# UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

## FACULTAD CIENCIAS DE LA VIDA

### CARRERA DE BIOLOGIA

## TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

**TEMA:**

**DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE ORCHIDACEAE EN EL FOROFITO *VOCHYSIA MOSKOVITSIANA* EN LA RESERVA BIOLOGICA JATUN SACHA.**


**AUTOR(ES):**

Joselyn Tatiana Chere Marchan

**DOCENTE - TUTOR:**

Msc. Gricelda Mercedes Asanza Novillo



Puyo - Pastaza - Ecuador

2023

# UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

## FACULTAD CIENCIAS DE LA VIDA

### CARRERA DE BIOLOGÍA

## TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

**TEMA:**

**DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE ORCHIDACEAE EN EL FOROFITO *VOCHYSIA MOSKOVITSIANA* EN LA RESERVA BIOLÓGICA JATUN SACHA**


**AUTOR(ES):**

Joselyn Tatiana Chere Marchan

**DOCENTE – TUTOR:**

MSC. Gricelda Mercedes Asanza Novillo



Puyo - Pastaza – Ecuador
2023

**FORMATO 4**
**APROBACIÓN DE LOS TRABAJOS DE INTEGRACIÓN CURRICULAR**
**(Uno por cada evaluador)**

| En el siguiente cuadro se detalla un conjunto de criterios a evaluar con un total de cien (100) puntos. | | |
|---|---|---|
| **Criterios** | **Puntaje** | **Argumentos de la calificación** |
| **1. TÍTULO** | | |
| El título es conciso e informativo de la idea principal del escrito.<br>Genera expectativas de lectura que se cumplen. | 5/5 | El título presenta claramente la idea principal del trabajo. |
| **2. RESUMEN** | | |
| Entrega información necesaria que oriente al lector a identificar de qué se trata la investigación y su relevancia.<br>Incorpora los objetivos, metodología, principales hallazgos y conclusiones. | 5/5 | En el resumen se aborda los aspectos relevantes del trabajo dando a conocer el alcance, los objetivos, resultados y la metodología utilizada. |
| **3. INTRODUCCION** | | |
| Entrega información sobre la temática a tratar. Describe la relevancia del tema dentro de las temáticas de investigación, vinculación y docencia. Presentación del problema y objetivos del problema del artículo de manera clara y concisa. | 19/20 | La introducción desarrolla una visión general desde lo macro hacia lo puntual, respaldando con argumentos metodológicos y científicos. |
| **4. MARCO TEÓRICO** | | |
| Marco teórico coherente y articulado con los objetivos.<br>Entrega conceptos de términos que son empleados en el estudio.<br>Sustenta el referente conceptual con adecuadas fuentes de autoridad. | 13/15 | La revisión bibliográfica del trabajo está relacionada con los objetivos propuestos, que además sirven de argumento y respaldo al método utilizado. |
| **5. METODOLOGIA** | | |
| Describe el tipo de investigación a desarrollar. Expone con claridad el procesamiento de la información y obtención de los datos.<br>Plantea los criterios de análisis con que se abordó la información. | 14/15 | La metodología planteada es apropiada y corresponde al tema y objetivos, que permite un adecuado procesamiento de la información. |

| | | |
|---|---|---|
| **6. ANÁLISIS DE RESULTADOS** | | |
| Entrega los resultados de manera organizada a partir del problema planteado, objetivos específicos, etc.<br>Los cuadros y figuras son pertinentes y están claramente representados.<br>El texto no repite información entregada en los cuadros y figuras. | 23/25 | La presentación de los resultados es ordenada y secuencial de acuerdo a la metodología y objetivos. |
| **7. CONCLUSIONES** | | |
| Las conclusiones deben ser claras y precisas, acorde a los objetivos trazados.<br>Discute, reflexiona sobre los resultados obtenidos. | 8/10 | En las conclusiones se redacta lo relevante de la investigación y mantiene coherencia con los objetivos. |
| **8. REFERENCIAS** | | |
| Atiende las normas APA en las citas, fuentes y referencias.<br>Las referencias bibliográficas tienen la fuente en el texto y viceversa. | 4/5 | Cumple con la normativa. |
| **VALORACIÓN TOTAL** | 91/100 | |

**DICTAMEN**

Marque la casilla correspondiente a su criterio de evaluación respecto al documento revisado.

| **Recomendación** | **Marque con X** |
|---|---|
| Aprobar | **X** |
| No Aprobar | |
| CALIFICACIÓN | **91/100** |

Atentamente,


Firmado electrónicamente por:
EDISON OSWALDO SAMANIEGO GUZMAN

Dr. Edison Samaniego Guzmán PhD.

Dado en la ciudad de Puyo, a los 09 días del mes de marzo de 2023

**FORMATO 4**
**APROBACIÓN DE LOS TRABAJOS DE INTEGRACIÓN CURRICULAR**
**(Uno por cada evaluador)**

| En el siguiente cuadro se detalla un conjunto de criterios a evaluar con un total de cien (100) puntos. | | |
|---|---|---|
| **Criterios** | **Puntaje** | **Argumentos de la calificación** |
| **1. TÍTULO** | | |
| El título es conciso e informativo de la idea principal del escrito.<br>Genera expectativas de lectura que se cumplen. | 5/5 | Cumple con los criterios. |
| **2. RESUMEN** | | |
| Entrega información necesaria que oriente al lector a identificar de qué se trata la investigación y su relevancia.<br>Incorpora los objetivos, metodología, principales hallazgos y conclusiones. | 5/5 | Cumple con los criterios. |
| **3. INTRODUCCION** | | |
| Entrega información sobre la temática a tratar. Describe la relevancia del tema dentro de las temáticas de investigación, vinculación y docencia. Presentación del problema y objetivos del problema del artículo de manera clara y concisa. | 20/20 | Cumple con los criterios. |
| **4. MARCO TEÓRICO** | | |
| Marco teórico coherente y articulado con los objetivos.<br>Entrega conceptos de términos que son empleados en el estudio.<br>Sustenta el referente conceptual con adecuadas fuentes de autoridad. | 15/15 | Cumple con los criterios. |
| **5. METODOLOGIA** | | |
| Describe el tipo de investigación a desarrollar. Expone con claridad el procesamiento de la información y obtención de los datos.<br>Plantea los criterios de análisis con que se abordó la información. | 15/15 | Cumple con los criterios. |

| | | |
|---|---|---|
| **6. ANÁLISIS DE RESULTADOS** | | |
| Entrega los resultados de manera organizada a partir del problema planteado, objetivos específicos, etc.<br>Los cuadros y figuras son pertinentes y están claramente representados.<br>El texto no repite información entregada en los cuadros y figuras. | 25/25 | Cumple con los criterios. |
| **7. CONCLUSIONES** | | |
| Las conclusiones deben ser claras y precisas, acorde a los objetivos trazados.<br>Discute, reflexiona sobre los resultados obtenidos. | 10/10 | Cumple con los criterios. |
| **8. REFERENCIAS** | | |
| Atiende las normas APA en las citas, fuentes y referencias.<br>Las referencias bibliográficas tienen la fuente en el texto y viceversa. | 4/5 | No se ha rectificado en cuanto a la homogenización de los títulos de los trabajos. |
| **VALORACIÓN TOTAL** | **99** | |

**DICTAMEN**

Marque la casilla correspondiente a su criterio de evaluación respecto al documento revisado.

| **Recomendación** | **Marque con X** |
|---|---|
| Aprobar | **X** |
| No Aprobar | |
| CALIFICACIÓN | **99** |

Atentamente,



Firmado electrónicamente por:
SEGUNDO BENEDICTO VALLE RAMIREZ

Dr. Segundo Benedicto Valle Ramírez, PhD.

Dado en la ciudad de Puyo, a los 10 días del mes de marzo de 2023

# UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA
# FACULTAD DE CIENCIAS DE LA VIDA
# CARRERA DE BIOLOGÍA

Puyo, 03 de marzo de 2023

Por medio del presente CERTIFICO que:

El Trabajo de Integración Curricular correspondiente al estudiante: Joselyn Tatiana Chere Marchan, con C.I. 0930676606, con el Tema: ¨Distribución espacial de Orchidaceae en el forofito Vochysia moskovitsiana en la Reserva Biológica Jatun Sacha¨, Docente-tutor del Trabajo de Integración Curricular, Mercedes Asanza, ha sido revisado mediante el sistema antiplagio URKUND, reportando una similitud del 2%, Informe generado con fecha 03 de marzo de 2023 por parte del director, conforme archivo adjunto.

