



UNAP



FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA FORESTAL

TESIS

“EVALUACIÓN DE LOS FORÓFITOS DE *Vanilla odorata* y *Vanilla guianensis* (Orchidaceae). EN EL COMPLEJO TURÍSTICO QUISTOCOCHA 2023”

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO FORESTAL

PRESENTADO POR:

JOYSER MILLER PIZANGO FALCON

ASESORES:

Blgo. JOEL VASQUEZ BARDALES, Dr.

Blgo. LANDY ALEXANDER DAMIAN PARIZACA, MSc.

IQUITOS, PERÚ

2024

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS N° 058-CCGyT-FCF-UNAP-2024

En Iquitos, en la sala de conferencias de la Facultad de Ciencias Forestales, a los 13 días del mes de noviembre del 2024, a horas 10:00 a.m., se dio inicio a la sustentación pública de la tesis: "EVALUACIÓN DE LOS FORÓFITOS DE *Vanilla odorata* y *Vanilla guianensis* (Orchidaceae). EN EL COMPLEJO TURÍSTICO QUISTOCOCHA 2023", aprobado con R.D. N° 0348-2023-FCF-UNAP, presentado por el bachiller JOYSER MILLER PIZANGO FALCON, para optar el Título Profesional de Ingeniero Forestal, que otorga la universidad de acuerdo a Ley y Estatuto.

El jurado calificador y dictaminador designado mediante R.D. N° 0464-2024-FCF-UNAP, está integrado por:

Ing. José Antonio Escobar Diaz, Dr.	:	Presidente
Ing. Angel Eduardo Maury Laura, Dr.	:	Miembro
Ing. Denilson Marcell del Castillo Mozombite, M.Sc.	:	Miembro

Luego de haber escuchado con atención y formulado las preguntas necesarias, las cuales fueron respondidas: satisfactoriamente

El jurado después de las deliberaciones correspondientes, llegó a las siguientes conclusiones:

La sustentación pública y la tesis han sido: aprobadas con la calificación de bueno

Estando el bachiller apto para obtener el Título Profesional de Ingeniero Forestal.

Siendo las 11:40 Se dio por terminado el acto académico

Ing. JOSÉ ANTONIO ESCOBAR DIAZ, Dr.
Presidente

Ing. ANGEL EDUARDO MAURY LAURA, Dr.
Miembro

Ing. DENILSON MARCELL DEL CASTILLO MOZOMBITE, M.Sc.
Miembro

Blgo. JOEL VÁSQUEZ BARDALES, Dr.
Asesor

Blgo. LANDY ALEXANDER DAMIAN PARIZACA, M.Sc.
Coasesor

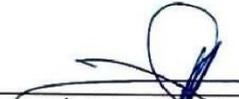
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA FORESTAL

TESIS

"EVALUACIÓN DE LOS FORÓFITOS DE *Vanilla odorata* y *Vanilla guianensis* (Orchidaceae). EN EL COMPLEJO TURÍSTICO QUISTOCOCHA 2023"

(Aprobado el 13 de noviembre del 2024 según acta de sustentación N°058)

MIEMBROS DEL JURADO Y ASESORES


Ing. JOSÉ ANTONIO ESCOBAR DÍAZ, Dr.
C.I.P. 18610
Presidente


Ing. ANGEL EDUARDO MAURY LAURA, Dr.
C.I.P. 44895
Miembro


Ing. DENILSON MARCELL DEL CASTILLO MOZOMBITE, M.Sc.
C.I.P. 172011
Miembro


Blgo. JOEL VÁSQUEZ BARDALES, Dr.
C.B.P. 5930
Asesor


Blgo. LANDY ALEXANDER DAMIAN PARIZACA, M.Sc.
ORCID 0000-0002-0233-9935
Coasesor

JOYSER MILLER PIZANGO FALCON

FCF_TESIS_PIZANGO FALCON.pdf

-  20-24ENE
-  20-24ENE
-  Universidad Nacional De La Amazonia Peruana

Detalles del documento

Identificador de la entrega
trn:oid::20208:424081256

Fecha de entrega
27 ene 2025, 2:07 p.m. GMT-5

Fecha de descarga
27 ene 2025, 3:21 p.m. GMT-5

Nombre de archivo
FCF_TESIS_PIZANGO FALCON JOYSER MILLER.pdf

Tamaño de archivo
665.3 KB

38 Páginas

8,228 Palabras

44,888 Caracteres

9% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

Fuentes principales

- 8%  Fuentes de Internet
- 2%  Publicaciones
- 3%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

DEDICATORIA

A mi madre por enseñarme a no rendirme en la vida.

A mis hermanos para motivarles a perseguir sus sueños.

A todos los que creyeron en mí, gracias por su fe
y apoyo incondicional en este camino llamado vida.

Este logro es también de ustedes.

AGRADECIMIENTOS

A Nicole Mitidieri y Alexander Damian por motivar, formar e introducirme en la botánica e investigación.

Al proyecto “Phylogeny, Taxonomy and Pollination of Neotropical clades of the genus *Vanilla*” de la University of Wisconsin–Madison a cargo de Alexander Damian por hacer posible el desarrollo de la tesis.

A Eduardo Vilcatoma y Laura Araujo.

A mis docentes y administrativos de la Facultad de Ciencias Forestales.

ÍNDICE GENERAL

PORTADA	i
ACTA DE SUSTENTACIÓN.....	ii
FIRMAS DE JURADOS.....	iii
RESULTADO DEL INFORME DE SIMILITUD.....	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTOS	vii
ÍNDICE GENERAL.....	viii
ÍNDICE DE TABLAS	ix
ÍNDICE DE GRÁFICOS	x
ÍNDICE DE FIGURAS	x
RESUMEN	xii
ABSTRACT	xii
INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I: MARCO TEÓRICO.....	4
1.1 Antecedentes	4
1.2 Bases teóricas	7
1.3 Definición de términos básicos.....	17
CAPITULO II: METODOLOGÍA	18
2.1 Diseño metodológico.....	18
3.1 Área de estudio	18
2.2 Diseño muestral	19

2.3	Procedimientos de recolección de datos	20
2.4	Procesamiento y análisis de datos.	21
2.5	Aspectos éticos	22
CAPITULO III: RESULTADOS		23
CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN		30
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES		34
CAPÍTULO VI: RECOMENDACIONES		36
CAPÍTULO VII: FUENTES DE INFORMACIÓN		37
ANEXOS.....		43

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1: Especies de plantas usadas en el cultivo de Vanilla	5
Tabla N° 2: Especies Vanilla en el Perú, y sus forofitos	8
Tabla N° 3: Taxonomía del género Vanilla	10
Tabla N° 4: Forofitos de <i>Vanilla odorata</i>	23
Tabla N° 5: Forofitos de <i>Vanilla guianensis</i>	23
Tabla N° 6: Prueba de t de student en altura de forofitos	26
Tabla N° 7: Prueba de RoH Spearman en altura de forofitos	28
Tabla N° 8: Correlación entre la especie y zona de <i>Vanilla</i> con la corteza, altura y diámetro del forofito.....	29

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Zonificación del forofito	24
Gráfico 2: Distribución de alturas de forofitos	25
Gráfico 3: T student en altura de forofitos	26
Gráfico 4: distribución de diámetros de forofitos.....	27
Gráfico 5: Clasificación de cortezas de forofitos	28

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Zonificación propuesta por Johansson	15
Figura 2: Área de estudio	19
Figura 3: Acumulación de materia orgánica en la base de las hojas	29

RESUMEN

El estudio identificó y evaluó los forofitos asociados a *Vanilla odorata* y *Vanilla guianensis* en el Complejo Turístico Quistococha. Se identificaron doce especies de forofitos, entre ellas *Amanoa guianensis*, *Ficus guianensis*, *Guatteria guianensis*, *Hevea guianensis*, *Himatanthus sucuuba*, *Lueheopsis hoehnei*, *Mauritia flexuosa*, *Mauritiella armata*, *Pouteria cuspidata*, *Tapirira guianensis*, *Vatairea guianensis* y *Virola surinamensis*. Los resultados indicaron que el 73.3% de los individuos de *Vanilla guianensis* y el 60% de *Vanilla odorata* se ubicaron en las zonas 4 y 5 del forofito. La altura más frecuente de los forofitos fue de 8 a 15 metros, con diámetros de 12.4 a 24.9 cm para *V. odorata* y 15.9 a 22 cm para *V. guianensis*. En cuanto a las características de la corteza, se encontró que el 46.7% y el 40% de los forofitos presentaban corteza frisada, mientras que el 53.7% y el 60% tenían corteza lisa, habitados por *V. guianensis* y *V. odorata*, respectivamente. Además, se observa una importante adaptación en ambas especies de vainilla, ya que sus hojas mostraron la capacidad de captar agua y redirigirla hacia el tallo, así como acumular materia orgánica en su base. Esto sugiere una estrategia eficiente para optimizar la absorción de nutrientes y la posible capacidad de desarrollar pelos absorbentes en la base de las hojas a fin de aprovechar esta función colectora.

Palabras clave: *Vanilla odorata*, *Vanilla guianensis*, forofito, hospedero.

ABSTRACT

The study identified and evaluated the phorophytes associated with *Vanilla odorata* and *Vanilla guianensis* in the Quistococha Tourist Complex. Twelve phorophyte species were identified, including *Amanoa guianensis*, *Ficus guianensis*, *Guatteria guianensis*, *Hevea guianensis*, *Himatanthus sucuuba*, *Lueheopsis hoehnei*, *Mauritia flexuosa*, *Mauritiella armata*, *Pouteria cuspidata*, *Tapirira guianensis*, *Vatairea guianensis*, and *Virola surinamensis*. The results indicated that 73.3% of *Vanilla guianensis* individuals and 60% of *Vanilla odorata* were located in zones 4 and 5 of the phorophyte. The most frequent height of the phorophytes was between 8 and 15 metres, with diameters ranging from 12.4 to 24.9 cm for *V. odorata* and 15.9 to 22 cm for *V. guianensis*. Regarding bark characteristics, it was found that 46.7% and 40% of the phorophytes had rough bark, while 53.7% and 60% had smooth bark, inhabited by *V. guianensis* and *V. odorata*, respectively. Additionally, a significant adaptation was observed in both vanilla species, as their leaves demonstrated the ability to capture water and redirect it towards the stem, as well as to accumulate organic matter at their base. This suggests an efficient strategy for optimising nutrient absorption and the possible capacity to develop absorbent hairs at the base of the leaves in order to utilise this water collection function.

Keywords: *Vanilla odorata*, *Vanilla guianensis*, phorophyte, host tree.

INTRODUCCIÓN

La pérdida de biodiversidad constituye uno de los desafíos más significativos que enfrenta nuestro planeta en la actualidad. Junto con el cambio climático y la contaminación, es reconocida como una de las tres grandes emergencias globales, según el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente-PNUMA (2021). La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) informa que, en lo que va del año 2023, más de 42 200 especies se encuentran en peligro de extinción, de las cuales, 24 914 son plantas. Estos alarmantes datos subrayan la necesidad apremiante de realizar investigaciones en aquellos grupos que son especialmente vulnerables. Dentro del reino vegetal, la familia Orchidaceae presenta una gran diversidad, con aproximadamente 28,000 especies distribuidas en todo el mundo y representan cerca del 8% de todas las angiospermas (Chase et al., 2015). En el caso de Perú se estima alrededor de 2 600 y 3 000 especies de orquídeas (MINAM, 2017). No obstante, este grupo está en riesgo como consecuencia de la destrucción y fragmentación de sus hábitats como consecuencia de la expansión de áreas agrícolas, la deforestación, la tala ilegal, así como el comercio ilegal y los efectos del cambio climático (Fay, 2018; SERFOR, 2020a). Para ilustrar la magnitud de la problemática, se destaca que más del 40% de las especies de orquídeas han sido clasificadas como amenazadas en el país, según lo establecido en la Resolución Ministerial N° 0505-2016-MINAGRI (2016) que aprueba la lista de Clasificación Oficial de Especies de Flora Silvestre Categorizadas como Amenazadas en el Perú.

