

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA FORESTAL



PROPAGACIÓN DE ORQUÍDEAS PROVENIENTES DE
CRIADEROS LEGALIZADOS EN UN VIVERO
TRADICIONAL EN EL DISTRITO DE HUABAL
TESIS

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO FORESTAL

PRESENTADO POR LA BACHILLER:

DINA YRIGOIN CIEZA

ASESOR

ING. M. Cs. LEIWER FLORES FLORES

JAÉN – PERÚ

2024



**CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DE TESIS REVISADA EN EL SOFTWARE
ANTIPLAGIO TURNITIN**

El Docente Asesor de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Forestal – Filial Jaén,
de la Universidad Nacional de Cajamarca, hace constar que:

La tesis titulada:

**PROPAGACIÓN DE ORQUÍDEAS PROVENIENTES DE CRIADEROS
LEGALIZADOS EN UN VIVERO TRADICIONAL EN EL DISTRITO DE
HUABAL**

Presentada por la Bach. **DINA YRIGOIN CIEZA**, ha sido sometida a revisión mediante el
Software Antiplagio TURNITIN, obteniendo un porcentaje de **17 % similitud**.

Se expide la presente constancia, a solicitud del interesado para los fines que estime por
conveniente.

Jaén, 29 de enero del 2024.

Ing. M. Cs. ~~Leiver~~ Flores Flores
Docente Asesor



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En la ciudad de Jaén, a los **cuatro** días del mes de **enero** del año dos mil veinticuatro, se reunieron en el **Ambiente de la Sala de Docentes de Ingeniería Forestal- Filial Jaén**, los miembros del Jurado designados por el Consejo de Facultad de Ciencias Agrarias, según Resolución de Consejo de Facultad N° 304-2023-FCA-UNC, de fecha 27 de julio del 2023, con el objeto de evaluar la sustentación del trabajo de Tesis titulada: **"PROPAGACIÓN DE ORQUÍDEAS PROVENIENTES DE CRIADEROS LEGALIZADOS EN UN VIVERO TRADICIONAL EN EL DISTRITO DE HUABAL"**, ejecutado(a) por la Bachiller en Ciencias Forestales, **Doña DINA YRIGOIN CIEZA**, para optar el Título Profesional de **INGENIERO FORESTAL**.

A las **dieciséis** horas y **cero** minutos, de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento respectivo, el Presidente del Jurado dio por iniciado el evento, invitando al sustentante a exponer su trabajo de Tesis y, luego de concluida la exposición, el jurado procedió a la formulación de preguntas. Concluido el acto de sustentación, el Jurado procedió a deliberar, para asignarle la calificación. Acto seguido, el Presidente del Jurado anunció la **aprobación** por **UNANIMIDAD** con el calificativo de **quince (15)**; por tanto, la Bachiller queda expedito para que inicie los trámites, para que se le otorgue el Título Profesional de Ingeniero Forestal.

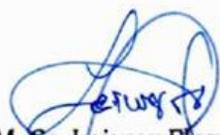
A las **diecisiete** horas y **treinta** minutos del mismo día, el Presidente del Jurado dio por concluido el acto.

Jaén, 4 de enero del 2024.


Ing. M. Sc. Germán Pérez Hurtado
PRESIDENTE


Ing. M. Sc. Francisco F. Aguirre de los Ríos
SECRETARIO


Ing. M. Sc. Vitoly Becerra Montalvo
VOCAL


Ing. M. Cs. Leiwier Flores Flores
ASESOR

DEDICATORIA

Dedico este trabajo al ser que me ha permitido llegar a conocer este maravilloso mundo de las orquídeas a ti Dios mío, que me has iluminado, orientado y haz puesto a las personas indicadas para guiarme en dicho tema.

A mis padres Justiniano Yrigoin Vera y Olinda Cieza Bustamante por su amor, su fe y su confianza hacia mí; por enseñarme a trabajar y a luchar cada día. Llevo en mi mente sus duras manos producto del trabajo de campo con el cual me educaron y me siento orgullosa de eso; pues son ustedes mi mayor inspiración, mi motivo y mi fortaleza.

A mis hermanos: Martín, Eladio, Eloy, Rosa, Lusceli, Mari, Alfredo, Gilberto y a mi hermana del alma Hilda, gracias a todos ustedes por su apoyo incondicional, moral y económico, por sus consejos, sus enseñanzas y por todos los momentos de alegría compartidos en casa.

Dina

AGRADECIMIENTO

A mis profesores de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Forestal de la Universidad Nacional de Cajamarca, por haber contribuido de manera eficiente en mi formación profesional.

Al Ing. M. Cs. Leiwier Flores Flores, por ser mi asesor y brindarme su apoyo para poder culminar con éxito la presente investigación.

A mis amigos y colaboradores; Jesús Daniel Maravi Alzamora, Félix Marlo Torres Paucar, del grupo “Cultivadores de orquídea”. Asimismo, al Ing. Carlos Guerrero Díaz por sus aportes en la presente investigación. Al señor Rafael Ruiz, representante del vivero Ikitus y al señor Jhon Valle Mas, técnico en propagación de orquídeas y proveedor de las plantas madres.

A mis amigas Araceli, Vitali, Lesli y Sandra, por sus buenos ánimos y su constante insistencia para realizar y culminar esta tesis con éxito, y a todas las personas que me apoyaron, en especial a aquellos que me abrieron las puertas y compartieron sus conocimientos.

ÍNDICE

	Pág.
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
ÍNDICE	v
ÍNDICE DE TABLAS	viii
ÍNDICE DE FIGURAS	x
RESUMEN	xii
ABSTRACT	xiii
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	14
CAPÍTULO II: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	16
2.1. Antecedentes de la investigación	16
2.2. Bases teóricas	20
2.2.1. Generalidades de la familia Orchidaceae	20
2.2.2. Descripción de la familia Orchidaceae	20
2.2.3. Diagnósis de campo de las orquídeas	21
2.2.4. Sexualidad de las orquídeas	22
2.2.5. Fórmula y diagrama floral de las Orchidaceae	22
2.2.6. Géneros de la familia Orchidaceae	23
2.2.7. Importancia económica de las orquídeas	24
2.2.8. Comercialización de orquídeas en el Perú	24
2.2.9. Importancia ecológica de las orquídeas	27
2.2.10. Distribución de las orquídeas	27
2.2.11. Clasificación taxonómica de las orquídeas	27
2.2.12. Hábitat y forma de vida de las orquídeas	28
2.2.13. Tipos de crecimiento de las orquídeas	29
2.2.14. Propagación asexual de las orquídeas	30
2.2.15. Propagación sexual de las orquídeas	31
2.2.16. Sustratos para la propagación de las orquídeas	31
2.2.17. Condiciones climáticas que requieren las orquídeas	33
2.2.18. Características y distribución de las orquídeas en estudio	34

<i>Anguloa virginalis</i> Linden ex B.S. Williams	34
<i>Cattleya rex</i> O Brien	36
<i>Catasetum incurvum</i> Klotzsch	38
<i>Mormodes rolfeana</i> L. Linden	40
2.3. Definición de términos básicos	41
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO	43
3.1. Localización de la investigación	43
3.2. Tipo y diseño de investigación	43
3.2.1. Materiales experimentales	43
3.2.2. Factores variables (independiente) niveles y tratamientos en estudio	45
3.2.3. Diseño experimental	46
3.2.4. Distribución de los tratamientos	46
3.2.5. Variables evaluadas	46
3.2.6. Procedimiento	47
3.2.7. Análisis de datos	55
CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN	56
4.1. Resultados	56
4.1.1. Construcción del vivero tradicional	56
4.1.2. Análisis de la especie <i>Anguloa virginalis</i> Linden ex B.S. Williams	59
4.1.3. Análisis de la especie <i>Cattleya rex</i> O Brien	66
4.1.4. Análisis de la especie <i>Catasetum incurvum</i> Klotzsch	70
4.1.5. Análisis de la especie <i>Mormodes rolfeana</i> L. Linden	75
4.2. Discusión	80
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	83
5.1. Conclusiones	83
5.2. Recomendaciones	84
CAPÍTULO VI: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	85
CAPÍTULO VII: ANEXOS	92
Anexo 1. Glosario de términos botánicos	92
Anexo 2. Boletas de venta y de compra de las orquídeas – Vivero Kgori Thika	94
Anexo 3. Guía de transporte comercial emitido por el Vivero Kgori Thika	95

Anexo 4. Certificado de identificación botánica 1 y 2	96
Anexo 5. Matriz de consistencia del estudio	98
Anexo 6. Datos de evaluación de variables de la especie <i>Anguloa virginalis</i>	99
Anexo 7. Datos de evaluación de variables de la especie <i>Cattleya rex</i>	101
Anexo 8. Datos de evaluación de variables de la especie <i>Catasetum incurvum</i>	103
Anexo 9. Datos de evaluación de variables de la especie <i>Mormodes rolfeana</i>	105
Anexo 10. Resultados de los análisis estadísticos	107
Anexo 11. Panel fotográfico	112
Anexo 12. Lineamientos para autorizar el establecimiento de centros de propagación de especies ornamentales de flora silvestre	115

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Comercialización anual de orquídeas en el departamento de San Martín	25
Tabla 2. Cotización de precios de orquídeas e insumos: Vivero Kgori Thika-Amazonas	26
Tabla 3. Cotización de precios de orquídeas: Vivero Orchids Nature Moyobamba	26
Tabla 4. Distribución de los tratamientos para cada uno de las especies	46
Tabla 5. Composición porcentual de Bayfolan	54
Tabla 6. Costo de instalación del vivero tradicional	56
Tabla 7. Costos para la propagación de orquídeas en el experimento	57
Tabla 8. Variable número de brotes de <i>Anguloa virginalis</i>	59
Tabla 9. Análisis de varianza para el número de brotes de <i>Anguloa virginalis</i>	60
Tabla 10. Prueba Post-Hoc de Tukey	60
Tabla 11. Variable longitud de brotes de <i>Anguloa virginalis</i>	61
Tabla 12. Análisis de varianza para longitud de brotes <i>Anguloa virginalis</i>	62
Tabla 13. Variable porcentaje de sobrevivencia de <i>Anguloa virginalis</i>	63
Tabla 14. Análisis de varianza para el porcentaje de sobrevivencia	64
Tabla 15. Prueba Post-Hoc de Tukey	64
Tabla 16. Variable número de brotes de <i>Cattleya rex</i>	66
Tabla 17. Análisis de varianza para número de brotes	67
Tabla 18. Variable longitud de brotes de <i>Cattleya rex</i>	67
Tabla 19. Análisis de varianza para longitud de brotes de <i>Cattleya rex</i>	68
Tabla 20. Variable porcentaje de sobrevivencia de <i>Cattleya rex</i>	69
Tabla 21. Análisis de varianza para el porcentaje de sobrevivencia	70
Tabla 22. Variable número de brotes de <i>Catasetum incurvum</i>	70
Tabla 23. Análisis de varianza para número de brotes de <i>Catasetum incurvum</i>	71
Tabla 24. Variable longitud de brotes de <i>Catasetum incurvum</i>	72
Tabla 25. Análisis de varianza para longitud de brotes de <i>Catasetum incurvum</i>	72
Tabla 26. Variable porcentaje de sobrevivencia de <i>Catasetum incurvum</i>	73
Tabla 27. Análisis de varianza para el porcentaje de sobrevivencia	74
Tabla 28. Prueba Post-Hoc de Tukey	74

Tabla 29. Variable número de brotes de <i>Mormodes rolfeana</i>	75
Tabla 30. Análisis de varianza para número de brotes <i>Mormodes rolfeana</i>	76
Tabla 31. Variable longitud de brotes de <i>Mormodes rolfeana</i>	77
Tabla 32. Análisis de varianza para longitud de brotes <i>Mormodes rolfeana</i>	78
Tabla 33. Variable porcentaje de sobrevivencia de <i>Mormodes rolfeana</i>	78
Tabla 34. Análisis de varianza para el porcentaje de sobrevivencia	79

