombre Común	Nombre Científico	N. frecuencia.	Altura. cm
1	Terrestre y epífita	<i>Epidendrum elongatum</i> Jacq.	78	60 80
2	Terrestre y epífita	<i>Oncidium ornithorhynchum</i> Kunth	25	70
3	Terrestre	<i>Epidendrum secundum</i> Jacq	72	70
4	Terrestre	<i>Epidendrum secundum</i> Jacq. var ábum	56	75
5	Terrestre	<i>Cyrtorchilum densiflorum</i> Lindl. Kraenzl	55	70
6	Terrestre	<i>Ponthieva racemosa</i> Walter C.Mohr.	42	20
7	Terrestre	<i>Cranichis ciliata</i> Kunth	38	10
8	Terrestre	<i>Malaxis excavata</i> Lindl. Kuntze.	35	20
9	Terrestre	<i>Malaxis novogaliciana</i> R.González ex McVaugh	28	15
10	Terrestre	<i>Cyclopogon ovalifolius</i> C. Presl.	25	12
11	Terrestre	<i>Cyclopogon congestus</i> Vell. Hoehne	22	60
12	Terrestre	<i>Epidendrum igneum</i> Hágsater	18	15
13	Terrestre	<i>Pleurothallis phalangifera</i> C.Presl, Rchb.f.	18	45
14	Terrestre	<i>Habenaria monorrhiza</i> Sw. Rchb. f.	12	40
15	Terrestre	<i>Stelis pulchella</i> Kunth	12	35
16	Terrestre	<i>Gomphichis</i> <i>cundinamarcae</i> Renz.	10	30
17	Terrestre	<i>Cyrtorchilum revolutum</i> Lindl. Dalström	6	45
18	Terrestre	<i>Epidendrum radicans</i> Pav. ex Lindl.	6	65
19	Terrestre	<i>Aa colombiana</i> Schltr.	5	60
20	Terrestre	<i>Elleanthus robustus</i> Rchb. f. Rchb. f.	5	45

Con relación al hábitat de las especies de la familia *Orchidaceae*, se pudo establecer que el 90% corresponde a especie terrestres y el restante a especies epífitas.

Cobertura de las especies en las áreas de estudio

En las áreas de estudio se encontraron especies de *Cupressus sp.*, *Eucalyptus globulos*, *Acacia measii*, así como representantes de las subfamilias *Orchidoideae* y *Epidendroideae*. En zonas de bordes de bosque internos y externos, se encontraron representantes únicamente de la subfamilia *Epidendroideae*, mientras que, dentro del bosque forestal, caso de *Pinus patula* o *Pinus cupressus*, hubo baja representación del eucalipto. En el bosque de acacias y arbustales se hallaron elementos de todas las subfamilias, lo que lo constituye como la zona más diversa (tabla 6).

Tabla 6

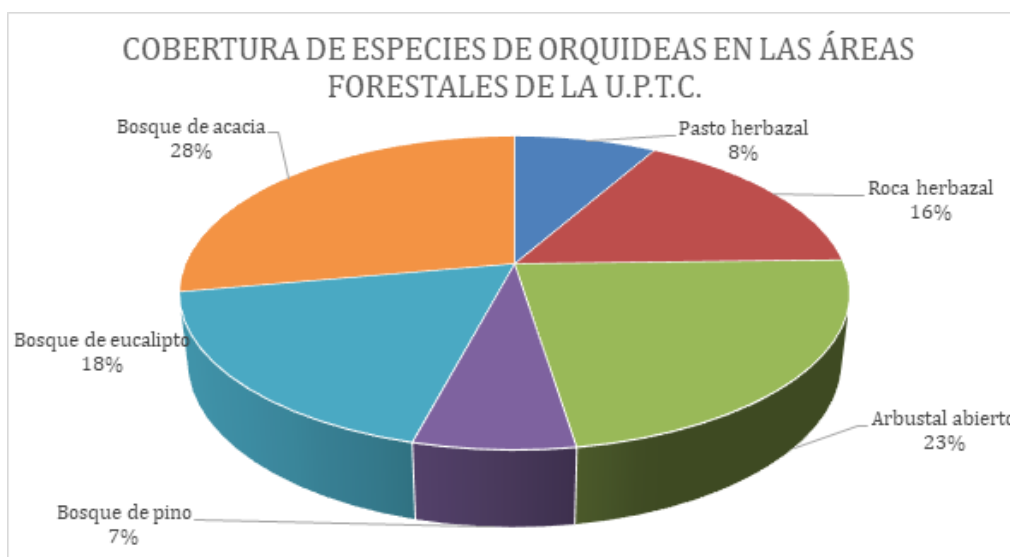
Especies de la Familia Orchidaceae en las Diferentes Cobertura