El género *Vanilla* Mill es ampliamente reconocido entre todas las especies de orquídeas, principalmente debido a la extracción de vainillina de sus frutos, la

cual se utiliza en diversas industrias como la alimentaria, cosmética (para la elaboración de postres, perfumes, bebidas y otros) (Divakaran et al., 2006; Martínez et al., 2007) y farmacéutica debido a que posee propiedades antisépticas, antimicrobianas, anticancerígenas, antioxidantes (Sinha et al., 2008). Habitan en las zonas tropicales del planeta, y se han identificado 118 especies, de las cuales 62 se encuentran en el neotrópico (Karremans et al., 2020). En el caso específico del Perú, se han descrito 19 especies de *Vanilla*, entre las que se incluyen *Vanilla appendiculata* Rolfe, *Vanilla bicolor* Lindl, *Vanilla cribbiana* Soto Arenas, *Vanilla hamata* Klotzsch, *Vanilla hostmannii* Rolfe, *Vanilla karen-christianae* Karremans y P.Lehm, *Vanilla methonica* Rchb. F. y Warsz, *Vanilla mexicana* Mill, *Vanilla odorata* C. Presl, *Vanilla palmarum* (Salz. Ex Lindl.) Lindl., *Vanilla planifolia* Andrews, *Vanilla pompona* Schiede subsp. *grandiflora* (Lindl.) Soto Arenas, *Vanilla ruiziana* Klotzsch, *Vanilla weberbaueriana* Kraenzl, *Vanilla yanesha* Damián, *Vanilla sp1*, *Vanilla sp2*, *Vanilla armoriquensis* Damián y Mitidieri y *Vanilla andina* Damián y H. Garzón (Damián et al., 2022; Damian y Mitidieri, 2020; Damian, 2020). Según la base de datos de la UICN, (2023) *Vanilla odorata*, *Vanilla planifolia*, *Vanilla pompona*, y *Vanilla cribbiana*, se encuentran la categoría EN (en peligro), es decir, que enfrentan un riesgo de extinción muy alto en estado silvestre. En cuanto a su estilo de vida, las especies de *Vanilla* tienen un hábito hemiepífita, lo que significa que dependen de un forofito, es decir, una planta sobre la cual crecen como epífitas, para sobrevivir (Granados et al., 2003). Autores como Wagner et al. (2015) describen el rol vital del forofito en la vida de las epífitas y mencionan que este puede o no brindar las condiciones óptimas para su desarrollo. La especificidad de las epífitas en cuanto a los forofitos en los que pueden habitar puede variar, y aquellas especies con una menor

cantidad de forofitos disponibles tendrán una mayor especificidad y, por lo tanto, enfrentarán un mayor riesgo de extinción (Colwell et al., 2012;Wagner et al., 2015).

Los forofitos asociados al género *Vanilla* han sido objeto de escasa investigación hasta la fecha. A pesar de los avances en el conocimiento de algunas especies, como *Vanilla palmarum* y *Vanilla mexicana*, cuyas preferencias han sido estudiadas en Brasil, donde se ha observado su asociación con varias especies de la familia Arecaceae, como *Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd. ex R.Keith, *Attalea phalerata* Mart. ex Spreng, *Attalea speciosa* Mart, *Elaeis guineensis* Jacq, *Mauritia flexuosa* L.f., *Syagrus cearensis* Noblick, *Syagrus coronata* (Mart.) Becc, *Syagrus schizophylla* (Mart.) Glassman, *Syagrus vagans* (Bondar) ADHawkes (Barberena et al., 2019; De Carvalho et. al, 2020; Ferreira et al., 2021). Además, se ha reportado que *Vanilla planifolia* en Colombia crece en 9 familias, como Arecaceae, Fabaceae, Lecythydaceae, Moraceae, Rubiaceae, Melastomataceae, Euphorbiaceae, Clusiaceae y Sapotaceae, mostrando preferencia por la familia Arecaceae, según lo señalado por Marin (2021). Sin embargo, existe una notable falta de información en relación con los forofitos de *Vanilla* en el Perú. Aunque estudios previos, como los de Damian, (2020) y Householder et al. (2010), han documentado la diversidad del género *Vanilla*, no se ha profundizado en la descripción de sus hospederos. En consecuencia, resulta clara la importancia de investigaciones que permitan una mejor comprensión de la ecología y conservación de estas plantas epifitas. En este sentido, el presente estudio tiene como objetivo identificar y evaluar las características de diámetro, altura y corteza de los forófitos *Vanilla odorata* y *Vanilla guianensis* Splitg. (Orchidaceae), así como conocer la distribución de las

epífitas sobre sus hospederos y explorar las relaciones entre estas variables en el Complejo Turístico Quistococha.

CAPITULO I: MARCO TEÓRICO

1.1 Antecedentes

El epifitismo es un modo de vida adoptado por algunas plantas que se desarrollan sobre otras sin parasitarlas, según señala Granados et al., (2003). La planta que sirve de soporte a la epífita es conocido como "forofito"(Beentje, 2010). Wagner et al. (2015) describe la importancia vital del forofito en la vida de las epífitas y menciona que este puede o no proporcionar las condiciones óptimas para su desarrollo. En otras palabras, una misma epífita puede colonizar un grupo limitado o amplio de plantas, y su grado de especificidad será mayor cuando la diversidad de especies de forofitos sea menor, aumentando así su riesgo de extinción (Colwell et al., 2012;Wagner et al., 2015).

Existen muchos estudios que identifican las plantas que se utilizan como soporte en las plantaciones de *vanilla*, mientras que no ocurre lo mismo con aquellos que crecen de manera silvestre. En Cultivos en Colombia se emplean especies de la familia Myrtaceae, Fabaceae, Boraginaceae, Anacardiaceae, y Bixaceae arango (Arango y Moreno, 2011). Mientras que en México, especies de Fabaceae, y Rutaceae (Elorza et al., 2007). Las especies empleadas repercuten en la productividad del cultivo y puede existir diferencias entre especies individuales, de una misma familia, en cuanto a su efecto en la producción de vainillina. Por ejemplo, Elorza et al. (2007) al estudiar el efecto del tutor en la producción de vainillina, encuentra que *Gliricidia sp.* favorece la producción de este compuesto frente a *Erythrina sp.* A continuación, las especies que son utilizadas en cultivos de vainilla en el mundo.

Tabla N° 1: Especies de plantas usadas en el cultivo de Vanilla (tomado de Jiménez y Martínez,2018).

Familia	Especie	País
	<i>Caesalpinia crista</i> L.	México
	<i>Erythrina berteroana</i> Urb.	México, Costa Rica, India, Indonesia
	<i>Erythrina lanceolata</i> Standl.	México, Costa Rica, India, Indonesia
	<i>Erythrina poeppigiana</i> (Walp.) O.F. Cook	Colombia, México, Costa Rica, India, Indonesia
Fabaceae	<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Kunth ex Walp.	Colombia, México, Madagascar, Tonga, India, Indonesia, Isla Reunión, Tahití
	<i>Inga</i> sp.	India
	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	Tonga, Indonesia
	<i>Piscidia piscipula</i> (L.) Sarg.	México
	<i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.) Benth.	India
	<i>Prosopis juliflora</i> (Sw.) DC.	Colombia
Anacardiaceae	<i>Anacardium occidentale</i> L.	Puerto Rico
	<i>Spondias mombin</i> L.	Colombia
Apocynaceae	<i>Tabernaemontana citrifolia</i> L.	México
Asparagaceae	<i>Dracaena reflexa</i> Lam.	India
Bixaceae	<i>Bixa orellana</i> L.	Colombia
Boraginaceae	<i>Cordia dentata</i> Poir.	Colombia
Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.	México
Casuarinaceae	<i>Casuarina equisetifolia</i> L.	Madagascar, Tonga, Isla Reunión, India
Euphorbiaceae	<i>Croton tiglium</i> L.	México

Jatropha curcas L. México, Madagascar, Uganda,
Tonga, Isla Reunión, Tahití

Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	India
Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss.	India
Myrtaceae	<i>Eucalyptus tereticornis</i> Sm.	Colombia
	<i>Psidium</i> sp.	México
Pandanaceae	<i>Pandanus hornei</i> Balf. f.	México
Rosaceae	<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.	México
Rubiaceae	<i>Coffea arabica</i> L.	México
Rutaceae	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	México

Los forofitos asociados al género *Vanilla* en estado silvestre han sido objeto de escasa investigación hasta la fecha. A pesar de los avances en el conocimiento de algunas especies, como *Vanilla palmarum* y *Vanilla mexicana*, cuyas preferencias han sido estudiadas en Brasil, donde se ha observado su asociación con varias especies de la familia Arecaceae, como *Acrocomia aculeata*, *Attalea phalerata*, *Attalea speciosa*, *Elaeis guineensis*, *Mauritia flexuosa*, *Syagrus cearensis*, *Syagrus coronata*, *Syagrus schizophylla*, *Syagrus vagans* (Barberena et al., 2019; De Carvalho et al., 2020; Ferreira et al., 2021), Además, se ha reportado que *Vanilla planifolia* en Colombia crece en 14 especies como, *Oenocarpus bataua*, *Socratea exrrhiza*, *Bactris* sp, *Wettinia quinaria*, *Tovomita weddelliana*, *Mabea Occidentalis*, *Macrolibium* sp, *Swartzia oraria*, *Eschweilera coriácea*, *Couratari guianensis*, *Micenia reducens*, *Brosimum utile*, *Alibertia edulis*, *Pouteria sapota*, agrupadas 9 familias botánicas; Arecaceae, Fabaceae, Lecythidaceae, Moraceae, Rubiaceae, Melastomataceae, Euphorbiaceae, Clusiaceae y Sapotaceae, mostrando preferencia por la familia Arecacea, según lo señalado por Marin (2021), Sin embargo, existe una notable falta de

información en relación con los forofitos de *Vanilla* en el Perú. Aunque estudios previos, como los de Damian (2020) y Householder et al., (2010), han documentado la diversidad del género *Vanilla*, no se ha profundizado en la descripción de sus hospederos. Por ejemplo, Damian (2020) reconoce 17 especies de *Vanilla* para el Perú: *Vanilla appendiculata*, *Vanilla bicolor*, *Vanilla cribbiana*, *Vanilla hamata*, *Vanilla hostmannii*, *Vanilla karen-christianae*, *Vanilla methonica*, *Vanilla mexicana*, *Vanilla odorata*, *Vanilla palmarum*, *Vanilla planifolia*, *Vanilla pompona subsp. grandiflora*, *Vanilla ruiziana*, *Vanilla weberbaueriana*, *Vanilla yanesha*, *Vanilla sp 1*, *Vanilla sp 2*, pero solo se menciona los forofitos de 6 especies; siendo *Mauritia flexuosa* el hospedante de *V. bicolor*, *V. palmarum*, *V. hamata*, *V. mexicana*; *Virola surinamensis* el de *V. ruiziana* y *V. hamata*; *Ilex sp.* (Aquifoliaceae), *Tapirira guianensis*, (Anacardiaceae) y *Tabebuia insignis* (Bignoniaceae) son hospedantes de *V. mexicana*; *Elaeis guineensis*, de *V. palmarum*.