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Diagrama floral de la familia Orchidaceae	23
Figura 2. Flor de <i>Anguloa virginalis</i> Linden ex B.S. Williams	35
Figura 3. Flor de <i>Cattleya rex</i> O Brien	37
Figura 4. Flor de <i>Catasetum incurvum</i> Klotzsch	38
Figura 5. Flor de <i>Mormodes rolfeana</i> L. Linden	40
Figura 6. Mapa de ubicación de la investigación	44
Figura 7. Limpieza y delimitación del terreno para el vivero	48
Figura 8. Obtención de materiales y transporte	48
Figura 9. Construcción del vivero	49
Figura 10. Construcción de platabandas	49
Figura 11. Vivero de orquídeas Kgori Thika- Yambrasbamba – Amazonas -Perú	50
Figura 12. Dimensiones y capacidad de las macetas	50
Figura 13. Insumos para sustratos	51
Figura 14. Desinfección de cada componente del sustrato	52
Figura 15. Curado de heridas por corte	53
Figura 16. Siembra de plantas, aplicación de enraizamiento y foliar	54
Figura 17. Croquis de distribución de los ambientes del vivero	58
Figura 18. Análisis de la variable número de brotes <i>Anguloa virginalis</i>	59
Figura 19. Prueba Tukey número de brotes <i>Anguloa virginalis</i>	61
Figura 20. Análisis de la variable longitud de brotes <i>Anguloa virginalis</i>	62
Figura 21. Análisis para porcentaje de sobrevivencia <i>Anguloa virginalis</i>	63
Figura 22. Prueba Tukey, porcentaje de sobrevivencia de <i>Anguloa virginalis</i>	65
Figura 23. Análisis de la variable número de brotes de <i>Cattleya rex</i>	66
Figura 24. Análisis de la variable longitud de brotes de <i>Cattleya rex</i>	68
Figura 25. Análisis del porcentaje de sobrevivencia de <i>Cattleya rex</i>	69
Figura 26. Análisis de la variable número de brotes de <i>Catasetum incurvum</i>	71
Figura 27. Análisis de la variable longitud de brotes de <i>Catasetum incurvum</i>	72
Figura 28. Análisis del porcentaje de sobrevivencia de <i>Catasetum incurvum</i>	73
Figura 29. Prueba Tukey, porcentaje de sobrevivencia de <i>Catasetum incurvum</i>	75

Figura 30. Análisis del número de brotes de <i>Mormodes rolfeana</i>	76
Figura 31. Análisis de la variable longitud de brotes de <i>Mormodes rolfeana</i>	77
Figura 32. Análisis del porcentaje de sobrevivencia de <i>Mormodes rolfeana</i>	79

RESUMEN

El objetivo de la investigación fue, propagar orquídeas provenientes de criaderos legalizados en un vivero tradicional en el distrito de Huabal, en un vivero de 40 m². La evaluación del experimento se realizó cada 15 días por espacio de cinco meses de evaluación. Los sustratos utilizados como parte de los tratamientos fueron: T1 [carbón vegetal (50 %) + tallo picado de helecho arborescente (50 %)]; T2 [piedra de río (10 %) + carbón vegetal (45 %) + tallo picado de helecho arborescente (45 %)]; T3 [carbón vegetal (50 %) + musgo (*Sphagnum magellanicum*) (50 %)]; T4 [mezcla de piedra de río con carbón vegetal (50 %) + mezcla de tallo picado de helecho arborescente con musgo (*Sphagnum magellanicum*) (50 %)]. Se propagaron a partir de plantas madres provenientes del vivero legalizado de Yambrasbamba, Amazonas. *Anguloa virginalis*, en el T₃ obtuvo el número máximo de brotes, los T₃ y T₄ alcanzaron 100 % de sobrevivencia, existiendo diferencia estadística entre los tratamientos para estas variables. *Cattleya rex*, no presentó diferencia estadística significativa entre los tratamientos aplicados. *Catasetum incurvum*, logró mayor sobrevivencia de brotes con los T₃ y T₄, para el número y longitud de brotes, los tratamientos tuvieron efectos igualitarios, no presentó diferencia estadística entre tratamientos para las dos variables evaluadas. Los tratamientos T₃ y T₄ aplicados a *Mormodes rolfeana*, alcanzaron mayor número de brotes, para la variable longitud de brotes se obtuvo los mejores resultados con el T₃ y para la sobrevivencia con el T₄ (100 %), no existiendo diferencia estadística significativa entre los tratamientos ensayados.

Palabras clave: Propagación de orquídeas, criaderos legalizados, vivero tradicional.

ABSTRACT

The objective of the research was to propagate orchids from legalized nurseries in a traditional nursery in the Huabal district, in a 40 m² nursery. The evaluation of the experiment was carried out every 15 days for five months of evaluation. The substrates used as part of the treatments were: T1 [charcoal (50%) + chopped tree fern stem (50%)]; T2 [river stone (10%) + charcoal (45%) + chopped tree fern stem (45%)]; T3 [charcoal (50%) + moss (*Sphagnum magellanicum*) (50%)]; T4 [mixture of river stone with charcoal (50%) + mixture of chopped stem of tree fern with moss (*Sphagnum magellanicum*) (50%)]. They were propagated from mother plants from the legalized nursery of Yambrasbamba, Amazonas. *Anguloa virginalis*, in T3 obtained the maximum number of shoots, T3 and T4 reached 100% survival, with a statistical difference between the treatments for these variables. *Cattleya rex* did not present a significant statistical difference between the treatments applied. *Catasetum incurvum*, achieved greater shoot survival with T3 and T4, for the number and length of shoots, the treatments had equal effects, there was no statistical difference between treatments for the two variables evaluated. Treatments T3 and T4 applied to *Mormodes rolfeana* achieved a greater number of sprouts, for the variable shoot length, the best results were obtained with T3 and for survival with T4 (100%), there being no significant statistical difference between the treatments tested.

Keywords: Propagation of orchids, legalized nurseries, traditional nurseries.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

Bello-Castañeda (2023, p. 1) refiere que, en la actualidad, las orquídeas son consideradas como productos ornamentales muy requeridas por una parte de la población, por lo que existe un aumento de la demanda de estas plantas de orquídeas, esto se dan tanto ilegal como legalmente, conllevando a adquirir mayor interés en el desarrollo de métodos adecuado para una propagación masiva, tanto para su conservación como para su comercialización. Por otra parte, Kolanowska (2021, p. 6) señala que, su popularidad ha generado una gran presión sobre este tipo de plantas extrayéndolas de sus ambientes o hábitats naturales de forma desmedida, esto se suma a los daños provocados por el incremento de áreas agrícolas y a los efectos del cambio climático.

La propagación de plantas es un medio en el cual se pueden obtener y mantener plantas en buen estado y para adquirir reservas nuevas. Las orquídeas son plantas que pueden propagarse de formas diferentes, esto es en función a sus hábitos de crecimiento (Rittershausen & Rittershausen, 2014, p. 14). Cabe mencionar que mediante la reproducción asexual nos permite reproducir clones que mantienen características únicas de la planta madre: sin embargo, una producción mediante semillas estas características pueden desaparecer (Giménez, 2019, p. 12). Asimismo, Ruiz et al. (2016, p. 29) manifiesta que, mediante la propagación vegetativa o asexual, la nueva planta no presentará variabilidad genética, estas resultan idénticas a la planta madre; siendo este método muy apropiado para reproducir clones. Ciertas especies de plantas leñosas y plantas herbáceas perennes como el caso de algunas orquídeas, toman de cinco a diez años para que empiecen su floración; por lo que mediante la propagación vegetativa se impide la etapa juvenil de la planta, llegando a florecer en un menor tiempo (Giménez, 2019, p. 10).

En ese contexto es muy importante identificar los tipos de sustratos a utilizar para una buena propagación de orquídeas, teniendo en cuenta el porcentaje de sobrevivencia de las plantas que según estudios realizados los sustratos más usados y que consiguen un porcentaje de sobrevivencia de las plantas aclimatadas en condiciones de invernadero superiores al 85% son la corteza de pino, el carbón vegetal y la fibra de coco, de forma individual o realizando una

mezcla de ellos (Bello-Castañeda, 2023, p. 11). El aumento de investigaciones sobre la evaluación de sustratos usados para propagar orquídeas, se ha originado por el incremento comercial de estas especies que han llamado la atención al público en general y a personajes coleccionistas, dado que son ornamentales se pueden utilizar para decorar interiores de viviendas, del mismo modo se pueden estar en jardines entre otros (Krupnick et al., 2013, p. 3).

A partir de la información antes mencionada, se ha visto por conveniente utilizar el método de propagación vegetativa de división de plantas madres por pseudobulbos ya que este tipo de propagación permite tener plantas idénticas a las plantas madres y así conservar la especie y conservarlo en el tiempo. Además, esta técnica se puede realizar en un vivero tradicional, y es conveniente cuando se desea propagar especies de crecimiento simpódico como, *Anguloa virginalis* Linden ex B.S. Williams, *Catasetum incurvum* Klotzsch, *Cattleya rex* O'Brien, *Mormodes rolfeana* Linden. Además, contar con información del tipo de sustrato más eficaz para propagar orquídeas provenientes de criaderos legalizados en un vivero tradicional. En este contexto, teniendo en cuenta la propagación de orquídeas, se planteó desarrollar la presente investigación con el objetivo general propagar orquídeas provenientes de criaderos legalizados en un vivero tradicional en el distrito de Huabal. Los objetivos específicos fueron los siguientes:

- Determinar el tipo de sustrato más eficaz en la propagación de *Anguloa virginalis* Linden ex B.S. Williams provenientes de criaderos legalizados.
- Determinar el tipo de sustrato más eficaz en la propagación de *Cattleya rex* O'Brien provenientes de criaderos legalizados.
- Determinar el tipo de sustrato más eficaz en la propagación de *Catasetum incurvum* Klotzsch provenientes de criaderos legalizados.
- Determinar el tipo de sustrato más eficaz en la propagación de *Mormodes rolfeana* L. Linden provenientes de criaderos legalizados.

CAPÍTULO II

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1. Antecedentes de la investigación

Díaz (2013, p. 54) recomienda que, para hacer la división de una especie de orquídea se debe considerar que cada sección de una planta madre cuente con al menos cuatro pseudobulbos, con la finalidad de garantizar la sobrevivencia de las plantas emergentes. Asimismo, recomienda que, en donde se ha realizado el corte se aplique una cierta cantidad de azufre en polvo o canela molida con la finalidad de ayudar a cicatrizar la zona de corte y además esto impide la entrada de patógenos como bacterias y hongos que pueda causar infecciones y pudriciones a la planta.

Cortez (2013, p. 53) señala que, una técnica rápida, sencilla y económica para propagar asexualmente *Phalaenopsis* es mediante la producción de hijuelos o keikis, esta técnica se realiza a través de tres métodos. Primero; aplicando una fitohormona de nombre “pasta keiki” en los nudos del tallo floral, esto permite la formación de nuevo hijuelo. Segundo; realizando un corte en la espiga floral encima de uno de estos nudos, lo cual nos permite estimular a la planta que forme una nueva vara floral o en ocasiones nuevos hijuelos o keikis, además de ello se debe colocar la fitohormona en el punto de corte. Tercero; realizando cortes a la espiga floral en trozos pequeños estos deben contener yemas y haciendo la siembra respectiva de manera horizontal de cada trozo esto debe hacerse en un recipiente cuyo sustrato debe ser el adecuado y con suficiente humedad, el cual se debe tapar con un plástico transparente y colocarlo en un lugar con sombra que tenga buena iluminación. Por otro lado, el mismo autor manifiesta que, para la formación de keikis hijuelos, estos pueden permanecer en su lugar de nacimiento hasta que presente de dos o tres hojas y que contengan un buen sistema radicular; llegado a este punto se debe trasladar en macetas, utilizando como sustrato musgo o fibra de coco, dejándolo que complete su desarrollo hasta llegar a la floración, el cual puede ocurrir en un promedio de dos años aproximadamente.