Nombre científico	Bosque						No. Cobertura /frecuencia absoluta
	Pasto-herbazal	Roca-herbazal	Arbustal abierto	Bosque de pino	Bosque de eucalipto	Bosque de acacia	
<i>Aa colombiana</i>	No	No	Si	No	Si	Si	3
<i>Cranichis ciliata</i>	No	No	No	No	No	Si	1
<i>Cyclopogon congestus</i>	No	No	No	No	No	Si	1
<i>Cyclopogon ovalifolius</i>	No	No	No	No	No	Si	1
<i>Cyrtochilum densiflorum</i>	No	Si	Si	No	No	No	2
<i>Cyrtochilum revolutum</i>	No	Si	Si	No	Si	Si	4
<i>Epidendrum elongatum</i>	Si	Si	Si	Si	Si	Si	6
<i>Epidendrum igneum</i>	No	No	Si	No	Si	Si	2
<i>Epidendrum radicans</i>	No	No	Si	No	Si	Si	3
<i>Epidendrum secundum</i>	Si	Si	Si	Si	Si	Si	6
<i>Epidendrum secundum f, Alba</i>	Si	Si	Si	Si	Si	Si	6
<i>Gomphichis cundinamarcae</i>	No	Si	Si	No	Si	Si	4
<i>Habenaria monorrhiza</i>	No	No	Si	No	Si	Si	3
<i>Malaxis excavata</i>	No	No	No	Si	No	Si	2
<i>Malaxis novogaliciana</i>	No	No	No	No	No	Si	1
<i>Oncidium ornithorhynchum</i>	Si	Si	Si	No	Si	Si	5
<i>Pleurothallis phalangifera</i>	No	Si	Si	No	No	No	2
<i>Ponthieva racemosa</i>	No	No	No	No	No	Si	1
<i>Stelis pulchella</i>	No	Si	Si	No	Si	Si	4
<i>Elleanthus robustus</i>	Si	Si	Si	No	No	No	3
Total individuos	5	10	14	4	11	17	60

Cerca del 28% de las especies registradas se recolectaron en la cobertura del bosque de acacia. En zona de arbustal abierto se reconocieron 23 % de especies y un 18% en bosque de eucalipto (figura 2).

Figura 2

Cobertura de las Especies de Orquídeas



Una vez efectuada la caracterización de los hospederos, se procedió a la selección y recolección de los individuos teniendo en cuenta los siguientes criterios:

1) Estado fitosanitario: se realizó una inspección de los individuos a seleccionar; se dará preferencia a ejemplares que no se encuentran afectados por enfermedades y plagas que perturben su desarrollo e impidan su adaptación en los nuevos hospederos.