1.2 Bases teóricas

1.2.1 Género *Vanilla*

Vanilla pertenece a la familia Orchidaceae (Orquídeas) que aparecieron hace 76-84 millones de años a finales del periodo Cretácico (Ramírez et al., 2007). Habitan en las zonas tropicales del planeta (tienen distribución pantropical), y se han identificado 118 especies, de las cuales 62 se encuentran en el neotrópico (Karremans et al., 2020). En el caso específico del Perú, se han descrito 19 especies de *Vanilla*, entre las que se incluyen *Vanilla appendiculata*, *Vanilla bicolor*, *Vanilla cribbiana*, *Vanilla hamata*, *Vanilla hostmannii*, *Vanilla karen-christianae*, *Vanilla methonica*, *Vanilla mexicana*, *Vanilla odorata*, *Vanilla palmarum*, *Vanilla planifolia*, *Vanilla pompona subsp. Grandiflora*, *Vanilla*

ruiziana, *Vanilla weberbaueriana*, *Vanilla yanesha*, *Vanilla sp1*, *Vanilla sp2*, *Vanilla armuriquensis* y *Vanilla andina* (Damián et al., 2022; Damian y Mitidieri, 2020; Damian, 2020). Según la base de datos de la UICN (2023) *Vanilla odorata*, *Vanilla planifolia*, *Vanilla pompona*, *Vanilla cribbiana*, se encuentran la categoría EN (en peligro), es decir, que enfrentan un riesgo de extinción muy alto en estado silvestre.

Tabla N° 2: Especies *Vanilla* en el Perú, y sus forofitos que se mencionan por Damián et al. (2022); Damian y Mitidieri (2020); Damian (2020); y Householder et al. (2010).

N°	Especie	Forofito	Ecosistema	Departamento	m.s.n.m
1	<i>V. appendiculata</i>	NO PRECISA	Sotobosque, Aguajal	Loreto, Madre de Dios, Ucayali	90-230
2	<i>V. bicolor</i>	<i>Mauritia flexuosa</i>	Aguajal, pampas del Heath	Madre de Dios, Loreto, Pasco	100-300
3	<i>V. odorata</i>	NO PRECISA	NO PRECISA	Loreto, Madre de Dios, Ucayali, Amazonas, Cajamarca, San Martin, Cusco, Huánuco	90-1150
4	<i>V. palmarum</i>	<i>Mauritia flexuosa</i> , <i>Elaeis guineensis</i>	Aguajal, plantaciones de palma aceitera	Loreto, Ucayali, Pasco, Madre de Dios, San Martin, Huánuco	160-500
5	<i>V. planifolia</i>	NO PRECISA	PLANTACIONES DE VANILLA	Loreto, Junín, San Martin, Pasco, Huánuco	180-1000
6	<i>V. pompona subsp. Grandiflora</i>	<i>Mauritia flexuosa</i>	Aguajal	Madre de Dios, San Martin, Loreto	110-850
7	<i>V. cribbiana</i>	NO PRECISA	Aguajal	Ucayali, Madre de Dios,	160-350

8	<i>V. hamata</i>	<i>Mauritia flexuosa</i> , <i>Virola surinamensis</i>	Aguajal	Madre de Dios, Huánuco	< 800
9	<i>V. hostmannii</i>	NO PRECISA	NO PRECISA	Amazonas, Huánuco, San Martín	270-800
10	<i>V. karen christiana</i>	NO PRECISA	Aguajal, zonas perturbadas, áreas secas	Madre de Dios, Ucayali, Junín, San Martín.	170-250
11	<i>V. methodica</i>	NO PRECISA	Sotobosque, Aguajal	Madre de Dios, Pasco, Junín, San Martín, Huánuco	290-1600
12	<i>V. mexicana</i>	<i>Mauritia flexuosa</i> , <i>Ilex</i> <i>sp</i> , <i>Tapira guianensis</i> , <i>Tabubuia insignis</i>	Aguajales, bosques secundarios	Pasco, Madre de Dios, Huánuco	200-900
13	<i>V. weberbaueriana</i>	NO PRECISA	NO PRECISA	Junín	1000
14	<i>V. yanesha</i>	NO MENCIONA	bosques secundarios	Pasco	550
15	<i>V. ruiziana</i>	<i>Virola surinamensis</i>	Aguajales	Huánuco	700
16	<i>V. sp1</i>	NO PRECISA	NO PRECISA	Junín	1780
17	<i>V. sp2</i>	NO PRECISA	Aguajales, Renacales	San Martín	800
18	<i>V. armuriquensis</i>	NO PRECISA	Bosques de Neblida	Junín	1780
19	<i>V. andina</i>	<i>Calophyllum brasiliense</i> , <i>Inga sp.</i>	<i>Bosques secundarios y cafetales</i>	San Martín	1100-1250

1.2.2 Descripción botánica del género *Vanilla*

Hierba perenne y frondosa que trepa usa otras plantas como soporte. **Tallos** largos, suculentos, cilíndricos, monopodiales, simples o ramificados y quebradizos. Las **hojas** son grandes, carnosas o membranosas y subsésiles, con peciolo cortos y gruesos. **Inflorescencia** simples y raramente ramificadas. **Flores** grandes cerosas, con o sin fragancia de color amarillo verdoso pálido, miden unos 10 cm de diámetro y son oblanceoladas. El **fruto** es una vaina

colgante, estrechamente cilíndrica, ligeramente triangular y variable, algunas veces aromática al secarse y mide unos 20 cm. **Semillas diminutas**, redondas y negras.(Charles, 2012).

1.2.3 Taxonomía del género vanilla

Tabla N° 3: Taxonomía del género Vanilla (Chase et al., 2015).

Orden	Asparagales
Familia	Orchidaceae
Sub familia	Vanilloideae
Tribu	Vanilleae
Género	Vanilla
Subgéneros	<i>Vanilla, Xanata</i>

Estos subgéneros, *Vanilla* y *Xantana*, son descritos por Damián y Janovec 2018 citado por Damian (2020).

- Subgénero *Vanilla*

Hojas delgadas, usualmente de color negro al secarse; el labelo se encuentra fusionado a la columna en su base; sin callo penicilado; sépalos con margen ondulado; frutos carentes de aroma.

- Subgénero *Xanata*:

Hojas suculentas, de tonalidad parda al desecarse; el labelo está conectado a la columna en más de un tercio de su longitud; frecuentemente presenta un callo penicilado; sépalos rígidos; fruto que puede ser aromático o inodoro.

1.2.4 Hábito epífita

Empecemos definiendo “epífita”, son plantas que crecen sobre otros vegetales sin parasitarlas (Beentje, 2010; Granados et al., 2003). De hecho, existen diferentes tipos de epifitas, entre las descritas por Beentje (2010); Granados et al. (2003); Wallace (1981), tenemos:

- Epifitas accidentales. Son plantas que normalmente son terrestres y que no están adaptados a la vida epífita. Se encuentran en cavidades y/o lugares que tienen acumulaciones de humus y humedad en el dosel arbóreo, lo que les brinda condiciones adecuadas para la germinación y el crecimiento temprano. Sin embargo, estas plantas suelen morir antes de la madurez debido a su falta de adaptación a las condiciones de vida en el dosel arbóreo.
- Epifitas facultativas. Son plantas que normalmente son terrestres, pero que tienen ciertas adaptaciones que les permite, si se da el caso, desarrollarse en un entorno epífita, y lograr la madurez. No obstante, no tienen siempre llega a prosperar en estos ambientes.
- Epifitas verdaderas o holoepifitas. Son plantas especializadas a la vida en el dosel arbóreo, poseen mecanismos para capturar agua y minerales de la atmosfera. Y completan su ciclo de vida sin el contacto con el suelo.
- Epifitas hemiepifitas. epífita durante una fase de su ciclo vital pero enraizada en el suelo durante otra etapa. Hay dos tipos, h. primaria y h. secundaria.
- Hemiepífita primaria comienza su vida como epífita y más tarde se enraíza en el suelo.

- Hemiepífita secundaria comienza su vida enraizada en el suelo y más tarde se convierte en epífita.

Este estilo de vida alberga alrededor de 9% de todas las plantas vasculares, agrupados en 73 familias, 913 géneros y 27 614 especies (Zotz, 2013). Estas plantas son un componente importante en el ecosistema boscoso ya que son bioindicadores de calidad ambiental (Elias et al., 2006; Lay, 2014) sirven como refugio, alimento y anidación a la fauna (Cruz y Greenberg, 2005). Las Orquídeas (Orchidaceae) son una familia destacada en el epifitismo, el 68% de estas son epifitas, con aproximadamente 19 000 especies en 543 géneros (Zotz, 2013, p.477).

1.2.5 Polinizadores de las vainillas

La polinización de *Vanilla*, es un proceso complejo y entre los polinizadores tenemos abejas, y murciélagos. Por ejemplo, se ha documentado que las flores de *Vanilla planifolia* son polinizadas por abejas, *Eulaema spp* y *Euglossa spp* (Hernández et al., 2016; Soto y Dressler, 2010) y para *Vanilla pompona* (Watteyn et al., 2022) menciona que es el macho de *Eulaema cingulata*. Asimismo, se ha observado, en Madagascar, murciélagos son los potenciales polinizadores en los sistemas agroforestales de *Vanilla* (Hending et al., 2023).

1.2.6 Especificidad de forofitos.

Wagner et al. (2015) describe el rol vital del forofito en la vida de las epifitas y menciona que este puede o no brindar las condiciones óptimas para su desarrollo, en otras palabras, una misma epífita podría colonizar un grupo reducido de plantas o un gran número de ellas. Cuanto menor sea el número de especies de forofitos donde pueda habitar mayor será su especificidad y tendrá

un alto riesgo de extinción (Colwell et al., 2012). Diversos factores intervienen en la selección de un forofito, podemos agruparlos en dos, externos e internos. Los factores externos hacen referencia a la iluminación, radiación, humedad atmosférica, precipitación, y otros, la combinación de estos genera microclimas a la que cada epífita está adaptada (Wagner et al., 2015), Mientras que en los factores internos podemos mencionar a arquitectura del árbol y a sus características físicas. La altura, el diámetro, la inclinación del fuste y las ramas, la corteza son características del árbol que influyen en el establecimiento de las epifitas (Hernández, 2000; Zárate, 2019). Así mismos autores como Zhang et al., 2009 citado por Castiblanco (2022) sostienen que las características físicas de la corteza, como su estabilidad, textura y capacidad para retener humedad, desempeñan un papel crucial en la colonización y el crecimiento de las epífitas.

En cuanto a la especificidad del género *Vanilla*, solo se menciona algunas especies como *Vanilla palmarum* y *Vanilla mexicana*, cuyas preferencias han sido estudiadas en Brasil, donde se ha observado su asociación con varias especies de la familia Arecaceae, como *Acrocomia aculeata*, *Attalea phalerata*, *Attalea speciosa*, *Elaeis guineensis*, *Mauritia flexuosa*, *Syagrus cearensis*, *Syagrus coronata*, *Syagrus schizophylla*, *Syagrus vagans* (Barberena et al., 2019; De Carvalho et al., 2020; Ferreira et al., 2021). Además, se ha reportado que *Vanilla planifolia* en Colombia crece en 9 familias, como Arecaceae, Fabaceae, Lecythydaceae, Moraceae, Rubiaceae, Melastomataceae, Euphorbiaceae, Clusiaceae y Sapotaceae, mostrando preferencia por la familia Arecaceae, según lo señalado por Marin (2021).

