



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA
AMBIENTAL**

TÍTULO:

Uso de sustratos orgánicos en la conservación ex situ de la orquídea (*Mormodes rolfeana*)
rescatada en el distrito de Limabamba – Rodríguez de Mendoza 2018.

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO AMBIENTAL**

AUTOR:

Eisver López Grández

ASESOR:

Mg. María Paulina Aliaga Martínez

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

CALIDAD Y GESTIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES

LIMA- PERÚ

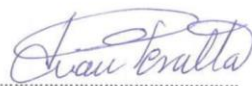
2018

PÁGINA DEL JURADO.

PÁGINA DEL JURADO
MIEMBROS DEL JURADO



Mg. Wilber Quijano Pacheco
PRESIDENTE DEL JURADO



Mg. Juan Alberto Peralta Medina
SECRETARIO



Mg. María Paulina Aliaga Martínez
VOCAL

DEDICATORIA

A Dios.

Porque me permitiste abrir los ojos, y darme cuenta lo mucho que me amas y todo lo que has creado para mí, gracias por mi familia, mis padres, hermanos.

A mi madre Elsa.

Por su ejemplo de lucha y el constante seguimiento para lograr mis objetivos, por sus enseñarme los valores de la vida y formarme como persona de bien.

A mi padre Luis.

Por su empuje de todos los días, por su perseverancia y sacrificio y sus consejos para superarme constantemente.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mi alma mater Universidad Cesar vallejo porque en sus aulas universitarias puede conocer la luz del saber.

Terminar este proyecto no hubiera sido posible sin el apoyo profesional de mi asesora Mg María Aliaga Martínez quien con paciencia encausó mi trabajo con sus conocimientos, con el firme propósito de conseguir un producto de investigación de alto nivel.

Quiero agradecer al ingeniero Juan Villantoy Peralta por su comprensión y apoyo para la elaboración de mi tesis. De igual modo agradezco a todos los profesores de la universidad Cesar Vallejo quienes me guiaron para que este trabajo se realice.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo **López Grández, Eisver**, con DNI N° **75075665**, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Ambiental, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, 15 de diciembre de 2018

Eisver López Grández

PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado: En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada **“Uso de sustratos orgánicos en la conservación ex situ de la orquídea (*Mormodes rolfeana*) rescatada en el distrito de Limabamba – Rodríguez de Mendoza 2018.”**, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniero Ambiental.

Eisver López Grández.

ÍNDICE

Página del jurado	ii
Dedicatoria	iii
Agradecimiento	iv
Declaratoria de autenticidad	v
Presentación	vi
Índice de figuras y gráficos	ix
Resumen	xii
Abstract	xiii

ÍNDICE DE CONTENIDOS

I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Realidad problemática	2
1.2. Trabajos previos	3
1.3. Teorías relacionadas al tema	8
1.3.1. Orquídeas.....	8
1.3.2. Hábitos de crecimiento de las orquídeas	9
1.3.3. Importancia de las orquídeas en el ambiente.....	11
1.3.4. Conservación ex situ de las orquídeas silvestres	12
1.3.5. Cultivo de orquídeas	12
1.3.6. Condiciones para el cultivo de orquídeas.....	13
1.3.7. Crecimientos de las orquídeas	15
1.3.8. Características del desarrollo morfológico de las orquídeas	16
1.3.9. Propagación asexual de las orquídeas	19
1.3.10. Orquídea <i>mormodes rolfeana</i>	19
1.3.11. Clasificación taxonómica de <i>mormodes rolfeana</i>	21
1.3.12. Sustratos.....	21
1.3.13. Sustratos orgánicos.....	21
1.3.14. Clasificación de los sustratos	22
1.3.15. Sustratos propuestos	23
1.3.16. Preparación de sustratos.....	25
1.3.17. Características de los sustratos orgánicos	25
1.3.17.1. Propiedades físicas.....	25

1.3.17.2. Propiedades químicas.....	30
1.4. Formulación del problema	36
1.4.1. Problema general	36
1.4.2. Problema específico	36
1.5. Justificación.....	36
1.6. Hipótesis	38
1.6.1. Hipótesis general.....	38
1.6.2. Hipótesis específicas	38
1.7. Objetivos	38
1.7.1. Objetivo general.....	38
1.7.2. Objetivos específicos	38
II. MÉTODO	39
2.1. Diseño de investigación	39
2.1.1. Ubicación del estudio	39
2.1.2. Diseño experimental	40
2.1.3. Esquema de tratamientos.....	40
2.1.4. Unidades experimentales.....	40
2.1.5. Características de las unidades experimentales	41
2.2. Variables y operacionalización	41
2.2.1. Variables.....	41
2.2.2. Operacionalización de variables	41
2.3. Población y muestra.....	43
2.3.1. Población	43
2.3.2. Muestra.....	43
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	45
2.4.1. Validez	45
2.4.2. Instrumento.....	45
2.4.3. Validez y confiabilidad	45
2.4.4. Etapas del desarrollo de tesis.....	46
2.5. Métodos de análisis de datos.....	54
2.6. Aspectos éticos	54
III. RESULTADOS	55
IV. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	74
V. CONCLUSIONES	76
VI. RECOMENDACIONES.....	77
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	78
ANEXOS.....	82

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Orquídea epífita <i>Mormodes warscewiczii</i>	10
Figura 2: Orquídea epífita <i>Stanhopea nigripes</i>	11
Figura 3: Crecimiento monopodial de las orquídeas.....	15
Figura 4: Crecimiento simpoidal de las orquídeas.....	16
Figura 5: Pseudobulbo de la orquídea <i>Mormodes rolfeana</i>	17
Figura 6: Pétalo, S: sépalo y L: labelo de la flor de la orquídea	18
Figura 7: Orquídea <i>mormodes rolfeana</i> en ausencia de hojas	19
Figura 8: orquídea <i>mormodes rolfeana</i>	20
Figura 9: Clasificación taxonómica de <i>mormodes rolfeana</i>	21
Figura 10: Metodología de densidad real	26
Figura 11: Metodología de densidad aparente	28
Figura 12: Procedimiento para capacidad de retención de agua	30
Figura 13: Procedimiento para CIC.....	32
Figura 14: Mapa de ubicación del distrito de Limabamba	39
Figura 15: Identificación de orquídeas	46
Figura 16: Zonas deforestadas.....	47
Figura 17: Quema de campos de cultivo en el distrito de Limabamba	47
Figura 18: Rescate de orquídeas	49
Figura 19: Colecta y rescate de especímenes.....	50
Figura 20: Sustratos orgánicos.....	50
Figura 21: Maceteros para la adecuación de la orquídea	51
Figura 22: Sustratos utilizados en el tratamiento	51
Figura 23: Florecimiento de la orquídea <i>Mormodes rolfeana</i>	52
Figura 24: Desarrollo de la orquídea <i>Mormodes rolfeana</i>	52
Figura 25: Seguimiento de la orquídea <i>Mormodes rolfeana</i>	53

LISTA DE TABLAS

TABLA 1: Propiedades físicas de un sustrato “ideal”	22
TABLA 2: Factores para la corrección de la densidad del agua.	26
TABLA 3: Acidez y basicidad del suelo.	30
TABLA 4: Rangos de pH o La Reacción del suelo y sus efectos.	31
TABLA 5: Tolerancia de los cultivos frente a la salinidad	33
TABLA 6: Niveles críticos de Nitrógeno (N) en el suelo.....	34
TABLA 7: Niveles críticos de Potasio (K+) en el suelo	34
TABLA 8: Niveles críticos de Fósforo en el suelo.....	34
TABLA 9: Nutrientes elementales que se encuentran en los compuestos o fertilizantes. ...	35
TABLA 10: Esquema de tratamientos.	40
TABLA 11: Unidades experimentales.	40
TABLA 12: Características de las unidades experimentales.	41
TABLA 13. Operacionalización de variables	42
TABLA 14. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	44
TABLA 15: Validación del instrumento.....	45
Tabla 16: Puntos de toma de muestra de la orquídea <i>Mormodes Rolfeana</i>	48
TABLA 17: Resultados de las características fisicoquímicas de los sustratos orgánicos...	55
TABLA 18: Resultados del contenido de macronutrientes (N, K, P) de los sustratos orgánicos	55
TABLA 19: Número de hojas de la orquídea <i>mormodes rolfeana</i> en 91 días de evaluación.	62
TABLA N° 20: Número de flores de la orquídea <i>mormodes rolfeana</i> en 91 días de evaluación de cada unidad experimental.....	63
TABLA 21: Tamaño de la orquídea <i>mormodes rolfeana</i> evaluada en 91 días.	64
TABLA 22: Prendimiento de la orquídea <i>mormodes rolfeana</i> evaluada en 91 días	65
TABLA 23: Nuevos pseudovulbos de la orquídea <i>mormodes rolfeana</i> evaluada en 13 semanas.....	66

LISTA DE GRÁFICAS

Gráfica n°1: Resultados de la densidad aparente (g/cm ³) de los sustratos orgánicos.	56
Gráfica n° 2: Resultados de la densidad real (g/cm ³) de los sustratos orgánicos.	56
Gráfica n°3: Espacio poroso total (%) de los sustratos orgánicos	57
Gráfica n° 4: Capacidad de retención de agua (%) de los sustratos orgánicos.	58
Gráfica n° 5: Contenido de pH de los sustratos orgánicos.	58
Gráfica n°6: Capacidad de intercambio catiónico de los sustratos orgánicos.	59
Gráfica n° 7: Contenidos de sales de los sustratos orgánicos.....	59
Gráfica n° 8: contenido de nitrógeno total en los tratamientos (%)	60
Gráfica n° 9: Disponibilidad de fósforo total en los tratamientos (%)	61
Gráfica n° 10: Disponibilidad de K en los tratamientos (%)	61
Gráfica n°11: Número de hojas de orquídea <i>mormodes rolfeana</i> durante 91 días de evaluación.....	63
Gráfica n°12: Número de flores de la orquídea <i>mormodes rolfeana</i> en 91 de evaluación.	63
Gráfica n° 13: Tamaño de la orquídea <i>mormodes rolfeana</i>	54
Gráfica n° 14: Nuevos pseudovulbos de la orquídea <i>mormodes rolfeana</i> evaluada en 13 semanas.	66

RESUMEN:

Con el propósito de buscar la conservación ex situ de la orquídea (*mormodes rolfeana*) en el distrito de Limabamba, provincia Rodríguez de Mendoza en la región Amazonas, se empleó sustratos orgánicos alternativos que incluyen residuos sólidos orgánicos. El estudio fue de tipo experimental, donde se empleó la técnica de observación para determinar el desarrollo morfológico de la orquídea en los diferentes sustratos orgánicos. Se realizaron diferentes combinaciones para los tratamientos T1, T2 y T3, siendo T1: (40% Turba+ 20% humus+ 40% musgo Sphagnum), T2: (40% Turba + 20% humus +40% hojarasca) y T3: (40% Turba+ 20% humus + 40% aserrín). Los resultados obtenidos en cuanto desarrollo morfológico de la orquídea (*mormodes rolfeana*) para la variable número de hojas entre los tratamientos T1 Y T2 tuvo desarrollo semejante, teniendo diferencias significativas de T3 al 5% de probabilidad estadística evaluadas mediante las comparaciones múltiples de la prueba de Tukey. Para el desarrollo de las demás características morfológicas como: Tamaño de la orquídea, número de flores, nuevos pseudobulvos no existieron diferencias significativas para los tratamientos evaluados por lo que la orquídea evaluada tuvo un desarrollo semejante en los diferentes sustratos propuestos. En relación de las características fisicoquímicas de los sustratos orgánicos hubo una influencia positiva, a diferencia de la capacidad de retención de agua que no influyó en la respuesta morfológica para la conservación ex situ de la orquídea *Mormodes rolfeana*, de igual modo el contenido de sales y el nivel de pH, pues T3 obtuvo un pH ligeramente ácido en los sustratos, sin embargo, existió un desarrollo adecuado del recurso natural estudiado. Se evaluó el contenido de macronutrientes (N, K, P) de los diferentes tratamientos lo cual se obtuvo concentraciones adecuadas para el desarrollo de la orquídea en cuanto N y K, y concentraciones muy pobres de fósforo, no obstante, las orquídeas evaluadas tuvieron un óptimo desarrollo. Se concluye que todos los tratamientos analizados) T1, T2 y T3 en las 16 unidades experimentales fueron aptos para la conservación ex situ de la orquídea (*Mormodes rolfeana*), puesto que la orquídea en estudio se adaptó en un 100% durante las 13 semanas que duró la experimentación.

PALABRAS CLAVES: Conservación ex situ, sustratos orgánicos, *Mormodes rolfeana*, orquídeas, turba, musgo Sphagnum, humus, aserrín.

ABSTRACT:

In order to seek ex situ conservation of the orchid (*Mormodes rolfeana*) in the district of Limabamba, Rodríguez de Mendoza province in the Amazon region, alternative organic substrates were used that include organic solid waste. The study was experimental, where the observation technique was used to determine the morphological development of the orchid in the different organic substrates. Different combinations were made for treatments T1, T2 and T3, being T1: (40% Peat + 20% humus + 40% Sphagnum moss), T2: (40% Peat + 20% humus + 40% litter) and T3: (40% Peat + 20% humus + 40% sawdust). The results obtained in terms of morphological development of the orchid (*mormodes rolfeana*) for the variable number of leaves between treatments T1 and T2 had similar development, having significant differences from T3 at 5% statistical probability evaluated by multiple comparisons of the test of Tukey. For the development of the other morphological characteristics such as: Orchid size, number of flowers, new pseudobulvos, there were no significant differences for the evaluated treatments, so the evaluated orchid had a similar development in the different proposed substrates. In relation to the physicochemical characteristics of the organic substrates there was a positive influence, unlike the water retention capacity that did not influence the morphological response for the ex situ conservation of the orchid *Mormodes rolfeana*, in the same way the content of salts and the pH level, since T3 obtained a slightly acidic pH in the substrates, however, there was an adequate development of the studied natural resource. The content of macronutrients (N, K, P) of the different treatments was evaluated, which obtained adequate concentrations for the development of the orchid in terms of N and K, and very poor concentrations of phosphorus, however, the orchids evaluated had an optimal development. It is concluded that all the treatments analyzed) T1, T2 and T3 in the 16 experimental units were suitable for the ex situ conservation of the orchid (*Mormodes rolfeana*), since the orchid under study adapted 100% during the 13 weeks the experimentation lasted.

KEY WORDS: Ex situ conservation, organic substrates, *Mormodes rolfeana*, orchids, peat, Sphagnum moss, humus, sawdust.

I. INTRODUCCIÓN.

El rápido crecimiento demográfico y las actividades que se generan, conllevan a que el hombre tome medidas para satisfacer sus necesidades, muchas de esas afectan los recursos naturales, los seres humanos talan los árboles para realizar sus campos de cultivos y de esa forma alimentarse de los productos que cosechan, otra forma de aprovechar es tomar lo que la naturaleza nos brinda, esta última siendo uno de los grandes problemas de la actualidad dado su sobre explotación. Ante ello, toma importancia la innovación de técnicas que permitan un mayor control de los factores del ambiente orientado a la producción intensiva. En el Perú se reporta una gran diversidad de orquídeas epífitas (que crecen sobre otro tipo de planta o árbol) o terrestres, mayormente en las regiones de San Martín, Amazonas, Cusco, Piura, zonas de la selva central y en el Vraem”, esto ocasiona que exista una fuerte presión de extracción debido a la demanda del comercio nacional e internacional. Una planta de orquídea puede costar entre 15 a 150 dólares a nivel nacional, e internacionalmente su costo podría llegar hasta mil dólares o más. En ambos casos, depende de la especie y el tamaño de la planta” (Yalle, 2016).

Mormodes rolfeana es una especie que se encuentra en el grupo II de las especies catalogadas por las CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre) (MINAM, 2015) y que es originaria de Ecuador y Perú, por lo que es necesario estudiar a profundidad y buscar su conservación en nuestro país.

En el distrito de Limabamba, Provincia Rodríguez Mendoza en la región Amazonas, a una altura de 1600 m.s.n.m crece la especie *Mormodes rolfeana* y que en la actualidad viene siendo afectada en su hábitad natural principalmente por actividades de ganadería y agricultura, donde los pobladores del lugar amplían sus campos de cultivo en cuyos bosques talados albergan esta especie de orquídea. Dado esta problemática se hace indispensable la búsqueda de nuevos métodos para su conservación. Una de ellas es la conservación ex situ, que mediante el empleo de sustratos orgánicos se evaluará el comportamiento de esta especie.

Mediante tres tipos de tratamientos se emplea sustratos como: Turba, musgo, humus, aserrín y hojarasca, con lo cual se pretende demostrar que son aptos para una conservación fuera de su hábitad natural.

1.1. REALIDAD PROBLEMÁTICA.

La familia Orchidaceae está considerada para la flora peruana la familia más diversa, con alrededor de 212 géneros y 2020 especies (Roque y León 2006), aunque según el MINAM (2015) se considera que nuestro país alberga aproximadamente entre 2600 y 3000 especies de orquídeas, posicionándose en el mundo como uno de los países que poseen mayor cantidad de ejemplares. Las orquídeas son las plantas superiores con un gran valor económico, por su belleza y aromas, y se considera que el Perú, desde su ingreso en 1975 a la Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas (CITES), ha comercializado cerca de 182 677 plantas vivas de orquídeas, este cálculo es hasta el año 2015. Si bien con el avance de la tecnología existen diversas formas de reproducirlas de manera artificial en los laboratorios, sin embargo, las plantas de origen silvestre son las más cotizadas y aclamadas por los coleccionistas y vendidas a sumas exorbitantes. Es ahí entonces que se forma un gran problema en la sostenibilidad de esas hermosas plantas superiores, y el problema se incrementa cuantas más especies existan en un determinado país, tal es el de Perú, que está expresamente prohibida toda exportación de planta de origen silvestre.

Las orquídeas son consideradas tradicionalmente como plantas ornamentales debido a sus flores vistosas, es por este motivo que muchas especies y sus poblaciones han sido extraídas de sus ambientes de origen; además de que actualmente sus poblaciones se ven amenazadas por la pérdida de hábitats a causa de la deforestación a gran escala, y es que en el Perú según el MINAM (2017) se han perdido entre el 2001 y 2016: 1 974 209 hectáreas y solo en el 2016 (68 733)hectáreas de bosques, afectando de esa forma el hábitat natural de aquellas especies epífitas que se desarrollan en los Andes tropicales, motivo por el cual ha ocasionado que todas las orquídeas sean incluidas en CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre)

El distrito de Limabamba es uno de los 12 distritos que conforman la provincia Rodríguez de Mendoza en la región Amazonas, las principales actividades que se desarrollan en la provincia según el INEI(2017) son la agricultura y ganadería, siendo esta última una amenaza para conservación de la familia Orchidaceae, los agricultores del lugar amplían sus pastizales deforestando árboles que son hábitat natural para la vida de orquídeas epífitas y quemando áreas que contienen orquídeas terrestres y litófitas.

Es muy importante que la variedad de orquídeas endémicas del lugar, mantengan su conservación para minimizar el daño causado por las actividades antrópicas en el distrito de Limabamba, por tal motivo el presente proyecto de tesis está enfocado en primer término al rescate, luego a la adaptación para la conservación de las orquídeas del género *Mormodes rolfeana*, esta especie epífita, denominada comúnmente por los pobladores como “San capilla negra” y viene siendo afectada en su hábitat natural por las actividades de agricultura y ganadería, el cual la gran mayoría de ellas son destruidas cuando la población amplía sus campos de cultivos y pastizales, los árboles que las sostienen son talados y a la vez quemados sufriendo un daño irreversible.

1.2. TRABAJOS PREVIOS.

En Alajuela, Costa Rica, **Rojas, M, Morales, C y Blanco, O (2016)** realizaron un estudio sobre “Conservación de Orquídeas en una reserva privada de Palmares, Costa Rica”, el objetivo de la investigación fue identificar la variedad de especies de orquídeas en la RMV a través de un inventario, y también analizar la distribución y factores que afectan la conservación de las especies identificadas, la metodología planteada por los investigadores, fue en primer lugar recoger los especímenes (en muestras secas o líquidas) para llevarlos a un herbario principalmente de las plantas que muestran florecencia, además de tomar fotos de las diferentes especies presentes; el cual llegaron a ser un total de 109 en 46 géneros. Llegaron a encontrar géneros con mayor la mayor cantidad de especies de *Epidendrum* y *Maxillaria* s.l. (ambos con 12 spp.). Determinaron que el mayor número de especies son epífitas y lo más interesante fue encontrar 8 especies endémicas de su país, Costa Rica. El periodo de tiempo que tuvo la cantidad mayor de floración fue febrero, abril, mayo, agosto y noviembre. Finalmente fue necesario compararon datos de distribución geográfica y altitudinal de la base de datos de (CRBio e IABIN) y del Manual de Plantas de Costa Rica; lo que conllevó a conocer la existencia de algunas especies, en total 14 especies fueron encontradas más altas elevaciones y solo cinco especies fueron encontrados a bajas elevaciones quedaron registradas en herbarios y bases de datos.

En Meta, Colombia; **Hernández, O, Bonilla, M, y Cárdenas, J (2016)** desarrollaron su investigación de “distribución y conservación dos especies de orquídeas en el departamento del meta, Colombia”, el objetivo del estudio fue identificar la distribución y la conservación de las especies de *P. vespa* y *E. cordigera* ubicados en Meta, Colombia. La metodología empleada fue la estudiar los datos del herbario, además de emplear una

literatura científica y con salidas de campo para registrar de la base de datos y evaluar la información espacial en el programa DIVA-GIS, que incluye mapas de distribución y espacios que están protegidos. Al mismo tiempo, los autores recolectaron frutos nativos para realizar una propagación in vitro. Al finalizar el estudio los autores llegaron a la conclusión que las poblaciones nativas de *E. cordigera* y *P. vespa* del Meta, tienen una distribución limitada y escasos de datos de ocurrencias, siendo indispensable la realización de esfuerzos para lograr conservación in situ, a través de estrategias en áreas protegidas nacionales como las Reservas Forestales de Villavicencio; y una conservación ex situ, aplicando planes de conservación in vitro, lo conllevará a mantener la sustentabilidad de genotipos locales.

En México **Tejeda, S, Téllez, V y Trejo, T (2017)** realizaron una investigación sobre “Características ornamentales de orquídeas silvestres y su propagación con fines comerciales. Alternativa de aprovechamiento sustentable ex situ. En dicho estudio, los autores tuvieron como objeto describir las principales características de las orquídeas silvestres para su conservación ex situ, para lo cual emplearon la metodología de describir las principales características ornamentales como la inflorescencia: longitud, número y tamaño de flores, vida de la flor; además de la arquitectura vegetativa, en la que se considera el tamaño de la hoja y pseudobulbo y manejo en maceta, entre otros. Se presentan resultados de investigación y difusión del uso de especies de orquídeas silvestres como plantas de ornato, como un reto y oportunidad de conservación.

En Entre Ríos, Argentina, **Lallana, V, et al (2016)** en su trabajo de investigación “Conservación de orquídeas nativas de Entre Ríos utilizando técnicas de cultivo de tejidos in vitro”, dicho estudio tuvo como objetivo buscar una propagación de cultivo mediante técnicas de conservación “in vitro” de especies terrestres y epífitas de orquídeas nativas en la Provincia de Entre Ríos, hasta el proceso de aclimatación de plantas en macetas y/o palos, manteniendo los protocolos correspondientes de la micropropagación y aclimatación para las especies evaluadas. La metodología planteada por los investigadores se centra partir de semillas, se buscó eficientizar la producción de protocormos y el establecimiento de plantitas “in vitro”, las que serán donadoras de explantos para inducir organogénesis directa o indirecta, con diferentes combinaciones hormonales. Al término del estudio los autores llegaron a las conclusiones. Los análisis periódicos de viabilidad de semillas almacenadas en el bgo han permitido comprobar que el método de almacenamiento empleado (frío 5 °C), sin secado previo de las muestras, permite la conservación de las semillas por largos períodos

(1 a 4 años) sin grandes pérdidas de viabilidad, siendo de bajo costo y sencillo de implementar y también el ajuste de la técnica de cultivo “in vitro” en sus distintas etapas, ha permitido la germinación de semillas, multiplicación y desarrollo de ápices vegetativos, crecimiento de plantas completas de 10 especies epífitas y 5 terrestres de orquídeas nativas e híbridos.

En Chapingo, México, **Rivera, L, et al (2014)** realizaron una investigación sobre “Propagación de orquídeas en el municipio de La Perla, Veracruz con base de sustratos locales”. El estudio tuvo como objeto principal encontrar de forma cualitativa al material de cultivo (sustrato) que exista en la región y además tenga las características más adecuadas para la propagación de orquídeas del municipio de la perla, Veracruz. La metodología comenzó en primer lugar ubicando algunas de las especies disponibles en el municipio, para luego llevar a cabo colectas, siempre y cuando no exista una alteración en su hábitad natural de las especies en evaluación, después se realizaron su identificación y finalmente comenzaron con el análisis de los sustratos en su propagación. Las conclusiones a que llegaron los autores fue que es posible la propagación de orquídeas (el caso de *stanophea oculata*), a través del uso de sustratos orgánicos de sus principales características de las plantas tales como los pseudobulbos; la hojarasca de encino fue óptimo.