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes

Atentamente,

Mercedes Asanza

130329105-6

## Document Information

| | |
|---|---|
| **Analyzed document** | Distribución espacial de Orchidaceae en el forofito Vochysia moskovitsiana en la Reserva Biológica Jatun Sacha_R1.docx (D160121700) |
| **Submitted** | 2023-03-05 18:23:00 |
| **Submitted by** | |
| **Submitter email** | jt.cherem@uea.edu.ec |
| **Similarity** | 2% |
| **Analysis address** | masanza.uea@analysis.urkund.com |

## Sources included in the report

| | | |
|---|---|---|
| W | URL: http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/1425/Acu%C3%B1a_tm.pdf?sequence=1...<br>Fetched: 2023-03-05 18:24:00 | 1 |
| W | URL: https://www.researchgate.net/publication/323422001_Vochysia_condorensis_Vochysiaceae_a_new_spe...<br>Fetched: 2023-01-11 03:46:37 | 1 |
| SA | **Diversidad y Distribucion Geografica-Orchidaceae-D11811492.pdf**<br>Document Diversidad y Distribucion Geografica-Orchidaceae-D11811492.pdf (D11822806) | 1 |
| W | URL: http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/26923/1/Tesis%20Jazmin%20Salazar-OJ1.pdf<br>Fetched: 2023-03-05 18:24:00 | 1 |

## Entire Document

Distribución espacial de Orchidaceae en el forofito Vochysia moskovitsiana en la Reserva Biológica Jatun Sacha

Autor 11 autor1@uea.edu.ec
Autor 21 autor2@uea.edu.ec
Autor 3, M.Sc2 autor3@uea.edu.ec
Universidad Estatal Amazónica, Facultad de ciencia de la vida Carrera de biología

Resumen

La distribución espacial es una propiedad que permite seleccionar y distribuir a las especies a través de parámetros establecidos. La familia Orchidaceae cuenta con más de 19,000 especies a nivel mundial, su papel dentro de la dinámica y composición en los sistemas ecológicos de bosques tropicales es elemental. El presente trabajo de integración curricular se enfocó hacia la identificación de la distribución espacial de Orchidaceae en el forofito Vochysia moskovitsiana Huamantupa en la Reserva Biológica Jatun Sacha. La investigación de campo se realizó sobre el forofito seleccionado encontrando individuos de los géneros Sobralia, Epidendrum, Oncidium, Maxillaria, Pleurothallis, y otras, posteriormente se clasificó a las epífitas según su familia, género y especie; en la parte teórica - descriptiva, se realizó una revisión y contraste de artículos científicos, tesis, libros entre otras fuentes bibliográficas. Se determinó en la Vochysia moskovitsiana Huamantupa epífitas entre los 5 metros a 30 metros encontrando una relación directa entre la altura y el número de orquídeas registradas identificando 46 individuos de la especie Maxillaria suareziorum Dodson, 17 individuos de Epidendrum sculptum Rchb. f., 12 individuos de Maxillaria rufescens Lindl., y 11 individuos de Pleurothallis lanceana Lodd como las especies más representativas. Además, se registró como especie más abundante a Maxillaria suareziorum Dodson con el 36% del total de individuos encontrados, seguido de Epidendrum sculptum Rchb. f. con el 13%. A fin de estimar las diferencias en cuanto a significancia de las epífitas encontradas a diferentes alturas se aplicó U de Mann Whitney, dando como resultado valores mayores a 0,05 lo que indica que se acepta hipotesis nula (H0). Los resultados obtenidos nos dan a conocer, que la variación de presencia-ausencia depende de factores climáticos como sequías y lluvias intensas.

# Distribución espacial de Orchidaceae en el forofito *Vochysia moskovitsiana* en la Reserva Biológica Jatun Sacha

Joselyn Chere Marchan1[1]
jt.cherem@uea.edu.ec

Mercedes Asanza, M.Sc[2]
masanza@uea.edu.ec

**Universidad Estatal Amazónica, Facultad de ciencia de la vida Carrera de biología**

***Resumen***

La distribución espacial es una propiedad que permite seleccionar y distribuir a las especies a través de parámetros establecidos. La familia Orchidaceae cuenta con más de 19,000 especies a nivel mundial, su papel dentro de la dinámica y composición en los sistemas ecológicos de bosques tropicales es elemental. El presente trabajo de integración curricular se enfocó hacia la identificación de la distribución espacial de Orchidaceae en el forofito *Vochysia moskovitsiana* Huamantupa en la Reserva Biológica Jatun Sacha. La investigación de campo se realizó sobre el forofito seleccionado encontrando individuos de los géneros *Sobralia, Epidendrum, Oncidium, Maxillaria, Pleurothallis,* y otras, posteriormente se clasificó a las epífitas según su familia, género y especie; en la parte teórica - descriptiva, se realizó una revisión y contraste de artículos científicos, tesis, libros entre otras fuentes bibliográficas. Se determinó en la *Vochysia moskovitsiana* Huamantupa epífitas entre los 5 metros a 30 metros encontrando una relación directa entre la altura y el número de orquídeas registradas identificando 46 individuos de la especie *Maxillaria suareziorum* Dodson, 17 individuos de *Epidendrum sculptum* Rchb. f., 12 individuos de *Maxillaria rufescens* Lindl., y 11 individuos de *Pleurothallis lanceana* Lodd como las especies más representativas. Además, se registró como especie más abundante a *Maxillaria suareziorum* Dodson con el 36% del total de individuos encontrados, seguido de *Epidendrum sculptum* Rchb. f. con el 13%. A fin de estimar las diferencias en cuanto a significancia de las epífitas encontradas a diferentes alturas se aplicó U de Mann Whitney, dando como resultado valores

mayores a 0,05 lo que indica que se acepta hipótesis nula (H0). Los resultados obtenidos nos dan a conocer, que la variación de presencia-ausencia depende de factores climáticos como sequías y lluvias intensas.

***Palabras Clave**:* Orchidaceae, epífitas, distribución espacial.

***Abstract***

Spatial distribution is a property that allows the selection and distribution of species through established parameters. The Orchidaceae family has more than 19,000 species worldwide, and its role in the dynamics and composition of tropical forest ecological systems is elemental. The present work of curricular integration focused on the identification of the spatial distribution of Orchidaceae in the *Vochysia moskovitsiana* Huamantupa phorophyte in the Jatun Sacha Biological Reserve. Field research was conducted on the selected phorophyte finding individuals of the genera *Sobralia, Epidendrum, Oncidium, Maxillaria, Pleurothallis*, and others, then the epiphytes were classified according to their family and genus; in the theoretical - descriptive part, a review and contrast of scientific articles, theses, books and other bibliographic sources was conducted. It was determined in the *Vochysia moskovitsiana* Huamantupa epiphytes between 5 meters to 30 meters finding a direct relationship between the height and the number of orchids registered identifying 46 individuals of the species *Maxillaria suareziorum* Dodson, 17 individuals of *Epidendrum sculptum* Rchb. f., 12 individuals of *Maxillaria rufescens* Lindl., and 11 individuals of *Pleurothallis lanceana* Lodd as the most representative species. In addition, *Maxillaria suareziorum* Dodson was recorded as the most abundant species with 36% of the total number of individuals found, followed by *Epidendrum sculptum* Rchb. f. with 13%. In order to estimate the differences in significance of the epiphytes found at different altitudes, the Mann Whitney U test was applied, resulting in values greater than 0.05, which indicates that the null hypothesis (H0) is accepted. The results obtained show that the variation of presence-absence depends on climatic factors such as droughts and intense rains.

***Keywords**:* Orchidaceae, epiphytes, spatial distribution.

## 1. INTRODUCCIÓN

Según Martínez et al. (2017) la distribución espacial es una propiedad que permite seleccionar y distribuir a las especies a través de parámetros establecidos, los mismos denotan expresiones poblacionales sobre el comportamiento del individuo; es decir, es el resultado de la diversidad ambiental y el aumento poblacional enfocado sobre una serie de factores aleatorios y definidos sobre el desplazamiento y la mortalidad.