Rittershausen B.y Rittershausen (2014, p. 10) mencionan que, para lograr una mejor propagación de orquídeas de los géneros *Anguloa*, *Brassia*, *Bulbophyllum*, *Cattleya*, *Cymbidium*, *Encyclia*, *Gongora*, *Lycaste*, *Maxillaria*, y *Stanhopea*; esta debe ser mediante

pseudobulbos en edad adulta; técnica que consiste en realizar un corte a cada pseudobulbo y sin hojas y posteriormente colocarlos en macetas individuales o en un propagador o un punto de luz y calor, donde podrá desarrollarse y crecer en pocas semanas.

Buitrón et al. (2016, p. 1) en su investigación cuyo objetivo fue evaluar varios tipos de sustratos para el crecimiento de keikis de *Epidendrum melinanthum* Schltr, donde los investigadores evaluaron a cinco tipos de sustrato bajo condiciones de invernadero, donde los tratamientos evaluados fueron los siguientes: T₁ pino pátula, T₂ cachaza/carbonilla, T₃ cáscara de arroz, T₄ arena, T₅ control. Los resultados que obtuvieron fueron que, el mejor desarrollo radicular en relación al grupo control, fueron el tratamiento 3 que está constituido de cascarilla de arroz y el tratamiento 4 de arena, pues alcanzaron la formación de cuatro raíces por planta, sin embargo, los otros grupos también presentaron un número de raíces representativo que alcanzó hasta tres y que también permitió el crecimiento.

Cazarez et al. (2016, p. 22) realizaron la propagación in vitro de la orquídea *Prosthechea citrina*, mediante protocormos, en los resultados se obtuvo que al añadir BAP al medio de cultivo en concentraciones de 1.0 a 3.0 mg l⁻¹ se alcanza el proceso de brotación. Asimismo, con la aplicación de las concentraciones de ANA 3.0 /BAP 0.3 mg l⁻¹, se evidencia una mejor elongación y enraizamiento obteniendo una mayor longitud de hojas y de raíces; además en la etapa de aclimatación se observó que con la aplicación del sustrato a base de corteza de encino, tezontle y carbón (S3 1:1:1) se obtuvo una sobrevivencia de 85 % de plántulas, lográndose la emergencia de nuevos brotes y raíces. Sin embargo, los tratamientos compuestos por corteza de pino + perlita + tezontle + carbón (S1:1.1:1:1) y el tratamiento a base de estípide de palma + zeolita + carbón (S2:1.1:1) evidenciaron que a pocos días las plantas empezaron a morir, concluyendo que, el S1 es un tratamiento no apto para esta especie y el tratamiento S2 no contaba con un buen drenaje.

Moreno (2018, p. 10) desarrolló una investigación con el objetivo de determinar los sustratos adecuados mediante la aplicación de enraizadores para la adaptación en vivero de las especies de orquídeas *Catasetum saccatum* y *Cattleya violácea*. Aplicó dos tipos de enraizadores en 2 tipos de sustratos diferentes para evaluar la adaptación en vivero de las especies de orquídeas. Los resultados logrados fueron los siguientes: Los sustratos b0 y b1 y los

enraizadores c0 y c1; tuvieron una influencia positiva en la propagación y adaptación de dichas especies, sin embargo, no se encontró diferencia significativa para las variables de números de hojas, tamaño de hojas, número de pseudobulbos, para la especie *Cattleya violácea* existió diferencia significativa en el tamaño de pseudobulbos; con la aplicación de los sustratos ensayados y los enraizamientos respectivos se obtuvo un crecimiento lento y no se evidenció mortalidad de ninguna de las dos especies evaluadas.

Atoche (2019, p. 5) realizó un estudio con el objetivo de evaluar el efecto de la harina de plátano y el agua de coco en medios de cultivo para la micropropagación de orquídeas *Cattleya maxima* y *Epidendrum* sp. Desde la etapa de germinación de la semilla hasta el desarrollo de las plántulas in vitro; los resultados obtenidos fueron: para la especie *Cattleya máxima* se obtuvo mayor formación de brotes aplicando el Tratamiento a base de MS + harina de plátano 30 g/l + agua de coco 20 % + carbón activo 3 g/l. para la especie *Epidendrum* sp. aplicando un sustrato a base de MS+ carbón activo 3 g/l + agua de coco 20 % fue el que permitió mayor altura de plántulas (1,91 cm), elongación de hojas y mayor formación de brotes (1,05 cm y 2,02) y el medio MS + harina de plátano 30 g/l + agua de coco 20 % + carbón activo 3 g/l fue el que permitió mayor número de hojas (5,98).

Briceño (2004) realizó un estudio sobre propagación vegetativa de seis especies del género *Cattleya*, mediante la división de plantas madres, utilizo cuatro tratamientos que consistió en los siguiente: A1 (Tallo de helecho arborescente, sin maceta), A2 (Carbón vegetal con piedras de río y musgo, en maceta), A3 (Tecnopor, carbón vegetal y tallo picado de helecho arborescente en maceta) y A4 (Musgo con tecnopor y tallo picado de helecho arborescente en maceta). La metodología consistió en realizar cortes de forma longitudinal en el área basal de la planta madre obteniendo tres pseudobulbos conteniendo sus hojas, las mismas que fueron desinfectadas con abundante agua estéril más hipoclorito de sodio al dos por ciento. Los resultados obtenidos fueron que, el tratamiento A3 alcanzó un crecimiento favorable en las plantas del género *Cattleya*, tanto en altura como en crecimiento de brotes nuevos.

Calatayud (2003, p. 1) investigó sobre, la diversidad de la familia Orchidaceae en los Bosques Montanos de San Ignacio (Cajamarca – Perú). La evaluación se realizó en cuatro localidades de la provincia San Ignacio (Cajamarca), durante el año 2000, con 27 cuadrantes de

500 m², distribuidos cada 100 m de altitud, desde los 800 hasta los 2700 m, el método de muestreo fue aleatorio. Según el índice de diversidad de Shannon–Wiener, la zona de estudio posee un alto grado de diversidad (entre $H' = 5,93$ en Selva Andina y $H' = 4,02$ en Camaná), gracias al buen estado de conservación de los bosques y a la topografía de la zona. Las localidades de Camaná-Crucero (173,55) son menos disímiles por presentar hábitats similares. Selva Andina (969, 619) es la localidad más disímil con el grupo Crucero-Camaná-Nuevo Mundo, la cual a los 2700 m presenta un alto endemismo. Para las localidades evaluadas se reportan 205 especies distribuidas en 58 géneros, los cuales son reportes nuevos para la zona, 15 son registros nuevos para Perú, ocho de éstas dejan de ser endémicas para Ecuador. Se reporta por primera vez para Perú el género *Chrysocycnis*, y dos especies nuevas para la ciencia *Sarcoglottis* sp. y *Maxillaria* sp.

Vásquez (2010) en su investigación sobre, diversidad de la familia Orchidaceae en el bosque de Huamantanga en Jaén, registró 150 especies, distribuidos en 51 géneros; el 20.7 % de las 31 especies registradas identificó hasta género (morfoespecies); los géneros con mayor diversidad encontradas fueron, *Epidendrum* (20 especies), *Pleurothallis* (19 especies), *Maxillaria* (17 especies), *Stelis* (17 especies), en conjunto representan el 48.7 % de la diversidad de especies (p. 148). Además, describe a la especie, *Anguloa virginalis* Lindley ex B: S. Williams, colectado a una altura de 1986 m s. n. m. en la zona de estudio (p. 50).

Sánchez & Calderón (2010, p. 1) en su investigación tuvo como objetivo de, evaluar las orquídeas en el bosque nacional de Cutervo, Cajamarca Perú. Este primer Parque Nacional del Perú creado en 1961, sufre actualmente la explotación irracional y destrucción de sus bosques, consecuencia de la actividad extractiva de madera y la ampliación de la frontera agrícola y ganadera. Las potencialidades y riesgos presentes en estos bosques, además del escaso conocimiento respecto a la familia Orchidaceae, motivaron el presente estudio preliminar de la riqueza y distribución de orquídeas, a través del muestreo por cuadrantes y transectos, durante los meses de febrero y marzo del año 2004. Pese a la difícil identificación de las especies encontradas, por no ser la época característica de floración de orquídeas, se pudo registrar un total de 88 morfoespecies, identificándose el 63.6 %, repartidos en 16 géneros, de los cuales *Pleurothallis*, *Epidendrum*, *Maxillaria* y *Stelis* mostraron ser los géneros más diversos y frecuentes dentro del área de estudio.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Generalidades de la familia Orchidaceae

Blas (2015, p. 2) refiere que, las orquídeas de la familia Orchidaceae son consideradas como plantas extraordinarias; se desarrollan en casi todos los países, a nivel mundial se calcula que existe entre 25 mil a 30 mil especies aproximadamente, además; estas especies tienen una amplia gama en países tropicales, sin embargo, se ve reducida su existencia en zonas de climas adversos con temperaturas extremas tanto de calor y frío. Por otro lado, Díaz (2013, p. 11) señala que, a pesar que las especies de las orquídeas son muy numerosas son consideradas como especies raras, misteriosas y exóticas. Las diferentes variedades de orquídeas que existen son reconocidas mediante sus flores, dado que presenta una diversidad de flores de todos los tamaños y formas, por ejemplo, las *Pleurothallis* presentan flores diminutas y la especie *Sobralia macrantha* que el tamaño de sus flores alcanza hasta 25 cm de largo.

2.2.2. Descripción de la familia Orchidaceae

Vásquez y Rojas (2006, p. 22) refieren que, la familia Orchidaceae presenta plantas herbáceas, terrestres, perennes, epífitas o saprófitas sin clorofila (trepadoras), acaules, caulescentes o con pseudobulbos, de procedencia homoblástica o heteroblástica, las especies terrestres presentan raíces fibrosas, engrosada y las especies epífitas presentan raíces aéreas, cuya función es la de fijación de la planta y para la absorción de agua. Hojas simples, alternas, opuestas o verticiladas, dísticas en ocasiones imbricadas, son lineales, urbiculares u ovadas, en ocasiones se presentan de forma reducidas a escamas con una vaina amplexicaulo. Las flores axilares o terminales, en racimos, espigas, en panículas o solitarias, son unisexuales en plantas monoicas y dioicas y bisexuales, zigomorfas, bracteadas, pediciladas o sésiles, generalmente resupinadas 180° (360°); presenta seis tépalos en dos verticilos, petaloides (los externos sepalooides), el segmento media del verticilo interno expandido en el labelo, éste a menudo espolonada, en ocasiones con disco y/o prolongaciones laterales –pluridios–, a menudo diferenciable en una parte terminal –epiquilo–, una media –mesoquilo– y una basal –hipoquilo–; estambres 5(6) en 2 verticilos, solo es fértil el estambre inferior del verticilo externo o los 2 laterales (los 3) inferiores del verticilo interno, los fértiles se encuentran en el extremo de una columna –ginostemo– formado por la concrecencia de los estambre, el estilo y el estigma, las

tecas en la porción del ginostemo denominada clinandro o androclino; polen granular, en tétradas o aglutinado en 2–8 polinios por antera, éstos con un apéndice filiforme –caudícula– que se unen con una masa pegajosa –retináculo o viscidium– sobre el rostelo, el conjunto de polinios, caudículas y retináculos es llamado polinario; estigmas 3, 2 aptos para recibir polen y el tercero unido al ginostemo –rostelo– sobre el cual se inclina la antera; ovario ínfero, 1(3)-locular, óvulos numerosos. Fruto cápsula con dehiscencia mediana; semillas diminutas, numerosas, fusiformes.