1.2.7 Zonificación Vertical de Johansson

La altura del hospedero desempeña un papel crucial en la vida y desarrollo de las epífitas por diversas razones. En primer lugar, la cantidad de luz solar que recibe una epífita depende en gran medida de la altura en la que se encuentra en el árbol (Benzing, 1990; Wagner et al., 2015; Zotz y Hietz, 2001). Las epífitas situadas en las partes superiores de la copa suelen tener acceso a una mayor cantidad de luz, lo cual es esencial para la fotosíntesis y el crecimiento (Rasmussen & Rasmussen, 2018). No obstante, estar en estas alturas también implica una mayor exposición a condiciones climáticas extremas, como vientos fuertes y sequías (Benzing, 1990; Rasmussen & Rasmussen, 2018). Además, la altura influye en las condiciones microclimáticas, como la temperatura y la humedad. Las zonas más altas de la copa del árbol tienden a ser más cálidas y secas, mientras que las áreas más bajas pueden proporcionar un ambiente más fresco y húmedo, condiciones que pueden ser más favorables para ciertas epífitas (Benzing, 1990; Rasmussen & Rasmussen, 2018).

Por otro lado, la altura del hospedero también afecta la disponibilidad de recursos como el agua y los nutrientes (Benzing, 1990; Rasmussen & Rasmussen, 2018). Las epífitas que se encuentran en la parte inferior de la copa pueden beneficiarse de la acumulación de materia orgánica y humedad que se filtra desde las partes superiores del árbol (Benzing, 1990; Rasmussen & Rasmussen, 2018). La altura también influye en la competencia con otras epífitas y plantas. En las partes superiores de la copa, las epífitas pueden enfrentar menos competencia por luz, pero en las áreas más bajas, la competencia por espacio y recursos puede ser más intensa (Rasmussen & Rasmussen, 2018; Zotz & Hietz, 2001). Asimismo, la altura del hospedero impacta el proceso de colonización. Las semillas de

epífitas, que a menudo son dispersadas por el viento, pueden aterrizar en diferentes alturas del árbol, y las condiciones en esas alturas determinarán si pueden germinar y establecerse con éxito (Benzing, 1990; Rasmussen & Rasmussen, 2018).

Un método ampliamente utilizado para evaluar la distribución vertical de la epifitas en el forofito en la zonificación propuesta por Johansson, 1974 citado por Ferro, 2015 quien propone 5 zonas para el análisis de epífitas en el forofito:

Zona 1: Comprende desde la base del tronco hasta una altura de 3 metros.

Zona 2: Abarca desde los 3 metros de altura hasta el punto donde emergen las primeras ramas.

Zona 3: Corresponde al tercio basal del total de la longitud de las ramas.

Zona 4: Incluye el tercio medio de la longitud de las ramas.

Zona 5: Se refiere al tercio final o extremo más externo de la longitud de las ramas.

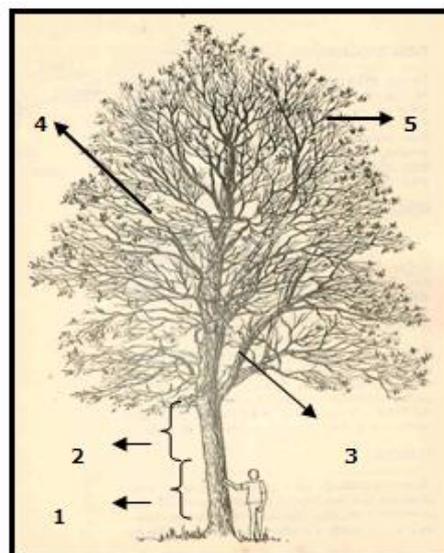


Figura 1. Zonificación propuesta por Johansson (1974) citado por Ferro (2015).

1.2.8 Clasificación de la corteza

La corteza del hospedero desempeña un papel crucial en su establecimiento, crecimiento y desarrollo debido a diversas características y funciones ecológicamente relevantes. Para empezar, la corteza proporciona una superficie de anclaje indispensable para las epífitas (Benzing, 1990; Granados et al., 2003). La textura y la morfología de la corteza son determinantes; las cortezas con rugosidades o fisuras que favorecen la retención de humedad y ofrecen microhábitats específicos suelen ser más propicias para la germinación y el establecimiento de estas plantas (Benzing, 1990; Valencia-Díaz et al., 2007). Además, la corteza influye significativamente en la capacidad de retención hídrica del árbol, un factor crítico para las epífitas que depende en gran medida de la humedad ambiental y del agua retenida en la superficie del hospedero (Valencia-Díaz et al., 2007). Desde el punto de vista microclimático, la corteza modula las condiciones locales de temperatura, humedad relativa y exposición a la radiación solar, creando microambientes específicos que pueden favorecer o limitar el crecimiento de las epífitas (Rasmussen & Rasmussen, 2018; Valencia-Díaz et al., 2007). La corteza también actúa como un reservorio de nutrientes y materia orgánica. La acumulación de hojarasca, detritos orgánicos y restos de otros organismos en la superficie de la corteza puede generar una fuente adicional de nutrientes para las epífitas, particularmente a través de la lixiviación y descomposición de estos materiales (Benzing, 1990; Rasmussen & Rasmussen, 2018). Los nutrientes liberados durante la descomposición de la corteza pueden ser absorbidos por las raíces adventicias de las epífitas, contribuyendo a su nutrición (Benzing, 1990). Finalmente, la corteza sirve como

un nicho ecológico que alberga una variedad de organismos simbióticos, como musgos, líquenes y hongos micorrícicos (Benzing, 1990; Wagner et al., 2015).

1.3 Definición de términos básicos

Forofito: Planta, compuesta por un árbol, que actúa como soporte para una epífita (Beentje, 2010, p.87).

Epífita: Plantas que crecen sobre otros vegetales sin parasitarlas (Granados et al., 2003, p.103).

Hemiepífita: Epífita durante una fase de su ciclo vital pero enraizada en el suelo durante otra etapa (Beentje, 2010, p.45).

Hemiepífita primaria: Comienza su vida como epífita y más tarde se enraíza en el suelo (Beentje, 2010, p.56).

Hemiepífita secundaria: Comienza su vida enraizada en el suelo y más tarde se convierte en epífita. (Beentje, 2010, p.56).

CAPITULO II: METODOLOGÍA

2.1 Diseño metodológico.

El proyecto de investigación fue:

NO EXPERIMENTAL: debido a que no se realizó la manipulación deliberada de las variables en estudio, sino que se observó, recogió y analizó los datos para llegar a una conclusión.

CUALITATIVO: Este enfoque tiene por objetivo capturar y presentar la realidad tal como es, en su contexto natural. Se centra más en cualificar que en cuantificar. En ese sentido, el foco del estudio fue responder a la pregunta: ¿Cuáles son los forofitos de *Vanilla odorata* y *Vanilla guianensis*? Adicionalmente, como complemento, se evaluaron características del forofito como el tipo de corteza, diámetro, altura, así como conocer la distribución de las epífitas sobre sus hospederos y explorar las relaciones entre estas variables en el Complejo Turístico Quistococha.

DESCRIPTIVO: debido a que se identificó, analizó y evaluó, los forofitos de *Vanilla guianensis* y *Vanilla odorata* en el complejo turístico Quistococha.

LONGITUDINAL: El estudio fue longitudinal, ya que los datos se recopilaron a lo largo de un año. Esto se debió a una de las principales limitaciones: el acceso a las muestras botánicas, como flores y frutos, necesarias para la correcta identificación de las especies.

3.1 Área de estudio

Quistococha se localiza en el distrito de Iquitos, dentro de la provincia de Maynas. Esta zona protegida se ubica en el kilómetro 5.5 de la carretera que une las ciudades de Iquitos y Nauta. *Vanilla sp.* crece al borde de la laguna

Quistococha, en ese sentido los individuos fueron ubicados en una franja de 15 metros por 3251 metros. Teniendo un área efectiva de 4.8765 hectáreas (ver figura 2).



Figura 2: Área de estudio

2.2 Diseño muestral

2.2.1 Población

La población de estudio comprendió los Forofitos de *Vanilla odorata* y *Vanilla guianensis* ubicados en el complejo turístico Quistococha.

2.2.2 Muestra

Se eligieron 30 forofitos, es decir, 15 forofitos de *V. odorata* y 15 forofitos de *V. guianensis*. Tomando como criterio el teorema central del límite que señala que cuando $n=30$ (datos), la distribución binomial presenta un comportamiento estadístico similar al de una distribución normal (Canal Diaz, 2006) y también por la poca cantidad de individuos.

2.3 Procedimientos de recolección de datos

2.3.1 Identificación las especies de forofitos

Se hizo la recolección de muestras botánicas (3 muestras) para su identificación en herbario y/o a través del “Manual para la identificación botánica de especies forestales de la Amazonía Peruana”(SERFOR, 2020b) y “Florula de las Reservas Biológicas de Iquitos, Perú” de Vásquez (1999), así como de botánicos locales u otros expertos en el área.

Se llevó a cabo un registro de todas las muestras recolectadas, incluyendo la información correspondiente a cada una en el Programa Excel.

2.3.2 Determinación de la distribución vertical

Se usó la clasificación propuesta por Johansson (1974) y citado por Ferro (2015) quien propone 5 zonas para el análisis de epífitas en el forofito (Figura 1). Para ello se midió con la ayuda de un clinómetro la altura del forofito y la altura máxima que alcanza *V. guianensis* y *V. odorata* y luego se le asignó una de las 5 zonas.

2.3.3 Altura y diámetro del Forofito de Vanilla.

Se estimó la altura del forofito con la ayuda de un clinómetro, mientras que el diámetro se calculó midiendo la circunferencia con cinta métrica para posteriormente aplicar la fórmula: $\text{diámetro} = \text{perímetro} / \pi$.

Se registró la medición del diámetro del árbol en el cuaderno de campo, incluyendo la fecha, la ubicación, el nombre de la especie y cualquier otra información adicional relevante.

2.3.4 Clasificación de la Corteza de los Forofitos

La clasificación se hizo de forma visual siguiendo la propuesta de Ben (1990). Este autor emplea 7 categorías que son lisa, fisurada, escamosa, con placas, anillada, frisada, y exfoliada. Posterior a la evaluación visual se asignó una categoría a cada individuo evaluado. Los detalles de la clasificación de corteza son:

- Lisa: Superficie sin escamas ni fisuras, con un aspecto relativamente liso cuando se observa a una distancia de 1-2 metros (Ben, 1990).
- Fisurada: Corteza fracturada o fisurada, caracterizada por la presencia de surcos y/o costillas dispuestas longitudinalmente (Ben, 1990).
- Escamosa: Corteza que se desprende en fragmentos similares a tejas, los cuales pueden estar distribuidos de manera dispersa o agrupada (Ben, 1990).
- Con Placas: Corteza con fisuras que contienen placas planas en su interior, las cuales pueden desprenderse o permanecer adheridas (Ben, 1990).
- Anillada: Corteza fisurada de forma circular dispuestas de manera transversal (Ben, 1990).
- Frisada: Corteza de textura suave pero de gran espesor, con fibras y generalmente con leves fisuras (Ben, 1990).
- Exfoliada: Placas finas y de gran tamaño que se desprenden fácilmente (Ben, 1990).

2.4 Procesamiento y análisis de datos.

Los datos obtenidos de las observaciones que fueron registrados, para el estudio de forofitos de *Vanilla odorata* y *Vanilla guianensis*, son las medidas y variables

de DAP, distribución vertical, altura, tipo de corteza. Se usó el programa Excel y Past 4.03. para el análisis de estos datos. En cuanto a la corteza se tuvo 7 categorías que corresponde a los tipos de corteza. En cuanto a la distribución vertical se calculó la preferencia de la zona del forofito a través de %, además se aplicó “t de student” y Correlación de Rho Spearman para comparar ambas especies de *Vanilla*. Además, la relación entre la especie y zona de *Vanilla* con la corteza, altura y diámetro del forofito fue analizada mediante la correlación de RoH Spearman en el programa Past 4.03.