En Babahoyo, Ecuador, **Godoy, M (2013)** en su tesis titulada “Evaluación de cuatro tipos de sustratos orgánicos en la reproducción vegetativa de orquídeas *cattleya* en maceteros en el cantón Cayambe, Provincia de Pichincha”, dicho trabajo de investigación tuvo como objeto principal determinar el crecimiento agronómico de la orquídea *catleya* en la propagación de las características vegetales, por medio de empleo de sustratos orgánicos en el cantón Cayambe, provincia de Pichincha, para lo cual el autor planteó el método teóricos: inductivo- deductivo, análisis, síntesis y experimental y un diseño experimental de Bloques Completos al Azar (BCA), con cinco tratamientos y tres repeticiones, los tratamientos fueron los siguientes: T1, constituido por Tierra agrícola, piedra pómez y humus de lombriz 50%, 20 % y 30% respectivamente, así también T2: Tierra agrícola, piedra pómez y aserrín con los mismos porcentajes al primer tratamiento, T3: Tierra agrícola y negra, piedra pómez, cascarilla de arroz con 25 %– 25% – 10% - 40%, del mismo modo utilizó para T4 empleó Tierra agrícola, piedra pómez y turba: 40% – 20% – 40% para la determinación de la diferencia estadística entre las medias de los tratamientos, se utilizó la prueba de Tukey al 5 %. Al término del estudio el autor concluyó que la utilización de abonos orgánicos influyó positivamente en la propagación de las principales características vegetativas de la orquídea

catleya, evaluados en maceteros en la provincia de Pichincha, distrito de cantón Cayambe. El mayor porcentaje de prendimiento, así como los mayores valores en altura de planta a los 30, 60 y 90 días después del trasplante y longitud del tallo floral se obtuvo con la aplicación de tierra agrícola, piedra pómez y humus de lombriz, Los tratamientos que se utilizó tierra agrícola, tierra negra, piedra pómez, cascarilla de arroz, florecieron con menor tiempo siendo el promedio de 70,13 días.

En Ambato, Ecuador, **Jaramillo, P (2012)** en su tesis “Evaluación de sustratos alternativos para la producción de orquídea *maxilaria sanderiana* en la provincia del azuay”, el autor tuvo como objetivo identificar un medio alternativo al musgo para el crecimiento de orquídeas *Maxilaria sanderiana* en la provincia del Azuay, que permita la preservación del ecosistema páramo de la zona austral. El diseño experimental planteado por el investigador fue un diseño de Bloques Completo al Azar y para las fuentes de variación que presentaron diferencias significativas se utilizó la prueba de Duncan al 5%. Fueron 3 tratamientos, T1: - C. arroz 30% + C. café 30% + espuma fléx 40%, T2: C. arroz 40% + C. café 40% + espuma fléx 20% Y T3: C. arroz 20% + C. café 20% + espuma fléx 60%, más una prueba testigo T0: - C. pino 40% + musgo 40% + espuma fléx 20%. Al culminar la investigación el autor llegó a la siguiente conclusión: Para la variable Crecimiento de la Planta a los 30, 60 y 90 días no se obtuvo diferencias estadísticas significativas entre tratamientos, comportándose entre ellos de igual forma; es decir que el crecimiento de las plantas con las mezclas alternativas, fue tan bueno como el obtenido con el testigo, así también para para el Número de Pseudobulbos, fue similar entre todos los tratamientos; de manera que las mezclas alternativas se comportan igual como el testigo.

En Lima, Perú, **Flores, K (2017)** en su tesis “Conservación ex situ de la orquídea (*Masdevallia amabilis*) mediante el empleo de sustratos orgánicos en el distrito de Cajay-Huari, 2017”, dicha investigación tuvo como objetivo principal identificar el contenido de los diferentes sustratos orgánicos que influyen en el desarrollo de la orquídea (*Masdevallia amabilis*) para su conservación ex situ en el distrito de Cajay, Huari, la metodología empleada por la autora fue de observar la evolución de la orquídea (*Masdevallia amabilis*) en el uso de sustratos alternativos, para lo cual empleó diferentes composiciones de sustratos (T1, T2 y T3: T1 (Humus de Lombriz 50% + fibra de coco 50 %), T2 (Humus de Lombriz 50% + cáscara de trigo 50%) y T3 (Humus de Lombriz 50% + fibra de coco 25% + cáscara de trigo 25%) y al termino del estudio llegó a la conclusión el tratamiento numero 2 obtuvo

una mayor poder en la conservación ex situ de la orquídea, por lo que tuvo un comportamiento parecido al de la prueba testigo del sustrato.

Otra investigación realizada en Lima, Perú por **Gutiérrez, F (2017)** para obtener el título de ingeniero ambiental en su tesis “Evaluación de la reubicación de orquídeas y bromelias rescatadas como mitigación del impacto ambiental generado del desbosque de una locación de perforación en el distrito de río tambo: Junín”, el objeto del estudio fue evaluar la reubicación de orquídeas y bromelias rescatadas como medida de mitigación al impacto causado por un desbosque para actividades petroleras, el autor empleó una metodología innovadora, para determinar la medida de mitigación fue evaluada cualitativamente mediante la metodología propuesta por Vicente Conesa, F y al fin del estudio el concluyó que la actividad de desbosque para la construcción de una plataforma de perforación exploratoria en selva, es una oportunidad de gestión ambiental para diseñar y evaluar medidas mitigadoras de impactos ambientales, así mismo fortalecer el conocimiento científico en áreas remotas con alta presencia de biodiversidad.

En Loreto, Perú, **Lay, T (2014)** en su tesis “presencia de orquídeas epífitas como indicadores de calidad ambiental en el jardín botánico arboretum “el Huayo” puerto almendra, Loreto – Perú” estudió la relación existente entre la presencia de orquídeas epífitas como indicadores de calidad ambiental en el fragmento del bosque húmedo tropical del jardín botánico Arboretum “El Huayo” Puerto Almendra, Loreto – Perú, para lo cual planteó la metodología estudio no experimental, descriptivo correlacional, donde la población estuvo conformada por todas las orquídeas epífitas presentes sobre los árboles hospederos, en aproximadamente 03 hectáreas. Al final de la investigación Se registraron 329 orquídeas, agrupadas en 13 especies diferentes, la especie más abundante fue *Acacallis fimbriata*. Se consideró que la calidad ambiental del fragmento de bosque húmedo tropical del Arboretum “El Huayo” es buena, porque la interacción entre el Índice de Fragilidad Ecológica y la presencia orquídea epifitas silvestres demuestra que está debidamente conservado y tiene alto valor ecológico.

En Tingo María, Perú **Chávez, R (2013)** en su tesis titulada “Efecto de diferentes sustratos en el establecimiento de la Orquídea *Phragmipedium boissierianum* (RCHB. f.) Rolfe del Bosque de Neblina la Divisoria en el Jardín Botánico de la Universidad Nacional Agraria de la Selva”, investigó el efecto de diferentes sustratos para el establecimiento de la orquídea *Phragmipedium boissierianum* (RCHB. f.). La autora realizó la metodología mediante un vivero en el periodo diciembre 2010 a diciembre 2011, para lo cual, recolectó el

material vegetativo del bosque de neblina y fueron llevados al Jardín botánico para ser sembrados en sustratos compuestos con 30% de suelo agrícola más 40% fibra de helecho más 30% de corteza de árbol (S1), 20% de suelo agrícola más 50% fibra de helecho más 30% de roca lutita (S2), 40% fibra de helecho más 20% de roca lutita más 40% de fibra de coco (S3), 40% de corteza de árbol más 20% fibra de coco más 40% de aserrín descompuesto (S4), distribuidos bajo un Diseño Completo al Azar (DCA) y los datos fueron sometidos al análisis de varianza y la prueba de comparación de Duncan a un nivel de confianza del 95%. La conclusión que llegó la investigadora fue que el S3 alcanzó mayor incremento en las variables altura total, número de hojas, dimensiones de cobertura, porcentaje de mortalidad y calidad de planta de la orquídea, mientras que el mayor porcentaje de macetas con un hijuelo alcanzaron las plantas que se establecieron en el sustrato S1.

1.3. **TEORÍAS RELACIONADAS AL TEMA.**

1.3.1. Orquídeas.

Para Ángeles (2011) Las orquídeas son plantas herbáceas, perennes (raramente anuales), terrestres o epífitas, ocasionalmente trepadoras, algunas veces saprófitas o raramente, micoparásitas, cuya morfología destaca por sus raíces como fuente principal para mantener fijada la planta sobre la tierra, pero principalmente como medio de su alimentación, tanto la toma agua y otros minerales del suelo. Por su parte el tallo es el órgano localizado entre la raíz y las hojas cuya función es el transporte y almacén de agua, así como los minerales para su alimentación en etapas de sequía y/o reposo, del mismo modo el momento de su floración; también es un órgano útil para efectuar la fotosíntesis. En cuanto a sus hojas, estas sirven como soporte para realizar sus funciones durante largos períodos de insolación, las hojas, por lo general, son duras y alargadas y no presentan pseudobulbos.

La familia Orchidaceae es considerada una de las especies con mayor número en el mundo; se estiman en 25 000 plantas superiores, distribuidas aproximadamente en 750 géneros. Se adaptan en climas cálidos y húmedos que ofrece la Amazonia. Tienen la capacidad de desarrollarse en los árboles más altos para recibir a la luz solar. Una de sus características son la presencia pseudobulbos cerca de sus raíces para almacenar el agua y protegerse del sol y el calor, además de contar con una capa de cera sobre las hojas y las raíces. En cuanto a su reproducción, Se estima que sólo 1 ó 2 especies de insectos polinizan alguna variedad de orquídeas. Si estos insectos están sufriendo algún impacto en su hábitad, de igual modo estarán las plantas a las que polinizan (Gutiérrez 2017)

Las orquídeas peruanas representan una de las familias botánicas más diversas, con alrededor de 212 géneros y 2020 especies, aunque indicadores posteriores indican que la cifra total podría oscilar de especies entre 2500 a 3500 especies (León et al. 2006). Asimismo, esta familia posee el mayor número de endemismos. Se estima que existirían aproximadamente 775 especies endémicas de orquídeas en el Perú. (Minam 2015, citado en Ulloa et al., 2004). Las orquídeas se caracterizan por contar con flores con tres sépalos, tres pétalos (uno modificado más llamativo, llamado labelo o labio) y teniendo en cuenta al sustrato donde se crecen, las orquídeas pueden tener tres tipos de hábitos: Orquídeas terrestres, litófitas y orquídeas epífitas

1.3.2. Hábitos de crecimiento de las orquídeas.

Si tomamos en cuenta al lugar donde se reproducen, podemos encontrar la siguiente clasificación de los hábitos de desarrollo.

a). Orquídeas epífitas.

Son aquellas orquídeas que obtienen su alimento del aire, el agua de lluvia y de los desechos de la corteza de los árboles, el 73% de las orquídeas son epífitas. Podemos destacar que el ecosistema que tiene el mayor número y diferentes de orquídeas es la selva tropical o bosque tropical lluvioso. Existen grandes cantidades de orquídeas que crecen en ecosistemas cálidos, pero más secos, templados e, incluso, en climas más rigurosos; así, es posible encontrar orquídeas en bosques de pino (Ángeles 2011).



Fuente: MINAM, 2017.

Figura 1: Orquídea epífita *Mormodes warszewiczii*.

Según Menchaca, (2011) la familia *orchidaceae* tienen una gran riqueza y que las orquídeas representan con una variedad de especies que alcanza entre 25 mil y 30 mil especies, y también otros 6 mil híbridos. Es posible encontrarlas por muchos lugares mundo y por lo general se encuentran en lugares con climas tropicales o cálido-húmedos.

Las plantas crecen encima de troncos y las ramas de los árboles. Sus raíces no penetran la corteza del árbol, por lo que no le hacen daño, ya que solo crecen sobre el tronco o la rama del árbol que las sirve de sostén, esto se diferencia de las plantas parásitas. Las diferentes especies de orquídeas para poder crecer y formarse obtienen sus nutrientes del agua, de los desechos de los troncos de los árboles e incluso del aire Atwood (1986) señala que el 73% de las orquídeas son epífitas. (MINAM 2015).



Fuente: Propia, 2018

Figura 2: Orquídea epífita *Stanhopea nigripes*.

b). Orquídeas terrestres.

Las orquídeas terrestres como su mismo nombre lo dicen, son aquellas que crecen a nivel del suelo, ahí es donde toman parte de los nutrientes que necesitan, los cuales también obtienen del agua y del aire. Principalmente pueden vivir en lugares como: pastizales, praderas, sotobosques y hasta en los matorrales.

C). Orquídeas litófitas.

Las orquídeas litófitas crecen sobre las rocas que les dan el soporte necesario para poder desarrollarse. Representan un estado intermedio entre una planta terrestre y una epífita. Todas estas orquídeas litófitas se nutren de los musgos de la piedra y de los nutrientes disueltos en el agua de lluvia, así como de los desechos de las rocas y hasta incluso de sus propios tejidos muertos. (MINAM 2015).

1.3.3. Importancia de las orquídeas en el ambiente.

Para Ivón (2013) la importancia de las orquídeas en el medio ambiente es múltiples, así, por ejemplo:

- Las orquídeas refugian en sus raíces, a otras especies como animales, reptiles, insectos, hormigas, serpientes, ranas, pájaros, etc. Sus flores dan néctar a diferentes

polinizadores, así como: colibríes, abejas, moscas, palomillas, mariposas, a cambio del servicio de polinización que ofrecen estos organismos.

- Gran parte de la familia orchidaceae tienen aromas muy especiales, el cual son una fuente de fragancias que sirven en la interacción entre el macho de las abejas verdes y doradas (las Euglossinas), se perfuman y atraen a las hembras.
- Las orquídeas cumplen con un papel muy importante, contribuyen con la formación de micro ecosistemas encima de troncos de los árboles debido a que dan refugio a una variedad de microorganismos, tales como bacterias, hongos y muchas veces, estos realizan simbiosis, el cual contribuye con óptimo crecimiento vegetativo de las orquídeas. Las orquídeas epífitas son capaces de crear sobre la copa de los árboles otro piso de tierra, pues atrapan la hojarasca, entre otros residuos orgánicos. En ese piso micro eco sistémico pueden crecer otro tipo de plantas y otras epífitas, y a la vez sirven como fuente de alimento para poblaciones de reptiles, mamíferos (en especial monos, murciélagos y pájaros) que se alimentan de sus hojas, flores y semillas. De esta forma aportan a la interacción de la riqueza biológica y la diversidad de organismos que conviven en las copas de los árboles en las selvas tropicales.

Para (Nauray,2013) la polinización en plantas con flores es un tema complejo, debido a que existen orquídeas imitan a flores de otras plantas melíferas e incluso llegan a imitar a la hembra del insecto polinizador suscitando feromonas de atracción.

1.3.4. Conservación ex situ de orquídeas silvestres.

Para Tejeda, Téllez, y Trejo (2017). Hablar de conservación ex situ de orquídeas requiere complejidad, pues para llevarla a cabo es necesario infraestructura y sobre todo mucha investigación. Muchas especies son poco adaptables al clima distinto al de su hábitat natural, por ello es de necesidad la búsqueda continua de infraestructura tecnológica para conservarlas.

La conservación ex situ es la estrategia para salvaguardar las especies de plantas, genes o genotipos que vienen siendo vulnerados por la actividad antrópica, pertenece al valioso grupo de diligencias que componen el manejo de los recursos filogenéticos. Tiene como finalidad salvaguardar especies en peligro fuera de su hábitat natural, esto incluye preservarlas en bancos y colecciones de germoplasma, para lo existen un determinado procedimiento (Menchaca y Moreno 2011).

1.3.5. Cultivo de orquídeas.

Mediante el método de reproducción sexual y asexual se puede llevar a cabo una propagación de diferentes plántulas. La primera técnica consiste en la utilización de semillas, este proceso es el más complejo, pues requiere un cuidado más profundo desde la obtención de semillas hasta lograr una nueva planta; por otro lado, la reproducción asexual es la separación de cormos y raíces de las plantas para lograr dos o más clones, esta división se debe hacer observando a la planta con la técnica de pulso (Goncalves, *et al*, 2016.p. 48).

1.3.6. Condiciones para el desarrollo de la orquídea en sustrato orgánico

Según Menchaca (2011) muchas orquídeas, como las epífitas requieren un cuidado especial para poder propagarse, debido a que sus raíces se mantienen en el aire. Los factores a tener cuenta son: la temperatura, luz, agua, ventilación y la fertilización, todos estos se suministran teniendo en cuenta su hábitat natural.

Los factores mencionados, se describen a continuación:

a). La luz.

La luz solar es perjudicial para las flores cuando están expuestas de manera directa, en ese sentido es recomendable cultivarlas bajo sombra o invernadero, sin embargo, existen pocas que llegan a tolerar los rayos solares directos, esto va a depender de las características de su hábitat y si no contamos con adaptación es necesario propagarlas en periodos de inviernos y otoño donde la luz del sol es de menor intensidad.

La observación directa de su morfología, color de hojas, tamaño, nos permite saber el adecuado crecimiento de nuestra planta, así por ejemplo si las hojas están verdes es indicativo del lugar y luz adecuado; si las hojas son verdes oscuras indica la falta de luz y si tienen las hojas amarillas es sinónimo de una excesiva presencia de radiación solar. Todo debe irse observando porque una falta de luz también es perjudicial en el proceso de la fotosíntesis para realizar sus funciones vitales en este proceso absorben la luz para combinar agua y dióxido de carbono (CO₂), trayendo así la presencia de algunos azúcares que son fundamentales en la formación de su estructura y que a la vez sirven como energía para crecer y florecer, si no se realiza este proceso provoca una disminución de la calidad de la planta, su crecimiento y desarrollo. Menchaca (2011).

b.). El Riego.

Es de gran importancia que las orquídeas estén en un ambiente húmedo, ya que no necesitarán necesariamente un riego directo, para ello es recomendable:

- Emplear los recipientes (maceteros) en presencia de agua y grava, de tal forma que estos no estén en contacto directo con el agua.
- Adecuar las plantas en un microclima, para que sea más factible su adecuación.
- Realizar constantes revisiones, para evitar la presencia de plagas que pudiesen afectar el crecimiento y propagación de las orquídeas.
- Para que no exista una sobre saturación del agua, se recomienda utilizar riego por aspersión.

Del mismo modo también se debe tener en cuenta la calidad del agua con los que se riegan las orquídeas, porque cuando el agua contiene elevadas concentraciones de sales conlleva a malos resultados en la alimentación de la planta, trayendo consigo problemas tales como: Plantas débiles y propensas al ataque de plagas y enfermedades, por lo que es de suma importancia cambiar la fuente de abastecimiento de agua. Es indispensable que el agua tenga un pH adecuado, debido a que facilita la absorción de nutrientes y la vigorosidad de la planta, si esto no ocurre, la planta no podrá absorber los nutrientes necesarios. Se considera un pH óptimo para las orquídeas 7 (neutro) como el agua de lluvia, en ese sentido es recomendable este tipo de agua, así también aplicar agua de consumo (potable o municipal), ya que el cloro con el que se purifica no daña a las orquídeas y tiene un pH adecuado Menchaca (2011).

c). Ventilación.

Con la finalidad de lograr un buen estado fitosanitario y un apto desarrollo de las orquídeas es recomendable que estas se encuentren en espacios con ventilación, donde el aire limpio sea un soporte para evitar la presencia de hongos, bacterias propensas a desarrollarse en lugares cerrados y con excesiva humedad Menchaca (2011).

d). Temperatura.

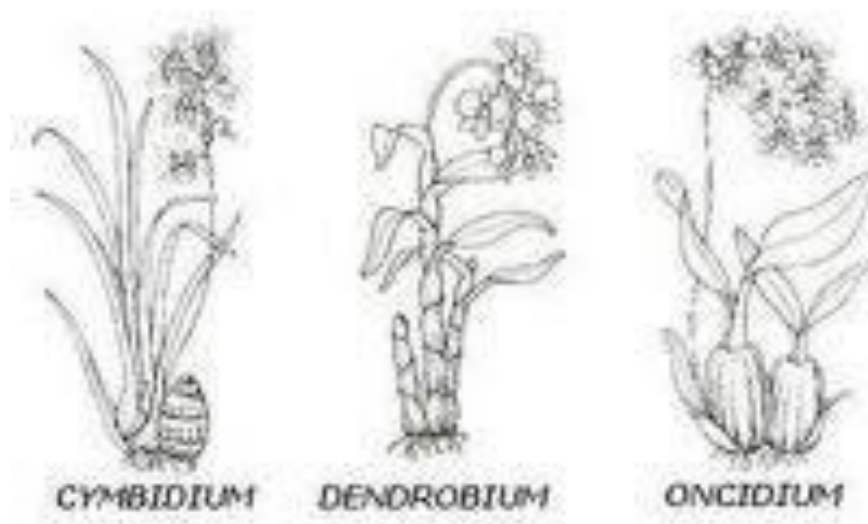
Se requiere que el clima sea lo más parecido posible al de su hábitat natural, por ello es importante conocer a fondo su lugar de procedencia. Pueda que las orquídeas se adapten en lugares fríos, templados y cálidos, sin embargo, en superioridad se desarrollan en ecosistemas tropicales, a pesar de que algunas soportan climas extremos como heladas, altas temperaturas y precipitación. Cuando queremos cultivar en nuestras viviendas, es indispensable tenerla en una temperatura moderada; sin embargo, existen muchas orquídeas se adaptan a condiciones desfavorables Menchaca (2011).

e). Fertilización.

Para Menchaca (2011). Un factor importante para las orquídeas es la fertilización, debido a que en su habitat natural obtienen nutrientes de residuos orgánicos de excelente calidad, que por lo general tardan muchos años en acumularse o que con el pasar de los tiempos la naturaleza se encarga de proveer. Cuando existen un cultivo ex situ, es fundamental la observación de personas calificadas, debido a que las condiciones ambientales son diferentes, por lo que debemos proveerlas de clima, suelo y nutrientes esenciales para su sobrevivencia y desarrollo. Por otro lado, es recomendable no aplicar demasiado fertilizantes, debido a que normalmente las plantas epifitas (su raíz puede desarrollarse fuera del suelo) están acostumbradas a recibir nutrientes diluidos en pequeñas cantidades, pero de forma constante.

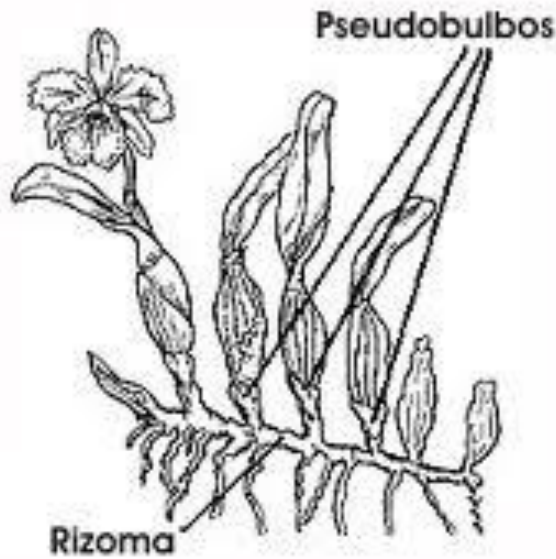
1.3.7. Crecimiento de orquídeas.

Según (Rivera, Sedano, Castellanos y Manzo 2014, citado en Rollke 2007) existen dos formas de crecimiento, en las que se puede reconocerse muchas características de las orquídeas: Monopodial (que se desarrolla del tallo de un retoño) o simpodial (que forma muchos retoños nuevos).



Fuente: Martínez, 2011.

Figura 3: Crecimiento monopodial de las orquídeas.



Fuente: Martínez, 2011.

Figura 4: Crecimiento simpoidal de las orquídeas.

Las orquídeas monopodiales son aquellas que se caracterizan por crecer a partir de un sólo punto y a partir de ello van propagándose, incrementando sus hojas y creciendo un tallo en proporción. Las raíces por lo general son aéreas (frecuentemente colgantes), debido a ello muchas orquídeas adaptadas a periodos de sequía presentan hojas mayormente abultadas para hacer frente a la temperatura. Cuando el crecimiento es simpoidal, hablamos de aquellas orquídeas que presentan un crecimiento hacia los lados, en los que uno de los brotes terminales muere y continúa el crecimiento con la aparición de nuevos brotes. Éstas siempre tienen pseudobulbos (Menchaca, 2011)

1.3.8. Características del desarrollo morfológico de las orquídeas.

a). Raíces.

Cuando hablamos de sus raíces, nos referimos a aquel tejido esponjoso y blanquecino llamado velamen (en orquídeas epífitas) que son indispensables para la captación y asimilación de nutrientes. Las raíces pueden ser de diferentes tipos, esto depende del lugar donde crezcan; si son epífitas presentan velamen, si viven en la tierra no contienen velamen.

Las raíces cumplen la función de mantener un sostén en la tierra y árboles, además por medio es el medio de transporte del agua y otros minerales del suelo. En orquídeas terrestres las raíces son las mismas que a cualquier otra planta; sin embargo, especies epífitas tienen las raíces aéreas colgando o unidas a la corteza de los troncos. Tanto en las especies terrestres como en las epífitas y litófitas, las raíces están protegidas por un tejido esponjoso de células

mueratas de color blanco o gris, llamado velamen que actúa como esponja y facilita la absorción del agua y de los gases del aire. En el extremo de la raíz de las epífitas existe una parte verde, que tiene la función de realizar la fotosíntesis. Estas raíces se encuentran asociadas con hongos conocidos como micorrizas, simbiosis que es importante para el desarrollo y nutrición de los dos organismos. (Ángeles 2011)

b). Pseudobulbos.