2.2.3. Diagnósis de campo de las orquídeas

Hierbas con presencia o ausencia de pseudobulbos, (raramente saprófitas); inflorescencias variadas; flores fuertemente monosimétricas, generalmente resupinadas; perianto 6 tépalos en 2 verticilos, el segmento medio del verticilo interno usualmente extendido en formas extraordinariamente elaboradas formando el labelo; estambres 1–3 basalmente adnados al estilo; ovario inferior; fruto cápsula con diminutas y numerosas semillas (Vásquez y Rojas, 2006, p. 19). Las flores de las orquídeas son órganos muy llamativos, en ocasiones presentan un aroma muy agradable, son plantas epífitas, también existen orquídeas terrestres y las denominadas litófitas que crecen sobre las superficies de las piedras. Asimismo, son plantas que por su forma están agrupadas en dos tipos que son simpodiales por que crecen y se desarrollan en forma horizontal, donde sus rizomas y brotes nuevos emergen por los costados y en el segundo grupo están las monopodiales las cuales crecen en forma vertical sobre un solo tallo, las hojas se forman de manera alternada a cada lado. Las orquídeas presentan características muy particulares que hacen que tengan una gran diferencia de las demás plantas, las cuales todas las flores tienen tres sépalos y tres pétalos, siendo uno de los pétalos diferentes a los otros que generalmente es el pétalo central o el de en medio, que en algunas especies se convierte en un labelo y en otros casos se convierte en una especie de bolsa denominada zapatilla (Arévalo, 2007, p. 6).

2.2.4. Sexualidad de las orquídeas

La estructura sexual de las flores de las orquídeas posee características que las distinguen de otras plantas con flores. Generalmente las orquídeas son plantas hermafroditas. Sin embargo, en esta condición los sexos pueden separarse en el tiempo o espacio. para una división temporal, primeramente, se maduran las anteras y hacen la función de machos o donadores de polinios, y en ese momento no pueden ser polinizadas a esto se le denomina flores protándricas o el órgano femenino es el primero en madurar y son capaces de recibir el polen denominándose flores protóginas. El segundo caso, es cuando existe una separación espacial entre las anteras y el estigma (hercogamia), los estigmas se localizan sobre las anteras o viceversa, evitando así la autopolinización (Hagsater et al., 2005, p. 8).

2.2.5. Fórmula y diagrama floral de las *Orchidaceae*

Para Font Quer (1985, p. 9) la formula floral es, el conjunto de iniciales, cifras y signos que, de manera abreviada, se indica la estructura de una flor. Las iniciales son los distintos verticilos florales, como: K (cáliz), C (corola), P (perigonio), A (androceo), G (gineceo). Las cifras son índices que expresa el número de piezas de cada verticilo; cuando son varias o indefinidas se puede representar con el signo infinito (∞). Según Mostacero et al. (2009) la familia *Orchidaceae* se representa con la fórmula floral siguiente:

P3+3, [A2 o 1, G (3) (ovario ínfero)]

Para Mostacero et al. (2009, p. 1094) el diagrama floral, es la representación gráfica de la disposición de las piezas florales y de la ordenación de los distintos verticilos, mediante un corte transversal de flor. Los verticilos se representan con una circunferencia concéntrica alrededor del gineceo, indicado por un corte a la altura del ovario. Los estambres se marcan con cortes transversales de antera, y los verticilos de protección con cortes transversales de pétalos y sépalos. Los verticilos se representan con una circunferencia concéntrica alrededor del gineceo, indicado por un corte a la altura del ovario (Figura 1).

Figura 1

Diagrama floral de la familia Orchidaceae



Mostacero et al. (2009, p. 1094).

2.2.6. Géneros de la familia Orchidaceae

Vásquez y Rojas (2006, p. 27) publican los géneros de la familia Orchidaceae que habitan en el Perú, se detallan a continuación: *Acacallis* Lindl., *Beloglottis* Schltr., *Braemea* Jenny = *Houlletia* Brongn., *Brassia* R. Br., *Campylocentrum* Benth., *Catasetum* Rich. ex Kunth., *Cattleya* Lindl., *Chaubardia* Rchb. f., *Cochlioda* Lindl., *Coryanthes* Hook., *Cryptarrhena* R. Br., *Cyclopogon* C. Presl, *Cynoches* Lindl., *Diadenium* Poepp. & Endl., *Dichaea* Lindl., *Dracula* Luer, *Encyclia* Hook., *Epidendrum* L., *Epistephium* Kunth, *Erythrodes* Blume, *Eulophia* R. Br., *Galeandra* Lindl., *Gongora* Ruiz & Pav., *Habenaria* Willd., *Hylaorchis* Carnevali & G. A. Romero, *Koellensteinia* Reichb.f., *Lepanthes* Sw., *Lycaste* Lindl., *Lycomormium* Reichb.f., *Macradenia* R. Br., *Macroclinium* Barb. Rodr., *Maxillaria* Ruiz & Pav., *Mormodes* Lindl., *Myoxanthus* Poepp. & Endl. ≈ *Pleurothallis* R. Br., *Notylia* Lindl., *Octomeria* R. Br., *Oncidium* Sw., *Orleanesia* Barb. Rodr., *Ornithocephalus* Hook., *Palmorchis* Barb. Rodr., *Paphinia* Lindl., *Pelexia* Poit. ex Lindl., *Plectrophora* H. Focke, *Pleurothallis* R. Br., *Polystachya* Hook., *Ponthieva* R. Br., *Prescottia* Lindl., *Prosthechea* Knowles & Westc., *Psygmorchis* Dodson & Dressler, *Pterichis* Lindl., *Pterostemma* Kraenzlin, *Rodriguezia* Ruíz & Pav., *Scaphyglottis* Poepp. & Endl., *Sigmatostalix* Rchb. f., *Sobralia* Ruiz & Pav., *Stanhopea* Frost., *Stelis* Sw., *Stenocoryne* Lindl., *Stenoptera* C. Presl, *Trichosalpinx* Luer. ≈ *Pleurothallis*

R. Br, *Trigonidium* Lindl., *Trizeuxis* Lindl., *Uleiorchis* Hoehne, *Vanilla* Mill., *Wulfschlaegelia* Rchb. f., *Xerorchis* Schltr.

2.2.7. Importancia económica de las orquídeas

Las orquídeas tienen una gran importancia económica a nivel mundial, siendo unas especies máspreciadas que otras de acuerdo a sus beneficios que poseen, tal es el caso de la especie *Vanilla planifolia*, esta especie es característica de bosques tropicales que, su principal componente es la vainillina producto muy comercializado en todo el mundo. Para la obtención de la vainilla los frutos se cosechan en su estado que no han llegado a la madurez y con la finalidad de evitar su crecimiento son colocados bajo el sol, luego son envueltos en una tela y son almacenados en cajas bajo humedad, por varios días, esto induce a la formación de ciertas encimas que posteriormente se obtiene el producto final que es la vainillina (CONABIO, 2011, 193). *El comercio de orquídeas silvestres está permitido en viveros autorizados que las reproducen con una tasa de aprovechamiento autorizada, bajo el esquema de Unidades de Manejo Ambiental (UMA); sin embargo, a pesar de la demanda que tienen las orquídeas como planta y flor de corte, son muy pocos los centros autorizados que existen en el país* (Menchaca, 2011, p. 13); al respecto SERFOR (2015, pp. 13-22), establece los lineamientos para autorizar el establecimiento de centros de propagación de especies ornamentales de flora silvestre (Anexo 12).

A nivel de todo el mundo las orquídeas son consideradas como recursos forestales no maderables de mucha importancia, dado que ofrecen una serie de beneficios como medicinales, alimento, ornamentales entre otros. Por otro lado, también son utilizadas muy a menudo para ceremonias religiosas; asimismo, son utilizados por los artesanos para elaborar sus productos para posteriormente comercializarlos, además los pseudobulbos contienen una sustancia pegajosa que es usado como pegamento (Cox-Tamy, 2014, p. 4).

2.2.8. Comercialización de orquídeas en el Perú

Para López (2017), 20 especies de orquídeas son las más comercializadas en el Perú. El aumento de la demanda en los países industrializados ofrece una oportunidad para el desarrollo de mercados de exportación en otros países en desarrollo tanto en Asia Sudoriental como en

Sudamérica. No obstante Rodríguez (2019, p. 19) en su investigación desarrollada en la región de San Martín, sobre la situación de la gestión de la producción y comercialización de Orquídeas de 17 viveros con autorización, detalla que al 2018, el diagnóstico situacional ha permitido observar, que el 71 % califica de regular la gestión de los viveros en las dimensiones de planificar, organizar y controlar, frente al 65 % de regular, la calidad de la producción y comercialización de orquídeas en la Región San Martín (Tabla 1).

Tabla 1

Comercialización anual de orquídeas en el departamento de San Martín

Año	Suma Valor FOB (US\$)	Orquídeas FOB (US\$)	Porcentaje
2013	119,075,149.71	0.00	0.0000
2014	160,197,300.65	0.00	0.0000
2015	83,035,268.29	4238.0000	0.0051
2016	77,836,946.46	8,744.00	0.0112
2017	95,710,472.28	11,978.50	0.0125

Fuente: Dircetur (2017).

En la tabla 2, se muestra la cotización de precios de orquídeas e insumos en el Vivero Kgori Thika en la región Amazonas, y en la tabla 3, se muestra la cotización de precios de orquídeas en el Vivero Orchids Nature en Moyobamba, región San Martín. La información presentada en ambas tablas, se consolidó con datos registrados mediante consulta vía telefónica, por WhatsApp.

Tabla 2*Cotización de precios de orquídeas e insumos: Vivero Kgori Thika-Amazonas*

N° Ord.	Fecha	Documento Referencial	Unidad	Descripción de Bienes y Servicios	Entrega		
					Cantidad	Valor	Total
1	02/01/2024	Cotización de Bienes y Servicios vivero “Kgori Thika” Amazonas	Saco	Sustrato helecho arborescente	1	60.00	60.00
2			Unidad	Sustrato musgo <i>Sphagnum</i>	1	50.00	50.00
3			Unidad	Plantas orquídeas <i>Cattleya rex</i>	1	150.00	150.00
4			Unidad	Plantas orquídeas <i>Anguloa virginalis</i>	1	40.00	40.00
5			Unidad	Plantas orquídeas <i>Mormodes rolfeana</i>	1	50.00	50.00
6			Unidad	Plantas orquídeas <i>Phalaenopsis</i>	1	70.00	70.00
7			Unidad	Plantas orquídeas <i>Cattleya hibrida</i>	1	180.00	180.00
Total (S/.)							600.00

Fuente. Elaboración propia

Tabla 3*Cotización de precios de orquídeas: Vivero Orchids Nature Moyobamba*

N° Ord.	Fecha	Documento Referencial	Unidad	Descripción de Bienes y Servicios	Entrega		
					Cantidad	Valor	Total
1	02/01/2024	Cotización de Bienes y Servicios vivero “Orchids Nature” Moyobamba	Unidad	<i>Masdevallia weberbauerii</i>	1	20.00	20.00
2			Unidad	<i>Masdevallia constricta</i>	1	20.00	20.00
3			Unidad	<i>Masdevallia strobelli</i>	1	20.00	20.00
4			Unidad	<i>Gongora sandereana</i>	1	50.00	50.00
5			Unidad	<i>Gongora tigrina</i>	1	50.00	50.00
6			Unidad	<i>Gongora atroporpurea</i>	1	40.00	40.00
7			Unidad	<i>Anguloa eburnea</i>	1	70.00	70.00
8			Unidad	<i>Anguloa virginalis</i>	1	60.00	60.00
9			Unidad	<i>Anguloa uniflora</i>	1	60.00	60.00
10			Unidad	<i>Lycaste locusta</i>	1	50.00	50.00
11			Unidad	<i>Lycaste locusta</i>	1	50.00	50.00
12			Unidad	<i>Lycaste macrophyla</i>	1	50.00	50.00
13			Unidad	<i>Catleya rex</i>	1	150.00	150.00
14			Unidad	<i>Catleya maxima</i>	1	150.00	150.00
15			Unidad	<i>Catleya violacea</i>	1	150.00	150.00
16			Unidad	<i>Catleya luteola</i>	1	100.00	100.00
17			Unidad	<i>Mormodes rolfeorum</i>	1	40.00	40.00
18			Unidad	<i>Mormodes revolutum</i>	1	40.00	40.00
Total (S/.)							1170.00

Fuente. Elaboración propia

2.2.9. Importancia ecológica de las orquídeas

Paz (2020, p. 26) manifiesta que, dentro de las especies de las orquídeas presenta especificidad en relación a su polinización, esto puede llevarse a cabo mediante insectos o por un ave en especial, al ser plantas muy vistosas y que ofrecen diferentes productos como néctar, aceites que son de interés para los polinizadores; asimismo, Morales (2005, p. 8) menciona que, existen especies de abejas como las *Euglossinas*, donde las abejas masculinas salen en busca de flores perfumadas como es el caso de las orquídeas del género *Stanhopea* (toritos) y *Catasetum*, por lo que se convierten en polinizadores específicos de algunas especies. Las orquídeas presentan numerosas estrategias que han desarrollado para lograr la polinización las cuales ofrecen sus productos como resinas, aceites, néctares, del mismo modo existen otras especies son maestras en el arte del engaño donde aparentan ser alimento y además son capaces de imitar a insectos hembras para atraer a los insectos machos (Cox-Tamay et al., 2020).