2.5 Aspectos éticos

Se procedió con responsabilidad, sin perjudicar las normas del buen investigador, la propiedad intelectual, veracidad y transparencia datos, responsabilidad social y respeto al medio ambiente. Para realizar las colectas de las muestras y al momento de coleccionar se usó herramientas apropiadas y desinfectadas para no malograr o destruir las plantas madres, para evitar la entrada de patógenos, de tal manera que puedan recuperarse sin problemas. Finalmente, todos los desperdicios que quedaron de las colectas (restos de ramas y hojas) no representaron ninguna contaminación al medio natural.

CAPITULO III: RESULTADOS

3.1 Forofitos de *Vanilla odorata* y *Vanilla guianensis*

La densidad entre ambas especies es de 6 ind/ha (individuos/hectárea), es decir 3 ind/ha para cada especie.

3.1.1 Forofitos de *V. odorata*

Tabla N° 4: Forofitos de *Vanilla odorata*

Forofitos de <i>Vanilla odorata</i>			
Familia	Género	Especie	Cantidad
Phyllanthaceae.	Amanoa	<i>Amanoa guianensis</i> Aubl.	1
Moraceae	Ficus	<i>Ficus guianensis</i> Ham.	2
Euphorbiaceae	Hevea	<i>Hevea guianensis</i> Aubl.	5
		<i>Himatanthus sucuuba</i> (Spruce)	
Apocynaceae	Himatanthus	Woodson	2
Anacardiaceae	Tapirira	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	1
Fabaceae	Vatairea	<i>Vatairea guianensis</i> Aubl.	3
		<i>Virola surinamensis</i> (Rol. ex Rottb.)	
Myristicaceae	Virola	Warb.	1
		Total	15

Los forofitos de *Vanilla odorata*, se distribuyeron en un total de 7 familias, 7 géneros y 7 especies. De 15 individuos, los más abundantes correspondieron a cinco individuos de *Hevea guianensis* y tres de *Vatairea guianensis*.

3.1.2 Forofitos de *V. guianensis*

Tabla N° 5: Forofitos de *Vanilla guianensis*.

Forofitos de <i>Vanilla guianensis</i>			
Familia	Género	Especie	Cantidad
Moraceae	Ficus	<i>Ficus guianensis</i> Ham.	1
Annonaceae	Guatteria	<i>Guatteria guianensis</i> (Aubl.) R.E.Fr.	1
Euphorbiaceae	Hevea	<i>Hevea guianensis</i> Aubl.	1
Malvaceae	Lueheopsis	<i>Lueheopsis hoehnei</i> Burret	1
	Mauritia	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	1
Arecaceae	Mauritiella	<i>Mauritiella armata</i> (Mart.) Burret	2
Sapotaceae	Pouteria	<i>Pouteria cuspidata</i> (A.DC.) Baehni	1
Anacardiaceae	Tapirira	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	4
Fabaceae	Vatairea	<i>Vatairea guianensis</i> Aubl.	2

Myristicaceae	<i>Virola</i>	<i>Virola surinamensis</i> (Rol. ex Rottb.) Warb.	1
		Total	15

Los forofitos de *Vanilla odorata*, se distribuyeron en un total de 9 familias, 10 géneros y 10 especies. De 15 individuos, el más abundantes correspondió a cuatro individuos de *Vatairea guianensis*.

3.2 Distribución vertical

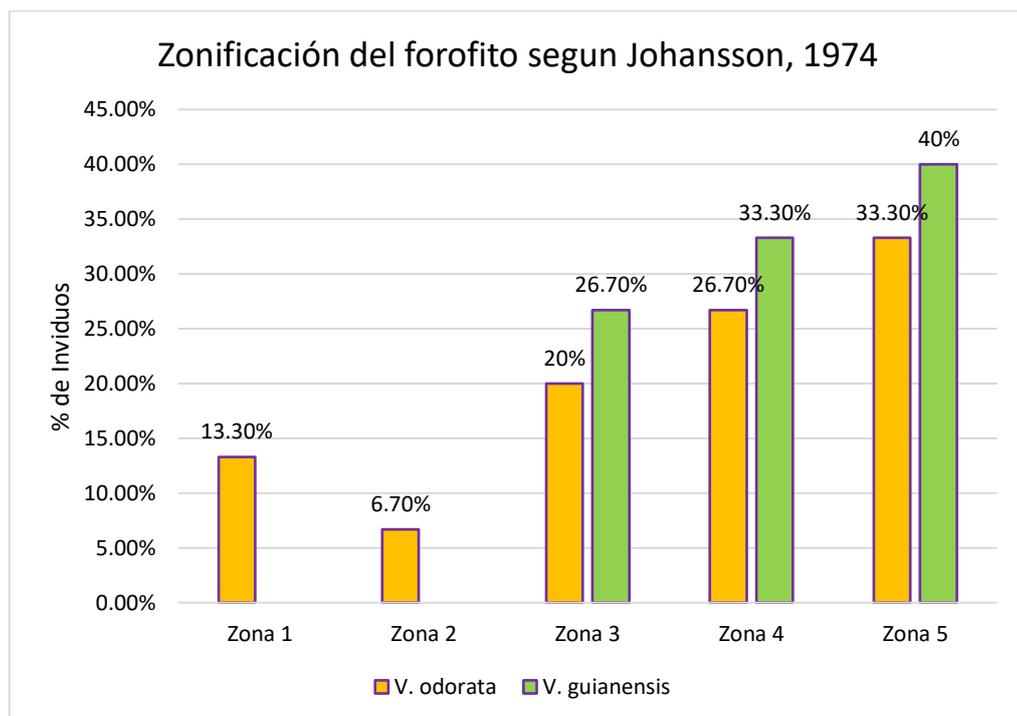


Gráfico 1: Zonificación del forofito.

El gráfico muestra la zonificación del forofito según la clasificación de Johansson (1974), aplicada a las especies de vainilla *Vanilla odorata* y *Vanilla guianensis*. La clasificación de Johansson divide el forofito en cinco zonas, que representan diferentes alturas y condiciones microambientales, influyendo en la distribución de las epífitas. *Vanilla guianensis* se ubicó mayoritariamente en las zonas más altas del forofito (Zonas 4 y 5), especialmente hasta la Zona 5, donde tiene su mayor presencia. *Vanilla odorata* también tiende a concentrarse en las zonas

superiores, aunque muestra una mayor distribución en zonas intermedias (Zona 3 y 4) y una menor presencia en la base (Zona 1 y 2).

3.3 Altura de los forofitos de *V. odorata* y *V. guianensis*

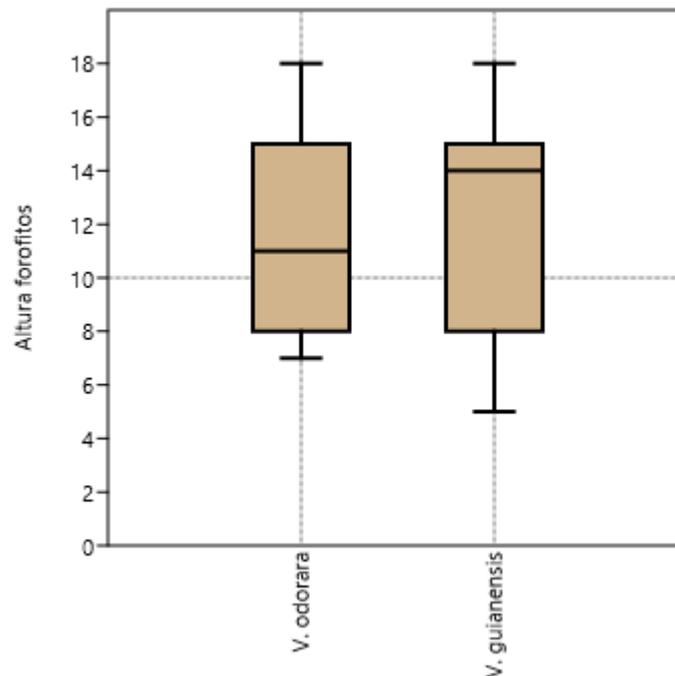


Gráfico 2: Distribución de alturas de forofitos.

La prueba de normalidad de Shapiro-Wilk (0.9438) y p (0.1154) nos señala que los datos de altura siguen una distribución normal.

Por ello, para conocer si las alturas de los forofitos de *Vanilla odorata* difieren respecto a los forofitos de *Vanilla guianensis* se aplicó una prueba paramétrica (t de student).

Las hipótesis fueron:

H_0 = Las alturas de los forofitos de *Vanilla odorata* no son diferentes respecto a los forofitos de *Vanilla guianensis*.

H_1 = Las alturas de los forofitos de *Vanilla odorata* son diferentes respecto a los forofitos de *Vanilla guianensis*.

Tabla N° 6: Prueba de t de student en altura de forofitos

Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales		<i>V. odorata</i>	<i>V. guianensis</i>
Media		11.46666667	12.46666667
Varianza		13.26666667	16.12380952
Observaciones		15	15
Varianza agrupada		14.6952381	
Diferencia hipotética de las medias		0	
Grados de libertad		28	
Estadístico t		-0.714401435	
P(T<=t) una cola		0.240446445	
Valor crítico de t (una cola)		1.701130934	
P(T<=t) dos colas		0.480892891	
Valor crítico de t (dos colas)		2.048407142	

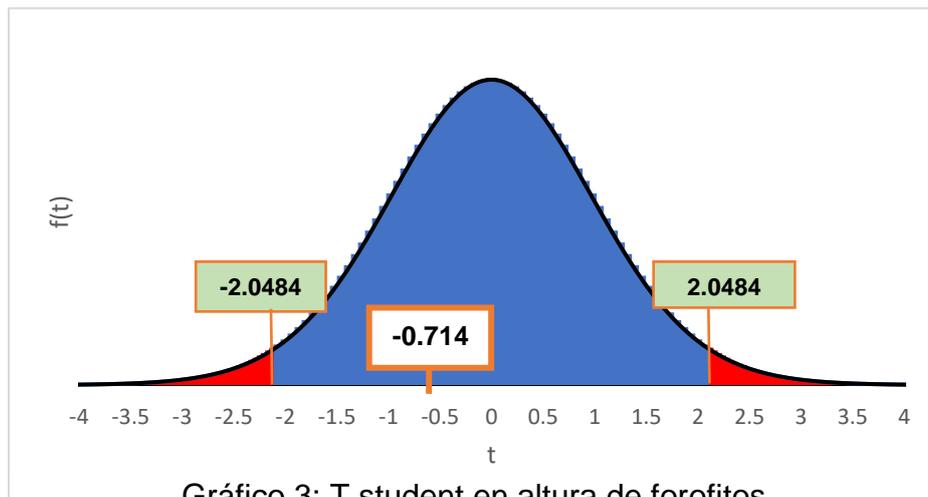


Gráfico 3: T student en altura de forofitos

La distribución de datos nos señala que la altura de forofitos más frecuente se encuentra entre los 8 a 15 metros (m) para ambas especies, con una media de 11.47 m y 12.47 m para *V. odorata* y *V. guianensis* respectivamente. Y la prueba t de student al 95% de confianza se obtuvo un t estadístico de -0.714401435 y los valores críticos de -2.0484 y 2.0484 lo que indica que no existe diferencia estadística significativa entre las alturas de los forofitos de ambas especies (H_0).