La familia Orchidaceae cuenta con más de 19,000 especies a nivel mundial, su papel

dentro de la dinámica y composición en los sistemas ecológicos de bosques tropicales es elemental (Rubiano et al., 2018). La variedad de esta familia se desarrolla debido a las diferentes condiciones climáticas en donde se reproducen o cultivan. En México la *Vainilla planifolia* Jackson crece en un sistema de cultivo agroforestal con árboles Minquartia guianensis Aubl, *Vochysia ferruginea* Mart., bajo sombra, clima cálido húmedo, con 87% de humedad relativa, a 25 º C (Azofeifa et al., 2018).

En la Amazonía ecuatoriana cada año se descubren nuevas especies como *la Maxillaria pinasensis* Zambrano & Solano (2016) debido a las condiciones favorables que posibilitan el óptimo desarrollo de esta especie florícola, tales como el clima, temperatura, humedad y pluviosidad (Radice et al., 2020). Muchas especies de la familia Orchidaceae, como lo indica Cerna et al. (2014) las principales amenazas que afrontan más de 1707 especies endémicas de orquídeas en Ecuador son el cambio climático, la deforestación, la expansión de la frontera agrícola, la minería entre otras. Además, están el comercio ilegal de orquídeas y el tráfico de especies, así como la sobreexplotación de las mismas.

En este sentido este trabajo de investigación a desarrollarse en la Reserva Biológica Jatun Sacha contribuirá con información referente a la distribución espacial de las especies de Orchidaceae en los bosques o reservas biológicas que contengan especies forestales como *Vochysia moskovitsiana* Huamantupa hogar u hospederos de individuos de orquidáceas y otras epífitas.

Los individuos de la familia Orchidaceae a simple vista presentan una distribución espacial dispersa en el forofito *Vochysia moskovitsiana* del bosque maduro de la Reserva Biológica Jatun Sacha (RBJS), por lo que es necesario identificar las especies y géneros de la familia, establecer la distribución o preferencia de cada individuo en el hospedero de *Vochysia* de 35 m de altura, y la significancia de especies y a su vez si se acepta o rechaza la hipótesis en que la media de las alturas por estrato no es similar en el forofito de la Reserva Biológica Jatun Sacha.

## 2. METODOLOGÍA

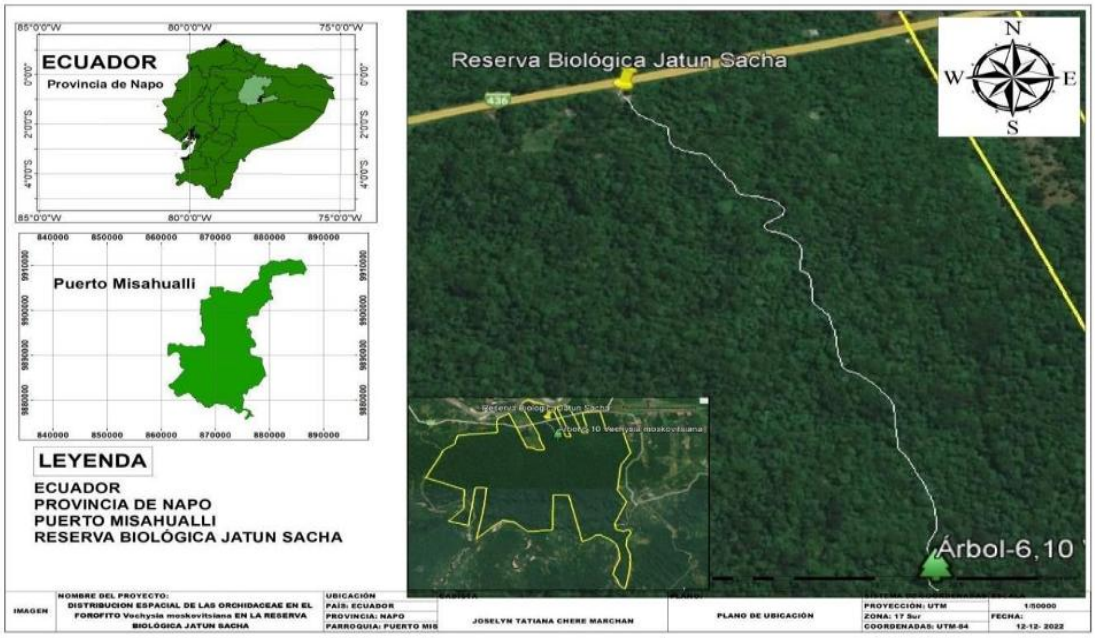
### *Área de estudio*

Este trabajo se llevó a cabo en la Reserva Biológica Jatun Sacha (RBJS) ubicada en el Cantón Tena de la Provincia de Napo (Figura 1) a 8km de la parroquia Misahuallí y al este del Río Napo a una altitud de 411 m.s.n.m. (01º 03’ 58.3” S; 077º 36’ 59.9” W) en la Región Amazónica de Ecuador. La reserva se caracteriza por comprender 2400 ha aproximadamente (A. Rosillo, com. pers. 2022)[1] y estar en la zona de vida bosque Húmedo Tropical (Holdridge, 1967), y suelos oxisoles del tipo Distropets. El bosque es maduro o primario exuberante, con una estación para pernoctar (hasta 40 personas), y un bosque regenerado secundario (20%) de unos 40 años de edad (D. Neill, com. pers., 2022)[2], con ocho senderos principales y sus ramales en toda la reserva y tres autoguiados de cerca de 6 km (Jatun Sacha Foundation, 2018). Esta Reserva ha sido estudiada desde sus inicios en 1985 sobre la flora y fauna, es

decir la diversidad biológica; un ejemplo es el caso de la avifauna donde se han registrado 583 especies de aves desde 1987 hasta agosto de 2022 (Bochan, en imprenta), y en plantas se conoce alrededor de 2500 especies de plantas vasculares, es decir un 13,15% de las 18,500 especies de planta registradas en todo el Ecuador (Neill, 2012). Las especies de plantas de Jatun Sacha incluyen un total de 74 especies nuevas. Algunas de estas especies nuevas y endémicas no han sido registradas en ningún otro sitio; es decir, Jatun Sacha en el alto Río Napo es el único sitio en el mundo donde existen estas especies en su hábitat natural; y de todas las especies de plantas vasculares registradas las orquídeas motivo del estudio han registrado hasta la fecha 149 especies (Jatun Sacha Foundation, 2018).

**Figura 1.**

*Mapa de la Distribución espacial de Orchidaceae en el forofito Vochysia moskovitsiana Huamantupa en la Reserva Biológica Jatun Sacha*




También, existen varias áreas de investigación como es el caso de las nueve parcelas permanentes de estudio, que se distribuyen en diferentes ecosistemas; áreas donde se han registrado hasta 250 especies con más de 900 individuos por hectárea.

***Actividades de campo y laboratorio***

Con un GPS map 64S modelo GARMIN se registró que el forofito de *Vochysia* se localiza a 911 metros por el sendero 3 de la Estación Biológica a una altitud de 335 m.s.n.m. (01º 04’ 24.4” S; 077º 36’ 45.5” W), y por motivos de tormentas huracanadas o naturales que se presentan ocasionalmente en la zona, en septiembre del 2022 fueron afectadas muchas especies arbóreas y arbustiva, por lo que posteriormente se realizó una visita a la Reserva

1.Alex Rosillo, Ingeniero Ambiental, Director Ejecutivo de Fundación Jatun Sacha.
2.David Neill, Ph.D., Docente Investigador, Principal 3, Universidad Estatal Amazónica.c

Jatun Sacha. Se llevó a cabo una caminata por el Sendero 3, donde se encontraron algunas especies arbóreas y arbustivas en el suelo a consecuencia de las tormentas, con un perjuicio a la población arbórea o vegetativa de la zona. La tormenta de septiembre causó gran daño en la zona, y se encontró un impresionante árbol identificado como *Vochysia moskovitsiana* Huamantupa, con un dap de 1,25 cm.