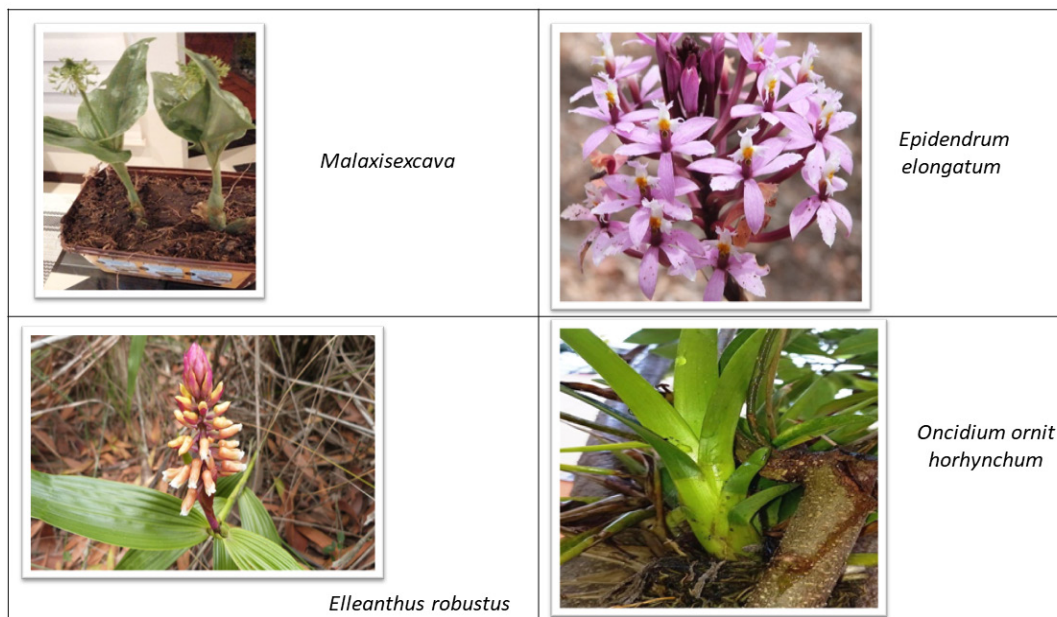
2) Estado vegetativo: se dio prioridad al rescate de individuos juveniles y adultos; se descartan los que se encuentren en la etapa de senescencia.

3) Representatividad: se limitó el traslado de 4 a 6 individuos de cada especie, cuando se observan las especies dominantes de la familia *Orchidaceae* con coberturas superiores al 20% del hospedero.

Las especies se trasladaron al Jardín Botánico de la UPTC para formar una colección viva, con el propósito de ampliar la cobertura para la conservación e investigación de las orquídeas y aportar a los procesos de educación sobre estas plantas. Las Orquídeas fueron puestas en macetas con abono de materia orgánica, tal como se muestra en la Figura 3.

Figura 3

Representantes de la familia Orchidaceae.



En total se trasladaron 94 individuos de orquídeas al Jardín Botánico de la UPTC, de los cuales 8 epífitas están en troncos y 76 en diferentes macetas (tabla 7). Se esperaba encontrar un mayor número de individuos para el traslado, pero la zona de estudio ha sido intervenida por actividades como ganadería y ha sufrido incendios forestales, lo que ha ocasionado bajo desarrollo de especies de la familia en estudio.

Tabla 7

Número de Individuos Traslados

No.	Nombre Común	Nombre científico – Orquídea	No. Ind. Traslado	No. ind. Epifito a tronco	No. Ind. Maceta
1	Pito barita San José	<i>Epidendrum elongatum</i>	6	0	6
2	Pito barita San José	<i>Epidendrum secundum</i>	6	0	6
3	Pito barita San José	<i>Epidendrum secundum</i> f, Alba	6	0	6
4	Aguadija suche	<i>Oncidium ornithorhynchum</i>	6	3	3
5	Aguadija suche	<i>Cyrtochilum revolutum</i>	6	3	3
6	Hierba	<i>Gomphichis cundinamarcae</i>	6	0	6
7	Hierba	<i>Stelis pulchella</i>	6	0	6
8	Hierba	<i>Aa colombiana</i>	4	0	2
9	Pito barita San José	<i>Epidendrum radicans</i>	4	0	2
10	Hierba	<i>Habenaria monorrhiza</i>	4	0	2
11	Hierba	<i>Elleanthus robustus</i>	4	0	2
12	Hierba	<i>Cyrtochilum densiflorum</i>	4	0	2
13	Hierba	<i>Epidendrum igneum</i>	4	2	2
14	Hierba	<i>Malaxis excavata</i>	4	0	4
15	Hierba	<i>Pleurothallis phalangifera</i>	4	0	4
16	Hierba	<i>Cranichis ciliata</i>	4	0	4
17	Hierba	<i>Cyclopogon congestus</i>	4	0	4
18	Hierba	<i>Cyclopogon ovalifolius</i>	4	0	4
19	Hierba	<i>Malaxis novogaliciana</i>	4	0	4
20	Hierba	<i>Ponthieva racemosa</i>	4	0	4
		Total	94	8	76