3.4 Diámetro de los forofitos

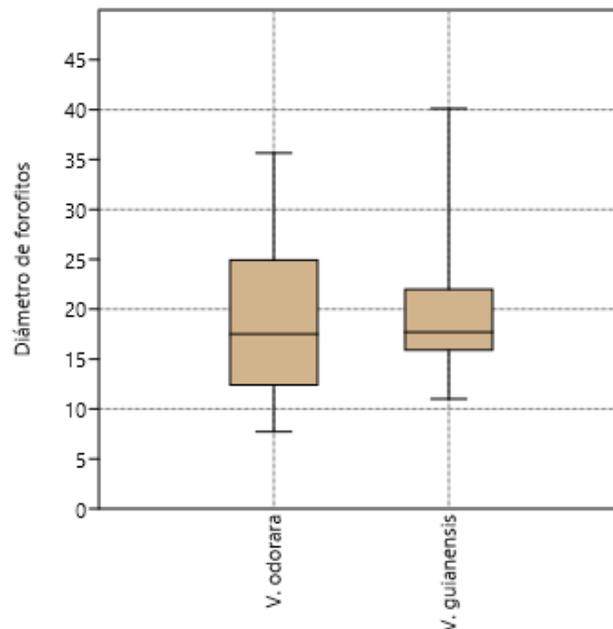


Gráfico 4: distribución de diámetros de forofitos

La prueba de normalidad de Shapiro-Wilk (0.9268) y p (0.04028) nos señala que los datos de diámetro de forofitos no siguen una distribución normal

Por ello, para conocer si los diámetros de los forofitos de *Vanilla odorata* están relacionados con los forofitos de *Vanilla guianensis* se aplicó una prueba no paramétrica (correlación de Spearman).

Las hipótesis fueron:

H_0 = Los diámetros de los forofitos de *Vanilla odorata* no tienen relación con los forofitos de *Vanilla guianensis*.

H_1 = Los diámetros de los forofitos de *Vanilla odorata* tienen relación con los forofitos de *Vanilla guianensis*.

Tabla N° 7: Prueba de RoH Spearman en altura de forofitos
 Donde: Cs: coeficiente de correlación de Spearman, p: probabilidad

Parámetros	Coeficiente de Spearman	Diámetro forofito de <i>V. guianensis</i>
Diámetro forofito de <i>V. odorata</i>	Cs	0.21147
	P	0.4493

La distribución de datos nos señala que el diámetro de forofitos más frecuente se encuentra entre los 12.4 a 24.9 y 15.9 a 22. centímetros (cm), con una media de 18.7 cm y 19.9 cm para *V. odorata* y *V. guianensis* respectivamente. Y el análisis de correlación de Rho Spearman nos da un coeficiente de correlación de 0.21147, pero con un nivel de significancia de 0.4493 lo nos indica que no existe relación entre las variables (Ho).

3.5 Clasificación de la corteza de los forofitos

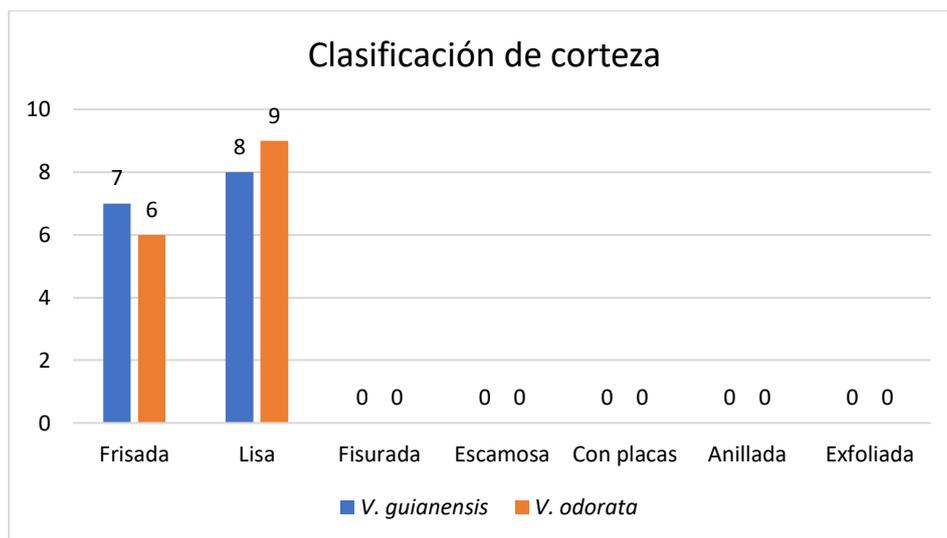


Gráfico 5: Clasificación de cortezas de forofitos

La clasificación de la corteza de los forofitos donde crecen *Vanilla odorata* y *Vanilla guianensis* muestra una distribución entre cortezas frisadas y lisas. En corteza frisada, *V. guianensis* representa el 53.8% de los individuos (7 forofitos)

y *V. odorata* el 46.2% (6 forofitos). Para la corteza lisa, *V. guianensis* constituye el 47.1% (8 individuos), mientras que *V. odorata* alcanza el 52.9% (9 individuos). En general, los forofitos presentan un 46.7% de corteza frisada y un 53.3% de corteza lisa.

3.6 Relación entre la especie y zona de *Vanilla* con la corteza, altura y diámetro del forofito

Tabla N° 8: Correlación entre la especie y zona de *Vanilla* con la corteza, altura y diámetro del forofito.

Donde: Cs: coeficiente de correlación de Spearman, p: probabilidad.

Parámetros	Correlación de Spearman	Corteza del forofito	Altura forofito	Diámetro forofito
Especie de <i>Vanilla</i>	CS	-0.067267	-0.11231	-0.077066
	P	0.72395	0.5546	0.68564
Zona de <i>Vanilla</i>	CS	0.044767	0.19143	-0.030073
	P	0.81429	0.3109	0.87465

No se encontró ninguna relación entre la especie y zona de *Vanilla* con la corteza, altura y diámetro del forofito.

3.7 Notas de ecología alimentaria de *Vanilla guianensis* y *Vanilla odorata*

Las hojas de *V. guianensis* y *V. odorata* parecen funcionar como colectores que redirigen el agua de lluvia hacia el tronco y las raíces, capturando nutrientes en el proceso. Se ha observado que en ambas especies se acumula materia orgánica muy fina como polvo en la unión de las hojas con el tallo.

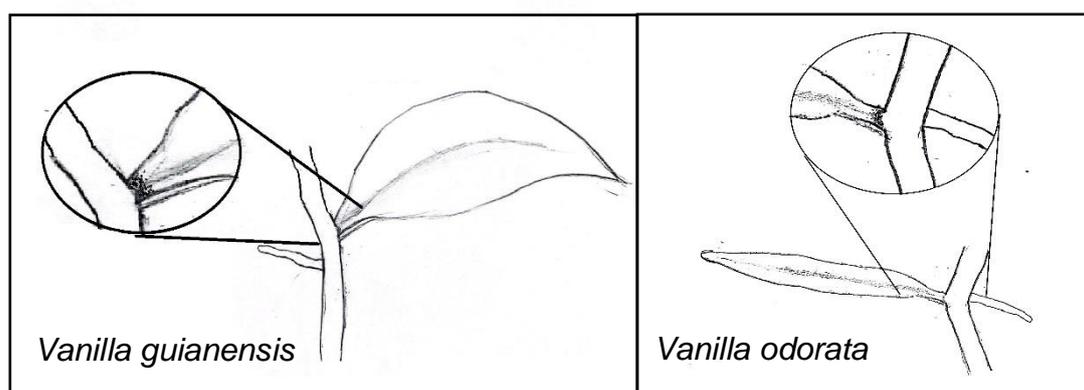


Figura 3: Acumulación de materia orgánica en la base de las hojas

CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN

Vanilla guianensis emplea como forofitos 10 especies que son *Ficus guianensis*, *Guatteria guianensis*, *Hevea guianensis*, *Lueheopsis hoehnei*, *Mauritia flexuosa*, *Mauritiella armata*, *Pouteria cuspidata*, *Tapirira guianensis*, *Vatairea guianensis*, *Virola surinamensis*, distribuidas en 9 familias; Moraceae, Annonaceae, Euphorbiaceae, Malvaceae, Arecaceae, Sapotaceae, Anacardiaceae, Fabaceae y Myristicaceae. Mientras que *Vanilla odorata* usa 7 especies que son *Amanoa guianensis*, *Ficus guianensis*, *Hevea guianensis*, *Himatanthus sucuuba*, *Tapirira guianensis*, *Vatairea guianensis*, *Virola surinamensis*, distribuidas en 7 familias; Phyllanthaceae, Moraceae, Euphorbiaceae, Apocynaceae, Anacardiaceae, Fabaceae y Myristicaceae. Entre las dos emplean 12 especies vegetales como forofitos, con 5 especies en común; *Ficus guianensis*, *Hevea guianensis*, *Tapirira guianensis*, *Vatairea guianensis*, *Virola surinamensis*. Estos resultados contrastan con los reportados, por Barberena et al.(2019) y De Carvalho et al. (2020) en Brasil, para *V. palmarum* cuyas especies de forofitos suman 9 especies de la familia, Arecaceae; *Acrocomia aculeata*, *Attalea phalerata*, *Attalea speciosa*, *Elaeis guineensis*, *Mauritia flexuosa*, *Syagrus cearensis*, *S. coronata*, *S. schizophylla*, and *S. vagans*. Mientras que Ferreira et al. (2021) menciona a *Euterpe oleracea* como forofito de *V. mexicana*. En cuanto riqueza de forofitos Marin (2021), en Colombia, reporta para *V. planifolia* 14 especies; *Oenocarpus bataua*, *Socratea exrrhiza*, *Bactris sp*, *Wettinia quinaria*, *Tovomita weddelliana*, *Mabea Occidentalis*, *Macrolibium sp*, *Swartzia oraria*, *Eschweilera coriácea*, *Couratari guianensis*, *Micenia reducens*, *Brosimun utile*, *Alibertia edulis*, *Pouteria sapota*, distribuidas en 9 familias; Arecaceae, Clusiaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Lecythidaceae, Melastomatacea, Moraceae, Rubiaceae Sapotaceae.

Otro estudio, de Chaipanich et al. (2019) en Tailandia, reporta que *V. siamensis* emplea 19 especies de un total de 66 especies leñosas del área estudiada. Esta polaridad de los resultados donde ciertas especies, como *V. palmarum* prefieren especies de *Arecaceae* frente a *V. mexicana*, *V. planifolia*, *V. odorata*, *V. guianensis*, *V. siamensis* que emplean un mayor número de familias y especies vegetales. Sugieren que solo un pequeño número de especies de *Vanilla* muestran especificidad de forofitos, sin embargo, se necesitan mayores estudios para ser concluyentes. Otros estudios relacionados son Baca & Lozano (2021) que evaluó la diversidad y abundancia de vegetación que acompañan a *V. hostmanni* y *V. odorata* y encontró 63 especies arbóreas y 7 especies arbustivas. Entre las especies empleadas como forofitos por *V. odorata* y *V. guianensis* se destaca *Hevea guianensis*, *Pouteria cuspidata*, *Tapirira guianensis*, *Vatairea guianensis*, y *Virola surinamensis* como especies con aptitud forestal las cuales se podrían emplear en sistemas agroforestales para cultivo local de vainilla

Los resultados de estratificación vertical del estudio, que indican que el 73.3% de los individuos de *Vanilla guianensis* y el 60% de *Vanilla odorata* se ubicaron en las zonas 4 y 5 del forofito, son consistentes con las influencias que la altura del hospedero ejerce sobre las epífitas. Estas zonas, correspondientes a las partes más altas del árbol, permiten un mayor acceso a la luz solar, un factor esencial para la fotosíntesis y el crecimiento de las epífitas (Benzing, 1990; Wagner et al., 2015; Zotz & Hietz, 2001). Sin embargo, este mayor acceso a la luz en las zonas superiores también expone a las epífitas a condiciones microclimáticas más cálidas y secas, que podrían limitar su desarrollo en algunos casos (Rasmussen & Rasmussen, 2018). Aunque no parece ser el caso de las especies en estudio, ya que al tratarse de un aguajal y tener las raíces en

contacto con el suelo les permite obtener humedad del mismo. También la ubicación en las zonas superiores también sugiere una estrategia de colonización efectiva, ya que las semillas dispersadas por el viento tienen una mayor probabilidad de establecerse en alturas donde la luz es abundante, favoreciendo la germinación y el crecimiento exitoso (Benzing, 1990; Rasmussen & Rasmussen, 2018). Sin embargo, los mecanismos de dispersión y los dispersadores de *Vanilla guianensis* y *Vanilla odorata* aún no están claras, lo que sugiere la necesidad de abordar estas temáticas.