**Figura 2.** *Actividades de campo y laboratorio para Orchidaceae encontradas en el forofito Vochysia moskovitsiana Huamantupa*.




*Nota.* A. Conocimiento del lugar. B. Colecta de muestras en campo. C Identificación Taxonómica. D. E. Identificación de los libros del herbario CEIPA.

Cabe indicar que al admirar el árbol de *Vochysia* se pudo observar abundantes epífitas a lo largo del tallo y ramas, con una importante presencia de plantas de la familia Orchidaceae motivo del estudio (Figura 2. A, B). El árbol de *Vochysia* fue caracterizado botánicamente, y para ello se hizo la descripción del individuo caído que incluyó la parte de la raíz, tallo, hojas, flores, frutos, semillas, y otros datos de interés, y se incluye fotografías de todas sus partes de la planta para complementar la descripción botánica (Figura 2. C). Se realizaron fotografías de los individuos encontrados en el forofito, con una cámara NIKKOR 125X WIDE OPTICAL ZOOM ED VR 4.3 – 539 MM 1: 2.8 – 8. Posteriormente se realizaron varias visitas al bosque para proceder a la descripción botánica en campo de cada individuo, antes de colectar; y luego se procedió a colectar cada individuo para más tarde realizar la identificación definitiva de ser posible hasta especie.

En el forofito se contaron los individuos por género y especie, previo a una codificación a nivel de morfoespecie, y luego se comprobó con la literatura especializada que algunas morfoespecies pertenecían a los grupos más conocidos como *Sobralia, Epidendrum, Oncidium, Maxillaria, Pleurothallis*; sin embargo, antes de ir al bosque se llevó un catálogo digital para una identificación en campo.

De cada individuo se contabilizaron los tallos, los bulbos, pseudobulbos, las hojas o folíolos, la floración, y frutos en caso de que hubiera para diferenciarlos. La identificación

se realizó con la ayuda de los libros del Herbario del CEIPA, el sitio web trópicos.org; así como los especímenes botánicos de la colección del Herbario ECUAMZ, con la verificación de las especies con el apoyo del reconocido taxónomo Dr. David Neill y M.Sc. Mercedes Asanza (2022) (Figura 2. D, E).

Al terminar la identificación de los individuos se realizó la tabulación y sistematización de la información obtenida y se procedió al análisis correspondiente. Finalmente, como el árbol se está muriendo de a poco, las orquídeas fueron trasladas a otro lugar con presencia de árboles y abundante follaje o sombra para evitar que se marchiten, ya que algunas se encontraban florecidas.

### *Tipo de investigación*

En cuanto al tipo de investigación, este trabajo corresponde a una investigación de campo, teórica - descriptiva, que se realizó mediante la recopilación, selección, contraste y síntesis de la información proveniente del campo y también de diferentes autores. La presente investigación se centró en la recolección de datos de la distribución de Orchidaceae en el forofito *Vochysia moskovitsiana* Huamantupa en el bosque primario de la Reserva Biológica Jatun Sacha.

Finalmente, los datos tabulados fueron analizados para luego continuar con el análisis estadístico, para lo cual se utilizó la U de Mann-Whitney para establecer la preferencia espacial de las orquídeas, estimar la significancia y a su vez, determinar las medianas de dos variables independientes, donde no es necesario tener una distribución específica (Rivas-Ruiz et al., 2013)

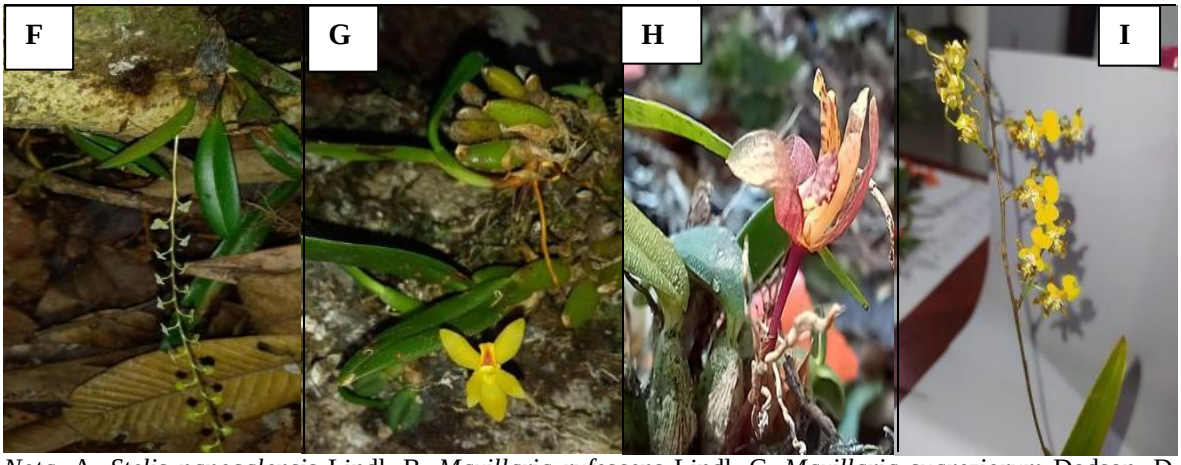
## 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### *Preferencia estratificada del hábitat de las orquídeas en la Reserva Biológica Jatun Sacha*

Dentro del área de investigación en la Reserva Biológica Jatun Sacha se determinó que en *Vochysia moskovitsiana* Huamantupa las epífitas mantienen una distribución espacial dispersa, debido a un conjunto de factores morfológicos, climatológicos y ambientales que inciden directamente en el crecimiento y reproducción de las especies de la familia Orchidaceae, permitiendo el desarrollo y establecimiento de una variedad de especies dentro del forofito (Figura 3: F, G, H, I).

**Figura 3.** *Orchidaceae encontradas en el forofito Vochysia*

**ESPECIES DE ORQUÍDEAS**




*Nota.* A. *Stelis nanegalensis* Lindl. B. *Maxillaria rufescens* Lindl. C. *Maxillaria suareziorum* Dodson. D. *Oncidium baueri* Lindl.

En *Vochysia moskovitsiana* Huamantupa se encontraron 129 individuos desde los 7 hasta los 30 metros de altura, representados en 10 géneros y 18 especies distribuidos en diferentes estratos del forofito.

Se encontraron 97 individuos de 9 especies desde los 25 a 30 metros, 29 individuos de 6 especies desde los 20 a 25 metros y 3 individuos de 3 especies; desde los 5 a 10 metros se encontraron 3 individuos de 3 especies según el rango de altura encontrados en el forofito (Tabla 1).

**Tabla 1.** *Especies encontradas en el forofito de Vochysia moskovitsiana Huamantupa en la Reserva Biológica Jatun Sacha.*