Conclusiones

Los jardines botánicos, como espacios educativos del mundo vegetal y laboratorios vivos en escenarios naturales, ayudan a la reflexión sobre el papel de las plantas en el planeta, su diversidad e interdependencia con otros elementos de los ecosistemas y la relación con los seres humanos. Los jardines botánicos, como el de la UPTC, favorecen el trabajo de campo de asignaturas como biología, botánica, ecología y taxonomía, orientadas en los diferentes niveles educativos. Estos espacios son muy importantes para desarrollar estrategias de educación ambiental que favorezcan las competencias cognitivas, comunicativas y sociales encaminadas a la formación de ciudadanos responsables en el manejo de los recursos naturales; es decir, pretenden aportar a los procesos educativos que tengan como meta el reconocimiento, valoración y apropiación del conocimiento vegetal asociado a la conservación de la biodiversidad, en todos los niveles educativos.

Respecto a los resultados, se registró mayor número de familias en la zona de pasto herbazal, seguida de arbustal abierto, quizá porque el espacio ha sido intervenido por procesos antrópicos, lo cual aumenta la presencia de plantas herbáceas invasoras. Las especies registradas de la familia *Orchidaceae*, en su mayoría, son de hábitat terrestre; solo dos de ellas son epífitas que fueron *Epidendrum elongatum* y *Oncidium ornithorhynchum*. La mayor parte de estos individuos se recolectaron en la cobertura de bosque de pino; su desarrollo en este lugar tiene que ver con las variaciones climáticas de temperatura, luz y precipitación, aspectos que favorecen una mayor estabilidad a la familia Orchidaceae. Con relación al trasplante, es importante señalar que el sustrato usado para tal fin incluyó la mezcla de musgo, hojarasca, carbón vegetal y corteza de pino en diferentes macetas, de acuerdo a lo que sugieren los trabajos en el manejo de colecciones vivas.

El impacto del proyecto se determina a través de varios aspectos. El primero, un registro bibliográfico de todas las especies de la familia *Orchidaceae* para los visitantes del jardín botánico. Se determinó la diversidad vegetal existente en el campus de la UPTC. Se concluye que las coberturas de estudio presentan una baja diversidad debido a las intervenciones humanas de pastoreo e incendios forestales, ya que se registraron solo 20 especies de Orquídeas, de las cuales fueron seleccionados 94 individuos para la implementación de la colección viva en el Jardín Botánico receptor. El segundo, la implementación de la colección viva de las especies identificadas y recolectadas de la familia *Orchidaceae*, abre otra posibilidad para actividades de investigación, educación, protección, preservación y exhibición. Finalmente, un tercer aspecto, está relacionado con la posibilidad educativa de realizar talleres sobre las orquídeas, en el jardín botánico, con estudiantes de instituciones educativas del departamento de Boyacá.

Referencias

- Ajú, U. M. (2009). *Las Orquídeas Bases Generales para su Conocimiento y Enseñanza* [Trabajo de maestría, Universidad de San Carlos de Guatemala]. Guatemala. <https://docplayer.es/12288784-Maria-magdalena-aju-upun-las-orquideas-bases-generales-para-su-conocimiento-y-ensenanza-asesora-dra-emilsa-maribel-solares-castillo.html>
- Alvarado, F. V., Morales, M.E. Estupiñan, E.F. (2006). *Florula de la Reserva Forestal Protectora "El Malmo" Tunja (Boyaca-Colombia)*. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.
- Betancur, J., Zuluaga, A., Clavijo, L., Cordero, Z., y Salinas, N. (2007). *Santa María Pintada de Flores*. Universidad Nacional de Colombia.
- Bogh, A. (1992). Composition and distribution of the vascular epiphyte flora of an Ecuadorian montane rain forest. *Selbyana*, 13, 25-34. <https://journals.flvc.org/selbyana/article/view/120959>
- Cáceres, C. H.E. Contreras. A. O.M. Chacon. V. M.R. (2018). *Contribución a la Conservación de Orchidaceae de Santander Mediante Cultivo in vitro de Semillas*. Universidad de Santander; Universidad Simón Bolívar.