El diámetro más frecuente de los forofitos se distribuye entre los 12.4 a 24.9 y 15.9 a 22 centímetros (cm), con una media de 18.7 cm y 19.9 cm, para *V. odorata* y *V. guianensis* respectivamente. Estos resultados son semejantes a los encontrados por Lozano & Waechter (2010) quien evaluó la abundancia de hemiepífitas en relación al tamaño del hospedero y encontró que 71% de hemiepífitas secundarias se encontraban en diámetros menores a <20 cm. En este trabajo los autores mencionan a *Vanilla angustipetala* Schltr, la cual el 78.6 % de los individuos estudiados se ubicó en clases diamétricas menores a 20 cm. La mayor distribución en este rango de diámetro de nuestros resultados, se vería explicado debido a la abundancia de árboles jóvenes, característico de bosques tropicales, donde existe altas densidades de individuos en diámetros inferiores y bajas en diámetros mayores.

Los resultados de clasificación de cortezas indican que un alto porcentaje de individuos de *Vanilla guianensis* (46.7%) y *Vanilla odorata* (40%) se encuentran en forofitos con corteza frisada, mientras que un 53.7% y 60% se ubican en forofitos con corteza lisa. Estos resultados se complementan con los rangos diamétricos encontrados que sugieren especies que no han alcanzado la

madures y que se encuentran aún en crecimiento longitudinal y diamétrico. Para ejemplificar, tomemos algunas especies de forofito como *Vatairea guianensis*, *Himatanthus sucuuba*, *Guatteria guianensis*, y *Pouteria cuspidata* que en su etapa adulta presentan corteza fisurada y algunos casos corteza con placas. Esto convierte al forofito en un ambiente dinámico cuyas condiciones de retención de humedad, iluminación, nutrientes y otras condiciones microambientales cambian a medida que crece (Rasmussen & Rasmussen, 2018). La capacidad de *Vanilla odorata* y *Vanilla guianensis* para coleccionar el agua de lluvia sería una adaptación a un entorno cambiante. Las observaciones en campo sugieren que esta habilidad tendría doble propósito. El primero, sería aprovechar los nutrientes presentes en el agua de lluvia, como lo hacen otras epifitas (Benzing, 1990). Y lo segundo, podría compararse al efecto de barrer la superficie de la hoja y transportar restos de materia, que se hayan adherido a ella, hacia el tallo y a las raíces que normalmente se encuentran muy próximas a las hojas. Esta explicación se ve corroborada por la acumulación materia orgánica muy fina como polvo en la unión de las hojas con el tallo. Además, sugiere la posible capacidad de desarrollar pelos absorbentes en la base de las hojas a fin de aprovechar esta función coleccionadora. Tal como sucede en especies de bromelias (Granados Sánchez et al., 2003).

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES

Se identificaron 12 especies de forofitos para *Vanilla odorata* y *Vanilla guianensis* en el Complejo Turístico Quistococha. *Vanilla guianensis* emplea como forofitos 10 especies los cuales son *Ficus guianensis*, *Guatteria guianensis*, *Hevea guianensis*, *Lueheopsis hoehnei*, *Mauritia flexuosa*, *Mauritiella armata*, *Pouteria cuspidata*, *Tapirira guianensis*, *Vatairea guianensis*, y *Virola surinamensis*. Mientras que *Vanilla odorata* emplea como forofitos 7 especies, como *Amanoa guianensis*, *Ficus guianensis*, *Hevea guianensis*, *Himatanthus sucuuba*, *Tapirira guianensis*, *Vatairea guianensis*, y *Virola surinamensis*. La diversidad de forofitos observada sugiere que *V. odorata* y *V. guianensis* no presentan una especificidad estricta en cuanto a sus forofitos.

La distribución vertical de *V. guianensis* y *V. odorata* mostró una preferencia clara por las zonas 4 y 5 del forofito, correspondientes a las partes más altas de los árboles. Este patrón se atribuye a la mayor disponibilidad de luz solar en esas zonas, un factor clave para las epífitas. La capacidad de ambas especies de *Vanilla* para obtener humedad del suelo en su entorno húmedo (aguajal), parece contrarrestar los posibles efectos de condiciones más cálidas y secas en las alturas.

Los forofitos de *V. odorata* y *V. guianensis* presentaron diámetros más frecuentes entre 12.4 y 24.9 cm y 15.9 a 22 respectivamente. Siendo similares a estudios sobre hemiepífitas que tienden a colonizar árboles jóvenes con diámetros menores. Esta distribución sugiere que ambas especies de *Vanilla* colonizan principalmente forofitos en etapas juveniles o de crecimiento, los cuales suelen ser los más abundantes en los bosques tropicales.

La clasificación de la corteza reveló que *V. odorata* y *V. guianensis* emplea forofitos con corteza lisa y fisurada. El porcentaje mayor de corteza lisa, podría estar relacionado con la fase juvenil de los forofitos, indicando que las *Vanilla* aprovechan las condiciones cambiantes de humedad y nutrientes en forofitos en crecimiento.

La capacidad observada de *V. odorata* y *V. guianensis* para recolectar agua de lluvia a través de sus hojas y de acumular materia orgánica en la base de la hoja puede representar una importante adaptación ecológica. Esta función podría permitirles aprovechar nutrientes del agua de lluvia y desechos orgánicos acumulados en la superficie de las hojas, maximizando su éxito en ambientes cambiantes. Además, sugiere la posible capacidad de desarrollar pelos absorbentes en la base de las hojas a fin de aprovechar esta función colectora

CAPÍTULO VI: RECOMENDACIONES

- Es importante ampliar la investigación sobre los forofitos de *Vanilla* a otros tipos de bosques, como los bosques de varillal en Iquitos, Loreto. Esto permitirá evaluar la adaptabilidad de estas especies en diferentes ecosistemas y la diversidad de forofitos que pueden utilizar.
- Se recomienda implementar programas de monitoreo a largo plazo que evalúen la salud y la distribución de *Vanilla guianensis* y *Vanilla odorata* en sus hábitats naturales. Esto facilitará la detección de cambios en las poblaciones y la identificación de amenazas potenciales, lo que permitirá implementar medidas de conservación adecuadas.
- Se recomienda poner a prueba las implicaciones de la acumulación de materia orgánica en la ecología alimentaria de las especies de *Vanilla*.
- Se recomienda profundizar en estudios fenológicos que analicen los ciclos de crecimiento, floración y fructificación de *V. guianensis* y *V. odorata*. Este conocimiento es esencial para entender mejor su ecología y su adaptación a las variaciones ambientales.

CAPÍTULO VII: FUENTES DE INFORMACIÓN

- Arango, D. A., & Moreno, F. (2011). Desarrollo inicial de la Vainilla (*Vanilla planifolia* Andrews, ORCHIDACEAE) bajo diferentes usos de la tierra y condiciones climáticas en Colombia. “*Mercado Internacional, El Valor Agregado y Los Servicios Ambientales Del Bosque,*” Anilkumar 2004, 17. http://www.cnf.org.pe/secretaria_conflat/memorias/INDICE.pdf
- Baca Mendoza, A. A., & Lozano García, P. (2021). Abundancia y diversidad vegetal que acompañan a especies del género *Vanilla*, en el distrito de Imaza. *Universidad Peruana Unión*. <https://repositorio.upeu.edu.pe/handle/20.500.12840/5030>
- Barberena, F. F. V. A., Da Silva Sousa, T., Ambrosio-moreira, B. D. S., & Roque, N. (2019). What are the species of phorophytes of *Vanilla palmarum* (Orchidaceae) in Brazil ? An assessment of emblematic specificity with palm tree species. *Rodriguésia*, 70, 7. <https://doi.org/https://doi.org/10.1590/2175-7860201970037>
- Beentje, H. (2010). *The Kew Plant Glossary an illustrated dictionary of plant terms* (1st ed.). Royal Botanic Gardens.
- Ben, J. (Ed.). (1990). *Apuntes de dendrología. Universidad Nacional Agraria, Managua (Nicaragua)*. <https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/1150684>
- Benzing, D. H. (1990). *Vascular epiphytes: General biology and related biota* (P. Ashton, S. P. Hubbell, D. H. Janzen, A. G. Marshall, P. H. Raven, & P. B. Tomlinson (Eds.)). University of Cambridge.
- Canal Diaz, N. (2006). *Distribuciones de probabilidad. El teorema central del límite* (pp. 107–120). <https://www.revistasden.org/files/8-CAP 8.pdf>
- Castiblanco González, D. C. (2022). *Factores que influyen en la Especificidad de *Oncidium ornithorynchum* en árboles hospederos de un hábitat fragmentado*. [Universidad El Bosque]. [https://repositorio.unbosque.edu.co/bitstream/handle/20.500.12495/8056/Factores que influyen en la especificidad de *Oncidium ornithorynchum* en árboles hospederos de un hábitat fragmentado.pdf?sequence=8&isAllowed=y](https://repositorio.unbosque.edu.co/bitstream/handle/20.500.12495/8056/Factores%20que%20influyen%20en%20la%20especificidad%20de%20Oncidium%20ornithorynchum%20en%20árboles%20hospederos%20de%20un%20hábitat%20fragmentado.pdf?sequence=8&isAllowed=y)
- Chaipanich, V. V., Roberts, D. L., & Hasin, S. (2019). Impact of Ecological