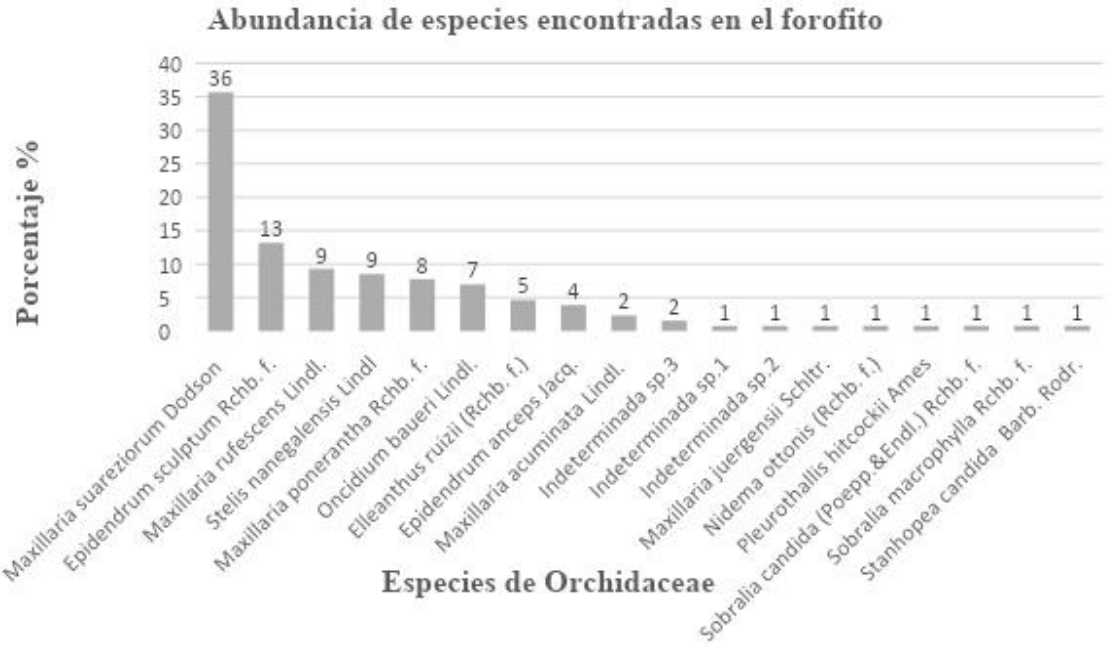
| No. | Especie | Individuos |
|---|---|---|
| *1* | *Elleanthus ruizii* (Rchb. f.) Rchb. f. | 6 |
| *2* | *Epidendrum anceps* Jacq. | *5* |
| *3* | *Epidendrum sculptum* Rchb. f. | *17* |
| 4 | Indeterminada sp.1 | 1 |
| 5 | Indeterminada sp.2 | 1 |
| 6 | Indeterminada sp.3 | 2 |
| *7* | *Maxillaria acuminata* Lindl. | ***3*** |
| *8* | *Maxillaria juergensii* Schltr. | *1* |
| *9* | *Maxillaria ponerantha* Rchb. f. | *10* |
| *10* | *Maxillaria rufescens* Lindl. | *12* |
| *11* | *Maxillaria suareziorum* Dodson | *46* |
| *12* | *Nidema ottonis* (Rchb. f.) Rchb. f. | *1* |
| *13* | *Oncidium* baueri Lindl. | 9 |
| *14* | *Pleurothallis hitcockii* Ames | *1* |

| | | |
|---|---|---|
| *15* | *Sobralia candida* (Poepp.&Endl.) Rchb. f. | *1* |
| *16* | *Sobralia macrophylla* Rchb. f. | *1* |
| *17* | *Stanhopea candida* Barb. Rodr. | *1* |
| *18* | *Stelis nanegalensis* Lindl. | 11 |

*Nota.* Se registraron 97 individuos de 9 especies correspondientes a 3 géneros (*Epidendrum*, Indeterminadas sp,1, Indeterminada sp3, *Maxillaria*) en el estrato de 25 a 30 metros, 29 individuos de 6 especies correspondientes a 6 géneros (*Elleanthus*, Indeterminada sp.2, *Oncidium, Pleurothallis, Sobralia, Stelis*) en el estrato de 20 a 25 metros y 3 individuos de 3 especies correspondientes a 3 género (*Nidema, Sobralia, Stanhopea*) en el estrato de 5 a 10 metros.

Se determinó la longitud del forofito con una cinta diamétrica, registró un diámetro de 1,25 metros con una altura de 35 metros. Desde los 25 metros de altura dando como la primera ramificación del forofito se encontró mayor abundancia de individuos y especies hasta los 30 metros, resultando como especies más abundantes *Maxillaria suareziorum* con el 36% del total de individuos encontrados, seguido de *Epidendrum sculptum* con el 13%, la especie *Maxillaria rufescens* y *Stelis nanegalensis* con el 9% y las demás especies en porcentajes menores como se muestra en la figura 4.

**Figura 4.** *Abundancia en porcentajes de las especies encontradas en el forofito*



### *Caracterización botánica del forofito*

El árbol presenta una altura promedio de 35 metros con un Dap de 1,25m. El tronco es cilíndrico de corteza café oscuro con grietas y láminas leñosas, sus raíces son tablares medianos, sus ramas son jóvenes y con abundantes follaje e inflorescencia. Sus hojas son opuestas, ápice redondeado, limbo oblongo - elíptica, base cuneado, con un haz marrón y un envés verde oscuro; la pubescencia en el envés tienen es de follaje anaranjado. Las flores tienen un color amarillento cuando son jóvenes, pero al envejecer cambian a anaranjado. Su sépalo es curvado, el espolón es cilíndrico, curvado; el estambre tiene 5 mm de longitud ligeramente curvado, los filamentos son ciliados y las anteras tienen una leve curvatura (Huamantupa, 2012).

Endara et al. (2009) menciona que la subtribu *Pleurothallidinae, Laeliinae* y *Oncidiinae* conforman cerca del 86% de las orquídeas endémicas del Ecuador, lo cual es complementado por Acuña (2012) quien denota que la distribución espacial del forofito en el ambiente es variable, debido a factores morfo-climatológicos como: luz solar, tamaño y altura y cantidad de materia orgánica en árbol hospedero, por lo cual Ecuador presenta multitud de especies epífitas endémicas; acorde a ello Salazar (2017) manifiesta que el 75% de orquídeas son epífitas y su distribución espacial depende de: características del forofito, polinizadores, otras epifitas, materia orgánica.

Jørgensen et al. (2006) en su estudio sobre la riqueza de plantas vasculares en Ecuador, Perú y Bolivia determinó la presencia de epífitas en Bolivia con 374 sp, Perú 368 sp y Ecuador 230 sp. A su vez Hernández (2021) explica que en el forofito puede existir una interrelación simbionte epífita-forofito-micorrízicos citando como ejemplo el crecimiento de *Oncidium brachyandrum* Lindl., sobre forofitos como *Quercus martinezii* C.H. Mull. y *Quercus rugosa* Née.

Todos estos autores concuerdan en la diversidad florística, distribución espacial, factores determinantes de crecimiento y la riqueza biológica que representan las epífitas dentro de la familia Orchidaceae, lo cual supone un grupo de plantas vasculares muy diversas e importantes dentro del ecosistema.

### *Procesamiento estadístico de datos*

Tras realizar el análisis estadístico de U de Mann Whitney se estimó la significancia en base a la presencia-ausencia de las familias Orchidaceae en el forofito *Vochysia moskovitsiana* Huamantupa, el análisis estadístico demostró que la significancia asintótica bilateral en cada una de las altura es mayor a 0,05, concluyendo que se acepta la hipótesis nula en la cual la media de las alturas no es similar; es decir, no existe una diferencia significativa entre el número total de individuo con respecto a las 5 medidas de la altura (5-10m; 10 a 15m; 15 a 20; 20-25m; 25-30m) como se observa en la (Tabla 2).

**Tabla 2** *Análisis estadísticos de significancia U de Mann-Whitney*

| Estadísticos de prueba[a] | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 5 a 10 (m) | 10 a 15 (m) | 15 a 20 (m) | 20 a 25 (m) | 25 a 30 (m) |
| U de Mann-Whitney | 41 | 36 | 40 | 27 | 27 |
| W de Wilcoxon | 86 | 81 | 85 | 72 | 72 |
| Z | ,000 | -1,000 | -,081 | -1,220 | -1,277 |
| Sig. asin. (bilateral) | 1,000 | ,317 | ,936 | ,222 | ,201 |
| a. Variable de agrupación: Orchidaceae | | | | | |

## 4. CONCLUSIONES

La alta distribución de epífitas en la *Vochysia moskovitsiana* Huamantupa representa evidencia científica suficiente para resaltar la riqueza biológica de la familia Orchidaceae presente en la Reserva Biológica Jatun Sacha y zonas circundantes, por ejemplo, la *Maxillaria suareziorum* Dodson fue la especie más numerosa identificada en el forofito con 46 individuos.

El árbol hospedero estudiado no presenta una distribución forestal amplia, sino que su ubicación es dispersa en el bosque tropical esto podría incidir en la posibilidad de registrar nuevas epífitas como resultado de los microclimas donde se desarrolla la *Vochysia moskovitsiana* Huamantupa en el estrato de 25 a 30 metros de altura.

Se estimó la significancia en base a la presencia-ausencia de las familias Orchidaceae en el forofito *Vochysia moskovitsiana* Huamantupa, concluyendo que se acepta la hipótesis nula en la cual la media de las alturas no es similar; es decir, no existe una diferencia significativa entre el número total de individuo con respecto a la altura del hospedero.