2.2.10. Distribución de las orquídeas

La familia Orchidaceae, cuenta con más de 30,000 especies y está considerada una de la más grandes dentro de las plantas vasculares, están distribuidas en todos los continentes a excepción del continente Antártico, el Ártico y las zonas desérticas. No obstante, la mayor riqueza de esta familia se encuentra en el trópico, generalmente en el sur y centro de América, donde según investigaciones plasmados en catálogos florísticos se distribuyen en los países de Colombia, Ecuador y Perú (Dressler,1993, citado por Cox-Tamay, 2020), su distribución se centra en los bosques tropicales perennifolios, subcaducifolios, y caducifolios, pero de forma más relevante en los bosques mesófilos de montaña (Cox-Tamay, 2020, p. 2).

2.2.11. Clasificación taxonómica de las orquídeas

Según el Sistema de Clasificación de Cronquist (1981, p. 1789), las orquídeas pertenecen a la siguiente clasificación taxonómica:

División	: Magnoliophyta
Clase	: Liliopsida
Subclase	: Liliidae
Orden	: Orchidales

Familia : Orchidaceae

Según el Sistema de clasificación de Grupo de filogenia de angiospermas – APG IV (2016), las orquídeas se clasifican de la manera siguiente:

División : Angiospermae

Clase : Equisetopsida C. Agardh

Subclase : Magnoliidae Novák ex Takht.

Superorden : Liliales Takht.

Orden : Asparagales

Familia : Orchidaceae

2.2.12. Hábitat y forma de vida de las orquídeas

CONABIO (2011, p. 5) refiere que, las orquídeas son especies que crecen y se adaptan muy bien en casi cualquier hábitat, y como grupo están muy cerca del extremo de tolerancia al estrés que el mismo hábitat original. Generalmente las plantas epífitas tienen tolerancia a las sequías elevadas y además estas especies pueden crecer u desarrollarse en lugares que presentan deficiencia de nutrientes; por otro lado, muchas especies pueden crecer bajo sombra, siendo este un hábitat estresante para otras especies; existen orquídeas que crecen sobre humus que son acumulados en la corteza de los árboles o en el sotobosque. La amplia adaptación que tienen estas especies ha permitido colonizar la gran diversidad de hábitats.

Nobuo y Martínez (2012, p. 69) afirman que, las orquídeas pueden crecer en el suelo, en las rocas, en la materia orgánica y principalmente en otras plantas, especialmente en los árboles. Agrupan a las orquídeas según su hábitat, de la manera siguiente:

Terrestres. Son especies que se desarrollan directamente del suelo, siendo este su fuente de agua y nutrientes, Entre ellas se puede mencionar a las plantas palustres, que viven en los pantanos o ambientes anegados. Algunos géneros son: *Arundina*, *Selenipedium* y *Phaius*. Otra especie es la Vainilla, que crece en forma de liana y necesita sostenerse en otros vegetales.

Litófitas. Estas especies de orquídeas habitan sobre las rocas, las cuales extienden sus raíces en toda la superficie de la roca que la sostiene y se introducen en las grietas, en donde absorben agua y nutrientes para su sobrevivencia que se encuentran almacenados en dichas grietas. Algunos géneros son: *Epidendrum* y *Brifrenaria*.

Saprófitas. Son orquídeas que carecen de la parte aérea y aclorofiladas, que habitan bajo la superficie. Su alimento es la materia orgánica. Representan un número limitado de especies. Como la especie *Corallorhiza maculata*.

Epífitas. La gran mayoría de las especies de orquídeas son epífitas; son plantas que crecen y se desarrollan especialmente sobre árboles, arbustos, también logran crecer sobre especies de cactus, siempre y cuando encuentre las condiciones favorables como es agua y luz para su desarrollo, utilizando el tronco de las plantas solo para fijarse; estas plantas no son parásitas, tiene la capacidad de realizar su propia fotosíntesis. Algunos ejemplos son los géneros: *Cattleya*, *Oncidium* y *Dendrobium*.

2.2.13. Tipos de crecimiento de las orquídeas

Ruiz et al. (2016, p. 23) clasifican a las orquídeas por el tipo de crecimiento:

Simpodial. Las orquídeas que presentan este tipo de crecimiento poseen un rizoma que crece de forma horizontal, del cual van emergiendo los brotes nuevos que se desarrollan verticalmente y ocasionalmente forma pseudobulbos; en este tipo de crecimiento se presenta la posibilidad de ramificaciones.

Monopodial. Las orquídeas que tienen este tipo de crecimiento de forma erguida o erectas presentan un solo tallo donde se insertan las hojas y no tienen pseudobulbos, no se ramifican.

Trepadoras. Especies de orquídeas como la vainilla (*Vanilla* sp.) presentan este tipo de crecimiento, se desarrollan a lo largo y es hacia arriba, teniendo como soporte el tronco de un árbol para sostenerse.

Rastrero. Las orquídeas de este tipo crecen sobre la superficie del suelo, rocas o ramas de los árboles donde se van expandiendo horizontalmente.

2.2.14. Propagación asexual de las orquídeas

Según Menchaca (2011, p. 31) la propagación asexual se realiza a partir de ciertas fracciones de una planta madre, consiste en lo siguiente:

Separación de pseudobulbos. Para la propagación mediante pseudobulbos se debe tener en cuenta que la planta contenga un gran número de pseudobulbos, considerando que las orquídeas comúnmente forman un pseudobulbo nuevo al año, de esta manera se podrán separar para obtener una nueva planta; los pasos son los siguientes:

Primero. Al dividir los pseudobulbos de una planta madre, la división debe tener tres a cuatro pseudobulbos, dado que entre los pseudobulbos se da el intercambio de nutrientes que se requieren para la sobrevivencia.

Segundo. Para lograr una buena sobrevivencia de las plantas nuevas, es recomendable realizar la propagación a comienzos de la estación primaveral o al finalizar su floración. Dado que en esta etapa las plantas tienen más nutrientes acumulados, y por ende se alcanza un gran porcentaje de sobrevivencia de las plantas nuevas.

Tercero. Las herramientas a utilizar para realizar la separación de los pseudobulbos de una planta madre deben estar bien desinfectadas, de esta forma se evita enfermedades. Para realizar el corte se debe separar las raíces manualmente y posteriormente se corta en el punto donde se unen los pseudobulbos tratando de no dañarlos.

Cuarto. Luego de realizado el corte se recomienda aplicar azufre en polvo en la herida el cual funciona como fungicida y se evitará el ataque de hongos.

Quinto. Se recomienda realizar la eliminación de restos de raíces que estén dañadas o secas con la finalidad de prevenir futuras enfermedades o plagas.

Sexto. La nueva planta a propagar se recomienda acomodarla en un recipiente que tenga una capacidad suficiente para el crecimiento de un año, el sustrato debe tener estructura porosa para facilitar el desarrollo de las raíces.

Propagación mediante la formación de hijuelos o keikis. La técnica también se denomina acodo floral o acodo de sobre enraizamiento, los hijuelos crecen a partir de una vara floral, luego de la floración. Los géneros *Phalaenopsis*, *Dendrobium* y *Leuchilus carinatus*, son los que se ha logrado mejores resultados con esta técnica de propagación (p. 34).

2.2.15. Propagación sexual de las orquídeas

Según Menchaca (2011, p. 31) en la propagación sexual se lleva a cabo mediante un intercambio genético, donde las nuevas especies presentan genes de ambas plantas, con este tipo de propagación se asegura una mayor diversidad de sus genes.

La propagación de orquídeas mediante semillas requiere de un hongo para lograr su germinación, donde se benefician ambos organismos sin causar daño (simbiosis), la función del hongo es ayudar en la alimentación a la semilla mientras desarrolla sus raíces y hojas. En el ambiente natural es muy reducido la propagación mediante este método. También se propaga mediante la germinación asimbiótica, se da cuando la semilla germina y crece y no necesita del hongo, sin embargo, la germinación tiene un bajo porcentaje (Menchaca, 2011, p. 38).

2.2.16. Sustratos para la propagación de las orquídeas

Para lograr con éxito la propagación de orquídeas se debe tener en cuenta el tipo de sustrato, este debe tener la capacidad de retener la suficiente humedad, tiene que ser de carácter poroso que permita drenar con facilidad el exceso de agua para evitar el encharcamiento que es la principal causante de pudrición de raíces (Cortez, 2013, p. 20). Asimismo, Díaz (2013, p. 32) refiere que, se debe utilizar mezclas de varios componentes para elaborar un buen sustrato y esto va a depender de los requerimientos de cada especie a cultivar. No es posible establecer una receta estricta, lo principal es que el sustrato cumpla con las características habituales y básicas que las orquídeas requieren tanto para epífitas, terrestres y litófitas, algunas de las condiciones es proporcionar luz y aire y tener un buen drenaje. Es muy importante tener en cuenta que los sustratos que se elaboren deben ser en función de cada especie a propagar, además el autor menciona que, las raíces gruesas requieren de sustratos elaborados con piezas grandes y las raíces más delgadas y peludas se desarrollan en sustratos cuyos componentes tienen que ser finos. Según Cortez (2013, p. 22) establece los siguientes sustratos:

Musgo. El género *Sphagnum* es el más común y más usado para elaborar sustrato para propagar orquídeas, la especie *Sphagnum magellanicum* se caracteriza por tener una buena retención de agua y al mismo tiempo tiene un buen drenaje, además es liviano de densidad baja, características que los hacen ideal para aplicarlo en todas las fases de cultivo ya sea en Aclimatación, desarrollo y floración.

Chipe o Chipre. Este sustrato es elaborado con raíces y tallos molidos de helechos arborescentes (*Dicksonia sellowiana*), es considerado de alta calidad. Tiene una baja capacidad de retención de agua, es ideal para la fase de floración, por su capacidad de drenar el agua por lo que se recomienda mezcla con otros tipos de sustratos.

Fibra de coco. En los últimos años se ha descubierto que la fibra de coco es un sustrato que va ganando terreno con los productores de orquídeas, dado que el musgo tiene costos elevados y es escaso. Este componente presenta densidad baja y escasa retención de agua, siendo excelente para las tres fases: aclimatación, desarrollo y floración. Es recomendable que al utilizar este tipo de sustrato se debe lavar y dejar por unos días en remojo con la finalidad de remover y eliminar sales y taninos que pueden dañar las raíces.