Para el MINAM (2017) se llaman pseudobulbos a los tallos modificados y que pueden tener diferentes características, así, por ejemplo, existen pseudobulbos alargados y constituidos por varios entrenudos, otros no tienen entrenudos (espacio entre los nudos), pues presentan nudos suaves sin característica línea de costilla, otros pueden ser lisos o arrugados. Se caracterizan por estar cubiertos parcialmente en el estado adulto por brácteas (hojas modificadas).



Fuente: Propia,2018

Figura 5: Pseudobulbo de la orquídea *Mormodes rolfeana*.

C). Hojas.

Las orquídeas se caracterizan por tener hojas con venación paralela y otras con venación reticulada. Los bordes siempre son enteros. Existen diferentes tipos de hojas:

d). Hojas conduplicadas.

Son aquellas que presentan una vena central principal y venas secundarias de igual tamaño. Usualmente, estas hojas son gruesas o coriáceas (consistencia parecida al cuero).

Todas las orquídeas se caracterizan por que presentan hojas simples, es decir hay ausencia de divisiones, los márgenes son enteros y no tienen aserraduras ni espinas, son angostas y alargadas, cuyo tiempo de conservación es amplio, pueden llegar a durar varios años. Para

las especies que viven en lugares cálidos presentan hojas con una característica especial, son cilíndricas, lo que ayuda a evitar su deshidratación rápida Menchaca (2011)

e). Flores.

Las flores pueden ser hermafroditas, es decir pueden ser masculinas y femeninas. Por lo General la fecundación no se lleva a cabo entre los dos sexos de una misma flor, sino que diversos agentes que favorecen la polinización transportan las células sexuales masculinas hacia los órganos femeninos de una flor distinta. Este transporte recibe el nombre de polinización debido a que las células masculinas van encerradas en unos diminutos corpúsculos llamados granos de polen. Sólo cuando reparamos en que la polinización de muchas plantas, entre ellas la de las orquídeas, la realizan los insectos u otros animales (pájaros, murciélagos), comprendemos la razón del colorido y la vistosidad de las flores.

El labelo es la parte modificada y más llamativa de la flor diversos estudios establecen que su función es captar a los diversos insectos polinizadores de la flor. El labelo puede producir aceites especiales, aromas y néctar, también tienen la capacidad de recubrir a una parte central llamada columna, esta presenta los órganos sexuales masculinos y femeninos, respondiendo así a la teoría de que la mayoría de las orquídeas son hermafroditas (Menchaca, 2011)

De acuerdo a Menchaca (2011) debido a que las orquídeas contienen una muy variada diversidad de flores y de diferentes formas y disposiciones, se pueden clasificar como sigue:

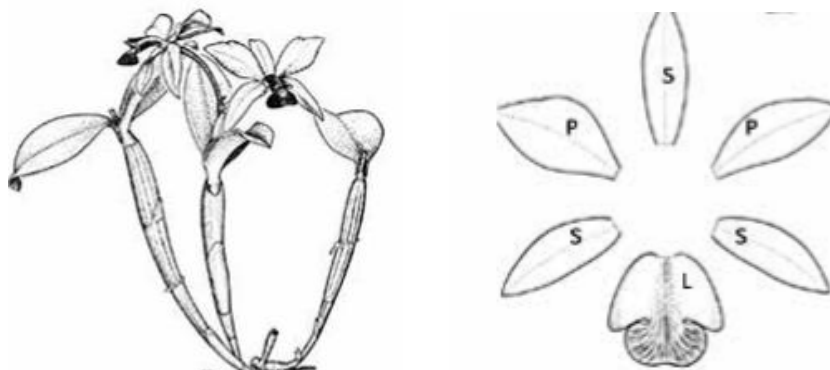
Por su inserción en la planta

Basal: Presenta una vara floral desde la base del pseudobulbo

Axilar: Contiene una vara floral que brota desde el tallo y la hoja de la orquídea.

Terminal: Presenta la flor desde la punta del tallo o pseudobulbo.

Por otro lado, en MINAM (2017) sostiene que las orquídeas se caracterizan por contar con flores con tres sépalos, tres pétalos (uno modificado más llamativo, llamado labelo o labio).



Fuente: MINAM, 2017.

Figura 6: P: pétalo, S: sépalo y L: labelo de la flor de la orquídea.

1.3.9. Propagación asexual de las orquídeas.

Para la CONIFOR (2011) existen dos formas de propagación de orquídeas, la reproducción sexual y la forma asexual, existen un intercambio génico en la reproducción sexual, mientras que la reproducción asexual es por medio de las divisiones de la planta madre: para dividir una orquídea existen varias formas, se describe continuación:

- La técnica del pulso hormonal es promover a través de las yemas del dedo, la aparición de nuevos elementos y brotes.
- Podemos dividir una orquídea por los pseudobulbos mediante un corte, de esa forma existe una nueva planta se podrá en desarrollo.
- Por medio de la separación de raíces de manera cuidadosa se dividen las orquídeas en una o más plantas.

1.3.10. Orquídea *Mormodes rolfeana*.

Mormodes rolfeana es originaria de Ecuador y Perú. En Ecuador, se encontraron en la provincia de Morona-Santiago, en la banda de la Cordillera Cóndor a una altura de 1100 m. En Perú, crecen a una altitud de 1750 m. También se encontraron entre Villarica y Cacazu a una altitud de 1500 m y cerca de Oxapampa sobre la Hacienda San Isidro a una altitud de 1885 m. Esta orquídea crece en bosques húmedos y fríos.



Fuente: Liebe, 2015.

Figura 7: Orquídea *mormodes rolfeana* en ausencia de hojas.

Es una especie epifítica, de tamaño mediano, de crecimiento cálido a frío, que alcanza una altura de 60-70 cm, con fusiformes a ovoide-fusiformes, de hasta 27 cm de longitud y hasta 3,6 cm de diámetro de pseudobulbos cubiertos con de 6 a 9 pares de vainas de hojas que transportan hojas lanceoladas elípticas, de color verde brillante, de hasta 25-40 cm de largo.

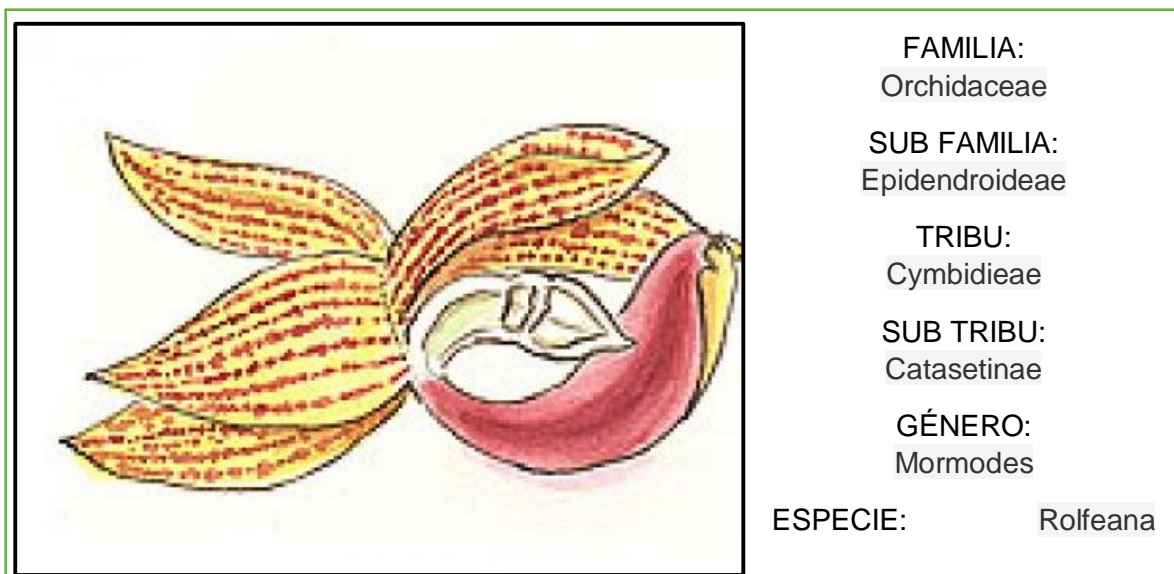


Fuente: MINAM, 2017.

Figura 8: Orquídea *mormodes rolfeana*.

Esta especie florece en invierno y primavera en una inflorescencia racémica erecta, de 28 cm de largo, de 6 a 10 flores, que surge de la parte inferior de un pseudobulbo maduro con hojas y tiene flores fragantes que se sostienen en la hoja media. Las flores son de unos 10 cm de tamaño aproximadamente. Los pétalos y sépalos son verdosos con venas verdes. El labio es amarillo dorado. Columna rosa-púrpura arriba, con un estigma verde y una tapa rojo oscuro-púrpura de la cámara de la antera. (Travaldos, 2018).

1.3.11. Clasificación taxonómica de *Mormodes rolfeana*.



Fuente: ABO, s.f.

Figura 9: Clasificación taxonómica de *Mormodes rolfeana*.

1.3.12. Sustratos.

La definición de un sustrato tiene relación al uso y su composición, que crecen las plantas, hierbas o verduras cultivadas en contenedor o maceta, puede remplazar fácilmente a la tierra por presentar características físicas y químicas óptimas, está formado por una variedad de materiales entre los que se suelen encontrar, el compost, fibra de coco, humus de lombriz, que contienen una mezcla de materiales que se adapta a multitud de tipos de plantas (Chávez 2017, citado en Michel, F 2000)

1.3.13. Sustratos orgánicos.

Según Martínez y Soriano (2014) los sustratos orgánicos son materiales que, puro o en mezcla, son empleados para reemplazar al suelo en el cultivo de plantas en contenedores, son el medio de soporte de las plantas y suministran a las raíces el agua y los nutrientes requeridos para el crecimiento vegetal. Se idéntica un buen cuando es capaz de la existencia de de una excelente producción y crecimiento de las plantas, deben tener características físicas y químicas que permitan un crecimiento óptimo dado que el volumen del contenedor (maceta, bandeja, multicelda, sacos) es limitado

También, se define a los sustratos orgánicos como los naturales (libre de compuestos químicos) que se utilizan en las huertas y cultivos orgánicos. Lo ideal es incorporar como tarea de mantenimiento de nuestros jardines y plantas, una vez al año (otoño-invierno) realizar un aporte del sustrato más adecuado, para poder continuar con su correcto

crecimiento y desarrollo y sobre todo, sanas y fuertes; dentro de los sustratos orgánicos se encuentran: la turba, pinocha, resaca de río y el estiércol (Chávez 2017, citado en Michel, F. 2000).

TABLA 1: Propiedades físicas de un sustrato “ideal” y de algunos sustratos comúnmente empleados en la producción de plantas ornamentales en maceta.

Sustrato	Porosidad total	Capacidad de retención de agua	Porosidad de aire	Agua disponible para la plata	Peso húmedo
	(%, con base en el volumen total del sustrato)				kg*litro
Sustrato ideal	70-85	55-70	10 a 20	≥30	1.0 – 1.5
Turba- Perlita	93	73	20	48	0.87
Turba- Vermiculita	94	81	13	60	0.99
mezcla U de C	73	62	11	44	1.14

Fuente: Cabrera, 2014.

1.3.14. Clasificación de los sustratos

Teniendo en cuenta sus propiedades, los podemos encontrar:

- **En condiciones químicas inertes:** arena silíceo o granítica, grava, roca volcánica, perlita, lana de roca, arcilla expandida, etc.
- **En condiciones químicas activas:** turbas rubias y negras, orujos, residuos de la industria maderera, vermiculita, etc.

Es muy importante que la capacidad de intercambio catiónico CIC esté en el rango adecuado, ya que cuando esta es pobre o nula, el sustrato interfiere únicamente como mecanismo de sosten físico para los cultivos, de manera tal que no ejerce influencia en el intercambio de nutrientes que es el principal alimento de las plantas. Por lo general cuando se tiene sustratos de pequeña CIC son utilizados en los diferentes cultivos hidropónicos. Por otro lado, cuando se tienen materiales químicamente activos, estos almacenan nutrientes y manifiestan una reserva de donde las plantas son beneficiadas. En consecuencia, actúan como un colchón nutritivo que beneficia a la planta, amortiguando diferentes intercambios de contenidos que pudiesen existir durante el periodo de producción (Florián y Roca 2014)

Teniendo en cuenta su origen podemos encontrarlos:

- **Sustratos orgánicos en estado natural:** Los productos más utilizados son las turbas Rubias y negras, así también la fibra de coco, los diferentes residuos industriales, urbanos y agrícolas; existen muchos necesitan de un proceso de compostaje para ser

aptos para ser utilizados en diferentes plantaciones, así por ejemplo los orujos de uva, las cortezas de árboles restos de carpintería en general, los residuos sólidos urbanos y también los lodos residuales producto del tratamiento de aguas residuales.

- **Minerales naturales:** Al ser encontrados naturalmente como las rocas y diversos minerales: arenas, gravas, gravas volcánicas (puzolanas, zeolitas), etc. tratados: proceden de rocas y minerales tratados industrialmente por procedimientos físicos en general, y en menor medida químicos, de tal modo que sus propiedades resultan muy alteradas: perlita, lana de roca, vermiculita, arcilla expandida, escorias industriales de altos hornos, estériles del carbón, etc (Florián y Roca 2014)

1.3.15. Sustratos propuestos.

a). Turba.

La turba representa a la acumulación de residuos inertes, como: Las hojas, tallos y raíces descompuestas y algún día fueron diferentes variedades de musgo, por lo general debido a su descomposición lenta, este residuo orgánico se forma durante muchos años de manera anaeróbica llegando a crear un depósito de hasta 20 de grosor (Chen, 2018).

Mientras que Sánchez (2017) sostiene que la turba es un material que se utiliza con mayor frecuencia en diversos cultivos de plantas, debido a que estas pueden tener poca posibilidad de vida, sus hojas, flores y tallos se van secando, van cayendo al suelo, donde unas variedades de microorganismos son capaces de descomponerlo tales como los hongos. Cuando esto sucede en pantanos, marismas o humedales, la actividad microbiana que hay en esos lugares es muy escasa, de modo que la turba necesita años para formarse y alcanzar varios metros de espesor. El proceso es tan lento, que se calcula que se va acumulando a un ritmo de unos diez centímetros cada cien años. La turba posee las características óptimas como medio de crecimiento para las plantas, por ello ha sido explotado de forma comercial, especialmente por los países de clima templado.

Tipos de turba.

- **Turba negra:** este tipo de material orgánico presenta un poca cantidad de nutrientes, sin embargo debido a sus características físicas son empleados para la producción de plantas hortícolas. Se forma en espacios rico en bases por lo que presenta una elevada descomposición, dando el color negro oscuro, característico. Tiene un pH alto, entre 7,5 y 8.

- **Turba rubia:** Su uso más principal, es en las plantas carnívoras debido a que tienen un Ph ácido, entre 3 y 4. Es un sustrato muy pobre en nutrientes, por lo general se forman en lugares con un clima suave (Sánchez, 2017)

b). Humus de lombriz.

El humus de lombriz es considerado uno de los mejores fertilizantes orgánicos, además que es posible su almacenamiento durante mucho tiempo sin perder sus propiedades, para ello es necesario mantener en condiciones óptimas de humedad (40%).

Para obtener el humus de lombriz se realizan trabajos entre 3 y 3 veces al año, el tiempo para obtener el producto del estado de descomposición de los residuos, presentan un grado de alimentación elevada y cuando se llega a ello, se suspende el riego y también la alimentación, obligando al anélido a consumir todo lo que no ha producido, se debe variar por dos semanas la alimentación de la lombriz. (Escobar,2013)

Las lombrices rojas californianas son las capaces de fomentar su producción, se caracteriza por ser de color café oscuro, granulado, homogéneo e inodoro. El humus de lombriz tiene la capacidad de aportar materia orgánica, hormonas que ayudan a enraizar a los cultivos de manera natural, mejorando de esa forma la retención de humedad, aeración y cohesión de las partículas del suelo y haciéndolo más permeable. Es capaz de favorecer la actividad biológica y proteger a las plantas de hongos y bacterias perjudiciales para su desarrollo. Presenta una elevada bioestabilidad, ya que no da lugar a fermentación y putrefacción (Narváez, s.f.)

c). Musgo Sphagnum.

Para Sánchez (2017) El musgo Sphagnum se caracteriza por su gran capacidad de absorción de agua, llega a absorber incluso hasta 20 veces su peso seco. Gaudig et al. (2014), indican que cuando se usa la biomasa fresca del musgo Sphagnum, favorece la protección al uso de turba en los sustratos, debido a que tiene características físicas y químicas similares a la turba rubia.

Es considerado un producto fundamental principalmente en la producción de plantas hortícolas. Uno de sus funciones más importantes es la capacidad de retención de agua, además de facultar la retención de nutrientes para el crecimiento de los cultivos. Con el musgo Sphagnum se puede absorber agua 20 veces más que su peso normal. Este producto orgánico es un potente antibacteriano, evitando de esa forma la putrefacción de los cultivos y de enfermedades y plagas de forma natural ácido con un pH de 4,8 Ortiz, 1014).

1.3.16. Preparación de sustratos.

Según Burés (s.f) para preparar los sustratos se hacen mezclas con las cantidades requeridas y composición del productor, la mezcla tiene que ser uniforme. La preparación de sustratos debe ser estable, aunque pese a estar estabilizados algunos de ellos reanuden el proceso de descomposición. Las preparaciones deben hacerse por diferentes sistemas: mediante el uso de palas cargadoras, mediante tolvas que mezclen los ingredientes. Los abonos deben incorporarse durante el proceso de mezclado para favorecer el proceso de esparcimiento.

1.3.17. Características de los sustratos orgánicos.

1.3.17.1. Propiedades físicas:

Para saber cuan efectivo es nuestro sustrato, tenemos que evaluar necesariamente sus características físicas. Por ejemplo, la porosidad nos indica las partículas sólidas, líquidas y gaseosas en el sustrato y por tanto la disponibilidad de agua y aire dispuesta para las plantas Florián y Roca (2014

a). Densidad real.

La densidad real, también denominada densidad absoluta. Se refiere a la densidad media de las partículas del sustrato sin incluir el espacio poroso, o lo que es lo mismo, la relación entre el peso de una partícula del sustrato y el volumen que ocupa. Es referencial conocer que la densidad real de materiales orgánicos se encuentra entre los 1,45 g.cm⁻³ aproximadamente, y en el caso de los minerales ronda alrededor de 2,65 g.cm⁻³(Flores, 2017, citado en BURÉS., s.f.)

La densidad real nos indica la relación existente entre la masa o peso de las partículas y el volumen real ocupadas por ellas, no debemos incluir el campo ocupado por los poros.

El valor de la densidad real es propio del material o sustrato, que, a diferencia de la densidad, aparente es independiente del grado de compactación y del tamaño de partículas (Villegas, *et al* 2017, citado en Ansorena, 1994).

En suma, la densidad real se refiere a la densidad de la fase sólida del suelo. Este valor es prácticamente constante en la mayoría de los suelos, y oscila en torno a 2,65 g/cc. La posible variación de la densidad real del suelo se debe normalmente a la variación de la cantidad de materia orgánica en el suelo.

Para la determinación de densidad real en laboratorio se empleó el método del picnómetro, planteada por Gómez (2013), se detalla a continuación:

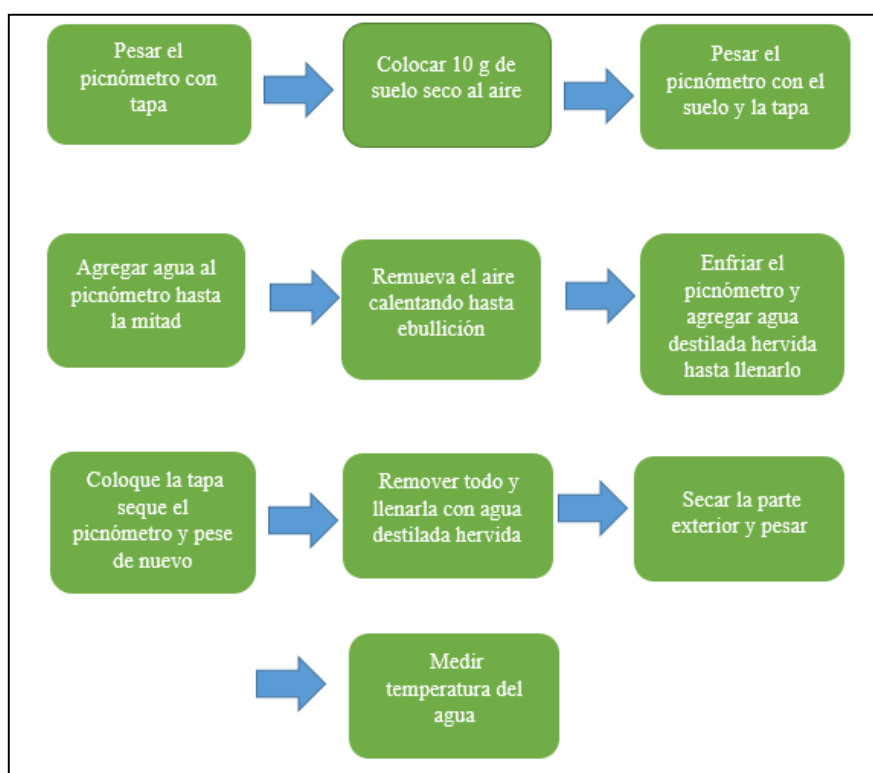
Materiales:

Para la determinación de densidad real en laboratorio se empleó el método del picnómetro, planteada por Gómez (2013), se detalla a continuación:

Materiales:

- Picnómetro
- Termómetro
- Balanza analítica
- Plancha de calentamiento
- Agua destilada

Metodología:



Fuente Gómez, 2013

Figura 10: Metodología de densidad real

TABLA 2: Factores para la corrección de la densidad del agua.

Densidad del agua g/ml	Temperatura
0.99897	18
0.99862	20
0.99823	22
0.9978	24
0.99732	26

Fuente: Gómez, 2013

$$Dr = \frac{dw(Ws - Wa)}{(Ws - Wa) - (Wsw - Ww)}$$

Dónde:

Dr= Densidad real.

Dw=densidad del agua a la temperatura observada.

Ws=peso del picnómetro más el suelo.

Wa= peso del picnómetro vacío.

Wsw=Peso del picnómetro más suelo más agua.

Ww= peso del picnómetro más agua.

b). Densidad aparente.

La densidad aparente es la masa del volumen del sustrato definida como la relación entre la masa del material seco a 105°C y el volumen ocupado, incluido el espacio de poros intermedio. El volumen de un sustrato está determinado por su consistencia o compactación del mismo, es por ello que la densidad aparente puede ser muy diferente en las muestras de sustrato. Una forma más clara de definir a la densidad aparente es teniendo en cuenta la presencia real del sustrato, como el peso, este último nos aporta estabilidad en una planta (Florián y Roca 2014).

Para flores (2010) cuando conocemos la densidad aparente, también nos podremos dar una idea de la facilidad que tienen las raíces de plantas para penetrarse al suelo, además de conocer la transmisión de agua, la transformación de los porcentajes de humedad gravimétrica del suelo en términos de humedad volumétrica y, por tanto, estimar la lámina de agua en el suelo. Y finalmente, permite calcular la porosidad total de un suelo cuando se conoce la densidad de las partículas, y calcular la masa de la capa arable.

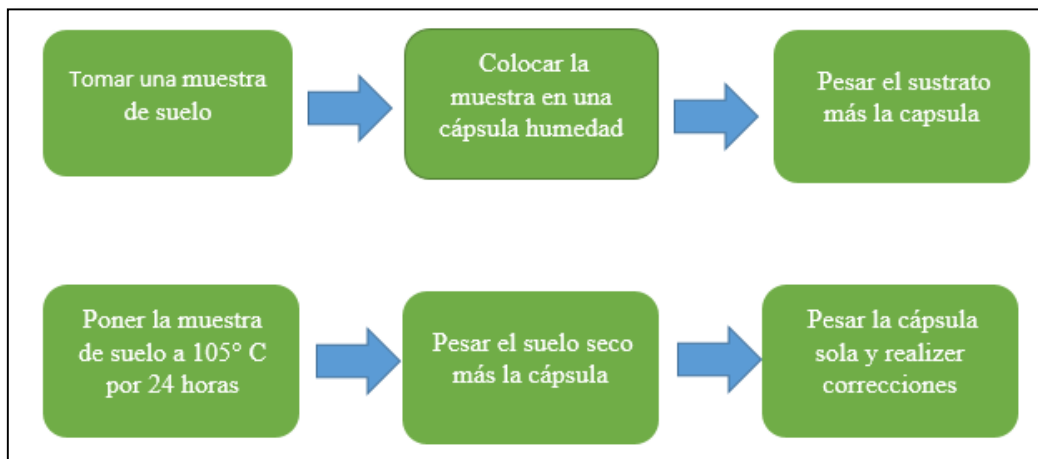
Según Villegas, *et al* (2017) la densidad aparente está estrictamente relacionada con la porosidad del material, es decir, si se ejerce una presión sobre el sustrato, disminuirá el volumen de poros, al disminuir el volumen total, se incrementa la densidad aparente. La reducción de tamaño de poros, producida por la compactación del sustrato, hace que disminuya la porosidad ocupada por aire y aumente la retención del agua.

Cuando tenemos valor elevados de densidad aparente, estamos ante un aumento del peso del sustrato y reducción del volumen del aire y porosidad, y si tenemos valores pequeños de

densidades son sinónimo de excesiva aeración y disminución de cantidad de agua disponible para las plantas (Villegas, *et al* 2017, citado en Hernandez,.,2009).