## REFERENCIAS

Acuerdo Ministerial No. MAAE-2020-011, Acuerdo Ministerial No. MAAE-2020-011 1 (2020). https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2022/02/ACUERDO-MAAE-2020-011.pdf

Acuña, M. (2012). *Flora epífita vascular representativa de bosque montano y de llanura amazónica del Parque Nacional Yanachaga Chemillén (Oxapampa, Pasco)* [Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/1425/Acu%c3%b1a_tm.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Azofeifa, J., Rivera, G., Paniagua, A., & Cordero, R. (2018). Respuestas morfogenéticas de plantas in vitro y esquejes de *Vanilla planifolia* Andrews (Orchidaceae) durante el desarrollo inicial del cultivo en invernadero y en sistemas agroforestales. *UNED Research Journal*, *10*(2), 368–378. https://doi.org/10.22458/urj.v10i2.1995

Cerna, M., Cárdenas, S., Cruz, A., & Jácome, I. (2014). Colección de Germoplasma de especies de la Familia Orchidaceae del Cantón Santiago de Méndez - Morona Santiago, Ecuador. *LA GRANJA. Revista Ciencias de La Vida*, *20*(2), 5–19. http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=476047265002

Cervantes, J. (2018). *Efecto de la perturbación antrópica en la ecología de Rhynchostele cervantesii (Orchidaceae)en Bosque Mesófilo de Montaña, Tingambato, Michoacán, México* [Universidad Michoacana de Sna Nicolás de Hidalgo]. 1. http://bibliotecavirtual.dgb.umich.mx:8083/xmlui/bitstream/handle/DGB_UMICH/1792/FB-M-2018-0448.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

Cevallos, S. (2018). *"Diversity of orchid root-associated fungi in montane forest of Southern Ecuador and impact of environmental factors on community composition"* [Tesis de Grado de la Université catholique de Louvain]. http://hdl.handle.net/2078.1/202800.

Código Orgánico Ambiental. (2017). Registro Oficial Suplemento 983. https://www.ambiente.gob.ec/wpcontent/uploads/downloads/2018/01/CODIGO_ORGANICO_AMBIENTE.pdf.

Constitución Política del Ecuador [ Const.]. (2008). Constitución de la República del Ecuador. In *Constitución del Ecuador* (pp. 1–229). Texto Constitucional. https://www.ambiente.gob.ec/wpcontent/uploads/downloads/2012/09/constitucion_de_bolsillo_final.pdf.

Endara, A., & Ocaña, M. (2022). *Análisis molecular de las especies del ecuador del género restrepia (orchidaceae) y análisis filogenético de secuencias obtenidas de Genbank* [Tesis de Maestría de la Universidad Politécnica Salesiana del Ecuador]. https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/23077/1/TTQ837.pdf.

Endara, L., Williams, N. H., & León Yánez, S. (2009). Patrones de Endemismo de Orquídeas Endémicas Ecuatorianas: Perspectivas y Prioridades para la Conservación. In A. Pridgeon & J. P. Suárez (Eds.), *Proceedings of the Second Scientific Conference on Andean Orchids.* RESEARCHGate Pag. 63–70. https://www.researchgate.net/publication/319040057.

Gentry, A. H. (1993). A field guide to the Families and Genera of Woody Plants of Northwest South America (Colombia, Ecuador, Perú) with supplementary notes on herbaceous taxa. *Conservation International*, 1, 2-5. ISBN 1-881173-01-1

Hernandez, D. (2018). *Rescate y reubicación de epífitas como mitigación del impacto ambiental generado del Campamento - Lote 57 en el Distrito Megantoni, Provincia de la Convención, Región del Cusco.* http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/269/1/T026_45153188_T.pdf

Hernández, R. (2021). *"Efecto del forofito sobre la germinación de Alamania punicea y Oncidium brachyandrum"* [Tesis de Maestría del Instituto Politécnico Nacional]. http://148.204.117.30/jspui/bitstream/LITER_CIIDIROAX/587/1/Hern%c3%a1ndez%20%c3%81lvarez%2c%20G.%20R.%20%282021%29.pdf.

Holdridge, L.R. 1967. "Life zone ecology". San José, Costa Rica: Tropical Science Center.

https://reddcr.go.cr/sites/default/files/centro-de-documentacion/holdridge_1966_-_life_zone_ecology.pdf

Huamantupa, I. (2012). *Vochysia moskovitsiana* (Vochysiaceae), una nueva especie de los bosques Andino-Amazónicos de Perú, Ecuador y Colombia. *ResearchGate*, *19*(2), 141–148. https://www.researchgate.net/publication/304349632

Hurtado, H. (2017). *Caracterización y distribución vertical de epífitas vasculares (orquídeas y bromelias) y hospederos en un ecosistema de selva en el sur del Perú* [Tesis de Maestría de la Universidad de Manizales]. https://ridum.umanizales.edu.co/xmlui/bitstream/handle/20.500.12746/3279/Hilber_Arioso_Hurtado_Alza_2017.pdf?sequence=2&isAllowed=y.

Izquierdo, J., Nogales, F., & Yánez, A. P. (2000). Análisis Herpetofaunístico de un Bosque Húmedo Tropical en la Amazonía Ecuatoriana. Ecotropicos, 13(1):29-42. http://intranet.comunidadandina.org/documentos/bda/VE-BIO-0001.pdf

Jatun Sacha Foundation. (2018). Reserves: Jatun Sacha Biological Reserve. Fundación Jatun Sacha. https://www.jatunsacha.org/jatun-sacha-biological-reserve/

Jørgensen, P. M., Ulloa, C., & Maldonado, C. (2006). Riqueza de plantas vasculares. *Universidad Mayor San Andrés*. Riqueza de plantas vasculares. *Universidad Mayor San Andrés*. Pág. 37–50. http://www.mobot.org/mobot/research/curators/pdf/RiquezaPV.pdf.

Maestre, F. T., Escudero, A., & Bonet, A. (2008). Introducción al análisis espacial de datos en ecología y ciencias ambientales: métodos y aplicaciones. Universidad Rey Juan Carlos. ISBN:978-84-9849-308-5.

Martínez, B., Aguirre, J., & Banda, E. (2017). *Ecología espacial del águila de Bonelli ("Aquila fasciata") en Aragón Spatial ecology of Bonelli's eagle ("Aquila fasciata") in Aragon* [Universidad Complutense de Madrid]. https://doi.org/10.1007/s10336-016-1347-1

Maycotte, C. (2011). Biodiversidad. Unidad 1 Conceptos Básicos de Biodiversidad. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, 1, 15-34. ISBN 978-607-482-258-8

Medrano, E., & Gamarra, A. (2017). *Influencia de la Actividad Humana en la distribución espacial de la Familia Orchidaceae y su efecto en los patrones del paisaje en los sectores Yuracyacu, Sol de Oro y Venceremos del Bosque de Protección Alto Mayo. 2016. 2.* [Tesis de Grado de la Universidad Nacional de San Martin]. https://tesis.unsm.edu.pe/bitstream/11458/3077/1/AMBIENTAL%20-%20Evelyn%20Vanessa%20Medrano%20Rafael%20%26%20Arnold%20Sthil%20Gamarra%20Fuentes.pdf.

Moreno, E. C. (2001). Métodos para medir la biodiversidad. M&T–Manuales y Tesis SEA. CYTED, ORCYT/UNESCO & SEA, 1(1), 11-83. ISBN 84 – 922495 – 2 – 8

Neill, A. D. (2012). ¿Cuántas especies nativas de plantas vasculares hay en Ecuador? *Revista Amazónica Ciencia y Tecnología*, 1(1), 70-83. https://www.uea.edu.ec/revistas/index.php/racyt/article/view/1/1

Ospina, N., Díazgranados, M., & Riveros, P. (2007). Fenología Reproductiva y

Observaciones de Brassia antherotesRchb.F. (Orchidaceae) en un relicto de selva sub-andina Quimbaya-Quíndio. Polinización de *B.antherotes* en un relicto de selva sub Andina. [Tesis de Grado de la Universidad Javeriana]. 1–21. https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/56099/POLINIZACION.pdf?sequence=1.