- Factors on the Distribution of *Vanilla siamensis* Rolfe ex Downie (Orchidaceae: Vanilloideae) in Tropical Forest at Khao Soi Dao Wildlife Sanctuary, Chantaburi, Thailand. *The Thailand Natural History Museum Journal*, 13(2), 117–134. <https://journal.nsm.or.th/en/node/173>
- Charles, D. J. (2012). *Antioxidant properties of spices, herbs and other sources* (Vol. 9781461443, pp. 1–610). <https://doi.org/10.1007/978-1-4614-4310-0>
- Chase, M. W., Cameron, K. M., Freudenstein, J. V., Pridgeon, A. M., Salazar, G., van den Berg, C., & Schuiteman, A. (2015). An updated classification of Orchidaceae. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 177(2), 151–174. <https://doi.org/10.1111/boj.12234>
- Colwell, R. K., Dunn, R. R., & Harris, N. C. (2012). Coextinction and Persistence of Dependent Species in a Changing World. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 43, 183–203. <https://doi.org/10.1146/annurev-ecolsys-110411-160304>
- Cruz Angon, A., & Greenberg, R. (2005). Are epiphytes important for birds in coffee plantations? An experimental assessment. *Journal of Applied Ecology*, 42(1), 150–159. <http://www.jstor.org/stable/3505948>
- Damián, A., Garzón, H. X., Baquero, L., Jiménez, M. M., Vélez-abarca, L., Iturralde, G. A., Mitidieri, N., Olortegui, S., & Cameron, K. M. (2022). *Vanilla andina* (Vanilloideae, Orchidaceae), a new species of the membranaceous-leaved group from Peru and Ecuador. *Phytotaxa*, 552(1), 063–072. <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.552.1.5>
- Damian, A., & Mitidieri, N. (2020). Living in the clouds: a new high-elevation species of vanilla (Orchidaceae, Vanilloideae) from Perú. *Phytotaxa*, 451(2), 154–160. <https://doi.org/https://doi.org/10.11646/phytotaxa.451.2.5>
- Damian, L. (2020). *Taxonomía del género Vanilla Plum . ex Mill . (Orchidaceae : vanilleae) en el Perú*. Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- De Carvalho, A. J. A., De Souza, E. H., Da Costa, G. M., Aona, L. Y. S., & Fermino Soares, A. C. (2020). Vascular epiphytes on licuri palms (*Syagrus coronata* (Mart .) Becc .) in a toposequence : Caatinga conservation indicator species. *Brazilian Journal of Botany*, 43, 1061–1075. <https://doi.org/10.1007/s40415-020-00669-6>
- Divakaran, M., Babu, K. N., & Peter, K. V. (2006). Conservation of *Vanilla*

- species, in vitro. *Scientia Horticulturae*, 110(2), 175–180.
<https://doi.org/10.1016/j.scienta.2006.07.003>
- Elias, C., Fernandes, E. A. D. N., França, E. J. De, & Bacchi, M. A. (2006).
 Seleção de epífitas acumuladoras de elementos químicos na Mata
 Atlântica. *Biota Neotrop*, 6(1), 1–9.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1590/S1676-06032006000100010>
- Elorza Martínez, P., López Herrera, M., Hernández Fuentes, A. D., Olmedo
 Pérez, G., Domínguez Barradas, C., & Mauri García, M. J. (2007). Efecto
 del tipo de tutor sobre el contenido de vainillina y clorofila en vainas de
 vainilla (*Vanilla planifolia* Andrews) en Tuxpan , Veracruz , México.
Revista Científica UDO Agrícola, 7(1), 228–236.
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2550679.pdf>
- Fay, M. F. (2018). Orchid conservation: how can we meet the challenges in the
 twenty-first century? *Botanical Studies*, 59(1).
<https://doi.org/10.1186/s40529-018-0232-z>
- Ferreira Filho, R. L., Barberena, F. F. V. A., & Miranda Costa, J. (2021).
 Orchidaceae in floodplains of the islands of Abaetetuba , Amazonian
 Brazil : a flora threatened by intensive management for açai palm (*Euterpe*
oleracea). *Brittonia*, 73, 1–24.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s12228-020-09647-4>
- Ferro Díaz, J. (2015). Criterios metodológicos para evaluaciones sobre
 ecología de epífitas vasculares. Una revisión crítica. *Revista ECOVIDA*,
 5(2), 263–282.
<https://revistaecovida.upr.edu.cu/index.php/ecovida/article/view/82/html>
- Granados Sánchez, D., Lopéz Ríos, G. F., Hernández García, M. A., &
 Sánchez González, A. (2003). Ecología de las plantas epífitas. *Chapingo*,
 9(2), 101–111. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=62913142001>
- Hending, D., Andrianiaina, A., Rose, M., Rowlands, A., Storm, S., Holderied, M.
 W., & Cotton, S. (2023). Vanilla Bats: Insectivorous Bat Diversity in the
 Vanilla Agroecosystems of Northeastern Madagascar. *Acta*
Chiropterologica, 24(2), 363–378.
<https://doi.org/10.3161/15081109ACC2022.24.2.007>
- Hernández Apollinar, M., Garcés de la Rosa, Y., Yáñez Ordoñez, O., &
 Hinojosa Díaz, I. (2016). Identificación de polinizadores naturales de vainilla

- planifolia Jacks. ex Andrews. *Agroproductividad*, 9(51), 21–22.
<https://revista-agroproductividad.org/index.php/agroproductividad/article/download/878/742/1629>
- Hernández Rosas, J. I. (2000). Patrones de distribución de las epifitas vasculares de los forofitos de un bosque humedo tropical del Alto Orinoco, Edo. Amazonas, Venezuela. *Acta Biologica Venezuelica*, 20(3), 43–60.
http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/revista_abv/article/view/4152
- Householder, E., Janovec, J., Mozambique, A. B., Maceda, J. H., Wells, J., Valega, R., Maruenda, H., & Christenson, E. (2010). Diversity, Natural History, and Conservation of Vanilla (Orchidaceae) in Amazonian Wetlands of Madre de Dios, Perú. *Journal of the Botanical Research Institute of Texas*, 4(1), 227–243. <http://www.jstor.org/stable/41971995>
- Karremans, A. P., Chinchilla, I. F., Rojas-Alvarado, G., Cedeño-Fonseca, M., Damián, A., & Léotard, G. (2020). A Reappraisal of Neotropical Vanilla. With A Note On Taxonomic Inflation and The Importance of Alpha Taxonomy in Biological Studies. *Lankesteriana*, 20(3), 395–497.
<https://doi.org/10.15517/lank.v20i3.45203>
- Lay Rios, T. (2014). *Presencia de orquídeas epífitas como indicadores de calidad ambiental en el jardín botánico arboretum “El Huayo” Puerto Almendra, Loreto-Perú*. [Univesidad Nacional de la Amazonía Peruana].
<https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/20.500.12737/3793>
- Lozano Orihuela, R. L., & Waechter, J. L. (2010). Host size and abundance of hemiepiphytes in a subtropical stand of Brazilian Atlantic Forest. *Journal of Tropical Ecology*, 26(1), 119–122.
<https://doi.org/10.1017/S0266467409990496>
- Marin Mosquera, H. Y. (2021). *Evaluación del Crecimiento Vegetativo de Vanilla planifolia Jacks en un Bosque Pluvial Tropical del Chocó Biogeográfico Colombiano*. Universidad Tecnológica del Chocó Diego Luis Córdoba.
- MINAM. (2017). Orquídeas Del Perú Y Herramientas Para Su Identificación. In *Ministerio del Ambiente*.
https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/11797/Orquídeas_del_Perú_y_herramientas_para_su_identificación.pdf?v=1530477855

- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (2021). Making Peace with Nature: A scientific blueprint to tackle the climate, biodiversity and pollution emergencies. In *Making Peace with Nature*.
<https://doi.org/10.18356/9789280738377>
- Ramírez, S. R., Gravendeel, B., Singer, R. B., Marshall, C. R., & Pierce, N. E. (2007). Dating the origin of the Orchidaceae from a fossil orchid with its pollinator. *Nature*, *448*(7157), 1042–1045.
<https://doi.org/10.1038/nature06039>
- Rasmussen, H. N., & Rasmussen, F. N. (2018). The epiphytic habitat on a living host: Reflections on the orchid-tree relationship. *Botanical Journal of the Linnean Society*, *186*(4), 456–472.
<https://doi.org/10.1093/botlinnean/box085>
- Resolución Ministerial N° 0505-2016-MINAGRI. (2016, September 29).
Disponen la prepublicación del proyecto de Decreto Supremo que aprueba las listas de Clasificación Oficial de Especies de Flora Silvestre Categorizadas como Amenazadas, en los portales institucionales del Minis.
 18. <https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/disponen-la-prepublicacion-del-proyecto-de-decreto-supremo-q-resolucion-ministerial-no-0505-2016-minagri-1435600-1/>
- SERFOR. (2020a). *Manual para la identificación botánica de especies forestales de la Amazonía Peruana* (1st ed.).
- SERFOR. (2020b). Plan Nacional de las Orquídeas Amenazadas del Perú - Período 2020 - 2029. *Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre*, 1–52. <http://repositorio.serfor.gob.pe/handle/SERFOR/897>
- Sinha, A. K., Sharma, U. K., & Sharma, N. (2008). A comprehensive review on vanilla flavor: Extraction, isolation and quantification of vanillin and others constituents. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, *59*(4), 299–326. <https://doi.org/10.1080/09687630701539350>
- Soto Arenas, M. A., & Dressler, R. L. (2010). A REVISION OF THE MEXICAN AND CENTRAL AMERICAN SPECIES OF VANILLA Plumier ex Miller WITH A CHARACTERIZATION OF THEIR ITS REGION OF THE NUCLEAR RIBOSOMAL DNA. *Lankesteriana*, *9*(3), 285–354.
<https://doi.org/https://doi.org/10.15517/lank.v0i0.12065>
- Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. (n.d.). *Lista Roja de*

- Especies Amenazadas de la UICN*. Retrieved May 18, 2023, from <https://www.iucnredlist.org/statistics>
- Valencia-Díaz, S., Ventura Zapata, E., Jiménez Aparicio, A. R., & Flores-Palacios, A. (2007). Factores ambientales que influyen en la germinación de semillas orquídeas y bromelias epifitas. *Biótica*, 4, 15–26.
https://www.researchgate.net/profile/Flores-Palacios-Alejandro/publication/288633666_Factores_ambientales_que_influyen_en_la_germinacion_de_semillas_de_orquideas_y_bromelias_epifitas/links/5693fe5108ae3ad8e33b4c29/Factores-ambientales-que-influyen-en-la-g
- Wagner, K., Mendieta Leiva, G., & Zotz, G. (2015). Host specificity in vascular epiphytes: a review of methodology, empirical evidence and potential mechanisms. *AoB PLANTS*, 7, 58.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1093/aobpla/plu092>
- Wallace, B. J. (1981). *The Australian Vascular Epiphytes: Flora and Ecology* [University of New England].
<https://rune.une.edu.au/web/handle/1959.11/23348>
- Watteyn, C., Scaccabarozzi, D., Muys, B., Van Der Schueren, N. Van Meerbeek, K., Guizar Amador, M. F., Ackerman, J. D., Cedeño Fonseca, M. V., Chinchilla Alvarado, I. F., Reubens, B., Pillco Huarcaya, R., Cozzolino, S., & Karremans, A. P. (2022). Trick or Treat? Pollinator attraction in *Vanilla pompona* (Orchidaceae). *Biotropica*, 54, 268–274.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1111/btp.13034>
- Zárate García, Á. M. (2019). *Interacción forófito-orquídea: un estudio de los factores físicos del forófito y su influencia en el desarrollo radical orquidal* [Institución de Enseñanza e Investigación en Ciencias Agrícolas].
<http://colposdigital.colpos.mx:8080/xmlui/handle/10521/4840>
- Zotz, G. (2013). The systematic distribution of vascular epiphytes – a critical update. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 171, 453–481.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1111/boj.12010>
- Zotz, G., & Hietz, P. (2001). The physiological ecology of vascular epiphytes : current knowledge , open questions. *Journal of Experimental Botany*, 52(364), 2067–2078.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1093/jexbot/52.364.2067>

Formato 2:

Formato de toma de datos en el libreta de campo (elaboración propia)

FORMATO PARA EL CUADERNO DE CAMPO					
RESPONSABLE:				FECHA:	
				HORA:	
N° MUESTREA:					
CODIGO DE COLECTA:					
OBSERVACIONES:					

Anexo 2: Trabajo de campo



Marcaje de individuos de *Vanilla sp.*



Vanilla guianensis en *Mauritiella armata*