Para Cuevas, Salvador y Barrios (212) la densidad aparente está relacionada con la textura del suelo. Los suelos que tienen una textura gruesa presentan mayor densidad aparente a comparación con la textura fina. Entre otras palabras, la densidad aparente del suelo expresa el contenido de sólidos por unidad de volumen (g/cm³). En la masa (peso por unidad de volumen de suelo seco) el volumen considerado incluye las partículas sólidas del suelo y el espacio poroso.

A continuación, se presenta la metodología planteada por Gómez (2013) para calcular la densidad aparente.



Fuente: Gómez, 2013

Figura 11: Metodología de densidad aparente

Se realiza las siguientes correcciones de acuerdo a lo planteado.

$$volumen\ del\ cilindro = \pi \cdot r^2 \cdot h$$

$$Da = \frac{peso\ de\ suelo\ seco\ 105\ ^\circ C}{volumen\ del\ cilindro}$$

c). Porosidad total (PT).

Cuando hablamos de porosidad nos referimos al volumen total de un sustrato con ausencia de partículas. Por lo general para determinar la porosidad total (PT) se realiza con los datos obtenidos de la densidad real (DR) y densidad aparente (DA)

$$PT(\%) = \left(1 - \frac{DA}{DR}\right) \times 100$$

Está considerado como un óptimo valor de la PT superior a un 85% (vol).

Según la FAO (2013) otra forma de entender la porosidad es la presencia de poros o pequeños lugares que quedan al unirse las partículas que componen el suelo, es por esos lugares que facultan la penetración del agua y aire.

La porosidad total es un indicador de los espacios disponibles en el sustrato, que se pueden llenar con aire o agua, a partir de ello se puede calcular la capacidad del sustrato para saturarse (capacidad de retención de agua) PRONAP (2014).

En suma, la porosidad total nos permite saber los espacios disponibles en un sustrato determinado, entonces se nos hace fácil calcular la capacidad del sustrato para retención del agua, esta disponibilidad de agua es muy importante en el desarrollo de las plantas (PRONAP 2014).

d). Capacidad de retención de agua.

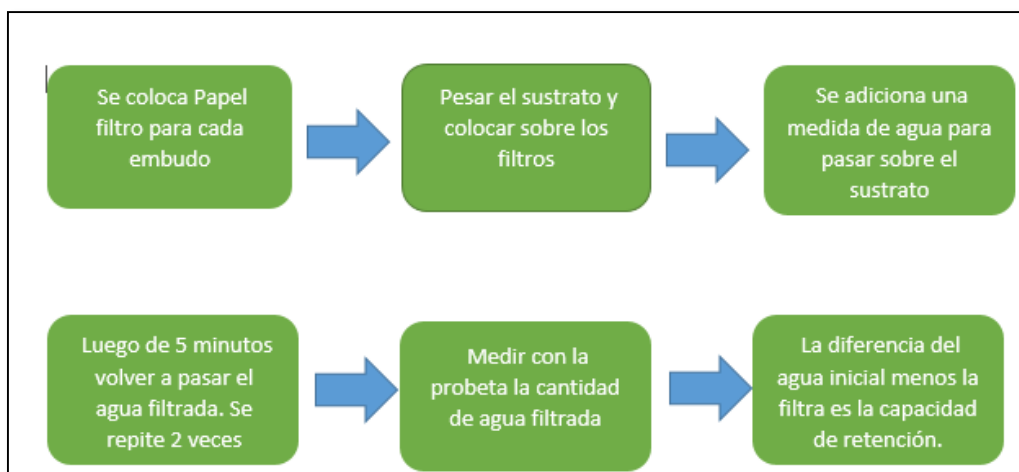
Para Gidahatari (2013) la capacidad de retención de agua, es el agua disponible en el sustrato para las plantas, de esto dependerá que las plantas permanezcan con una humedad requerida para la planta. Tenemos que tener en cuenta si la capacidad de retención del agua es baja es necesario el riego continuo.

Para Chen (2018). La estructura del sustrato tiene una influencia para la capacidad de retención del agua, los tamaños de sus partículas nos indican dicha capacidad. Así por ejemplo si las partículas son más gruesas facultan un mayor drenaje y aeración por la presencia de macroporos y si son más finas generan microporos, las cuales retienen una mayor cantidad de agua. No es recomendable mezclar partículas finas con las de mayor tamaño, puesto que las más finas ocupan un lugar en los macroporos, dificultando así la aeración.

Para determinar la capacidad de retención de agua se realizó el siguiente procedimiento.

El tamaño de los materiales de laboratorio debe ser de la misma medida, la cantidad dependerá de la muestra de sustratos a evaluar. En esta prueba de laboratorio se empleó embudos, una balanza, probeta, jarra, papel filtro.

Para efectos del estudio los sustratos tienen que encontrarse en buen estado, fueron colocados al aire unos tres días antes de la prueba.



Fuente: Flores, 2017

Figura 12: Procedimiento para capacidad de retención de agua.

1.3.17.2. Propiedades químicas.

Para determinar las propiedades químicas de un sustrato es necesario el uso de equipos de laboratorio con su respectiva calibración

a). El pH.

Al determinar el pH del suelo se obtiene el nivel de acidez o basicidad de la solución y conociendo de esa forma el rango en el cual se absorben con mejor facilidad los nutrimentos. Una escala de 5.5 a 6.5 es considerado óptimo para la mayoría de los cultivos PRONAP (2014).

Las dos medidas principales en los sustratos son el pH y la CE (conductividad eléctrica). El pH es una demostración de cuán ácido o básico es una sustancia o una solución. En el caso los sustratos, para propósitos generales, el intervalo de pH ideal es entre 5,2 y 6,2 y el objetivo es de 5,8 cuando está a saturación (Chen, 2018)

TABLA 3: Acidez y basicidad del suelo.

pH del suelo	Acidez / Basicidad comparadas con pH 7.0
9	BASICIDAD DEL SUELO
8	
7	NEUTRO
6	ACIDEZ
5	
4	

Fuente: IPNI, 1999

Para la FAO (2013) los factores influyentes en las necesidades de fertilizantes en los diferentes cultivos son:

- El contenido de nutrientes teniendo en cuenta al rango de pH
- La disponibilidad de materia orgánica
- El contenido de humedad
- La variedad
- La capacidad de producción
- La esperada y calidad del cultivo.

TABLA 4: Rangos de pH o La Reacción del suelo y sus efectos.

Rango	Clasificación
Menor de 5.5	Son los suelos ácidos, existe una eventual presencia de Al y Mn. Hay la posibilidad de deficiencia de fósforo (P), Calcio (Ca), Magnesio (Mg) y Molibdeno (Mo). En este tipo de suelos es necesario de encalar la mayoría de cultivos. .
5.5 - 5.9	Son sustratos con una regular acidez y una baja solubilidad del P, además de una regular disponibilidad de Ca y Mg. Es necesaria el encalamiento en algunos cultivos como la leguminosa.
6.0 - 6.5	Ligeramente ácido condición adecuada para el crecimiento de la mayoría de los cultivos
6.6 - 7.3	Es un sustrato Casi Neutro o neutro. Presenta una buena disposición de Ca y Mg y una regular disposición de P, pero una baja disponibilidad de micronutrientes a excepción del Molibdeno.
7.4 - 8.0	Presentan una baja solubilidad del fósforo y de micronutrientes excepto el Molibdeno En este rango los suelos son alcalinos, que posiblemente exista exceso de carbonatos. . Se requiere tratar el suelo ya que se inhiben el crecimiento de varios cultivos
Mayor de 8	No es posible la producción de plantas por exceso de sodio y muy alta alcalinidad

Fuente: FAO, 2013.

b). Capacidad de intercambio catiónico (CIC).

La CIC se refiere a la cantidad de cationes existentes en el sustrato y que tienen la capacidad de intercambiarse con cationes de la solución nutriente, llegando a obtener un equilibrio.

Por otro lado, en el caso de un cultivo no hidropónico es interesante una alta CIC que garantiza que los fertilizantes añadidos al sustrato van a ser retenidos y puestos gradualmente a disposición de las raíces, evitando pérdidas por lavado.

Se debe considerar que cuando la CIC tiene un nivel medio cuando está entre 75 y 100 meq.100g⁻¹ y en cualquier caso conviene que sea superior a 20 meq.100g⁻¹. Cuanto mayor sea, con menor frecuencia será necesario aportar fertilizantes en el riego (Florián y Roca 2014).

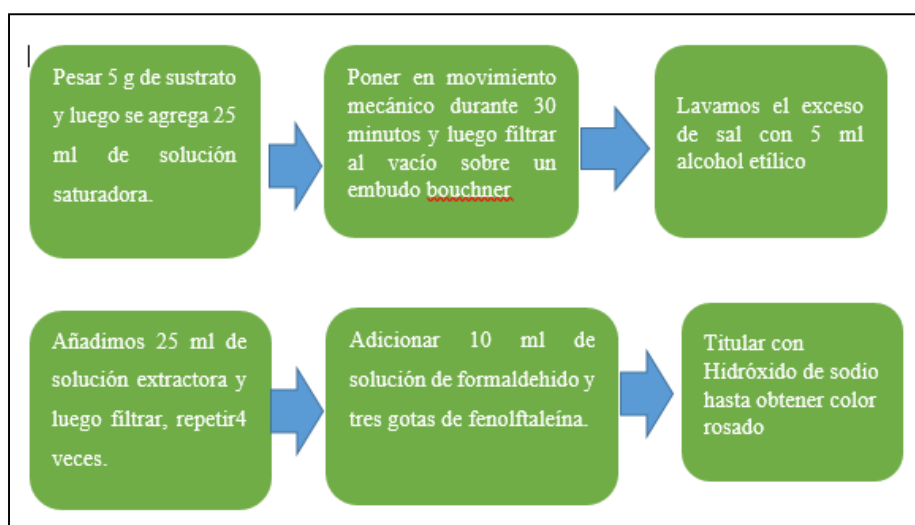
Para determinar la capacidad de intercambio catiónico se siguió el procedimiento de Gómez (2013), el cual se describe a continuación:

Método del acetato de amonio:

Materiales:

- Solución saturadora: Acetato de amonio 1M pH 7.0
- Solución extractora: NaCl al 10%
- Alcohol etílico al 95%
- Formaldehído del 40% neutralizado
- Fenolftaleína
- Hidróxido de sodio 0.1 M
- Erlenmeyer
- Bureta
- Plancha de agitación

Se realiza los siguientes procedimientos:



Fuente: Gómez, 2013

Figura 13: Procedimiento para CIC

Luego se realizan los siguientes cálculos:

$$\text{CIC (Meq/100g)} = [(V \cdot 0.1 \cdot 100) / p_m]$$

Dónde:

V = ml de NaOH utilizados en la titulación

100 = es la referencia de unidad de masa con base a la cual se expresan los resultados

P_m = Peso de la muestra

0,1 = Molaridad del NaOH

c). Contenido de sales.

La conductividad eléctrica (CE) indica de forma aproximada la concentración de sales en la solución del sustrato, y se ha expresado tradicionalmente en dS/m, aunque en nueva normativa europea se debe expresar en mS/m (Burés, 2002)

Las lecturas de CE miden la capacidad de la solución del suelo para conducir una corriente eléctrica y es un indicador de la cantidad de nutrientes disponibles que los cultivos pueden absorber. La CE deseada para los sustratos para propósitos generales es de entre 1,0 y 2,0 mmhos/cm. (Chen, 2018). La relación de unidades es como sigue $1 \text{ dS} / \text{m} = 1000 \mu\text{S} / \text{cm} = 1000 [\text{EC}] = 640 \text{ ppm} = 640 \text{ mg} / \text{L}$.

TABLA 5: Tolerancia de los cultivos frente a la salinidad

Tolerancia de cultivos a la salinidad	CE en la pérdida de producción expresado en (Ds/m)
Sensible	$v < 1.3$
Moderadamente sensible	1.3 – 3.0
Moderadamente tolerable	3,0-6,0
Tolerable	6,0-10,0
Para la mayoría de los cultivos inadecuados	>10

Fuente: Flores 2017., citado en LUTENBERG, s.f.

d) Los macronutrientes.

De acuerdo a la FAO (2013) es indispensable que los macronutrientes estén en disposición para las plantas en mayores cantidades, ya que es fundamental el desarrollo y fructificación de las plantas. Los principales Macronutrientes son: • Nitrógeno (N) • Fósforo (P) • Potasio (K) • Magnesio (Mg)

Niveles críticos de nitrógeno en el suelo.

TABLA 6: Niveles críticos de Nitrógeno (N) en el suelo.

Nivel de disponibilidad	Nitrógeno total (%)
Muy pobre	0,00- 0.10
Pobre	0.10 - 0.15
Mediano	0,15-0,25
Rico	0,25-0,30
Muy rico	0,3- 0,30

Fuente: FAO, 2013

El crecimiento foliar de las plantas depende de la disponibilidad de nitrógeno, esto favorece al proceso de la fotosíntesis por la mayor captación de luz solar. Aquellas plantas que la disponibilidad de nitrógenos es baja o nula sus hojas sufren de clorosis, sin embargo las hojas más bajas presentan muertes prematuras, en tanto la cima de la planta permanece de color verde. Por otro lado, si el contenido de nitrógeno es alto, el área foliar y radicular de la planta tienen desbalances y si esto llegase a ocurrir, la mayor área foliar provoca un aumento de la transpiración que no es correspondido con un aumento en la absorción de agua, en consecuencia, la planta llegara a tener un estrés hídrico lo que dificulta su producción (FAO, 2013).

Niveles críticos de Potasio (K+) en el suelo

TABLA 7: Niveles críticos de Potasio (K+) en el suelo

Nivel de disponibilidad	Potasio K+ (%)
Bajo	Menor del 0,12 %
Medio	0,12 - 0,3 %
Alto	Mayor a 0,3 %

Fuente: FAO, 2013.

Cuando el potasio se encuentra dentro de los niveles adecuados, es favorable que la planta se alimente sola con la disponibilidad de nutriente existente. Los cultivos con falta de potasio demuestran un desarrollo escaso o enanismo. Los bordes exteriores de las hojas son oscuros (necrosis de los bordes); y las hojas marchitas. Los frutos son pequeños. En cereales se da el encamado (FAO2013)

Niveles críticos de Fósforo en el suelo.

TABLA 8: Niveles críticos de Fósforo en el suelo.

Nivel de disponibilidad	Fósforo P (%)
-------------------------	---------------

Bajo	Menor del 12 %
Medio	12 - 30 %
Alto	Mayor a 30 %

Fuente: FAO, 2013

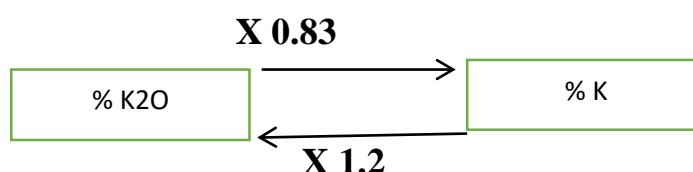
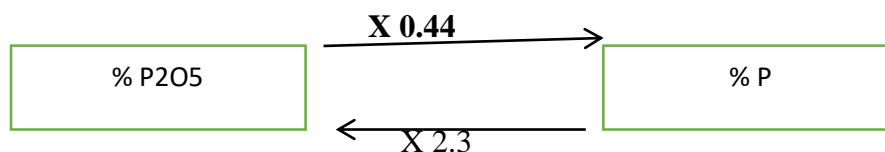
Es recomendable controlar el nivel de fósforo para mantener y garantizar los niveles correspondientes. Las plantas con escasos de P tienen un desarrollo retrasado, sus frutos son afectados por su deformidad y presentan las hojas oscuras azuladas y moradas a partir de la punta. Cuando se analiza el suelo es importante evaluar la parte foliar, ya que son instrumentos empleados en el monitoreo del desempeño de la productividad en relación con el control de los niveles de fósforo y es clave para decidir el uso de fertilizantes fosfatados. Es importante mencionar que con la siembra directa y el pH óptimo, es posible incrementar pueden el nivel de fósforo presente en el suelo FAO (2013)

Cómo calcular la cantidad de nutrientes elementales contenidos en los fertilizantes minerales.

TABLA 9: Nutrientes elementales que se encuentran en los compuestos o fertilizantes.

Compuesto	Fórmula	Riqueza en nutrientes elemental	Factor de conversión
Pentaóxido de Fósforo	P ₂ O ₅	Fósforo 44 %	0,44
Óxido de Potasio	K ₂ O	Potasio 83 %	0,83
Óxido de Magnesio	MgO	Magnesio 60 %	0.60
Óxido de Calcio	CaO	Calcio 71 %	0,71
Trióxido de Azufre	SO ₃	Azufre 40 %	0,4

Fuente: FAO, 2013.



1.4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.

1.4.1. Problema general.

¿De qué manera el uso de los sustratos orgánicos influye en la conservación ex situ de la orquídea (*Mormodes rolfeana*) rescatada en el distrito de Limabamba- Rodríguez De Mendoza 2018?

1.4.2. Problemas específicos.

¿Cuáles son las características físicas y químicas de los sustratos orgánicos que influyen positivamente en la conservación ex situ de la orquídea (*Mormodes rolfeana*) rescatada en el distrito de Limabamba- Rodríguez De Mendoza 2018?

¿Cómo es el desarrollo morfológico de la orquídea (*Mormodes rolfeana*) mediante el uso de sustratos orgánicos para su conservación ex situ en el distrito de Limabamba- Rodríguez De Mendoza 2018?

1.5. JUSTIFICACIÓN.

a). Justificación ambiental.

La presente investigación desde el punto vista ambiental se justifica en la importancia de la conservación de especies nativas, especialmente la especie (*Mormodes rolfeana*) y que están siendo afectadas por las actividades antrópicas; las orquídeas constituyen una de las familias de plantas de mayor demanda entre las ornamentales, esto conlleva a que exista una explotación irracional. En el Perú, se distribuye una rica diversidad de orquídeas algunas restringidas al Bosque Húmedo Tropical donde su normal crecimiento en forma natural es epífita, generalmente en los departamentos de San Martín, Cajamarca, entre otros. Crecen entre los 100 y 4.600 m.s.n.m. Muchas de ellas están en peligro de extinción debido al comercio ilegal y la deforestación de su hábitat.

En el Perú, las orquídeas representan una de las familias botánicas más diversas, con alrededor de 212 géneros y 2020 especies, aunque estimaciones posteriores indican que la cifra total podría oscilar de especies entre 2500 a 3500 especies (MINAM, 2015) Asimismo, esta familia posee el mayor número de endemismos. Se estima que existirían aproximadamente 775 especies endémicas de orquídeas en el Perú, es necesario entonces buscar medidas de solución a las especies que bien siendo explotadas, ya sea en su hábitat natural por la deforestación de los bosques u por motivos de comercio ilegal.

b). Justificación social.

Ante la irresponsable invasión de hábitats, mediante la tala indiscriminada de bosques para la realización de campos de cultivo y ampliación de pastizales de los pobladores que conllevan a la pérdida de muchas especies de la familia (*Mormodes rolfeana*) es primordial promover su conservación. La presente investigación plantea el rescate de esta especie para su conservación ex situ a través del uso de sustratos orgánicos previamente analizados para la adaptación de estas especies. El presente trabajo de investigación dada las condiciones anteriores se justifican desde un enfoque social a que la población tendrá mayor conocimiento en la importancia de conservar las diferentes especies de orquídeas de esa manera minimizar el daño que causan a su hábitat natural mediante las diferentes actividades que realizan.

c). Justificación económica.

Desde el punto de vista económico, la aplicación de los sustratos orgánicos en el establecimiento de orquídeas rescatadas toma real importancia, debido a que estos son de bajo costo y muy usados para la producción de vegetales. Es importante recalcar que, para la obtención de los sustratos, también se realiza una gestión de los residuos sólidos orgánicos, una innovadora medida para conservar el ambiente.

Con este estudio se pretende demostrar nuevos métodos para la conservación de orquídeas explotadas en su hábitat, a través del cultivo usando sustratos orgánicos para conservación. Los sustratos orgánicos son una manera fácil y económica en el establecimiento de las orquídeas, por ello su empleo contribuirá para una adecuada evolución en la conservación de dichas especies.

d). Justificación teórica.

Esta investigación contribuirá, asimismo, como fuente de información teórica y como antecedente para la realización de futuras investigaciones en el campo de la ingeniería y especialmente en la conservación ex situ no solo de la especie (*Mormodes rolfeana*), sino también de orquídeas nativas, para de esa manera contribuir a la solución de problemas de invasión y pérdida de muchas especies en el Perú y por ende dar un aporte para la conservación de la biodiversidad peruana.

1.6. **HIPÓTESIS.**

1.6.1. Hipótesis general.

Las concentraciones de los sustratos orgánicos influyen en la conservación ex situ de la orquídea (*Mormodes rolfeana*) rescatada en el distrito de Limabamba- Rodríguez De Mendoza 2018.

1.6.2. Hipótesis específicas.

Las características físicas y químicas de los sustratos orgánicos influyen en la conservación ex situ de la orquídea (*Mormodes rolfeana*) rescatada en el distrito de Limabamba- Rodríguez De Mendoza 2018.

La orquídea (*Mormodes rolfeana*) tiene un buen desarrollo morfológico en los diferentes sustratos orgánicos para su conservación ex situ en el distrito de Limabamba- Rodríguez De Mendoza 2018.

1.7. **OBJETIVOS.**

1.7.1. Objetivo general.

Evaluar la influencia de la concentración de los sustratos orgánicos en la conservación ex situ de la orquídea (*Mormodes rolfeana*) rescatada en el distrito de Limabamba- Rodríguez De Mendoza 2018.

1.7.2. Objetivos específicos.

Determinar las características físicas y químicas de los sustratos orgánicos que influyen en la conservación ex situ de la orquídea (*Mormodes rolfeana*) rescatada en el distrito de Limabamba- Rodríguez De Mendoza 2018.

Determinar el desarrollo morfológico de la orquídea (*Mormodes rolfeana*) en los sustratos orgánicos para su conservación ex situ en el distrito de Limabamba- Rodríguez De Mendoza 2018.

II. MÉTODO.

2.1. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.

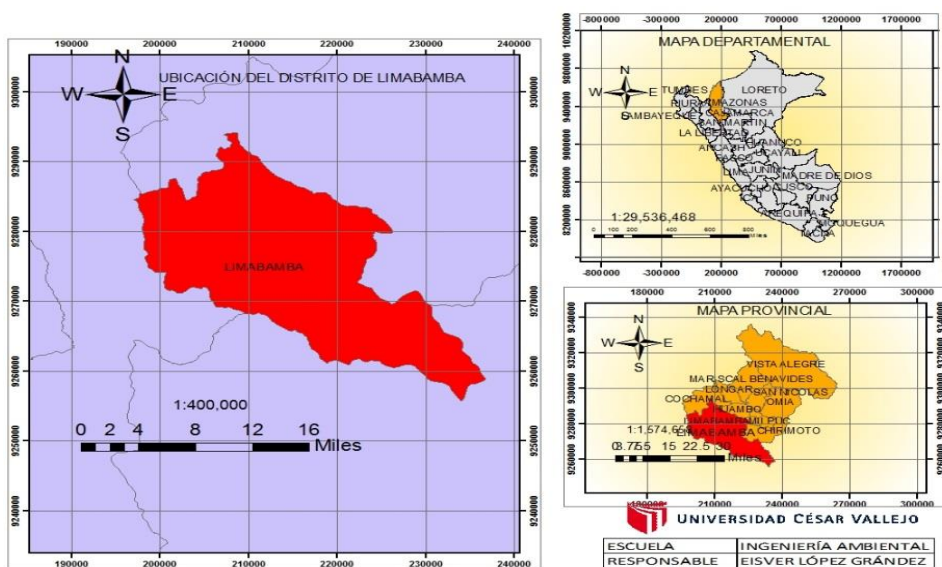
El presente trabajo de investigación corresponde a un estudio de tipo aplicada, debido a que parte del conocimiento generado por la investigación básica, tanto para identificar problemas sobre los que se debe intervenir como para definir las estrategias de solución.

El presente trabajo de investigación se aplica el diseño experimental, debido a que se realizó manipulación de las variables de estudio HERNÁNDEZ (2010) y exploratorio ya que investigaremos la eficiencia de los sustratos orgánicos en la conservación de orquídeas rescatadas.

La temporalidad del trabajo de investigación se llevó a cabo en un periodo de varios días para realizar la experimentación.

2.1.1. Ubicación del estudio.

El estudio está enmarcado en implementar medios eficientes en el cultivo ex situ con el objeto de conservar la especie de la investigación (*Mormodes rolfeana*), abarcando el área de vida y propagación de la orquídea. La investigación se desarrolló en el distrito de Limabamba, Provincia Rodríguez de Mendoza en la región Amazonas a una altura de 1650 m.s.n.m, en las estaciones de otoño e invierno se presenta un mapa de ubicación.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 14: Mapa de ubicación del distrito de Limabamba.

2.1.2. Diseño experimental.

La metodología está aplicada en la técnica de observación directa; se realizó un diseño completamente al azar (DCA) con 3 tratamientos y 4 repeticiones, teniendo un total de 16 unidades experimentales (maceteros), y por cada unidad experimental ,2 orquídeas de la especie *Mormodes rolfeana*, haciendo un total de 32 individuos a analizar donde se buscó probar la mezcla de sustratos (Turba, humus de lombriz, musgo, hojarasca de pacay aserrín) en diferentes concentraciones, frente al sustrato natural (muestra testigo) en la adaptación de la de la orquídea (*Mormodes rolfeana*).

2.1.3. Esquema de tratamientos.

TABLA 10: Esquema de tratamientos.