Corteza de pino. Este tipo de sustrato es muy apropiado en la fase de floración de la planta, dado que su densidad es alta y contiene poca retención de agua, favoreciendo en la sostenibilidad de la planta, es recomendable elaborar un sustrato haciendo una mezcla con corteza de coco y carbón vegetal.

Carbón vegetal. Es un sustrato que no guarda mucha humedad, el material es ligero, es recomendable mezclarlo con corteza de pino u hojarasca de encino. La ventaja de este sustrato es que tiene la capacidad de absorber el exceso de sales minerales que se acumulan con la aplicación sucesiva de abonos como los productos secundarios de la descomposición, de tal forma que sana el sustrato.

Grava volcánica. Este tipo de sustrato proporciona un excelente drenaje, retiene poca humedad, al ser un material inerte se debe aplicar con más frecuencia fertilizantes.

Trozos de madera. Estas pueden ser de especies de jacarandá, chalahuite (*Inga* sp.), gasparito (*Eritryna americana*), etc. Este último resulta un buen sustrato ya que proporciona

fertilización natural por su alto contenido de Nitrógeno, además retiene la humedad por ser una madera porosa (Ruiz et al., 2016, p. 31).

Tierra preparada. Este tipo de orquídeas terrestres, pueden ser sembradas en macetas agregando una mezcla de tierra de monte húmeda con un poco de arena. Algunas inclusive pueden crecer bien directamente en el suelo (Ruiz et al., 2016, p. 33).

Tepecil. Es una piedra liviana. Este componente es muy útil para elaborar sustratos dado que mejora el drenaje (Díaz, 2013, p. 31).

2.2.17. Condiciones climáticas que requieren las orquídeas

Menchaca (2011, p. 19) menciona que, las orquídeas necesitan especialmente de cinco factores para crecer y desarrollarse eficientemente, los factores son los siguientes: luz, riego, ventilación, temperatura y fertilización; estos factores lo requieren de forma reguladas.

Luz. Generalmente las orquídeas requieren de luz radiante para desarrollar sus flores, sin embargo, esta no debe ser de forma directa, por otro lado, si la luz es muy débil esta llegaría a tardar mucho tiempo para florecer o por el contrario no llegaría a florecer. No es recomendable colocar a la planta directo a los rayos del sol cuando esta empieza su etapa de floración, ni mediante un cristal, existen especies de orquídeas que en otoño o invierno toleran el sol de forma directa, dado que en estas estaciones la luz solar es más débil, sin embargo, existen otras que solo toleran en épocas de invierno. Asimismo, refiere que, un indicador para saber si la planta está recibiendo la suficiente luz es el color de sus hojas, estas deben estar de un color verde brillante, si estas se tornan de color oscuro y opacas es señal que no están recibiendo la cantidad requerida de luz, y si se vuelven amarillentas estas están expuestas a excesiva luz. Este factor es de suma importancia para las plantas dado que una de las principales funciones es el desarrollo de la fotosíntesis y este proceso se da cuando la planta absorbe luz para poder combinar agua y dióxido de carbono (CO₂) generando algunos azúcares que son los encargados de formar su estructura y que sirven como energía para crecer y florecer.

Riego. Las orquídeas requieren estar expuestas en un ambiente húmedo, sin embargo, son plantas que no necesitan ser regadas de forma directa, lo recomendable es que, los recipientes con las plantas sean colocadas en bandejas con agua y grava, de tal manera que las plantas no

entren en contacto directo con el agua, otra recomendación sería colocar recipientes con agua cerca de las plantas, otra forma es acomodar las plantas juntas con la finalidad de crear un microclima favorable para su desarrollo. Por otro lado, se deben realizar observaciones de forma periódica con el fin de detectar plagas y enfermedades que puedan ser causante de muerte de las plantas; además se debe realizar los riegos mediante aspersión asegurándose que esté recibiendo agua y humedad necesaria.

Ventilación. La ventilación es un factor importante para la sobrevivencia, se debe tener en cuenta cuando hay bastantes plantas que estas estén ubicadas en espacios con la suficiente ventilación, además si la ventilación es escasa las plantas están propensas a desarrollar hongos y bacterias por el exceso de humedad. Sin embargo, se debe evitar las corrientes de aire frío.

Temperatura. Las orquídeas son plantas que se desarrollan en diferentes ambientes, ya sea cálidos fríos y templados porque son especies que crecen en casi todos los ecosistemas, existiendo algunas que tienen la capacidad de soportar climas extremos como temperaturas elevadas, heladas y precipitaciones abundantes; no obstante, estas crecen principalmente en ecosistemas tropicales. Los tipos más comunes de orquídeas se adaptan bien a temperaturas del interior de una casa.

Fertilización. La fertilización se requiere cuando son cultivadas fuera de su hábitat natural para asegurar su sobrevivencia, dado que las condiciones no son las mismas por lo que se debe proveer de nutrientes y clima favorable para que puedan crecer. Sin embargo, en su hábitat natural estas se desarrollan sin ningún problema dado que encuentran nutrientes en los restos orgánicos que son producto de muchos años atrás. Considerando que las orquídeas son generalmente plantas epífitas, que la raíz crece fuera del suelo, están adaptadas para recibir nutrientes diluidos en pequeñas cantidades, pero de forma constante. Por lo tanto, si queremos plantas sanas y vigorosas es mejor no aplicar demasiado fertilizante, sino en poca cantidad.

2.2.18. Caracterización y distribución de las orquídeas en estudio

***Anguloa virginalis* Linden ex B.S. Williams**

Características de la especie. Especie de porte grande, litófila o terrestre de crecimiento simpodial, tiene pseudobulbos robustos de 20 cm de largo que se encuentran agrupados son de

color verde oscuro y con presencia de pequeños agujijones. Hojas de forma alargada que se encuentran plegadas de cuatro a cinco unidades. Inflorescencia unifloras, pero pueden producir varios escapos en el mismo pseudobulbo, grandes, erectas de hasta 25 cm de longitud, que nacen de un pseudobulbo joven antes de su maduración. Flores carnosas, fragantes presentan una sola flor de hasta ocho cm de altura y hasta cinco cm de ancho, aplanada en los laterales, son de color blanco marfil a rosa pálido, presenta manchas rosadas, los sépalos y pétalos son erguidos que forman una copa y el labelo trilobado articulado (Figura 2). Considerada una de las más pequeñas de este género (Populin, 2012, p. 31).

Figura 2

Flor de Anguloa virginalis Linden ex B.S. Williams



Fuente: La empresa Agro Oriente Viveros - Orquideasamazonicas.com © (2015).

Cultivo de la especie. Esta especie se cultiva bajo temperaturas diurnas máximas de 24 a 26 °C y temperaturas nocturnas de 11 a 13 °C, en todo el año, requieren de luz difusa o filtrada, evitando la exposición directa a los rayos solares. Humedad de 70 a 75 %. Riegos deben ser abundantes en la etapa de crecimiento, manteniéndose secas durante el reposo. Necesita de una buena ventilación durante todo el año con aire húmedo y fresco. El medio de cultivo en macetas, con sustratos elaborados a base de corteza de pino o mezcla de perlita y musgo *Sphagnum*, y con buen drenaje (Freuler, 2010, p. 16). Por su parte, la empresa Agro Oriente Viveros - Orquideasamazonicas.com © (2015), recomienda el manejo de la especie, como sigue: tipo de crecimiento: terrestre; nombre común: orquídea tulipán; clima: intermedio a frío; sustrato: musgo – maceta; humedad: media a ligeramente húmedo; iluminación: media luz a sombra;

floración: 2 veces al año; duración de la flor: 20 días; tamaño de flor: 5 cm x 8 cm; característica resaltante: muy fragante.

Hábitat de la especie. Su hábitat natural son los bosques montanos húmedos, frescos a fríos con presencia de sombra moteada, asimismo se desarrollan en laderas empinadas y en terraplenes a pleno sol, en elevaciones entre 1500 a 2200 m s. n. m.

Distribución de la especie. Crece en lugares bajo sombra rala o al descubierto algo protegida por otras plantas; en suelo rico y suelto a una altitud de 2,200 m s. n. m. (Rodríguez, 1999, p. 3). La especie es conocida en la cadena andina, abarcando desde Venezuela a Bolivia y Perú. En este último país, es encontrado en lugares sombreados en montano bajo y húmedo montano bosques, a 1100-2000 m (Populin, 2012, p. 31).

***Catleya rex* O Brien**

Características de la especie. Presenta crecimiento simpodial, de hasta 70 cm de altura, epífita, pseudobulbos: aproximadamente de 35 cm de largo, agrupados, cilíndricos o fusiformes, algo aplanados, apiñados. Hojas elípticas, oblongas, coriácea de color verde amarillenta, presenta una sola hoja apical de más de 35 cm de longitud, obtusa a cortamente aguda. Inflorescencia una sola en racimo apical o terminal de aproximadamente 20 cm de largo con pedúnculo al inicio oculto por una espata de hasta 12 cm de largo; puede contener de tres a diez flores. Flores muy aromáticas, fragantes de hasta 18 cm de ancho, la gran mayoría presenta sépalos y pétalos de colores diferentes que van desde color blanco a un color amarillento suave a manchados de color amarillo. Sépalos y pétalos son similares en longitud, sin embargo, los pétalos son más anchos. El labelo muy atractivo es una característica principal de esta especie, de forma tubular de color amarillo por fuera y en la parte interior presenta marca carmesí sobre amarillo-oro muy brillante con un borde color blanco y enulado (Figura 3). Su principal atractivo de esta flor, tubular, amarillo en la parte de afuera, adentro tiene marcas color carmesí sobre amarillo – oro. Borde blanco y enulado (Guerrero, 2018, p. 20).

Figura 3

Flor de Catleya rex O Brien



Fuente: La empresa Agro Oriente Viveros - Orquideasamazonicas.com © (2015).

Cultivo de la especie. La especie requiere de temperaturas diurnas promedio de 26 a 28 °C a en todo el año y las temperaturas nocturnas deben ser de 16 a 18 °C. requieren de luz moderadamente brillante. Humedad entre 75 a 85 % durante todo el año. Además, el riego debe ser abundante sobre todo en la etapa de crecimiento y este debe ser reducido en el otoño tardío hasta la primavera. Ventilación deben estar expuestas a una buena circulación de aire durante todo el año. En un medio de cultivo estas deben ser colocadas sobre tablas de helechos arborescente o sobre corchos, y la frecuencia del riego deben ser frecuentes para mantener la humedad; asimismo, deben cultivarse en macetas poco profundas o en canastas con medios abiertos que cuenten con un buen drenaje, se desarrollan bien en sustratos a base de corteza de pino con un 10 % de perlita y un 10 % de carbón vegetal (Freuler, 2010, p. 15). Al respecto, la empresa Agro Oriente Viveros - Orquideasamazonicas.com © (2015), recomienda el manejo de la especie, como sigue: tipo de crecimiento: epífita; nombre común: golondrina; clima: intermedio; sustrato: musgo – maceta; humedad: media a ligeramente húmedo; iluminación: media luz a sombra; floración: 1 vez al año; duración de la flor: 30 días; tamaño de flor: 15 cm x 15 cm; tamaño de la inflorescencia: 15 cm promedio; característica resaltante: flor regional.

Hábitat de la especie. Se desarrollan en bosques húmedos tropicales, en árboles muy altos, entre 800 y 1200 m s. n. m.

Distribución de la especie. Es una especie endémica en el Perú, se distribuye en los departamentos de San Martín, en Loreto (zonas altas), en los flancos del alto mayo, asimismo en la cordillera Oriental del Río Sisa (Freuler, 2010, p. 11). Geográficamente crecen en la ceja de selva, en bosques húmedos tropicales, en San Marín en Moyobamba Leguía, km 65 a lo largo del camino a Tarapoto, ambos flancos del Valle del Alto Mayo, en el departamento Puno en Sandia en San Juan de Oro a 1350 m s. n. m. (Briceño, 2004, p. 15). También han sido registrada en los departamentos de San Martín y Puno (MINAM, 2017, p. 60).