- Cifuentes, H. M. (2017). Catálogo de la Flora Vascular de los Parques Nacionales de Colombia: Santuario de Flora y Fauna de Iguaque y su Zona de Amortiguamiento. *Biota Colombiana*, 18(1), 105-147. <https://doi.org/10.21068/c2017.v18n01a8>
- Díaz, M. (2013). *Manual de cultivo de orquídeas*. Secretaría de Educación de Veracruz. https://www.sev.gob.mx/servicios/publicaciones/serie_paradocencia/ManualCultivoOrquideas.pdf
- Galvis, R. M. (2011). Perspectivas de la educación ambiental en los proyectos jardines botánicos José Joaquín Camacho y Lago, Gobernación de Boyacá y el de la universidad UPTC. Zona urbana de Tunja. *Biografía*, (extra), 382-390. <https://doi.org/10.17227/20271034.vol.0num.0bio-grafia382.390>
- González, B. A., y Baratas, D. A. (2013). *Museos y Colecciones de Historia Natural: investigación, educación y difusión*. (en cursiva) Real Sociedad Española de Historia Natural. <http://www.rsehn.es/cont/publis/boletines/209.pdf>
- Hernández, S., y Mendoza, T. C. (2018). *Metodología de la Investigación*. McGRAW-HILL.
- Holdridge, L. (1967). *Life zone ecology*. Tropical Science Center. http://reddcr.go.cr/sites/default/files/centro-de-documentacion/holdridge_1966_-_life_zone_ecology.pdf
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales [IDEAM]. (2010). *Leyenda Nacional de coberturas de la tierra, metodología Corine Land Cover adaptada para Colombia escala 1:100.000*. Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales.
- IDEAM. (2012). Obtenido de IDEAM: Tomado de: <http://www.ideam.gov.co/web/tiempo-y-clima>
- Martín, A. E., Galvis, R. M., y Hernández, R. (2020). Los jardines botánicos: más que bibliotecas de plantas. *Revista Papeles*, 12(24), 77-90. <http://186.28.225.70/index.php/papeles/article/view/837/697>
- Menchaca, G. R. (2011). *Manual para la propagación de orquídeas*. Comisión Nacional Forestal.
- Ministerio del Ambiente de Perú. (2015). Guía de Identificación de Orquídeas con mayor demanda. Ministerio del Ambiente de Perú. *Guía de Identificación de Orquídeas con mayor demanda*
- Nauray, H. W. (2013). *Manual de Orquídeas Identificación y Origen*. Ministerio del Ambiente
- Ordoñez, B. J., y Parrado, R. Á. (2017). Relación fenología-clima de cuatro especies de orquídeas en un bosque altoandino de Colombia. *Lankesteriana*, 17(1), 1-15. <https://doi.org/10.15517/lank.v17i1.27897>
- Rangel, O. (2000). Diversidad Florística de la Serranía de las Quinchas, Magdalena Medio (Colombia). *Caldasia*, 22(2), 191- 224. <https://revistas.unal.edu.co/index.php/cal/article/view/17571/18415>
- Rangel, O., y Garzón, A. (1994). Aspectos de la Estructura, de la Diversidad y de la Di-

námica de la Vegetación del Parque Regional Natural Ucumarí. *Cardier*, 9(19), 85-108
Cardier, 9

Rivera, R.A. (2002). *Guía ilustrada de 55 especies de Orquídeas encontradas en la Reserva Biológica de Yuscarán, Honduras [Trabajo de grado, Escuela Agrícola Panamericana]*. <http://hdl.handle.net/11036/2282>