Código	Tratamientos	Repeticiones
T0	Sustrato natural (in situ)	4
T1	Turba 40%+ Humus 20%+ Musgo 40%	4
T2	Turba 40%+Humus 20%+ hojarasca de pacay 40%	4
T3	Turba 40%+Humus20%+ Aserrín 40%	4

Fuente: Elaboración propia.

2.1.4. Unidades experimentales.

TABLA 11: Unidades experimentales.

Características	
Número de plantas por unidad experimental	2
Medidas del macetero	(D1) 30 cm x (D2) 18 CM x (H) 14 cm

Fuente: Elaboración propia.

2.1.5. Características de las unidades experimentales.

TABLA 12: Características de las unidades experimentales.

Características de la experimentación	
Tratamientos (T)	3
Repeticiones (RP)	4
Testigos (TG)	1
Unidades experimentales ((T+1)*RP)	16

Fuente: Elaboración propia.

2.2. VARIABLES, OPERACIONALIZACIÓN.

2.2.1. Variables.

VARIABLE INDEPENDIENTE.

Uso de sustratos orgánicos.

VARIABLE DEPENDIENTE.

Conservación ex situ de orquídeas rescatadas.

2.2.2. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.

TABLA 13. Operacionalización de variable

USO DE SUSTRATOS ORGÁNICOS PARA CONSERVACIÓN EX SITU DE LA ORQUÍDEAS (MORMODES ROLFEANA) RESCATADA EN EL DISTRITO DE LIMABAMBA , PROV RODRÍGUEZ DE MENDOZA, AM					
VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	UNIDAD DE MEDICIÓN
USO DE SUSTRATOS ORGÁNICOS. (variable independiente)	Se define a los sustratos orgánicos como los naturales (libre de compuestos químicos) que se utilizan en las huertas y cultivos orgánicos. Lo ideal es incorporar como tarea de mantenimiento de nuestros jardines y plantas, una vez al año (otoño-invierno) realizar un aporte del sustrato más adecuado, para poder continuar con su correcto crecimiento y desarrollo y sobre todo, sanas y fuertes; dentro de los sustratos orgánicos se encuentran: la turba, pinocha, resaca de río y el estiércol (Chávez 2017, citado en Michel, F 2000)	Los diferentes sustratos orgánicos fueron medidos y la ves analizados en laboratorio para identificar sus principales características físicas-químicas para luego usarlo en diferentes concentraciones en la conservación de orquídeas rescatadas.	características físicas y químicas de los sustratos orgánicos	Capacidad de retención de agua	%
				Densidad aparente	g/cm3
				Densidad real	g/cm3
				Porosidad total	%
				pH	unidad de pH
				Capacidad de intercambio catiónico	meq/100 g
				Contenido de sales	ppm
			Macronutrientes(N,K,P)	%	
			Composición de de los sustratos orgánicos.	(T1) Turba 40%+ humus 20%+ musgo 40%	%
				(T2) Turba 40%+ humus 20%+ hojarasca 40%	%
(T3) Turba 40%+Humus20% + Aserrín 40%	%				
CONSERVACIÓN EX SITU DE LA ORQUÍDEA MORMODES ROFEANA. (variable dependiente)	Es la estrategia de conservación de plantas genes o genotipos fuera de su ambiente natural, para uso actual o futuro, pertenece al importante conjunto de actividades que componen el manejo de los recursos fitogenéticos. Se considera complementaria de la estrategia de conservación in situ. Fuera de su hábitat natural, las especies son conservadas ex situ en bancos y colecciones de germoplasma, para lo cual necesitan pasar por diferentes etapas y procedimientos. (Menchaca y Moreno 2011)	La conservación ex situ de las orquídeas rescatadas fueron evaluadas mediante su evolución despues del empleo de sustratos orgánicos, para ello se identificó el tamaño, numero de hojas, flores, así como también la aparición nuevos pseudobulvos. .	Desarrollo morfológico	Cantidad de Hojas	unidad
				cantidad de Flores	Unidad
				Tamaño	cm
				Prendimiento	%
				Nuevos spudobulvos	Unidad

Fuente: Elaboración propia.

2.3. POBLACIÓN Y MUESTRA.

2.3.1. Población:

Según Wigodski (2010) la población es el conjunto total de individuos, objetos o medidas que poseen algunas características comunes observables en un lugar y en un momento determinado, por ello es fundamental cuando se realice una investigación debe de tenerse en cuenta algunas características esenciales al seleccionarse la población bajo estudio.

- En este proyecto de investigación se consideró como población todas las orquídeas de la especie (*Mormodes rolfeana*) presentes en el distrito de Limabamba, Provincia Rodríguez de Mendoza.

2.3.2. Muestra:

Para efectos del presente estudio se ha considerado 32 orquídeas de la especie (*Mormodes Rolfeana*) rescatadas para su conservación ex situ, las cuales se establecerán de acuerdo a las etapas del estudio (2 plantas por unidad experimental, se realizó un muestreo no probabilístico ya que las orquídeas fueron recolectadas al azar y en función de su accesibilidad y criterio personal e intencional.

Se utilizó tres tratamientos de mezclas de sustratos (T1: Turba 40 %+ humus 20%+ musgo 40%, T2: Turba 40%+humus 20% + hojarasca 40% y T3: Turba 40%+ humus 20%+ aserrín 40%) para lograr la adaptación y conservación ex situ de la orquídea (*mormodes rolfeana*) De igual modo se contó con un testigo, todas ellas evaluadas en el distrito de Limabamba, provincia Rodríguez De Mendoza en la Región Amazonas.

2.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS, VALIDEZ Y CONFIABILIDAD.

2.4.1. Técnica:

Para este trabajo de investigación se empleó la técnica de observación, considerando las características los sustratos orgánicos, además de la evolución de las orquídeas rescatadas para su conservación distrito de Limabamba, Provincia Rodríguez de Mendoza.

2.4.2. Instrumento:

Para el presente proyecto de investigación, los instrumentos a utilizar son la ficha de registro de campo (**ANEXO N°1**) para obtener datos de las orquídeas rescatadas, antes del

tratamiento con los diferentes sustratos orgánicos y las fichas de observación (ANEXO N°2 y 3).

TABLA 14. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

ETAPAS	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS	RESULTADOS
Fase de identificación. Se realiza el reconocimiento del lugar de estudio.	Observación	Ficha de registros de datos de campo (ANEXO 1)	Conocimiento del problema de estudio.
Colecta y rescate de especímenes. Se recolectó, hojas, flores y toma de fotos para su identificación.	Observación	Ficha de registros de datos de campo (ANEXO 1)	Identificación de la especie rescatada.
Tratamiento y cultivo de orquídeas rescatadas.	Observación	Ficha de observación (ANEXO 2)	Desarrollo de orquídeas y su evolución.
Análisis de las características físicas-químicas de los sustratos orgánicos en laboratorio	Observación	Ficha de observación (ANEXO 2)	Determinación de las características físicas y químicas de los sustratos
Seguimiento de la evolución de orquídeas. Se tomarán datos (observación) cada 15 días para detallar la evolución de las principales características de las orquídeas. Se realizó la propagación de nuevos ejemplares.	Observación	Ficha de observación (ANEXO 3)	Evaluación de la evolución de las orquídeas
Análisis de los resultados obtenidos	Observación	Programas estadísticos: Excel, spss	Resultados estadísticos finales

Fuente: Elaboración propia.

2.4.3. validez y confiabilidad.

2.4.3.1.Validez.

Para la de validación del instrumento se trabajará con 3 expertos de investigación, a quienes se les pedirá que evalúen los ítems de la presente investigación.

TABLA 15: Validación del instrumento

JUICIO DE EXPERTOS		
N°	NOMBRE DE EXPERTOS	PROMEDIO DE VALORACIÓN
1	Dr .Julio Ordoñez Gálvez	85%
2	Mg Verónica Tello Mendivil.	85%
3	Mg. María Aliaga Martínez	95%

Fuente: Elaboración propia

La validación de instrumentos por parte de los expertos está determinada de acuerdo a los objetivos del estudio.

2.4.3.2.Confiabilidad.

La confiabilidad de los instrumentos está dada por aquellos datos que otorgan la información exacta de los resultados obtenidos antes, durante y después del estudio, es por ello que dichas fichas están validos por tres expertos que han brindado su visto bueno ya que cumplen con los requisitos indicados.

Los instrumentos son confiables debido a que los resultados se presentan con laboratorio de suelos de la universidad agraria la molina las medidas de concentraciones antes y después del tratamiento son medidas con equipos con la calibración respectiva y mantenimiento periódico de la universidad Cesar Vallejo.

2.5. ETAPAS DEL DESARROLLO DE TESIS.

a). Etapa I: Fase de identificación.

- Identificación del lugar, orquídeas a rescatar para su posterior adaptación.



Fuente: Propia,2018

Figura 15: Identificación de orquídeas.

En etapa se realizó la identificación de la orquídea *Mormodes rolfeana*, para su rescate antes de la tala de bosques, luego se llevaron de su habitat natural para ser adaptadas de manera ex situ en maceteros mediante el empleo de sustratos orgánicos.

- Se realizó el reconocimiento y diagnostico actual del problema de investigación, se recopiló información actual para lo cual se empleó las fichas y notas de campo.



Fuente: Propia,2018

Figura 16: Zonas deforestadas para campos de cultivo y pastizales.



Fuente: Propia,2018

Figura 17: Quema de campos de cultivo en el distrito de Limabamba

- A continuación, se presenta el registro de tatos en campo de acuerdo a al ANEXO 1, donde se establecen los puntos de rescate de especímenes de la especie (*Mormodes rolfeana*).
- **Tabla 16: Puntos de toma de muestra de la orquídea *Mormodes Rolfeana*.**

PUNTOS DE MUESTREO	COORDENADAS	ALTURA	OBSERVACIONES
P-01	N:9281306 E:221251	1665MSNM	SE OBSEVARON DEFORESTACIÓN DE BOSQUES Y CAMPOS DE CULTIVO
P-02	N: 9281305 E:221258	1669 MSNM	
P-03	N: 9281296 E:221232	1668 MSNM	
P-4	N: 9281406 E: 2212359	1700MSNM	
P-5	N: 9281196 E: 2212096	1640 MSNM	

- **Fuente:** Elaboración propia.

b). Etapa II: Colecta y rescate de especímenes en el distrito de Limabamba- Rodríguez De Mendoza.

- Se recolectaron las diferentes orquídeas de la especie *mormodes rolfeana* para donde su hábitat natural viene siendo afectado por actividades antrópicas, se toma datos en campo sobre la altitud y las coordenadas de su punto de rescate. Se recolectó hojas, flores y fotos para su identificación.



Fuente: Propia,2018

Figura 18: Rescate de orquídeas en el distrito de Limabamba

- Todas las orquídeas rescatadas fueron puestas en troncos de palos por una semana para mantenerlas e ir adaptándolas.



Fuente: Propia,2018

Figura 19: Colecta y rescate de especímenes en Limabamba.

c). Etapa III: Tratamiento y cultivo de orquídeas rescatadas.

- Se usó 1kg de sustrato combinado para cada unidad experimental de la orquídea, el sustrato que se empleó es la turba, en combinación con humus, musgo, aserrín y hojarasca.



Fuente: Propia,2018

Figura 20: Sustratos orgánicos.

- Se utilizó macetas para adecuar las orquídeas con los diferentes sustratos.



Fuente: Propia,2018

Figura 21: Maceteros para la adecuación de la orquídea

- Todos los sustratos orgánicos se llevaron al laboratorio de universidad cesar vallejo para su análisis respectivo.

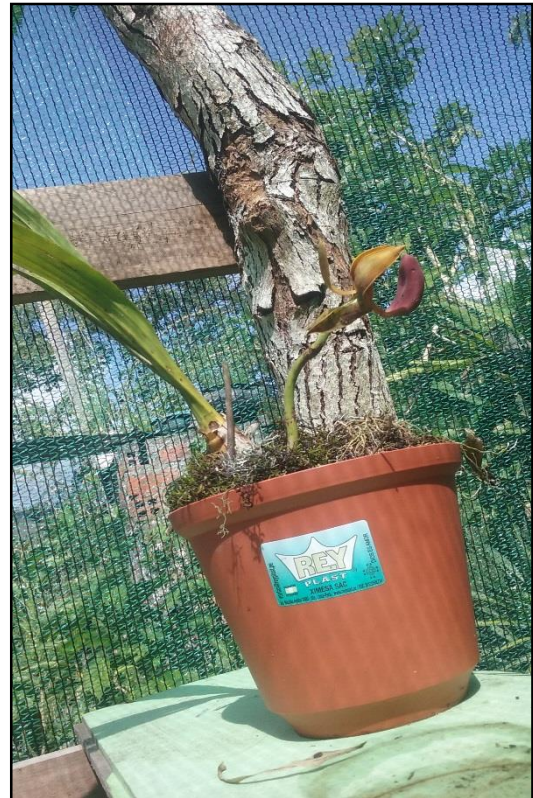


Fuente: Propia, 2018

Figura 22: Sustratos utilizados en el tratamiento.

d). Etapa IV: Seguimiento de la evolución de orquídeas.

- Se empleó la metodología planteada por Flores, (2017), se tomaron datos (observación) semanalmente para determinar el número de hojas y el crecimiento vegetativo de las orquídeas rescatadas.



Fuente: Propia, 2018

Figura 23: Florecimiento de la orquídea *mormodes rolfeana*.

- Todos los datos recolectados se procesarán para su adecuada información estadística.



Fuente: Propia, 2018

Figura 24: Desarrollo de *Mormodes rolfeana*.

- Para determinar los nuevos pseudovulvos se retiró todas las orquídeas de los maceteros para observar la aparición de nuevos individuos.



Fuente: Propia, 2018

Figura 25: Seguimiento de la orquídea *Mormodes rolfeana*.

2.6. Método de análisis de datos.

Para el análisis de datos se usó el programa estadístico SPSS y el programa Excel 2013, con los cuales se realizaron los siguientes análisis:

Para la descripción de las características de adaptación de la orquídea (*mormodes rolfeana*) se utilizaron frecuencias, barras, tablas y gráficos, además se realizó la prueba de Tukey para demostrar que los datos son significativos las medias de los tratamientos y determinar que sustrato otorgó las mejores condiciones por cada uno de los indicadores medidos respecto a la especie *Mormodes Rolfeana* en su desarrollo morfológico.

2.7. Aspectos éticos.

En el presente trabajo de investigación el investigador se somete a los principios de ética influyente en el presente trabajo de dentro del tiempo en que dure.

El proyecto de tesis se desarrolló en concordancia a las leyes, normas u otros documentos de política que estén sujetos al desarrollo de la investigación.

De esta forma se tiene en cuenta los criterios de:

- Resultados veraces.
- Respeto a la privacidad.
- Responsabilidad social, política, jurídica y ética.
- El respeto por la propiedad intelectual. .
- Respeto por el medio ambiente y la biodiversidad.
- Plagio, en contexto de que la tesis no presenta plagio, copia u otros términos que impida sea una tesis adecuada.

III. RESULTADOS.

a). Resultados de las características físicas y químicas de los sustratos orgánicos.

La evaluación de las características fisicoquímicas de los sustratos orgánicos, se realizó en el laboratorio de calidad ambiental de la universidad Cesar Vallejo. Los resultados obtenidos se detallan en los siguientes cuadros. Para la determinación de en contenido de nutrientes en los sustratos orgánicos se llevaron a cabo en el laboratorio de calidad de suelos en la Universidad Agraria la molina.

TABLA 17: Resultados de las características fisicoquímicas de los sustratos orgánicos.

PARÁMETROS	UNIDADES	RESULTADOS			
		S0	S1	S2	S3
Densidad aparente	g/cm ³	0.22	0.18	0.23	0.28
Densidad real	g/cm ³	0.46	0.51	0.44	0.45
Porosidad total	%	52.17	64.7	47.12	37.77
Capacidad de retención de agua	%	10.7	10.52	11.62	11.20
Potencial de hidrógeno (pH)	numérico	5.5	7.20	7.6	6.5
Capacidad de intercambio catiónico (CIC)	meq/100g	96	112	126	132
Contenido de sales	ppm	60.2	355	402	385

Fuente: Elaboración propia.

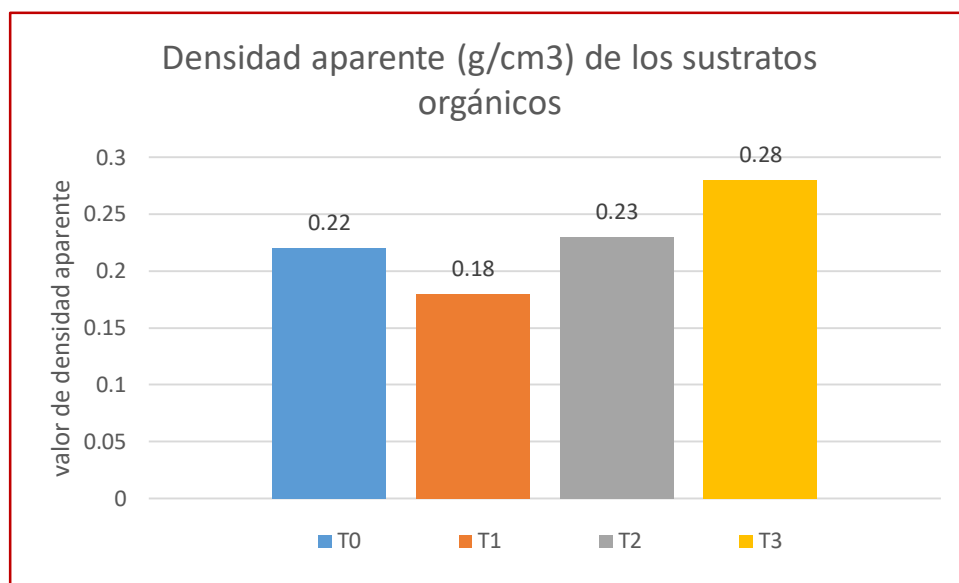
TABLA 18: Resultados del contenido de macronutrientes (N, K, P) de los sustratos orgánicos.

TRATAMIENTOS	N%	%P	%K
T0	1,7	0,1584	0,4316
T1	2,04	0,8536	0,7885
T2	1,8	0,3344	0,2905
T3	2,27	0,792	1,6686

FUENTE: Elaboración propia.

Los datos mostrados en la tabla n° 6 muestran los porcentajes de equivalencia de los tratamientos evaluados. Cabe mencionar que estos resultados de los nutrientes en su forma elemental son la forma en que las orquídeas absorben para su desarrollo, se obtuvieron de la conversión de P₂O₅ a % P y de K₂O a %N.

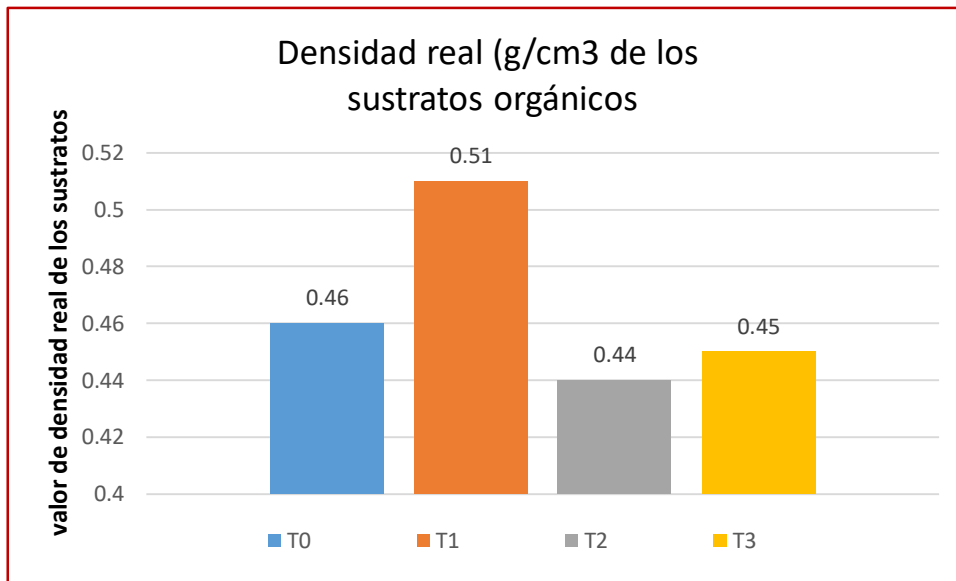
Gráfica n°1: Resultados de la densidad aparente (g/cm³) de los sustratos orgánicos.



Fuente: Elaboración propia

La gráfica n°1 muestra que el Tratamiento 1 (T1) tiene una menor densidad aparente; permitiéndole al sustrato tener una alta porosidad. De tal forma que el agua penetra fácilmente, abasteciendo a la orquídea los nutrientes necesarios además de facilitarle una adecuada aireación a la raíz.

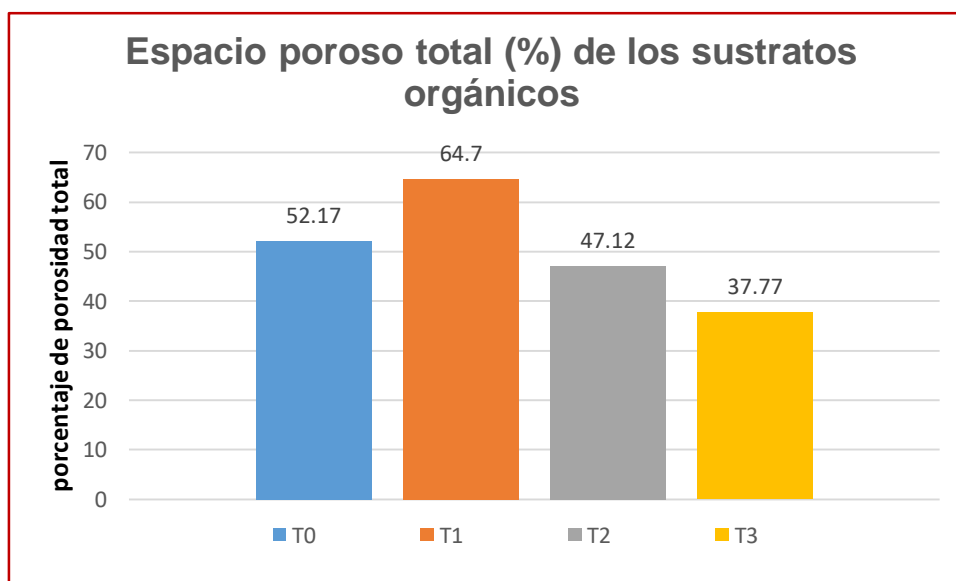
Gráfica n° 2: Resultados de la densidad real (g/cm³) de los sustratos orgánicos.



Fuente: Elaboración propia.

La gráfica n° 2 nos muestra que el valor más alto respecto al parámetro densidad real es para el T1 con 0.51 g/cm³; mientras que el valor más bajo lo tiene el T2 con 0.44 g/cm³, lo cual nos permitirá encontrar el espacio poroso total.

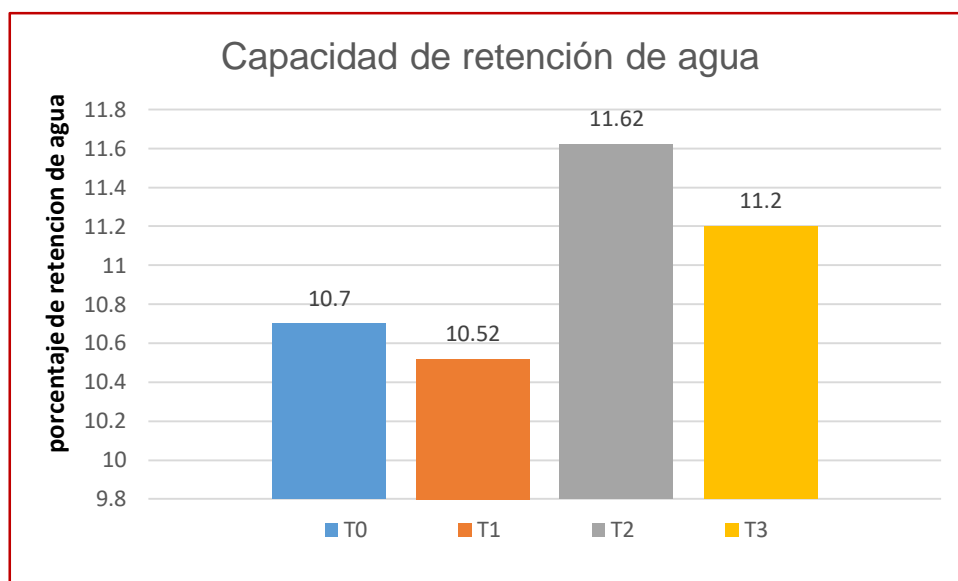
Gráfica n°3: Espacio poroso total (%) de los sustratos orgánicos



Fuente: Elaboración propia

La gráfica n° 3 muestra que el T1, es decir el sustrato (40% turba, 20% humus y 40% musgo) tiene una mayor porosidad con respecto a los otros tratamientos, otorgando a la orquídea una correcta aireación además de una óptima retención de agua, mientras que el T3 presenta una menor porosidad.