Pongol, C., & Tapay, W. (2017). *"Evaluación de epifitas en árboles hospederos dentro de bosques andinos en la provincia del azuay"* [Tesis e Grado de la Universidad de Cuenca]. https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/28147/1/TESIS.pdf.

Radice, M., Scalvenzi, L., & Gutiérrez, D. (2020). Etnofarmacología, bioactividad y fitoquímica de *Maxillaria densa* Lindl. Revisión científica y biocomercio en el neotrópico. *Colombia Forestal*, *23*(2), 20–33. https://doi.org/10.14483/2256201X.15924

Rivas-Ruiz, R., Moreno-Palacios, J., Talavera, O. J. (2013). Diferencias de medianas con la U de Mann-Whitney. *Revista Mededica Instituto Mexicano del Seguro Social, 51(4). https://www.medigraphic.com/pdfs/imss/im-2013/im134k.pdf*

Riofrío, M. (2015). Estudio de los factores que condicionan, a escala local, la presencia de *Epidendrum rhopalostele* (Orchidaceae): Implicaciones para su conservación [Tesis de Maestría de la Universidad Politécnica de Madrid]. https://oa.upm.es/39542/1/MARIA_LORENA_RIOFRIO_GUAMAN.pdf.

Rubiano, J., Reina, G., & Castro, F. (2018). Distribución espacial de orquídeas y cambio climático en el Bosque Seco en Colombia y su aplicación como estrategia regional de conservación para el Valle del Cauca. *Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt*, 1–2. http://i2d.humboldt.org.co/ceiba/resource.do?r=rbb_bst_orquideas_identificaciones_2015

Salazar, M. (2017). *Estudio comparativo de la riqueza de hongos endófitos asociados a la diversidad de orquídeas epífitas en los bosques de Mazán y la zona de influencia del Parque Nacional* [Tesis de Maestría de la Universidad de Cuenca]. http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/26923/1/Tesis%20Jazmin%20Salazar-OJ1.pdf

Supple, A. M., & Shapiro, B. (2018). Conservation of biodiversity in the genomics era. *Genome Biology.* 19, 1-2 file:///C:/Users/ADMIN/Downloads/s13059-018-1520-3.pdf

## ANEXO

## 1. MARCO TEÓRICO

### *Bosque húmedos tropicales*

La región ecuatorial presenta ecosistemas muy diversos en el planeta, como es el caso de los bosques húmedos tropicales, cuya principal característica de estos bosques es la presencia de una alta pluviosidad que genera una humedad elevada, ocasionando la presencia de una

gran diversidad florística y faunística en el mundo; así mismo, se puede observar una vegetación desarrollada en varios estratos dependiendo de su altura desde el suelo, sotobosque, subdosel, dosel hasta árboles emergentes (Gentry, 1993).

Al ser Ecuador un país neotropical localizado en la región tropical, éste se caracteriza por sus maravillas naturales como son sus bosques húmedos tropicales que pueden ser observados desde el norte por las provincias de Esmeraldas, Santo Domingo de los Tsáchilas, así como en todas las provincias de la Región Amazónica ecuatoriana; adicionalmente hay que destacar la presencia de especies leñosas con árboles emergentes de hasta 50 m de altura y con una vegetación que puede alcanzar el manto del dosel hasta unos 40 m de altura (Izquierdo et al., 2000).

***Diversidad biológica y endemismo***

Según Maycotte (2011) diversidad biológica es una variedad que representa los seres vivos en la tierra, desde el más diminuto microbio hasta el más corpulento animal o planta, así como los ecosistemas de los cuales forman parte esta diversidad que aporta a la humanidad bienes y servicios desde los alimentos, el agua, la energía y la captura del CO2. Supple & Shapiro (2018) denota que la biodiversidad es la red de la vida que incluye, variedad de especies, entre otras especies y los ecosistemas. Una diversidad biológica adquiere una importancia relevante debido a que brinda una variedad de recursos naturales biológicos y ecosistemas.

***Sobre la Reserva Biológica Jatun Sacha: razón social, sendero autoguiado***

La Reserva Biológica Jatun Sacha inició en 1985, formando parte del programa de documentación de los árboles de la amazonia ecuatoriana USAID (Agencia para el Desarrollo Internacional, EE.UU.) en esta investigación descubrieron una gran cantidad de especies nuevas de árboles y otras especies desconocidas por la comunidad científica botánica. Con el pasar del tiempo la fundación adquirió fondos a través de donaciones para adquirir terrenos adicionales de bosque y aumentar el área de Jatun Sacha. En resumen, las tres reservas de la Fundación Jatun Sacha, en las regiones de la Amazonía, Andes y Costa, son algunas de las áreas más importantes del Ecuador para el estudio de la flora y fauna en su hábitat natural. La Fundación Jatun Sacha por lo tanto contribuye en gran medida a la conservación de la biodiversidad del Ecuador, que se ubica entre los 17 países megadiversos del planeta Tierra y que es el quinto país de más alta diversidad de flora en todas las Américas. La labor de la Fundación Jatun Sacha en la protección y la administración de estas áreas protegidas, es de alta importancia para el bienestar del país y para todos los ecuatorianos (Jatun Sacha Foundation, 2018).

### *Ecología espacial*

De acuerdo a Maestre et al. (2008) esta rama de la ecología trata de entender los procesos ecológicos considerando la disposición espacial de sus individuos. En cierta forma, esta subdisciplina intenta determinar el comportamiento de los organismos frente a un conjunto de condiciones y recursos del entorno natural, los cuales integran un grupo variado en el espacio.

En contraste con lo manifestado anteriormente Martínez (2017) explica que la ecología espacial intenta identificar cómo los procesos ecológicos y sus mecanismos afectan al organismo y su relación respecto al espacio donde este habita; además, añade que obtener esta información es importante para la ecología aplicada, puesto es posible establecer mejores métodos de manejo y conservación de especies amenazadas.

### *Distribución espacial de Orchidaceae*

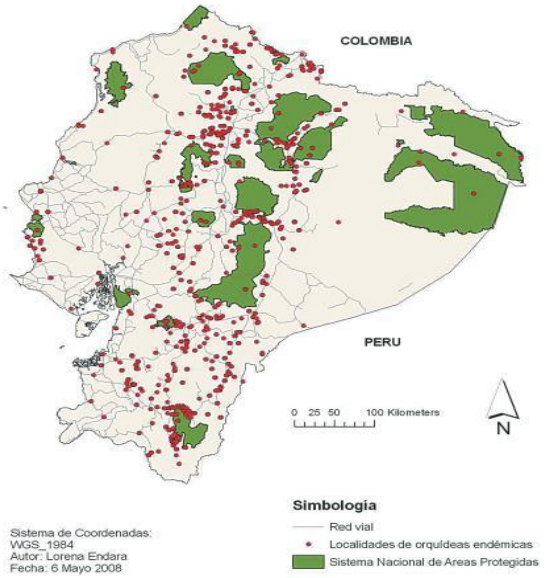
Medrano & Gamarra (2017) definen a la distribución espacial como un elemento fundamental para entender e identificar los eventos pasados sobre el modelo actual de distribución, esto permite desarrollar premisas sobre el desarrollo de procesos ecológicos en un ambiente determinado como el bosque húmedo y la selva tropical.

Ospina et al. (2007) denotan que la distribución espacial de las epifitas en la selva sub andina colombiana obedece a los cambios micro ambientales en temperatura y humedad que presenta el forofito a una altura mayor, pues se hallaron especies en hospederos entre 8 m a 16 m de altura. En contraste Hurtado (2017) manifiesta que la intensidad lumínica es uno de los factores más influyentes para la distribución espacial de epífitas sobre los forofitos.

Según el estudio realizado por Riofrío (2015) el éxito para el establecimiento de semillas se centra en la dispersión de las mismas, esto obedece a factores como la producción de semillas y la presencia de recursos en el microhábitat y las estructuras genéticas de plantas endémicas; las orquídeas epífitas tienen una distribución espacial en parches la cual depende de la presencia y distribución del forofito, micóticos micorrízicos arbusculares, diferentes condiciones ambientales y las relaciones planta con planta.