***Catasetum incurvum* Klotzsch**

Características de la especie. Esta especie tiene una altura de 35 cm aproximadamente, es epífita, simpodial. Pseudobulbos de 12 cm de largo, fusiformes que están cubiertos por una envoltura imbricada. Hojas caducifolias, plegadas de hasta 23 cm de largo, dísticas, agudas, presentan de seis a ocho hojas. Inflorescencia en racimos. Flores masculinas y femeninas, las masculinas son más cortas y tienen hasta 12 flores pequeñas, sépalos y pétalos de color púrpura a marrón oscuro y un matiz acaramelado, labelo de color verdoso. Las flores femeninas tienen tépalos color marrón rojizos, labelo de forma de una bolsa color amarillento-amarronado, no resupinado (Figura 4). Esta especie de orquídea presenta su floración en el fin de invierno y a inicios de primavera cuando es cultivada (Freuler, 2010).

Figura 4

Flor de Catasetum incurvum Klotzsch



Fuente: La empresa Agro Oriente Viveros - Orquideasamazonicas.com © (2015).

Planta epífita, de tamaño grande, presenta crecimiento simpodial, pseudobulbos fusiformes a ovoides-fusiformes envueltos por vainas sin hojas y con hojas que llevan de 4 a 6, elíptico-lanceoladas a oblanceoladas, plicadas, 3 hojas prominentes con nervios que florecen en el verano y caen sobre un macho, arqueada a colgante, inflorescencia de 4 a 5 flores (Orchids.org. s/f.).

Cultivo de la especie. Para lograr cultivar con éxito, esta especie requiere de una temperatura diurna máxima promedio de 26 a 28 °C a lo largo de todo el año y las temperaturas nocturnas deben de ser entre 14 y 16 °C en promedio, necesitan de luz difusa, o filtrada, no toleran estar expuestas al sol de mediodía de forma directa, requieren una humedad de 80 % el mayor tiempo y de un 75 % durante dos o tres meses en épocas de invierno tardío o primavera temprana. Durante el periodo de crecimiento requieren de riego constante y este se debe disminuir al iniciar la caída de sus hojas y suspender en el periodo invernal. Se debe hacer un reforzamiento mediante el corte de sus hojas en la etapa de reposo. Ventilación todo el año con buena circulación de aire. El medio de cultivo debe estar colocadas sobre tablas de helecho arborescente, con una frecuencia de riego adecuada que este provistas de humedad, los recipientes pueden ser canastas o macetas con medios abiertos y que tengan un buen drenaje, como sustrato debe utilizarse perlita o musgo *Sphagnum* para tener la humedad, y para prevenir la acidez se debe colocar carbón vegetal. Esta especie son intolerantes a medios deteriorados, por ello algunos cultivadores recomiendan el trasplante manual (Freuler, 2010, p. 18). Asimismo, la empresa Agro Oriente Viveros - Orquideasamazonicas.com © (2015), recomienda el manejo de la especie, como sigue: tipo de crecimiento: epífita; nombre común: arañas; clima: intermedio a caliente; sustrato: musgo trozos de carbón – maceta; humedad: media a seco; iluminación: media luz; floración: 2 veces al año; duración de la flor: 20 días; tamaño de flor: 8 cm x 8 cm; tamaño de la inflorescencia: 25 cm a 60 cm; característica resaltante: fragante.

Hábitat de la especie. Esta especie habita en bosques montanos tropicales muy húmedos, sobre cafetos y arbustos, a una altitud de entre 1200 a 1500 m s. n. m.

Distribución de la especie. Ecuador y Perú (Huánuco y Junín).

***Mormodes rolfeana* L. Linden**

Características de la especie. La especie crece formando matas de hasta 70 cm de alto, simpodial, epífita, robusta, los pseudobulbos llegan hasta 27 cm de longitud, ovoides a elípticos, se encuentran protegidos por vainas dísticas. Hojas lanceoladas en forma de abanico, elíptico-lanceoladas, semicoriáceas, pecioladas. Inflorescencia en racimos, erectas, laterales que nacen del área baja de los pseudobulbos. Flores grandes y pueden tener hasta 10, son llamativas, vistosas. Los sépalos, pétalos y lado reverso del labelo de color rojo púrpura con rayas rojas. Sépalo dorsal oblongo-elíptico, cóncavo, con márgenes que se enrollan hacia dentro. Sépalos laterales reflexos. Labelo trilobado, arqueado en su posición natural, incurvado con márgenes enrollados para la parte de atrás y una punta recurvada. Columna torcida, sólida (Figura 5). Floración: en otoño y principios del invierno (Freuler, 2010, p. 17).

Figura 5

Flor de Mormodes rolfeana L. Linden



Fuente: La empresa Agro Oriente Viveros - Orquideasamazonicas.com © (2015).

Cultivo de la especie. Para el cultivo de esta especie requiere de una temperatura: promedio de máximas diurnas de 23 a 24 °C; y las nocturnas en promedio de 11 a 12 °C en promedio. Necesitan de luz brillante, difusa, no deben ser expuestas al sol del mediodía. Humedad de 75 a 80 % durante todo el año. Requieren de abundante riego sobre todo en su etapa de crecimiento, y disminuir los riegos cuando caen las hojas. Ventilación de forma constante durante el año entero. Medio de cultivo: macetas o canastas; como sustrato, utilizar

corteza de pino sola o mezclada con musgo *Sphagnum*. Asimismo, es recomendable colocar carbón para evitar la acidez excesiva (Freuler, 2010, p. 17). Frente a este, la empresa Agro Oriente Viveros - Orquideasamazonicas.com © (2015), recomienda el manejo de la especie, como sigue: tipo de crecimiento: epífita; nombre común: arañas; clima: intermedio; sustrato: musgo-maceta; humedad: media a ligeramente seco; iluminación: media luz; floración: 2 veces al año; duración de la flor: 20 días; tamaño de flor: 6 cm x 6 cm; tamaño de la inflorescencia: 10 cm a 20 cm; característica resaltante: fragante.

Hábitat de la especie. Crecen dentro de bosques de neblinas húmedos y fríos en elevaciones de 1100 a 1900 m s. n. m.

Distribución de la especie. Ecuador y Perú (Ayacucho, Cusco, Junín).

2.3. Definición de términos básicos

Acodo. Es un método de propagación asexual, mediante una técnica específica se estimula el crecimiento de nuevas raíces a partir de una rama que esta adherido a una planta madre. Luego el tallo con raíces se separa para convertirse en una nueva planta (Giménez, 2018, p. 6).

Estaca o esqueje. Son unidades reproductoras que se obtienen separando de la planta madre un segmento que contenga zonas meristemáticas (nudos y entrenudos). Pueden obtenerse de tallos, de hojas o raíces, que colocadas en condiciones favorables son capaces de formar un nuevo individuo con caracteres iguales a la planta madre (Barceló et al., 2001 como se cita en Ozuna et al., 2017). Mientras que, para Giménez (2018, p. 6), son órgano vegetativo que se corta de una planta madre con el propósito de propagación, estas pueden ser estacas de tallos, raíces y hojas.

Hijuelo o keiki. Pequeño renuevo de una planta que puede producirse por medios naturales o artificiales (Rittershausen & Rittershausen, 2014, p. 8).

Pseudobulbos. Es una porción engrosada que nace de la parte basal del tallo de muchas especies de orquídeas. Se encarga de almacenar agua y nutrientes (Menchaca, 2011, p. 49).

Sustrato. Es el material o el medio donde se siembra y se desarrolla una planta, este material debe ser adecuado que brinde todos los requerimientos que la planta necesita para

crecer (Moreno, 2018, p. 18). Por otro lado, INTA (2018) afirma que, podrá denominarse sustrato a cualquier medio que se utilice en sustitución del suelo para cultivar plantas en contenedores. Los contenedores son recipientes de formas y tamaños variables en donde el sustrato queda contenido, poseen un orificio en la base por donde debe drenar el exceso de agua. El volumen de un contenedor determina el tamaño que podrá alcanzar una planta que crezca en el mismo. Por ejemplo, los más pequeños se utilizan para siembra de precisión en bandejas alveoladas.

Vivero tradicional. Según Olórtegui (2018, p. 4) indica que, es una infraestructura ya sea rústica o tecnificada, que tienen por finalidad la producción de plantas, estas instalaciones son considerados los mejores medios para seleccionar, producir y propagar masivamente plantas útiles al hombre.

Por otro lado, SERFOR (2014, p. 8) afirma que, los viveros tradicionales son usualmente contruidos por las familias, cuya infraestructura es bastante simple, se utilizan materiales del bosque, como madera redonda, hojas de palmera para producir el tinglado o techo de las camas de almacigo y repiques, para que produzcan sombra o protección contra la luz solar a las semillas almacenadas o plántones repicados, sogas de monte para los amarres, todos estos materiales tienen una duración por un periodo de tiempo corto, pero lo suficiente para que cumpla con su objetivo de producir plántones para una o dos campañas de reforestación.

Para el CICAFOR (s.f, p. 3) el vivero tradicional es también llamado artesanal, son aquellos viveros que utilizan la tecnología tradicional o artesanal que no prioriza material genético, uso de sustrato, no fertiliza y mayormente carece de manejo durante el proceso productivo.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1. Localización de la investigación

La presente investigación se realizó en las instalaciones de un vivero tradicional de un área de 40 m² (5 x 8 m), construido para la investigación, está ubicado en el distrito de Huabal, provincia de Jaén, departamento de Cajamarca (Figura 6). A una altitud de 1313 m s. n. m. Para acceder al lugar se hace un recorrido en vehículo motorizado, en la ruta Jaén - cruce del C.P San Agustín; luego se continua por una vía carrozable, hasta llegar al distrito de Huabal. Recorrido que se realiza en una hora aproximado.

Características de la zona de estudio

El distrito de Huabal está considerado como un centro urbano de segundo orden, está ubicado en el piso ecológico yunga fluvial (ANA, 2011, p. 72) sus características son los siguientes:

Clima. El distrito de Huabal presenta en las zonas más bajas temperaturas máximas de hasta 22 °C y en las zonas más altas del distrito presenta temperaturas mínimas de hasta 12 °C. Las temporadas de lluvias se extienden entre los meses de enero a junio (Carranza, 2015, p. 1).

3.2. Tipo y diseño de investigación

La metodología de la investigación desarrollada es de tipo experimental verdadera, con un concepto experimental particular. El nivel es explicativo, debido a que se observa y se mide el comportamiento de una variable en función de la otra, tomando como principio fundamental causa – efecto.