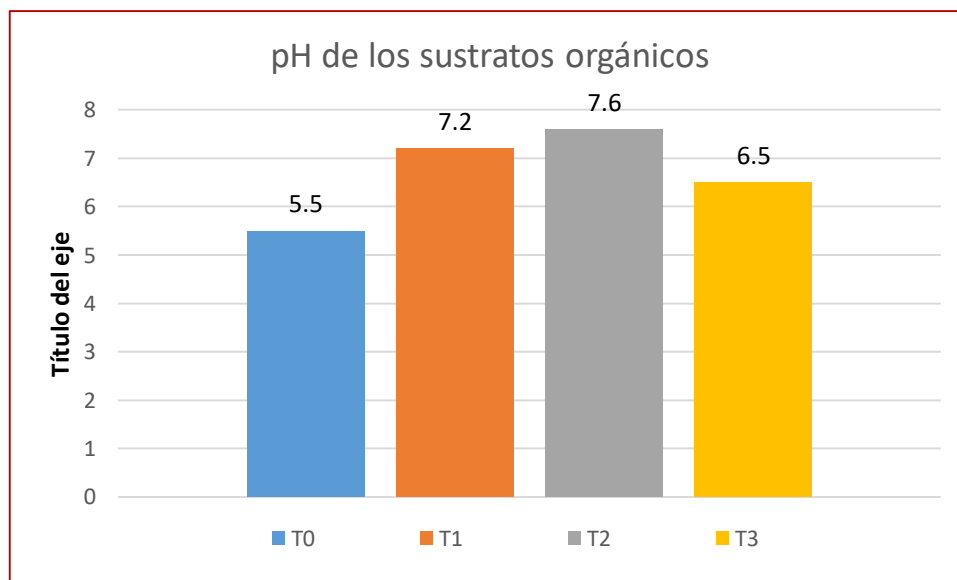
Gráfica n° 4: Capacidad de retención de agua (%) de los sustratos orgánicos.



Fuente: Elaboración propia

La gráfica n°4 muestra que T2 y T3 presentan un mayor porcentaje de capacidad de retención de agua, mientras que los tratamientos T0 y T1 presenta un menor porcentaje de esta característica física, cabe recalcar la capacidad de retención de agua es importante para el desarrollo de las orquídeas y está relacionado al porcentaje de porosidad y de contenido de aire de los sustratos.

Gráfica n° 5: Contenido de pH de los sustratos orgánicos.

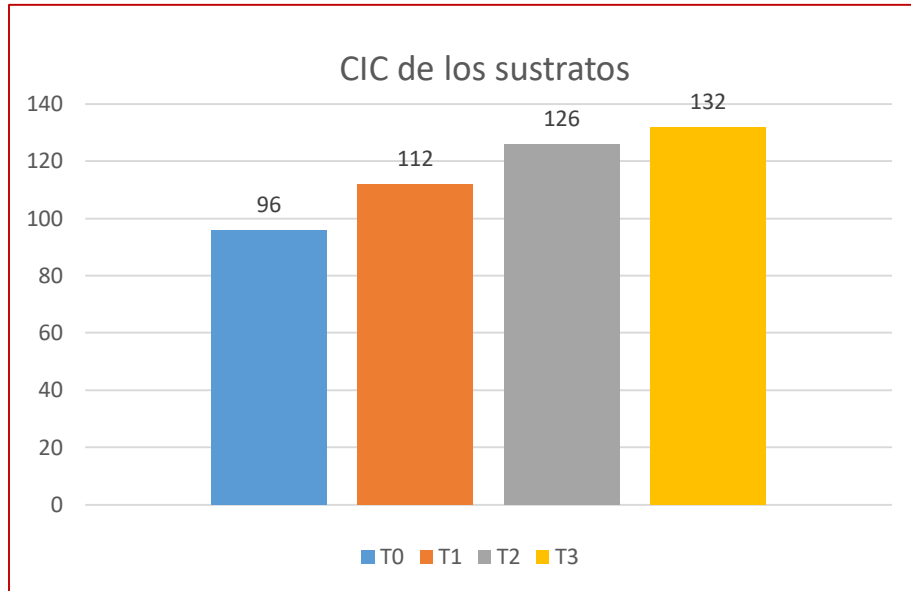


Fuente: Elaboración propia.

Los tratamientos T1 tiene un pH casi neutro, T2 un pH alcalino, mientras que y la prueba testigo, T0 tienen un pH Moderadamente ácido ácido, lo que indica que los sustratos

orgánicos evaluados tienen las condiciones necesarias para la adecuación de las orquídeas evaluadas.

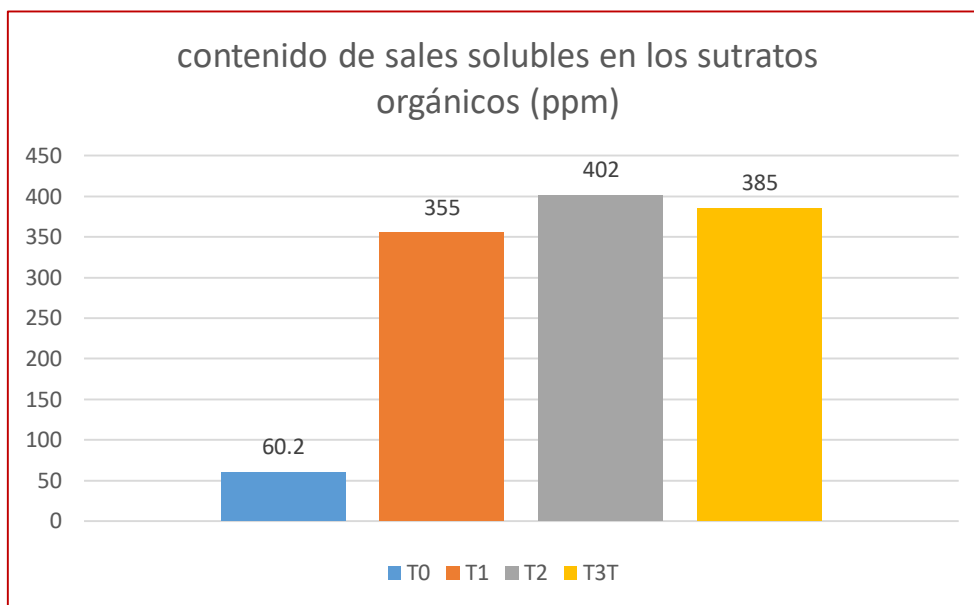
Gráfica n°6: Capacidad de intercambio catiónico de los sustratos orgánicos.



Fuente: Elaboración propia.

El tratamiento testigo posee la más baja cantidad de intercambio catiónico, sin embargo, esta dentro de los valores para una adecuada captación de nutrientes. Los demás tratamientos tienen una alta capacidad de intercambio catiónico, esto hace se debe a la concentración de materia orgánica en cada uno de ellos. Lo que quiere decir que los diferentes tratamientos presentan buenas condiciones para la retención de cationes y que puede ser intercambiado por otros contenidos.

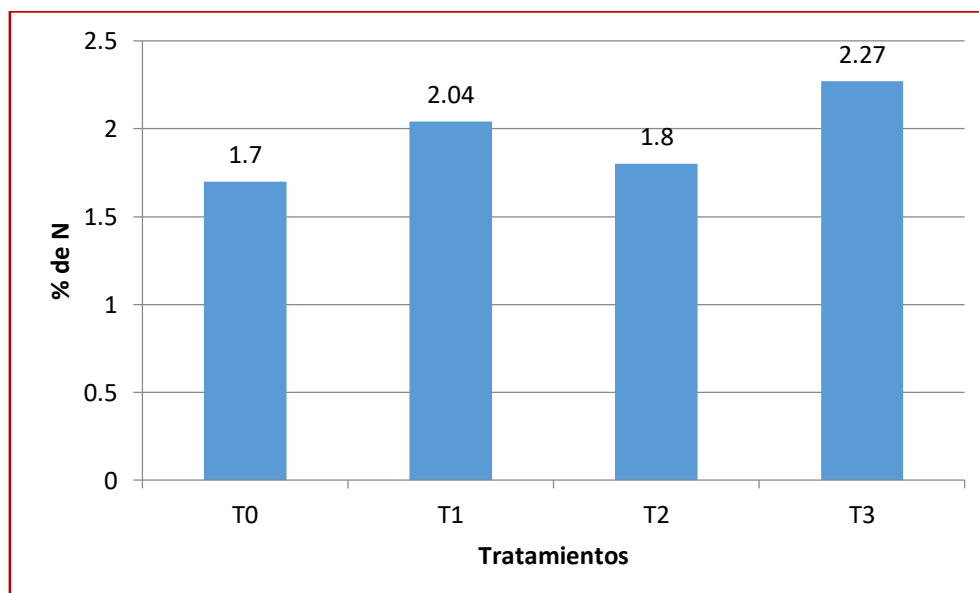
Gráfica n° 7: Contenidos de sales de los sustratos orgánicos.



Fuente: Elaboración propia.

La gráfica n°7 nos da a conocer la prueba testigo tiene una menor cantidad de concentración de sales, mientras que los tratamientos T1, T2 y T3 presentan mayores valores de contenido de sales solubles expresados en ppm, Las concentraciones altas podrían dificultar la asimilación de nutrientes, retrasando el crecimiento de la orquídea, sin embargo, todos los sustratos están dentro de los rangos aptos para cultivos.

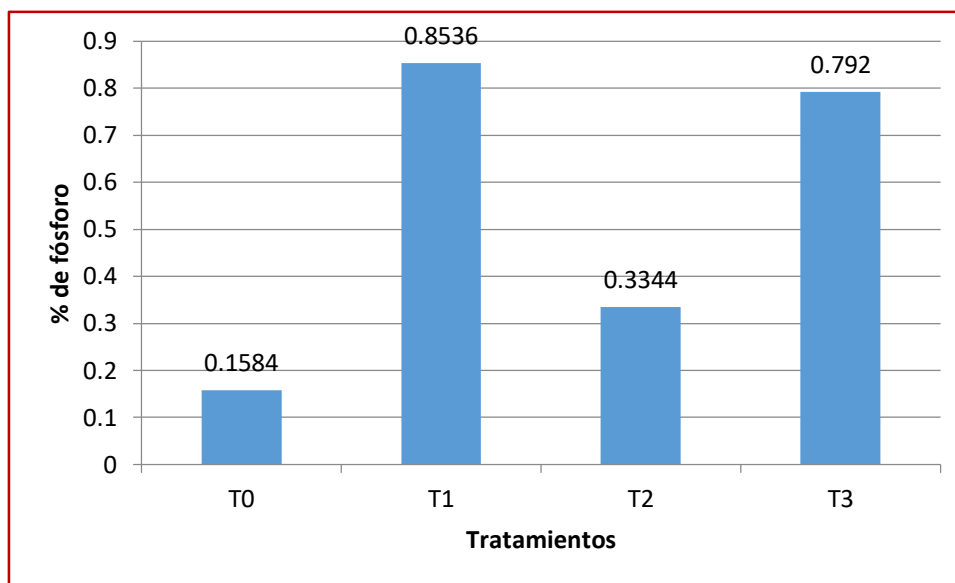
Gráfica n° 8: contenido de nitrógeno total en los tratamientos (%)



Fuente: Elaboración propia.

La gráfica n° 8 nos indica que todos los tratamientos son muy ricos en nitrógeno, siendo T3 y T1 contengan el mayor valor, pero con diferencias mínimas a los tratamientos T0 y T2. En suma, la presencia de nitrógeno disponible para las orquídeas favorece un buen nivel de área foliar y con ello se produce una buena captación de la luz existiendo una excelente tasa fotosintética.

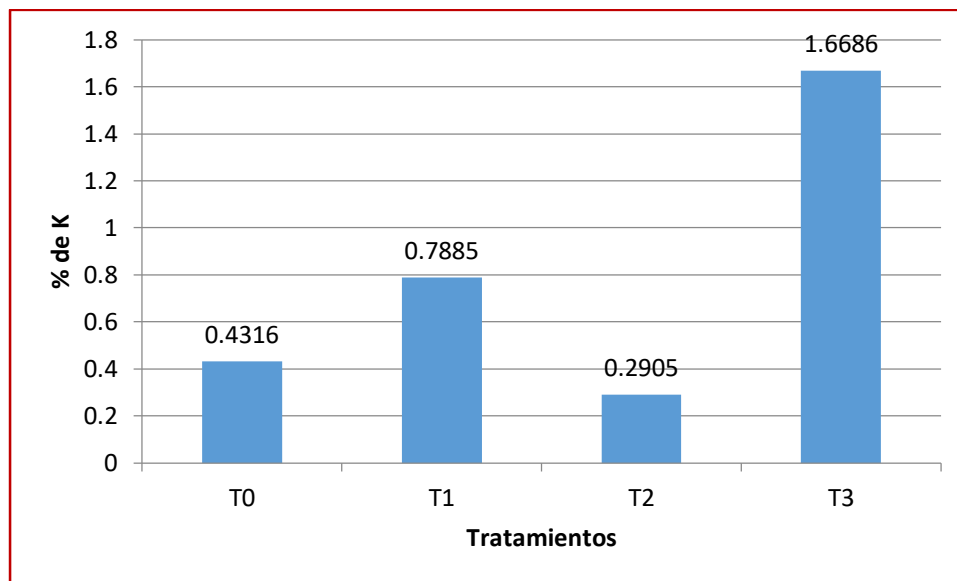
Gráfica n° 9: Disponibilidad de fósforo total en los tratamientos (%)



Fuente: Elaboración propia.

La gráfica n° 9 expresa la disponibilidad de Fósforo P expresado en porcentaje. Se infiere que todos los tratamientos mostraron disponibilidad de fósforo bajo porque según establece la FAO para que exista un nivel de P medio los rangos deben estar entre 12 al 30%.

Gráfica n° 10: Disponibilidad de K en los tratamientos (%)



Fuente: Elaboración propia

La gráfica n° 10 nos indica que todos los tratamientos presentan niveles de K elevados para las plantas, siendo el tratamiento T3 que presenta el más alto valor con 1.6686 % seguido de T1 y T0 con 0.7885% y 0.4316 % respectivamente. Esto favorece el desarrollo de las orquídeas.

b). Resultados del crecimiento vegetativo de la orquídea *Mormodes rolfeana*.

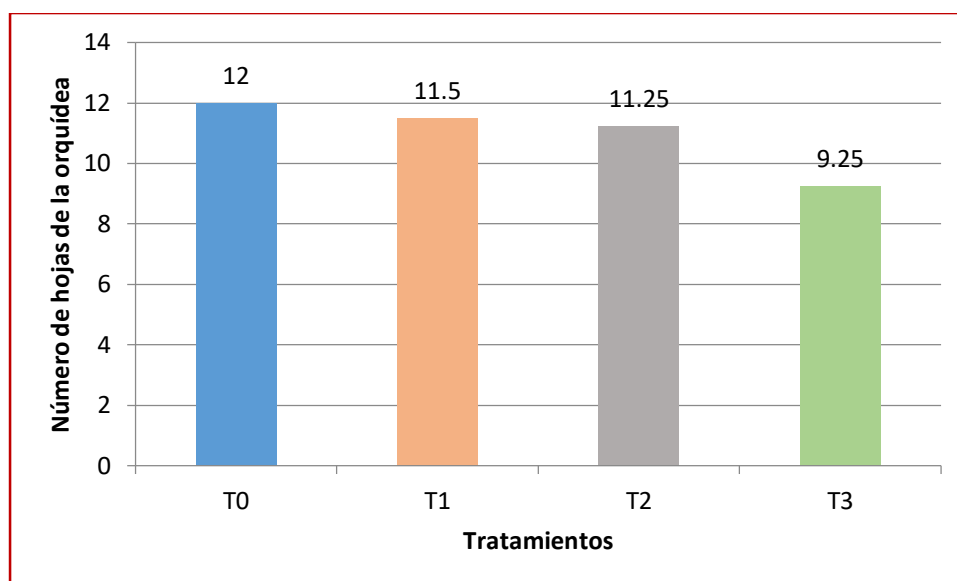
Número de hojas de la orquídea *mormodes rolfeana*.

TABLA 19: Número de hojas de la orquídea *mormodes rolfeana* en 91 días de evaluación.

	R1	R2	R3	R4	Σ	X
T0	10	12	13	13	48	12
T1	12	13	10	11	46	11,5
T2	11	11	12	11	45	11,25
T3	10	9	9	9	37	9,25

Fuente: Elaboración propia.

Gráfica n°11: Número de hojas de orquídea mormodes rolfeana durante 91 días de evaluación.



Fuente: Elaboración propia.

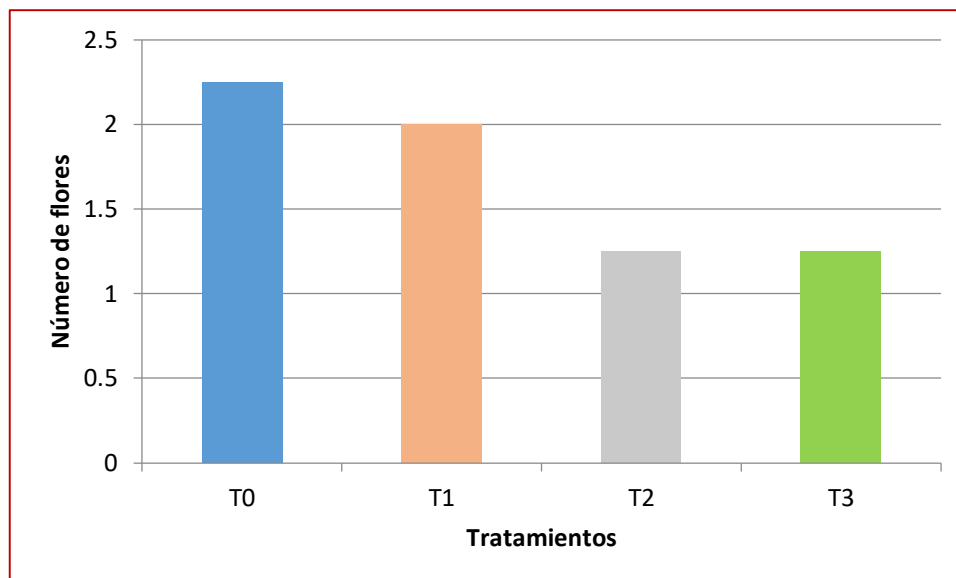
Al interpretar la gráfica n° 11 para la cantidad de hojas en el crecimiento vegetativo de la orquídea *mormodes rolfeana* durante 91 días de evaluación del tratamiento, podemos inferir que el T0, T1 y T2 son los que mejor cantidad de hojas tuvieron para el desarrollo morfológico de la orquídea.

TABLA N° 20: Número de flores de la orquídea mormodes rolfeana en 91 días de evaluación de cada unidad experimental.

	R1	R2	R3	R4	Σ	X
T0	5	0	0	4	9	2,25
T1	4	0	4	0	8	2
T2	0	1	4	0	5	1,25
T3	0	1	4	0	5	1,25

Fuente: Elaboración propia.

Gráfica n°12: Número de flores de la orquídea mormodes rolfeana en 91 de evaluación.



Fuente: Elaboración propia.

La gráfica n°12 nos muestra la cantidad de flores en promedio del desarrollo morfológico de la orquídea *mormodes rolfeana* durante los 91 días de evaluación, podemos decir que T0 y T1 tuvieron la mayor cantidad de flores en las 4 repeticiones. La cantidad total de flores para las repeticiones fueron de T0= 9, T1= 8, T2=5 y T3. Ver tabla anterior.

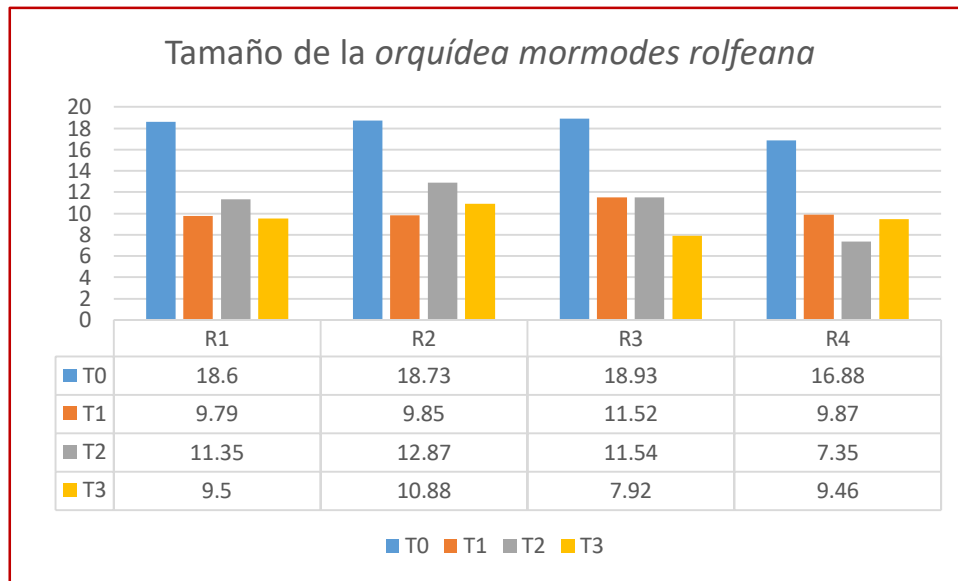
Resultados del tamaño de la orquídea *mormodes rolfeana* evaluada en 91 días.

TABLA 21: Tamaño de la orquídea *mormodes rolfeana* evaluada en 91 días.

	R1	R2	R3	R4	Σ	X
T0	18.6	18.73	18.93	16.88	73.14	18.285
T1	9.79	9.85	11.52	9.87	41	10.2575
T2	11.35	12.87	11.54	7.35	43.11	10.7775
T3	9.5	10.88	7.92	9.46	37.76	9.44

Fuente: Elaboración propi

Gráfica n° 13: Tamaño de la orquídea *mormodes rolfeana*.



Fuente: Elaboración propia

La gráfica n°13 nos muestra el tamaño de la orquídea *mormodes rolfeana* del crecimiento vegetativo durante 91 días de evaluación del tratamiento, podemos observar que T0 (prueba testigo) facilita un mejor crecimiento de la orquídea, del mismo modo también se observa que en los tratamientos T1, T2 y T3 facilitan un crecimiento semejante, pero ninguno de ellos supera al sustrato natural que es la prueba testigo T0.

Resultados del porcentaje de prendimiento de la orquídea *mormodes rolfeana* evaluada en 91 días.

TABLA 22: Prendimiento de la orquídea *mormodes rolfeana* evaluada en 91 días.

	R1	R2	R3	R4	Σ	X
T0	100%	100%	100%	100%	100%	100%
T1	100%	100%	100%	100%	100%	100%
T2	100%	100%	100%	100%	100%	100%
T3	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Fuente: Elaboración propia.

La tabla n° 22 se puede observar el porcentaje de prendimiento de la orquídea *mormodes rolfeana*, rescatada para su conservación. En los 91 días de tratamiento todas las orquídeas se adaptaron a los diferentes sustratos propuestos. Las unidades experimentales evaluadas mostraron orquídeas en condiciones aceptables y de crecimiento vegetativo de la especie analizada.

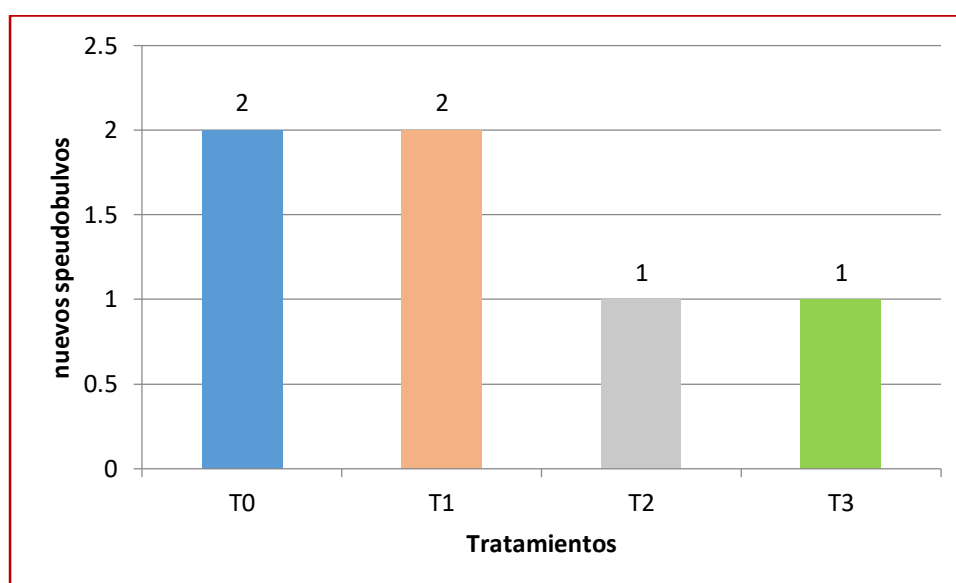
Resultados de nuevos pseudovulbos de la orquídea *mormodes rolfeana* evaluada en 13 semanas.

TABLA 23: Nuevos pseudovulbos de la orquídea *mormodes rolfeana* evaluada en 13 semanas.

	R1	R2	R3	R4	Σ	X
T0	2	1	0	3	6	2
T1	0	1	1	2	4	2
T2	0	1	1	0	2	1
T3	1	0	1	0	2	1

Fuente: Elaboración propia.

Gráfica n° 14: Nuevos individuos de la orquídea *mormodes rolfeana* evaluada en 13 semanas.



Fuente: Elaboración propia.

La grafica n° 14 podemos afirmar que T0 (prueba testigo) y T1 evaluados en 91 días presentan el mayor número de nuevos individuos, por lo que se sostiene que estos dos tratamientos son mejores en la reproducción de nuevos individuos. En cuanto a T2 y T3 se encontraron la aparición de individuos en bajas cantidades. La cantidad total en las 4 repeticiones para T0 fue de 6, T1= 4 y T2= 4, T3= 2.

c). RESULTADOS ESTADÍSTICOS.