Endara et al. (2009) denotan que los especímenes de la subtribu Pleurothallidinae, Laeliinae y Oncidiinae conforman cerca del 86% de las orquídeas endémicas del Ecuador; La mayor concentración de estas epifitas están bosques de la sierra montano bajos y nublados, esto en concordancia a lo manifestado por Kessler en su estudio sobre el análisis de la vegetación endémica usando como variable la altura de pisos climáticos. A continuación, se presenta un gráfico sobre la distribución espacial de orquídeas endémicas en el Ecuador (Figura 5).

**Figura 5** *Distribución de orquídeas endémicas en el Ecuador*




*Nota.* Resaltando lo expuesto anteriormente Cevallos (2018) expone que, en Ecuador, es la región montañosa donde se encuentra el mayor número de especímenes endémicos orquídeos. Además, plantea en su estudio la observación de hongos identificados en poblaciones de orquídeas como indicadores para conocer la distribución espacial de la familia Orchidaceae, así mismo concluyó que la dispersión de hongos en el ambiente de las orquídeas contribuye a su resiliencia frente a amenazas.

## *Forofitos*

Cervantes (2018) indica que las orquídeas epífitas viven en árboles hospederos llamados forofitos; además explica que el científico sueco Johansson en 1974 desarrolló los primeros estudios sobre epífitas su ecología y patrones de distribución en el continente africano. El forofito influencia directamente la distribución espacial de las orquídeas y puede presentar una serie de características fisicoquímicas como: edad, especie, pH, altura, textura, humedad, temperatura, el ángulo de la rama y la interrelación de las epífitas con otros organismos.

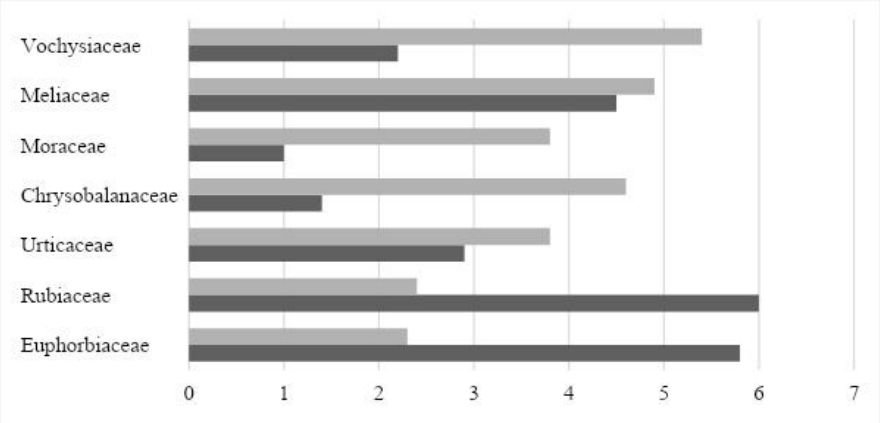
Así mismo Acuña (2012) reporta que la distribución espacial del forofito en el ambiente es variable, debido a factores morfo-climatológicos como: luz solar, tamaño y altura y cantidad de materia orgánica en árbol hospedero por lo cual la diversidad biológica de las epífitas en los bosques se ve afectada directamente.

Hernández (2021) denota que el forofito también puede albergar hongos micorrízicos, las cuales también inciden sobre el crecimiento de las epífitas, esto es llamado una interrelación simbionte epífita-forofito-micorrízicos, pues un ejemplo de esto es la presencia de *Oncidium brachyandrum* Lindl., que crece sobre diferentes forofitos como *Quercus martinezii* C.H. Mull. y *Quercus rugosa* Née.

***Vochysia epífitimos de las vochysia***

Las Vochysiaceae son una familia de árboles que habitan en bosques inundados y en áreas considerables del lado oriental de la Cordillera Andina, donde está converge con la amazonia, esta familia neotropical cuenta con alrededor de 135 especímenes catalogados (Huamantupa, 2012). Hernandez (2018) detalla en su investigación datos estadísticos sobre la distribución espacial de epífitas en hospederos iniciales, destacando la presencia de 6 especímenes epifitos en las familias *Protaceae* y *Euphorbiceae* respectivamente. En las Vochysiaceae el investigador reporta un promedio de 5 epifitas por forofito (Figura 6).

**Figura 6.** *Número de epífita por forofito inicial según su familia*




***Familia Orchidaceae (grupos de Orchidaceae en cuanto a epifitas)***

La familia de plantas vasculares Orchidaceae se encuentra distribuida en todo el mundo excepto en los polos y zonas desérticas, prevalentemente habitan en el trópico donde se han reportado unas 35000 especies repartidas entre los países sudamericanos como Brasil, Colombia, Ecuador, Perú, México, Costa Rica, Bolivia (Endara & Ocaña, 2022).

Jørgensen et al. (2006) en su estudio sobre la riqueza de plantas vasculares en Ecuador, Perú y Bolivia determinó en la familia Orchidaceae los géneros más ricos en especímenes y por grado de diversidad en estos países. Los géneros registrados en Bolivia fueron 374, en Perú 368 y Ecuador 230. Acorde a la información detallada por otros autores Salazar (2017) manifiesta que en la familia Orchidaceae cerca del 75% de las especies son epífitas y su distribución está dada por muchos factores entre los cuales tenemos: características del forofito, polinizadores, otras epifitas, materia orgánica.

En las epifitas existen algunos grupos que se han clasificado según el crecimiento de la orquídea, la relación con el forofito, hábitats y condiciones ambientales. Existen 6 grupos principales dentro de estas plantas vasculares; las epífitas verdaderas son las especies que casi en su totalidad (95%) viven en hospederos; las occidentales son aquellos individuos

donde más del 95% viven en el suelo; las facultativas son especies que pueden vivir tanto en el forofito como en el suelo; las hemiepífitas son orquídeas que viven en el forofito, pero en algún momento de su desarrollo tuvieron contacto con el suelo; las hemiepífitas primarias son plantas que crecen sobre el árbol hospedero, pero extiende sus raíces hasta el suelo; las hemiepífitas secundarias son especies que inician su vida en tierra, pero progresivamente depende del forofito (Pongol & Tapay, 2017).

***Marco Legal***

En la **Constitución de la República del Ecuador** en el artículo **387** se indica en los numerales 2 y 4 que será responsabilidad del Estado:

2. Promover la generación y producción de conocimiento, fomentar la investigación científica y tecnológica.

4. Garantizar la libertad de creación e investigación en el marco del respeto a la ética, la naturaleza, el ambiente y el rescate de los conocimientos ancestrales.

En el **artículo 388** se establece que:

¨El Estado destinará recursos necesarios para la investigación científica, el desarrollo tecnológico, la innovación, la formación científica, la recuperación y desarrollo de saberes ancestrales y difusión de conocimiento¨ (Constitución de La República Del Ecuador, 2008).

En el **Código Orgánico Ambiental** en el Capítulo II **Instrumentos Del Sistema Nacional Descentralizado De Gestión Ambiental** en el **artículo 15** se determina en el numeral 2 que uno de los lineamientos y directrices que la Autoridad Ambiental Nacional establece es:

2. La investigación ambiental.

En el **artículo 17**.- De la investigación ambiental se establece:

El Estado deberá contar con datos científicos y técnicos sobre la biodiversidad y el ambiental, los cuales deberán ser actualizados permanentemente. La Autoridad Ambiental Nacional deberá recopilar y compilar dichos datos en articulación con instituciones de educación superior públicas, privadas y mixtas, al igual que otras instituciones de investigación.

En el **artículo 85** la Autoridad Ambiental Nacional establece que se desarrollarán incentivos para promover las iniciativas de investigación, desarrollo e innovación para la conservación, uso y manejo de los servicios ambientales (Código Orgánico Ambiental, 2017).

En el **Acuerdo Ministerial Nro. MAAE-2020-011** en el apartado de **Gestión de Biodiversidad**, en el punto de Gestión de Vida Silvestre y Recursos Genéticos en el literal 14 se establece:

Convenios, Convenios, acuerdos, alianzas estratégicas interinstitucionales públicas-privadas para establecer planes, programas y proyectos para la conservación, protección, restauración, investigación y manejo de la vida silvestre y sus recursos genéticos (ACUERDO MINISTERIAL NO. MAAE-2020-011, 2020).