PRUEBAS PARA LOS DATOS DE “NÚMERO DE HOJAS DE LA ORQUÍDEA”

- Análisis de varianza de ANOVA

Teniendo el promedio de cada una de las 4 repeticiones de cada uno de los 4 tratamientos (en total: 16 datos) durante los 91 días de evaluación, se aplicó el análisis de varianza de ANOVA con un nivel de confianza del 95%; puesto que esta prueba paramétrica es aplicable para más de 2 grupos.

Hipótesis:

H₀: Las medias de los tratamientos son iguales.

H_i: Al menos una media de los tratamientos es diferente a las demás.

Cuadro: *Análisis de la Varianza ANOVA para la variable número de las hojas de la orquídea*

ANOVA					
Cantidad de Hojas					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	17,500	3	5,833	5,600	,012
Dentro de grupos	12,500	12	1,042		
Total	30,000	15			

Fuente: Elaboración propia

Región de aceptación de la prueba

Si el p-valor es inferior al nivel de significación $\alpha = 5\%$ (0,05) se rechaza la hipótesis nula (H₀), de lo contrario si es superior, no se rechaza la hipótesis nula.

Si p-valor < α : se rechaza la H₀

Si p-valor > α : no se rechaza la H₀

Decisión

La significancia para las medias de los tratamientos fue 0,012 lo cual indica que se rechaza la hipótesis nula y por lo tanto se concluye que al menos una media de los tratamientos es diferente a las demás.

- Comparaciones Múltiples: Prueba de Tukey

Teniendo el promedio de cada una de las 4 repeticiones de cada uno de los 4 tratamientos (en total: 16 datos) durante los 91 días de evaluación, se aplicó la prueba de Tukey con un nivel de confianza del 95%; puesto que esta prueba aplica para identificar las diferencias significativa entre cada uno de los tratamientos evaluados.

Hipótesis:

H0: No existen diferencias significativas entre los tratamientos.

Hi: Existen diferencias significativas entre los tratamientos.

Cuadro: Prueba de Tukey para la variable número de las hojas de la orquídea

Comparaciones múltiples						
Variable dependiente: Cantidad de Hojas						
HSD Tukey						
(I) Número de Tratamiento	(J) Número de Tratamiento	Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
Tratamiento 0	Tratamiento 1	,500	,722	,898	-1,64	2,64
	Tratamiento 2	,750	,722	,731	-1,39	2,89
	Tratamiento 3	2,750*	,722	,011	,61	4,89
Tratamiento 1	Tratamiento 0	-,500	,722	,898	-2,64	1,64
	Tratamiento 2	,250	,722	,985	-1,89	2,39
	Tratamiento 3	2,250*	,722	,039	,11	4,39
Tratamiento 2	Tratamiento 0	-,750	,722	,731	-2,89	1,39
	Tratamiento 1	-,250	,722	,985	-2,39	1,89
	Tratamiento 3	2,000	,722	,070	-,14	4,14
Tratamiento 3	Tratamiento 0	-2,750*	,722	,011	-4,89	-,61
	Tratamiento 1	-2,250*	,722	,039	-4,39	-,11
	Tratamiento 2	-2,000	,722	,070	-4,14	,14

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

Fuente: Elaboración propia

Región de aceptación de la prueba

Si el p-valor es inferior al nivel de significación $\alpha = 5\%$ (0,05) se rechaza la hipótesis nula (H0), de lo contrario si es superior, no se rechaza la hipótesis nula.

Si p-valor < α : se rechaza la H0

Si p-valor > α : no se rechaza la H0

Decisión

De los resultados obtenidos podemos decir que la orquídea en su desarrollo morfológico número de hojas en los tratamientos analizados indican que existen diferencias significativas en los tratamientos T0 y T3; T1 y T3, lo que quiere decir que los tratamientos T0, T1 y T2 no tuvieron diferencias significativas, es decir la orquídea se desarrolló más adecuadamente en estos sustratos, a diferencia del tratamiento T3.

PRUEBAS PARA LOS DATOS DE “NÚMERO DE FLORES DE LA ORQUÍDEA”

a) Análisis de varianza de ANOVA

Teniendo la suma de cada una de las 4 repeticiones de cada uno de los 4 tratamientos (en total: 16 datos) durante los 91 días de evaluación, se aplicó el análisis de varianza de ANOVA con un nivel de confianza del 95%; puesto que esta prueba paramétrica es aplicable para más de 2 grupos.

Hipótesis:

H0: Las medias de los tratamientos son iguales.

Hi: Al menos una media de los tratamientos es diferente a las demás.

Cuadro: Análisis de la Varianza de ANOVA para la variable número de las flores de la orquídea

ANOVA					
Número de Flores					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	59,188	3	19,729	,439	,729
Dentro de grupos	539,250	12	44,938		
Total	598,438	15			

Fuente: Elaboración propia

Región de aceptación de la prueba

Si el p-valor o significancia asintótica (Sig.) es inferior al nivel de significación $\alpha = 5\%$ (0,05) se rechaza la hipótesis nula (H0), de lo contrario si es superior, no se rechaza la hipótesis nula.

Si p-valor $< \alpha$: se rechaza la H0

Si $p\text{-valor} > \alpha$: no se rechaza la H_0

Decisión

La significancia asintótica para las medias de los tratamientos fue 0,729 lo cual indica que no se rechaza la hipótesis nula y por lo tanto se concluye que las medias de los tratamientos son iguales.

PRUEBAS PARA LOS DATOS DE “TAMAÑO DE LA ORQUÍDEA”

a) Análisis de varianza de ANOVA

Teniendo el promedio de cada una de las 4 repeticiones de cada uno de los 4 tratamientos (en total: 16 datos) durante los 91 días de evaluación, se aplicó el análisis de varianza de ANOVA con un nivel de confianza del 95%; puesto que esta prueba paramétrica es aplicable para más de 2 grupos.

Hipótesis:

H_0 : Las medias de los tratamientos son iguales.

H_i : Al menos una media de los tratamientos es diferente a las demás.

Cuadro: Análisis de la Varianza de ANOVA para la variable tamaño de la orquídea

ANOVA					
Tamaño en Centímetros					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	201,765	3	67,255	30,757	,000
Dentro de grupos	26,239	12	2,187		
Total	228,004	15			

Fuente: Elaboración propia

Región de aceptación de la prueba

Si el $p\text{-valor}$ o significancia asintótica (Sig.) es inferior a el nivel de significación $\alpha = 5\%$ (0,05) se rechaza la hipótesis nula (H_0), de lo contrario si es superior, no se rechaza la hipótesis nula.

Si $p\text{-valor} < \alpha$: se rechaza la H_0

Si $p\text{-valor} > \alpha$: no se rechaza la H_0

Decisión

La significancia asintótica para las medias de los tratamientos fue 0,000 lo cual indica que se rechaza la hipótesis nula y por lo tanto se concluye que al menos una media de los tratamientos es diferente a las demás.

b) Comparaciones Múltiples: Prueba de Tukey.

Teniendo el promedio de cada una de las 4 repeticiones de cada uno de los 4 tratamientos (en total: 16 datos) durante los 91 días de evaluación, se aplicó la prueba de Tukey con un nivel de confianza del 95%; puesto que esta prueba aplica para identificar las diferencias significativa entre cada uno de los tratmientos evaluados.

Hipótesis:

H_0 : No existen diferencias significativas entre los tratamientos.

H_1 : Existen diferencias significativas entre los tratamientos.

Cuadro: Prueba de Tukey para la variable tamaño de la orquídea.

Comparaciones múltiples						
Variable dependiente: Tamaño en Centímetros						
HSD Tukey						
(I) Número de Tratamiento	(J) Número de Tratamiento	Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
Tratamiento 0	Tratamiento 1	8,02750*	1,04561	,000	4,9232	11,1318
	Tratamiento 2	7,50750*	1,04561	,000	4,4032	10,6118
	Tratamiento 3	8,84500*	1,04561	,000	5,7407	11,9493
Tratamiento 1	Tratamiento 0	-8,02750*	1,04561	,000	-11,1318	-4,9232
	Tratamiento 2	-,52000	1,04561	,958	-3,6243	2,5843
	Tratamiento 3	,81750	1,04561	,861	-2,2868	3,9218
Tratamiento 2	Tratamiento 0	-7,50750*	1,04561	,000	-10,6118	-4,4032
	Tratamiento 1	,52000	1,04561	,958	-2,5843	3,6243

	Tratamiento 3	1,33750	1,04561	,592	-1,7668	4,4418
Tratamiento 3	Tratamiento 0	- 8,84500 *	1,04561	,000	- 11,949 3	-5,7407
	Tratamiento 1	-,81750	1,04561	,861	-3,9218	2,2868
	Tratamiento 2	- 1,33750	1,04561	,592	-4,4418	1,7668
*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.						

Fuente: Elaboración propia

Región de aceptación de la prueba

Si el p-valor o significancia asintótica (Sig.) es inferior a el nivel de significación $\alpha = 5\%$ (0,05) se rechaza la hipótesis nula (H0), de lo contrario si es superior, no se rechaza la hipótesis nula.

Si p-valor $< \alpha$: se rechaza la H0

Si p-valor $> \alpha$: no se rechaza la H0

Decisión

La significancia obtenida para los datos de los tratamientos indica que existen diferencias significativas de los tratamientos 0 con respecto a los tratamientos 1, 2 y 3 puesto que comparándolos se rechaza la hipótesis nula.

PRUEBAS PARA LOS DATOS DE “NÚMERO DE NUEVOS PSEUDOBULVOS”

C. Análisis de varianza de ANOVA

Teniendo la suma de cada una de las 4 repeticiones de cada uno de los 4 tratamientos (en total: 16 datos) durante los 91 días de evaluación, se aplicó el análisis de varianza de ANOVA con un nivel de confianza del 95%; puesto que esta prueba paramétrica es aplicable para más de 2 grupos.

Hipótesis:

H0: Las medias de los tratamientos son iguales.

Hi: Al menos una media de los tratamientos es diferente a las demás.

Cuadro: Análisis de la Varianza de ANOVA para la variable número de nuevos PSEUDOBULVOS de la orquídea

ANOVA					
Números de Nuevos Spudobulvos					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	2,750	3	,917	1,222	,344
Dentro de grupos	9,000	12	,750		
Total	11,750	15			

Fuente: Elaboración propia

Región de aceptación de la prueba

Si el p-valor o significancia asintótica (Sig.) es inferior al nivel de significación $\alpha = 5\%$ (0,05) se rechaza la hipótesis nula (H_0), de lo contrario si es superior, no se rechaza la hipótesis nula.

Si $p\text{-valor} < \alpha$: se rechaza la H_0

Si $p\text{-valor} > \alpha$: no se rechaza la H_0

Decisión

La significancia asintótica para las medias de los tratamientos fue 0,344 lo cual indica que no se rechaza la hipótesis nula y por lo tanto se concluye que las medias de los tratamientos son iguales.

IV. DISCUSIÓN.

Los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación son los siguientes: Las características físicas y químicas de los sustratos orgánicos influyeron positivamente en la conservación ex situ de la orquídea (*Mormodes rolfeana*), a excepción de la capacidad de retención de agua, el cual no influyó en el desarrollo de la orquídea estudiada, así también el contenido de sales fue elevado en los tratamientos T1, T2 y T3, sin embargo esto no influyó en la adaptabilidad de la especie en estudio, este último tiene relación con lo estudiado por Flores (2017) quien estableció que los sustratos alternativos contenían elevadas concentraciones de sales solubles en los tratamientos que evaluó: T1= 585 ppm; T2= 403 ppm y T3= 795ppm y a pesar de ello la orquídea que estudió tubo buena respuesta a los tratamientos.

En cuanto a la repuesta morfológica de la orquídea (*Mormodes rolfeana*) en los diferentes sustratos evaluados, se obtienen que en las variables analizadas como el número de hojas de la orquídea, los tratamientos T0, T1y T2 tuvieron un comportamiento similar esto se debe a la influencia de las características físico químicas principalmente de la porosidad total, debido a que facilita mayor contenido de aire para el crecimiento de las raíces y por ende contribuir al desarrollo de las plantas, Alonso, *et al* (2015) determinó que existe una relación clara de dependencia entre los sustratos en la capacidad de retención de agua y la respuesta morfológica más adecuada, en este estudio de obtuvo que la capacidad de retención de agua no influyó en el desarrollo vegetativo de la orquídea y por tanto nos lleva a sostener que la presente experimentación tiene concordancia con lo manifestado por Aju (2009) lo cual sostiene que las orquídeas epífitas y litofílicas están adaptadas a vivir expuestas al aire o inmersas en materia orgánica, ya que tienen un tejido acumulador de agua llamado velo por lo que pueden sobrevivir en climas áridas.

Dado los resultados obtenidos podemos aceptar la hipótesis de estudio, lo cual sostiene una relación de dependencia entre de los sustratos orgánicos y la conservación ex situ de la orquídea (*Mormodes rolfeana*) rescatada en el distrito de Limabamba. Estos hallazgos, nos permiten sostener que hay una relación con los resultados obtenidos por Flores (2017) y Chavez, (2016) ; estos investigadores determinaron que la cascarilla de arroz es el sustrato que más eficacia tiene en la conservación ex situ de la orquídea (*Masdevallia amabilis*), además que la combinación de sustratos 40% fibra de helecho más 20% de roca lutita más

40% de fibra de coco es el más adecuado para el desarrollo de la orquídea *Phragmipedium boissierianum* respectivamente.

Godoy (2013) determinó que con la aplicación de tierra agrícola, piedra pómez y humus de lombriz existió mayor porcentaje de prendimiento de la orquídea *cattleya* , así como los mayores valores en altura de planta a los 30, 60 y 90 días después del trasplante; a diferencia de estos resultados, los datos obtenidos en este trabajo de investigación determinan que todos los tratamientos empleados (T0: Sustrato natural, T1: Turba 40%+ Humus 20%+ Musgo 40%, T2: Turba 40%+Humus 20%+ hojarasca de pacay 40% y T3: Turba 40%+Humus20%+ Aserrín 40%) tuvieron 100% de prendimiento para la orquídea (*Mormodes rolfeana*) en las 16 unidades experimentales analizadas.

Flores (2017) recomienda continuar en la búsqueda de nuevos sustratos alternativos; donde las mezclas incluyan residuos orgánicos, promoviendo de esta forma la reutilización, reciclaje y valorización como sustratos, es por ello en el presente trabajo de investigación se empleó sustratos orgánicos que fueron obtenidos a partir del tratamiento de residuos sólidos orgánicos, tal es el caso del Humus de lombriz y el aserrín y al término del estudio se obtuvo buenos resultados para conservación ex situ de la orquídea (*Mormodes rolfeana*). Las conclusiones a las llegó esta autora fue a que las características físicas y químicas de los sustratos orgánicos influyen en la conservación ex situ de la orquídea (*Masdevallia amabilis*), en comparación con esta investigación guarda relación, debido a que las características físicos químicas son dependientes para un óptimo desarrollo de la orquídea, el sustrato que mejor características tuvo fue la muestra testigo y la que más se asemeja a esta tanto en los resultados como en las características el T1.

Finalmente, Travaldo (2018) sostuvo que en Perú la orquídea *Mormodes rolfeana*, crece a una altitud de 1750 m y que solo se encontraron ejemplares entre Villarica y Cacazu a una altitud de 1500 m y cerca de Oxapampa sobre la Hacienda San Isidro a una altitud de 1885 m y que por lo general esta orquídea crece en bosques húmedos y fríos. A diferencia de esta afirmación está claro que existen ejemplares no solo en los lugares detallados, sino también, el presente trabajo demostró que es necesidad buscar la sostenibilidad de la especie *Mormodes rolfeana* en el distrito de Limabamba, Provincia Rodríguez de Mendoza en la región Amazonas.

V. CONSLUSIONES.

- Se determinó que las características físicas químicas como la densidad real, densidad aparente, porosidad total, influyeron positivamente en el desarrollo de la orquídea (*Mormodes rolfeana*), tal es el caso en el tratamiento T1 que es la prueba tuvo las siguientes características: DA= 0.18 g/cm³; DR= 0.51 g/cm³; PT=64.7 ; pH=7.20; CIC= 112 meq/100g, sin embargo la característica de capacidad de retención de agua no influyó en la respuesta morfológica para conservación ex situ de la orquídea *Mormodes rolfeana*, de igual modo el contenido de sales y el nivel de pH, pues la muestra testigo obtuvo un pH moderadamente ácido en los sustratos, no fue determinante en el crecimiento y adaptabilidad del recurso natural estudiado.
- Se llega a la conclusión que la orquídea *Mormodes rolfeana* tiene el mejor desarrollo vegetativo en las siguientes características analizadas.: En cuanto al número de hojas no existe diferencias significativas entre los tratamientos T0, T1 y T2, sin embargo para el tratamiento T3 está claramente enmarcado que la aparición del número de hojas en comparación con los anteriores es significativa, es decir la orquídea (*Mormodes rolfeana*) en su desarrollo morfológico de numero de hojas se adaptó mejor los tratamientos T0, T1 y T2, en cuanto a al tamaño de la orquídea; el tratamiento testigo T0 tuvo diferencias significativas al 5% de probabilidad estadística con los demás tratamientos, y los T1,T2 y T3 no tuvieron mayores diferencias, lo cual manifiesta que hubo un desarrollo semejante.
- Se determinó que para la floración y aparición de nuevos pseudobulvos no existieron diferencias significativas para los tratamientos T1, T2 y T3, es decir, todos los tratamientos tuvieron un comportamiento parecido al de la muestra testigo (T0) comprobado con la prueba de Tukey.
- El contenido de nutrientes fue importante para el desarrollo morfológico de la orquídea *Mormodes rolfeana*, debido que facilitaron el crecimiento en los tres tratamientos evaluados, a pesar del muy pobre contenido de fósforo total.
- En síntesis, podemos sostener que todos los tratamientos analizados) T1, T2 y T3 en las 16 unidades experimentales fueron aptos para la conservación ex situ de la orquídea (*Mormodes rolfeana*), puesto que la orquídea en estudio se adaptó en un 100% durante las 13 semanas que duró la experimentación.

VI. RECOMENDACIONES.

- Buscar nuevos sustratos alternativos para el cultivo de orquídeas, es recomendable que estos sean económicamente rentables y de buenas características para un mejor desempeño y adaptabilidad de las orquídeas.
- Es recomendable estudiar el hábitat natural de las orquídeas para determinar cuáles son las condiciones de desarrollo de la orquídea, debido a que estas habitan junto a hongos micorrízicos en los cuales hacen simbiosis para un mejor desarrollo de la orquídea, esto se podría aplicar de manera ex situ.
- Realizar estudios donde evalúen la reincorporación de la orquídea *Mormodes rolfeana* en su habitad natural.
- Se recomienda evaluar las condiciones climáticas del lugar para la conservación de la orquídea, así mismo realizar una investigación en más tiempo para ver el comportamiento de la orquídea en diferentes estaciones del año.
- Sería interesante investigar la presencia de otros tipos de orquídeas en la provincia Rodríguez de Mendoza, y a la vez implementar un plan para el rescate y conservación de las demás especies para aprovecharlo de manera sostenible y de esa forma beneficiar a la población; así mismo considerar a partir de trabajos similares, la elaboración de materiales de consulta, tales como guías de campo, para facilitar la identificación de especies en campo, durante la elaboración de la línea base.
- Impulsar con el apoyo del sector empresarial y académico, el desarrollo de nuevas investigaciones para comprobar relaciones entre orquídeas epifitas y forófitos hospederos, considerando la especificidad de las especies con los factores horas de luz al día, rugosidad de la corteza de los forófitos, presencia de hongos y musgo en el hospedero.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Ángeles, María. Diagnóstico de la familia Orchidaceae en México [en línea]. Chapingo: universidad Autónoma de Chapingo,2011. [Fecha de consulta: 23 de setiembre del 2018].

Disponible en:

https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/244899/Diagnostico_de_la_familia_orchidaceae_en_mexico.pdf

ISBN: 978-607-12-0206-2

Burés, Silvia. Sustratos: propiedades físicas, químicas y biológicas [en línea]. [Fecha de consulta: 23 de setiembre del 2018].

Disponible en: <http://www.horticom.com/pd/imagenes/51/742/51742.pdf>

Cavero, Moises, Collantes, Benjamin y Patroni, Cesar [en línea]. Lima: UNAM, [2015?] [Fecha de consulta: 15 de agosto del 2018].

Disponible en:

http://www.promamazonia.org.pe/wfr_Descarga2.aspx?path=WZYztTK1plqzMSct9bmNYdTRavuRO8IOjJ1YF/W19SxttqREOOtUka3XTJGI6a0e&nombre=CGkUr8MemxBVWgfQD6hpQkxdpfcOjC+A0jkRETCSRk

Chávez, Cinthia. “Efecto de diferentes sustratos en el establecimiento de la Orquídea *Phragmipedium boissierianum* (RCHB. f.) Rolfe del Bosque de Neblina la Divisoria en el Jardín Botánico de la Universidad Nacional Agraria de la Selva”. Tesis (ingeniero forestal). Tingo María: Universidad nacional agraria de la selva, 2013.

Disponible en: <http://repositorio.unas.edu.pe/handle/UNAS/573>

Dionicio, Beinie. Efecto de mezclas diferentes de sustratos en el establecimiento de *phragmipedium boissierianum* (rchb. f.) rolfe (zapatito de la reyna) en la comunidad nativa yáneshaalto yurinaki. Tesis (ingeniero en recursos naturales renovables mención forestales) Tingo María: Universidad nacional agraria de la selva, 2009.

Disponible en: <http://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/UNAS/717/T.FRS-94.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

FAO. El manejo del suelo en la producción de hortalizas con buenas prácticas agrícolas [en línea]. Asunción, 2013. [Fecha de consulta: 23 de setiembre del 2018].

Disponible en: <http://www.fao.org/3/i3361s/i3361s.pdf>

ISBN 978-92-5-307783-0

Flores, Karen. “Conservación ex situ de la orquídea (*Masdevallia amabilis*) mediante el empleo de sustratos orgánicos en el distrito de Cajay- Huari, 2017.”. Tesis (ingeniera ambiental). Lima: Universidad cesar vallejo, 2017. Disponible en:

file:///F:/ORQ.%20TESIS/INFORMACI%C3%93N%20TEORICA/norma_ISO.pdf

Gidahari, gestión sostenible del agua. Octubre del 2013. Disponible en:

<https://gidahatari.com/wh-es/capacidad-de-retencion-de-agua-en-el-suelo>

Godoy, Mario. “Evaluación de cuatro tipos de sustratos orgánicos en la reproducción vegetativa de orquídeas *cattleya* en maceteros en el cantón Cayambe, Provincia de Pichincha”. Tesis (Ingeniero Agrónomo).

El Ángel: Universidad técnica de Babahoyo, 2013.

Disponible en: <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/49000/457/7/T-UTB-FACIAG-AGR-000072.01.pdf>

Gutiérrez, Fernando. “Evaluación de la reubicación de orquídeas y bromelias rescatadas como mitigación del impacto ambiental generado del desbosque de una locación de perforación en el distrito de río tambo: Junín”. Tesis: (ingeniero ambiental).

Lima: Universidad nacional agraria la molina.

Disponible en: <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/2945/P01-G88-T.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Hernández, Oscar, y Bonilla, Miguel y Cárdenas, Julián. Revista facultad de ciencias básicas. [en línea]. 25 de julio de 2016, vol.12 n.º2. [fecha de consulta: 20 de Julio del 2018].

Disponible en: <https://revistas.unimilitar.edu.co/index.php/rfcb/article/view/2026>

ISSN 1900-4699

Jaramillo, Pedro. “Evaluación de sustratos alternativos para la producción de orquídea maxilaria sanderiana en la provincia del azuay”. Tesis (Magister en gestión agronómica) Ambato: universidad técnica de Ambato, 2012.

Disponible en: <http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/1862/1/tesis-0008%20Gesti%C3%B3n%20de%20la%20prod.%20de%20flores%20y%20Frut.pdf>

Lallana, Victor, [et al]. ISSN 2250-4559. [en línea]. Junio del 2016, vol.6 n°.6. [fecha de consulta: 22 de Julio del 2018].

Disponible en: <https://pcient.uner.edu.ar/index.php/Scdyt/article/view/278>

ISSN 2250-4559

Lay, Tania. “Presencia de orquídeas epífitas como indicadores de calidad ambiental en el jardín botánico arboretum “el huayo” puerto almendra, Loreto - Perú”. Tesis (Magíster en Ciencias con mención en Ecología y Desarrollo Sostenido).

Loreto: Universidad nacional de la amazonia peruana escuela de postgrado “José torres Vásquez”, 2017.

Disponible en:

http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/3793/Tania_Tesis_Maestria_2014.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Menchaca. Manual para la propagación de orquídeas [en línea]. México: Universidad Veracruzana, 2011. [Fecha de consulta: 20 de setiembre del 2018].

Disponible en:

http://www.conafor.gob.mx/biblioteca/documentos/MANUAL_PARA_LA_PROPAGACION_DE_ORQUIDEAS.PDF

MINAM. Cifras ambientales. Lima: Gráfica Andinas Perú S.A.C, 2017.26 pp.

ISBN: 201718097

MINAM. Orquídeas del Perú y herramientas para su identificación [en línea]. Lima: Biblioteca Nacional del Perú, 2017. [Fecha de consulta: 20 de setiembre del 2018].

Disponible en:

https://www.minam.gob.pe/diversidadbiologica/wp-content/uploads/sites/131/2018/12/LIBRO-ORQUIDEAS-2017_.pdf

ISBN: 201718097 2017-17741

MINAM [en línea]. Guía de identificación de orquídeas con mayor demanda comercial.

Lima: EDITORA IMAGE PRINT PERU EIRL, 2015 [Fecha de consulta: 20 de Julio del 2018].

ISBN N° 9786124174193

Disponible en: <https://www.serfor.gob.pe/wp-content/uploads/2016/03/GUIA-DE-ORQUIDEAS.pdf>

NAURAY, William. Manual de orquídeas. Identificación y origen. Lima: s.n, 2013.39 pp.
ISBN: 9786124174063.

SUSTRATO como material de última generación, por Villegas Oscar [*et al*]. Morelos:
universidad autónoma del Estado de Morelos, 2017. PP.53.
ISBN: 978-84- 945603-7-8

ANEXOS.

ANEXO 1: FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS EN CAMPO.

Uso de sustratos orgánicos en el cultivo ex situ de orquídeas (Orchidaceae) rescatadas para su conservación en el distrito de Limabamba – Rodríguez de Mendoza 2018.					
REGISTRO DE DATOS EN CAMPO					
FICHA DE OBSERVACIÓN					
DATOS DEL RESPONSABLE				DATOS DE LUGAR DE ESTUDIO	
Muestreado				Localidad	
Teléfono				Distrito	
Email				Provincia	
				Región	
Número de muestra	Ubicación (coordenadas)	Altitud	Fecha	Hora	Familia
Observaciones					
FOTO PANORÁMICA DEL LUGAR					

ANEXO 2: FICHA DE OBSERVACIÓN. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS DE LOS SUSTRATOS ORGÁNICOS.

uso de sustratos orgánicos en la conservación ex situ de la orquídea (<i>Mormodes rolfeana</i>) rescatada en el distrito de Limabamba – Rodríguez de Mendoza 2018									
Formato para la identificación de los parámetros físicos y químicos de los sustratos en laboratorio									
DATOS DEL RESPONSABLE					DATOS DE LABORATORIO				
Nombres y apellidos								Nombre del laboratorio	
Teléfono								Ubicación	
Email								Teléfono	
Muestra	Fecha y hora	Características físicas y químicas de los sustratos orgánicos							
		Densidad real	Densidad aparente	Porosidad total	Capacidad de retención de agua	pH	Macronutrientes (N,K,P)	Capacidad de intercambio catiónico	Contenido de sales
T0		g/cm3	g/cm3	%	%	unidad de pH	%	meq/100 g	ppm
T0									
T1									
T2									
T3									
Otras observaciones									

ANEXO 3: FICHA DE OBSERVACIÓN. REGISTRO DE EVOLUCIÓN ESTRUCTURAL DE LAS ORQUÍDEAS.

Uso de sustratos orgánicos en la conservación ex situ de la orquídea (<i>mormodes rolfeana</i>)rescatada en el distrito de Limabamba – Rodríguez de Mendoza 2018.						
REGISTRO DE DATOS EN CAMPO						
FICHA DE OBSERVACIÓN						
DATOS DEL GENERALES						
Observado por		Localidad				
Nombre		Distrito				
Email		Provincia				
Teléfono		Región				
Semana n°	Tratamientos	Altura (cm)	Cantidad de hojas (unidad)	Nuevos pseudobulvos	Numero de flores (unidad)	Observaciones
	T0					
	T1					
	T2					
	T3					

ANEXO 4: REGISTRO DE VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DE LOS INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

1.1. Apellidos y Nombres: FRANCISCO FALCÓN TORO ALI

1.2. Cargo e institución donde labora: DA CENTE

1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación:

1.4. Autor(A) de Instrumento:

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.													✓
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.													✓
3. ACTUALIDAD	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.													✓
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.													✓
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales													✓
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.													✓
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.													✓
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.													✓
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.													✓
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.													✓

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

Si

85%

Lima, del 2018

FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

[E.F. 18 90 72]

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

1.1. Apellidos y Nombres: Mg. María Altaga Martínez
 1.2. Cargo e institución donde labora: Asesora de tesis (CUCV)
 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación:
 1.4. Autor(A) de Instrumento: López Grande, Eisner

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.												X	
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.												X	
3. ACTUALIDAD	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.												X	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.												X	
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales												X	
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.												X	
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.												X	
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.												X	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.												X	
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.												X	

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

Si

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

95 %

Lima, del 2018

Haid
 FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE
 CIP 59443

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: NEVILDA TELLO MENDIURI
 1.2. Cargo e institución donde labora: COORDINADORA EP. TARE. AMBIENTAL
 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación:

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE				ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.										✓			
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.										✓			
3. ACTUALIDAD	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.										✓			
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.										✓			
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales										✓			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.										✓			
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.										✓			
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.										✓			
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.										✓			
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.										✓			

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

Si

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

85 %

Lima, del 2018

Nevilda Tello Menduri
 FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE
 CIP 98633

ANEXO N°5: RECOLECCIÓN DE DATOS DEL DESARROLLO MORFOLÓGICO DE LA (ORQUIDEA MORMODES ROLFEANA)

Tratamiento	cantidad de hojas												
	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA3	SEMANA4	SEMANA 5	SEMANA 6	SEMANA 7	SEMANA 8	SEMANA9	SEMANA10	SEMANA11	SEMANA12	SEMANA13
TORP1	6	6	7	7	7	9	9	11	11	13	13	14	14
Promedio	6	8	7	8	8	9	9	11	12	13	14	14	15
TORP2	6	6	8	10	11	11	11	13	13	15	15	16	16
Promedio	6	6	8	10	11	11	11	13	14	15	16	16	16
TORP3	6	8	8	10	10	13	13	14	14	14	17	17	17
Promedio	6	8	8	11	11	13	13	15	15	15	17	17	18
TORP4	6	6	9	11	11	11	12	14	14	17	17	17	18
Promedio	6	7	8	10	10	10	13	15	15	16	16	17	17
Promedio	6	9	10	12	13	11	13	15	15	16	17	17	18
PROMEDIO T0	6	8	9	11	11	11	12	14	14	15	16	16	17
T1RP1	6	7	8	10	11	11	12	12	12	14	16	16	16
Promedio	6	8	8	11	11	11	13	13	13	13	14	14	15
T1RP2	6	6	8	10	12	12	12	13	14	14	17	17	18
Promedio	6	7	8	11	12	12	12	13	15	14	17	17	18
T1RP3	6	6	6	7	7	7	10	10	11	11	13	13	15
Promedio	6	6	6	7	7	7	9	10	10	10	12	13	14
T1RP4	6	6	7	7	10	11	11	12	14	14	15	15	16
Promedio	6	7	7	7	8	8	10	10	11	11	11	13	16
PROMEDIO T1	6	7	8	9	10	10	12	12	13	13	14	15	16
T2RP1	6	6	6	7	8	10	10	11	11	13	13	13	15
Promedio	6	6	7	7	8	10	10	11	12	12	13	14	16
T2RP2	6	6	6	8	9	9	11	12	12	13	13	13	15
Promedio	6	6	6	7	9	10	10	11	13	13	13	13	15
T2RP3	6	6	8	8	11	12	12	12	14	14	14	14	16
Promedio	6	6	8	8	11	11	11	13	13	13	14	14	15
T2RP4	6	6	8	10	11	11	11	13	13	13	13	13	14
Promedio	6	7	9	10	10	11	11	12	13	13	13	13	14
Promedio	6	7	8	10	11	11	11	13	13	13	13	14	14
PROMEDIO T2	6	8	8	8	10	11	11	12	13	13	13	14	15
T3RP1	6	6	6	7	7	7	10	10	11	11	11	13	13
Promedio	6	6	6	7	7	7	9	9	10	10	12	12	12
T3RP2	6	6	6	8	8	8	8	9	9	9	11	11	12
Promedio	6	6	7	7	8	8	8	9	9	9	10	11	11
T3RP3	6	6	7	8	8	8	8	9	9	9	11	11	12
Promedio	6	6	7	8	8	8	8	9	9	10	10	11	13
T3RP4	6	8	8	8	9	9	9	11	11	11	11	12	14
Promedio	6	6	6	6	7	7	7	8	8	8	9	10	12
Promedio	6	7	7	7	8	8	8	10	10	10	10	11	13
PROMEDIO T3	6	7	7	8	8	8	9	10	10	11	11	12	13

TRATAMIENTO	Número de flores												
	SEMANA 1	SEMANA2	SEMANA3	SEMANA4	SEMANA5	SEMANA6	SEMANA7	SEMANA8	SEMANA9	SEMANA10	SEMANA 11	SEMANA12	SEMANA13
TORP1	0	0	0	0	1	3	5	4	4	0	0	0	0
TORP2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TORP3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TORP4	0	0	0	0	1	2	4	3	3	0	0	0	0
TOTAL DE FLORES	0	0	0	0	2	5	9	7	7	0	0	0	0
T1RP1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	4	3	0
T1RP2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T1RP3	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2	4	3	0
T1RP4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL DE FLORES	0	0	0	0	0	0	1	2	2	4	8	6	0
T2RP1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T2RP2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T2RP3	0	0	0	0	0	0	1	1	2	4	3	1	0
T2RP4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL DE FLORES	0	0	0	0	0	0	1	1	2	4	3	1	0
T3RP1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T3RP2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
T3RP3	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	4	2	0
T3RP4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL DE FLORES	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2	4	2	0

TRATAMIENTO	Tamaño (Cm)												
	SEMANA 1	SEMANA2	SEMANA3	SEMANA4	SEMAMA5	SEMANA6	SEMANA7	SEMANA8	SEMANA9	SEMANA10	SEMANA11	SEMANA12	SEMANA13
TORP1	6	7.5	9.5	12	15	19	21	25	26	29	32	32	24
	4	4.5	5	7	8	10	10.5	13	15.5	17	17	18.5	20
Promedio	5	5.25	6.25	8.25	10	11	11.5	14	17.25	18.25	19	19.75	22
TORP2	8	12	15	16	19	19	21	26	26	26	29	29	32
	8	9	12	13	14.5	17	17.5	19	21	23	25	25	26
Promedio	8	8.5	12	14	15.25	18	18.25	20	23.5	24.5	25.5	27	29
TORP3	8	14	14.6	15.5	18.5	20.5	21	25	25	25	25	26	29
	8	8.6	9	12	15	17	19.5	22.5	25	25	25.5	26.5	28
Promedio	8	8.55	11.5	13.3	15.25	17.75	20	21.75	25	25	25.25	26.25	28.5
TORP4	9	12	12.5	14	14	14	16	19	22	22.5	24	24	27
	10	12	13	13.4	16	17	17	17.5	18.5	21	21	22	25
Promedio	9.5	10.75	12.5	12.95	15	15.5	15.5	16.75	18.75	21.5	21.75	23	26
PRMEDIO T0	7.625	8.2625	11.425	12.125	13.875	15.5625	16.3125	18.125	21.125	22.3125	22.875	24	26.375
T1RP1	5	5	6	8	8	12	12.5	13	13	15	15.5	16	19
	2	3	3	4.5	5	9	10	10	10	11	11	13	15
Promedio	3.5	4	4.5	6.25	6.5	10.5	11.25	11.5	11.5	13	13.25	14.5	17
T1RP2	5	5	5.5	6	7	7	8	8	10	11	11	13	13.5
	4	4	4	7	7	7	8	8	9	12	12.5	14	15
Promedio	4.5	4.5	22	6.5	7	7	8	8	9.5	11.5	11.75	13.5	14.25
T1RP3	6	6	6.5	8.5	10.5	11	11	12	12	14	15	15	15
	7	7	7	8	9.5	12	12.5	14	14	16	16.5	16.5	17
Promedio	6.5	6.5	6.75	8.25	10	11.5	11.75	13	13	15	15.75	15.75	16
T1RP4	3	3.5	4	5	5	5	7	8	9	9.5	10	11	11
	9	9	9	9	12	12.5	13.5	14	15	15	15	15.5	17
Promedio	6	6.25	6.5	7	8.5	8.75	10.25	11	12	12.25	12.5	13.25	14
PROMEDIO T1	5.125	5.3125	9.9375	7	8	9.4375	10.3125	10.875	11.5	12.9375	13.3125	14.25	15.3125
T2RP1	8	8	8	8	8.5	9	10	11	11.5	13	14	14	14
	7	8	8	9	9	12	12	13	15	15	16	17	17
Promedio	7.5	8	8	8.5	8.75	10.5	11	12	13.25	14	15	15.5	15.5
T2RP2	10	10	11	12	12	12	13	13.5	14.5	14	14	14	14.5
	11	11.5	12	12	13	12	12	14	14	14	14.5	15	15
Promedio	10.5	10.75	11.5	12	12.5	12	12.5	13.75	14.25	14	14.25	14.5	14.75
T2RP3	11	11	12	13	14	14	14	14	14.5	15	17	18	18
	6	6.5	7	7	7	8.5	9	9	9	10.5	11	11	13
Promedio	8.5	8.75	9.5	10	10.5	11.25	11.5	11.5	11.75	12.75	14	14.5	15.5
T2RP4	5	5	5	5.5	6.5	7	7	7	8	8.5	9	10	10
	5	5	5	5.5	6	6.5	7	9	9	9	9.5	10	11
Promedio	5	5	5	5.5	6.25	6.75	7	8	8.5	8.75	9.25	10	10.5
PROMEDIO T2	7.875	8.125	8.5	9	9.5	10.125	10.5	11.3125	11.9375	12.375	13.125	13.625	14.0625
T3RP1	6	6	6.5	7	7	7	9.5	10	12.5	13	13	13	13
	7	7.5	8	8	9	9	9	9	9.5	11	12	12	12.5
Promedio	6.5	6.75	7.25	7.5	8	8	9.25	9.5	11	12	12.5	12.5	12.75
T3RP2	9	9	9.5	10	11	11	11	11.5	12	12.5	13	14	14
	8	8	8	8.5	9	10	10	10.5	11	12	13	13.5	14
Promedio	8.5	8.5	8.75	9.25	10	10.5	10.5	11	11.5	12.25	13	13.75	14
T3RP3	4	5	5	5	5.5	6	5	7	7	7	7	7.5	8
	7	7	7	7.5	8	8	8	9.5	11	13	13	14	14
Promedio	5.5	6	6	6.25	6.75	7	6.5	8.25	9	10	10	10.75	11
T3RP4	5	5	5	5	6.5	7	7.5	8	9	11	11	11	12
	9	9	9.5	10	10	10	11	12	12	12	12.5	13	13
Promedio	7	7	7.25	7.5	8.25	8.5	9.25	10	10.5	11.5	11.75	12	12.5
PROMEDIO T3	6.875	7.0625	7.3125	7.625	8.25	8.5	8.875	9.6875	10.5	11.4375	11.8125	12.25	12.5625

TRATAMIENTO	Prendimiento de la orquídea							SEMANA8	SEMANA9
	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5	SEMANA6	SEMANA7		
T0	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
T1	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
T2	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
T3	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
T4	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

TRATAMIENTO	Presencia de nuevos pseudobulvos en 13 semanas (91 días) de evaluación
TORP1	2
TORP2	1
TORP3	0
TORP4	3
TOTAL	6
T1RP1	0
T1RP2	1
T1RP3	1
T1RP4	2
TOTAL	4
T2RP1	0
T2RP2	1
T2RP3	1
T2RP4	0
TOTAL	2
T3RP1	1
T3RP2	0
T3RP3	1
T3RP4	0
TOTAL	2

ANEXO N°6: RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS FÍSICOS Y QUÍMICOS DE LOS SUSTRATOS ORGÁNICOS.



LABORATORIO DE CALIDAD AMBIENTAL-UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
INFORME DE RESULTADOS DE SUELOS

Nombre: López Grández Eisver.
 Dirección: AA.HH Armando Villanueva Mz 56 Lt: 6- Los Olivos.
 Teléfono: 950673893.
 Tipo de ensayo: Análisis fisicoquímicos.
 Identificación de muestras: Tratamientos.
 Número de muestras: 04.
 Tipo de muestras: Sustratos orgánicos

PARÁMETROS	MÉTODO	UNIDADES	RESULTADOS			
			S0	S1	S2	S3
Densidad aparente	Método de la probeta	g/cm3	0.22	0.18	0.23	0.28
Densidad real	Método del picnómetro	g/cm3	0.46	0.51	0.44	0.45
Porosidad total	...	%	52.17	64.7	47.12	37.77
Capacidad de retención de agua	Método del prensado NOM 021	%	10.7	10.52	11.62	11.2
Potencial de hidrógeno (pH)	SEMARNAT Método AS-02	numérico	5.5	7.2	7.6	6.5
Capacidad de intercambio catiónico (CIC)	Método del acetato de amonio	meq/100g	96	112	132	126
Contenido de sales	NOM 021 SEMARNAT Método AS-18	ppm	60.2	355	385	402

Hitler Román Pérez
 ASISTENTE DE LABORATORIO DE CALIDAD AMBIENTAL

Mg. María Aliaga Martínez

ANEXO N°7: RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS DEL CONTENIDO DE NUTRIENTES EN EL SUELO.



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
FACULTAD DE AGRONOMIA
LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS Y FERTILIZANTES



INFORME DE ANALISIS ESPECIAL DE
MATERIA ORGANICA

SOLICITANTE : EISVER LÓPEZ GRANDEZ
PROCEDENCIA : AMAZONAS/ RODRIGUEZ DE MENDOZA/
MUESTRA DE : SUSTRATO ORGÁNICO
REFERENCIA : H.R. 65728
BOLETA : 2089
FECHA : 15/11/18

N° LAB	CLAVES	N %	P ₂ O ₅ %	K ₂ O %
1030	Sustrato Natural	1.70	0.36	0.52
1031	Sustrato Turba+Humus+Hojarasca	1.80	0.76	0.35
1032	Sustrato Turba+Humus+Aserrin	2.27	1.80	2.01


Sady García Bendeza
Jefe de Laboratorio



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
FACULTAD DE AGRONOMIA
LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS Y FERTILIZANTES



INFORME DE ANALISIS DE MATERIA ORGANICA

SOLICITANTE : EISVER LOPEZ GRANDEZ
PROCEDENCIA : AMAZONAS/ RODRIGUEZ DE MENDOZA
MUESTRA DE : TURBA + HUMUS + MUSGO
REFERENCIA : H.R. 66179
BOLETA : 2206
FECHA : 10/12/18

N° LAB	CLAVES	N %	P ₂ O ₅ %	K ₂ O %
1173		2.04	1.94	0.95

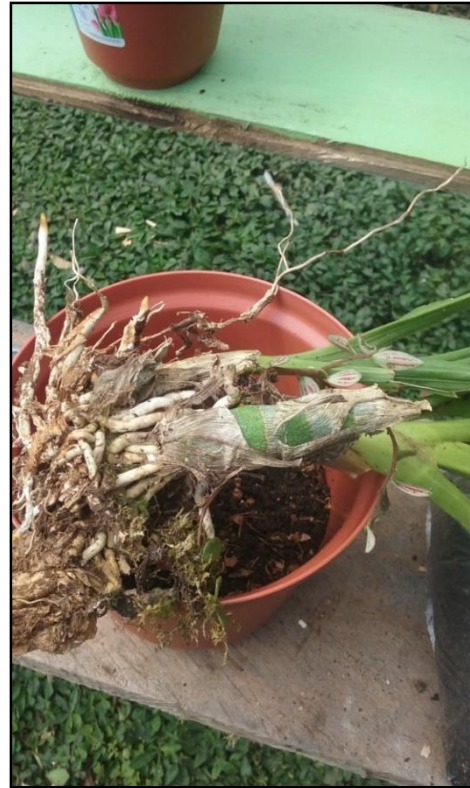

Sady García Bendejú
Jefe de Laboratorio

Av. La Molina s/n Campus UNALM
Telf.: 614-7800 Anexo 222 Teléfono Directo: 349-5622
e-mail: labsuelo@lamolina.edu.pe

ANEXO 8: FOTOS DE ANÁLISIS DE SUSTRATOS EN LABORATORIO Y EVALUACIÓN MORFOLÓGICA DE LA ORQUÍDEA MORMODES ROLFEANA.



ANEXO 9: REGISTRO FOTOGRÁFICO DE SEGUIMIENTO Y DESARROLLO DE LA ORQUÍDEA *MORMODES ROLFEANA*





ANEXO 10: REPORTE DE SIMILITUD CON EL PROGRAMA TURNITIN.

Feedback Studio - Google Chrome
https://ev.turnitin.com/app/carta/es/?student_user=18&o=1064865370&lang=es&s=18&u=1074903704

feedback studio Eiver Lopez Grandez TESIS FINAL

Resumen de coincidencias

18 %

Rank	Source	Percentage
1	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	7 %
2	www.fao.org Fuente de Internet	2 %
3	www.researchgate.net Fuente de Internet	2 %
4	docplayer.es Fuente de Internet	1 %
5	repositorio.utea.edu.pe Fuente de Internet	1 %

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL
TÍTULO:
Uso de sustratos orgánicos en la conservación ex situ de la orquídea (*Morantodes colfauca*) rescatada en el distrito de Limahamha Rodríguez de Mendoza 2018.
TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO AMBIENTAL
AUTOR:
Eiver López Grández
ASFSOR:
Mg. María Paulina Aliaga Martínez
LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:
CALIDAD Y GESTIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES
LIMA- PERÚ
2018

Página: 1 de 102 Número de palabras: 20143 Text-only Report | High Resolution Activado

09:35 a.m. 22/01/2019

MATRIZ DE CONSISTENCIA									
TIPO	PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	UNIDAD DE MEDICIÓN
GENERAL	¿De qué manera los sustratos orgánicos influyen en la conservación ex situ de la orquídea (Mormodes rolfeana) rescatada en el distrito de Limabamba-Rodríguez De Mendoza 2018?	Determinar la influencia de la concentración de los sustratos orgánicos en la conservación ex situ de la orquídea (Mormodes rolfeana) rescatada en el distrito de Limabamba-Rodríguez De Mendoza 2018.	La concentración de los sustratos orgánicos influyen en la conservación ex situ de la orquídea (Mormodes rolfeana) rescatada en el distrito de Limabamba- Rodríguez De Mendoza 2018.	USO DE SUSTRATOS ORGÁNICOS. (variable independiente)	Se define a los sustratos orgánicos como los naturales (libre de compuestos químicos) que se utilizan en las huertas y cultivos orgánicos. Lo ideal es incorporar como tarea de mantenimiento de nuestros jardines y plantas, una vez al año (otoño-invierno) realizar un aporte del sustrato más adecuado, para poder continuar con su correcto crecimiento y desarrollo y sobre todo, sanas y fuertes; dentro de los sustratos orgánicos se encuentran: la turba, pinocha, resaca de río y el estiércol (Chávez 2017, citado en Michel, F 2000)	Los diferentes sustratos orgánicos fueron medidos y la ves analizados en laboratorio para identificar sus principales características físicas- químicas para luego usarlo en diferentes concentraciones en la conservación de orquídeas rescatadas.	características físicas y químicas de los sustratos orgánicos	Agua fácilmente asimilable	%
								Densidad aparente	g/cm3
								Densidad real	g/cm3
								Porosidad total	%
								pH	Unidad de pH
								Capacidad de intercambio catiónico	meq/100 g
								Contenido de sales	ppm
							Composición de los sustratos orgánicos	Macronutrientes(N,K,P)	%
								(T1) Turba 40%+ humus 20%+ musgo 40%	%
								(T2) Turba 40%+ humus 20%+	%
ESPECÍFICO	¿Cuáles son las características físicas y químicas de los sustratos orgánicos que influyen en la conservación ex situ de la orquídea (Mormodes rolfeana) rescatada en el distrito de Limabamba-Rodríguez De Mendoza 2018?	Determinar Determinar las características físicas y químicas de los sustratos orgánicos que influyen en la conservación ex situ de la orquídea (Mormodes rolfeana) rescatada en el distrito de Limabamba-Rodríguez De Mendoza 2018.	Las características físicas y químicas de los sustratos orgánicos influyen en la conservación ex situ de la orquídea (Mormodes rolfeana) rescatada en el distrito de Limabamba- Rodríguez De Mendoza 2018.	CONSERVACIÓN EX SITU DE LA ORQUÍDEA MORMODES ROLFEANA (Variable dependiente)	Es la estrategia de conservación de plantas genes o genotipos fuera de su ambiente natural, para uso actual o futuro, pertenece al importante conjunto de actividades que componen el manejo de los recursos fitogenéticos. Se considera complementaria de la estrategia de conservación in situ. Fuera de su hábitat natural, las especies son conservadas ex situ en bancos y colecciones de germoplasma, para lo cual necesitan pasar por diferentes etapas y procedimientos. (Menchaca y Moreno 2011)	La conservación ex situ de las orquídeas rescatadas fueron evaluadas mediante su evolución después del empleo de sustratos orgánicos, para ello se identificó el tamaño, número de hojas, flores, así como también la aparición de nuevos pseudovulbos.	Desarrollo morfológico de la orquídea	Cantidad de Hojas	Unidad
								cantidad de Flores	Unidad
								Tamaño	Cm
	¿Cuál es el desarrollo morfológico de la orquídea (Mormodes rolfeana) rescatada para su conservación ex situ mediante el uso de sustratos orgánicos en el distrito de Limabamba-Rodríguez De Mendoza 2018?	Determinar el desarrollo morfológico de la orquídea (Mormodes rolfeana) en los sustratos orgánicos para su conservación ex situ en el distrito de Limabamba-Rodríguez De Mendoza 2018	La orquídea (Mormodes rolfeana) tiene un buen desarrollo morfológico en los diferentes sustratos orgánicos para su conservación ex situ en el distrito de Limabamba- Rodríguez De Mendoza 2018.					Predimiento	%
								Nuevos pseudovulbos	Unidad