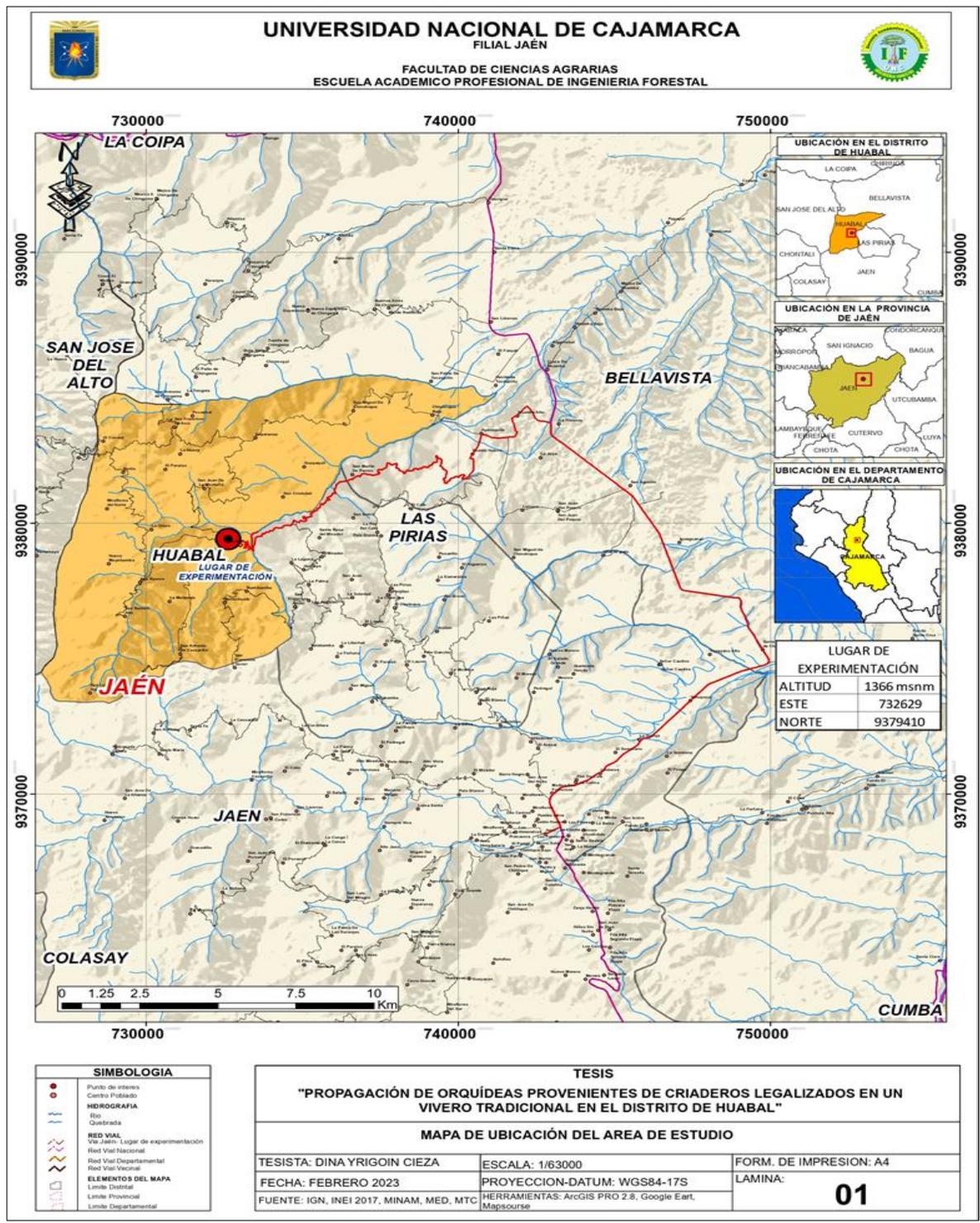
3.2.1. Materiales experimentales

Material biológico. Plantas madres de 4 especies de orquídeas provenientes de viveros legalizados conformados por las especies: *Anguloa virginalis* Linden., *Catleya rex* O Brien, *Catasetum incurvum* Klotzsch y *Mormodes rolfeana* L. Linden. (Anexo 2, Anexo 3).

Materiales de campo. Macetas de plástico, pulverizador, tinas grandes, tinas pequeñas, cinta métrica de 100 cm, libreta de campo, plumón indeleble, lapiceros.

Figura 6

Mapa de ubicación de la investigación



Herramientas. Tijera de podar, cuchillo o navaja cortante.

Insumos. Piedra de río, carbón vegetal, tallo picado de helecho arborescente (*Dicksonia sellowiana*), musgo (*Sphagnum magellanicum*), hipoclorito de sodio, alcohol, agua destilada, enraizante (Root-Hor); foliar (Bayfolan) y fertilizante (Basacote).

Materiales y equipos de gabinete. Papel bond A4, computadora, impresora, cámara fotográfica, GPS, USB de 32 GB.

3.2.2. Factores variables (independiente) niveles y tratamientos en estudio

Las variables independientes están constituidas por:

- Plantas madres de 4 especies de orquídeas.
- Tipos de sustratos para la propagación.

Población y muestra:

La población utilizada para el trabajo de investigación fue de 48 especímenes por cada una de las cuatro especies de orquídeas consideradas en la investigación.

Tratamientos en estudio:

Tratamiento 1: T₁: Carbón vegetal + tallo picado de helecho arborescente (*Dicksonia sellowiana*).

Tratamiento 2: T₂: Piedra de río + carbón vegetal + tallo picado de helecho arborescente (*Dicksonia sellowiana*).

Tratamiento 3: T₃: Carbón vegetal + musgo (*Sphagnum magellanicum*).

Tratamiento 4: T₄: Mezcla de piedra de río con carbón vegetal + mezcla de tallo picado de helecho con musgo (*Sphagnum magellanicum*).

3.2.3. Diseño experimental

Se utilizó un Diseño Completamente al Azar (DCA) con cuatro tratamientos y doce repeticiones, haciendo un total de 48 unidades experimentales por especie (Tabla 3). Para establecer la diferencia entre los tratamientos se utilizó el análisis de varianza (ANVA) por la prueba F con niveles de significación del 5 %, se realizó la comparación de medias entre los tratamientos empleando el Método de la Mínima Diferencia Significativa – LSD.

3.2.4. Distribución de los tratamientos

En la tabla 4, se muestra la distribución de los tratamientos para cada uno de las especies.

Tabla 4

Distribución de los tratamientos para cada uno de las especies

Tratamientos	Repeticiones											
Tratamientos <i>Anguloa virginalis</i>	T ₁ -1	T ₁ -2	T ₁ -3	T ₁ -4	T ₁ -5	T ₁ -6	T ₁ -7	T ₁ -8	T ₁ -9	T ₁ -10	T ₁ -11	T ₁ -12
	T ₂ -1	T ₂ -2	T ₂ -3	T ₂ -4	T ₂ -5	T ₂ -6	T ₂ -7	T ₂ -8	T ₂ -9	T ₂ -10	T ₂ -11	T ₂ -12
	T ₃ -1	T ₃ -2	T ₃ -3	T ₃ -4	T ₃ -5	T ₃ -6	T ₃ -7	T ₃ -8	T ₃ -9	T ₃ -10	T ₃ -11	T ₃ -12
	T ₄ -1	T ₄ -2	T ₄ -3	T ₄ -4	T ₄ -5	T ₄ -6	T ₄ -7	T ₄ -8	T ₄ -9	T ₄ -10	T ₄ -11	T ₄ -12
Tratamientos <i>Catleya rex</i>	T ₁ -1	T ₁ -2	T ₁ -3	T ₁ -4	T ₁ -5	T ₁ -6	T ₁ -7	T ₁ -8	T ₁ -9	T ₁ -10	T ₁ -11	T ₁ -12
	T ₂ -1	T ₂ -2	T ₂ -3	T ₂ -4	T ₂ -5	T ₂ -6	T ₂ -7	T ₂ -8	T ₂ -9	T ₂ -10	T ₂ -11	T ₂ -12
	T ₃ -1	T ₃ -2	T ₃ -3	T ₃ -4	T ₃ -5	T ₃ -6	T ₃ -7	T ₃ -8	T ₃ -9	T ₃ -10	T ₃ -11	T ₃ -12
	T ₄ -1	T ₄ -2	T ₄ -3	T ₄ -4	T ₄ -5	T ₄ -6	T ₄ -7	T ₄ -8	T ₄ -9	T ₄ -10	T ₄ -11	T ₄ -12
Tratamientos <i>Catasetum incurvum</i>	T ₁ -1	T ₁ -2	T ₁ -3	T ₁ -4	T ₁ -5	T ₁ -6	T ₁ -7	T ₁ -8	T ₁ -9	T ₁ -10	T ₁ -11	T ₁ -12
	T ₂ -1	T ₂ -2	T ₂ -3	T ₂ -4	T ₂ -5	T ₂ -6	T ₂ -7	T ₂ -8	T ₂ -9	T ₂ -10	T ₂ -11	T ₂ -12
	T ₃ -1	T ₃ -2	T ₃ -3	T ₃ -4	T ₃ -5	T ₃ -6	T ₃ -7	T ₃ -8	T ₃ -9	T ₃ -10	T ₃ -11	T ₃ -12
	T ₄ -1	T ₄ -2	T ₄ -3	T ₄ -4	T ₄ -5	T ₄ -6	T ₄ -7	T ₄ -8	T ₄ -9	T ₄ -10	T ₄ -11	T ₄ -12
Tratamientos <i>Mormodes rolfeana</i>	T ₁ -1	T ₁ -2	T ₁ -3	T ₁ -4	T ₁ -5	T ₁ -6	T ₁ -7	T ₁ -8	T ₁ -9	T ₁ -10	T ₁ -11	T ₁ -12
	T ₂ -1	T ₂ -2	T ₂ -3	T ₂ -4	T ₂ -5	T ₂ -6	T ₂ -7	T ₂ -8	T ₂ -9	T ₂ -10	T ₂ -11	T ₂ -12
	T ₃ -1	T ₃ -2	T ₃ -3	T ₃ -4	T ₃ -5	T ₃ -6	T ₃ -7	T ₃ -8	T ₃ -9	T ₃ -10	T ₃ -11	T ₃ -12
	T ₄ -1	T ₄ -2	T ₄ -3	T ₄ -4	T ₄ -5	T ₄ -6	T ₄ -7	T ₄ -8	T ₄ -9	T ₄ -10	T ₄ -11	T ₄ -12

3.2.5. Variables evaluadas

Las evaluaciones se realizaron cada 15 días a partir del primer día de siembra, las variables evaluadas fueron los siguientes:

Número de brotes. Se realizó el conteo de los brotes en cada planta para cada tratamiento, registrando la información adquirida.

Longitud de brotes. La medición de los brotes se realizó con una cinta métrica, debido a que los brotes no presentan una longitud homogénea para poder medir con otros instrumentos como el escalímetro, la medida se realizó desde la base donde nace el brote hasta la altura de la bráctea de las hojas nuevas.

Porcentaje de sobrevivencia. El número de plantas divididas por pseudobulbos que hayan brotado en los diferentes tipos de sustrato. La fórmula utilizada fue la siguiente:

$$\% \text{de sobrevivencia} = \frac{N^{\circ} \text{ de } Bv}{N^{\circ} \text{ de } Bv + N^{\circ} \text{ de } Bm} \times 100$$

Donde:

Bv = Brotes vivos

Bm = Brotes muertos

3.2.6. Procedimiento

1) Reconocimiento y selección del área para instalar el vivero

Se hizo un reconocimiento y selección del área, los criterios que se tomaron en cuenta para la instalación del vivero fueron: fácil acceso, disponibilidad de agua, orientación del terreno, dirección del viento, pendiente del terreno, cantidad de plantas a producir. Luego se tomaron las coordenadas UTM usando un Sistema de Posicionamiento Global (GPS), esta información fue de utilidad para la elaboración del mapa de ubicación del vivero en el Software ArcGis 10.4.1.

2) Limpieza y distribución de ambientes para el vivero

Se hizo la limpieza del terreno utilizando machetes y palanas. Luego se procedió con el marcado y señalización de los ambientes para el vivero utilizando yeso. Los ambientes fueron distribuidos en: área de instalación de agua, platabandas sobre el nivel del suelo, área para preparación de sustrato y llenado de macetas (Figura 7).

Figura 7

Limpieza y delimitación del terreno para el vivero



3) Materiales para la construcción del vivero

Para la construcción del vivero se utilizaron materiales de la zona como, madera de morero (*Maclura tinctoria*), cañabrava (*Ginerium sagittatum*), entre otros. Los cuales se obtuvieron de propietarios de la zona de estudio mediante extracción directa y transporte (Figura 8).

Figura 8

Obtención de materiales y transporte



4) Construcción del vivero

El diseño del techado para el vivero fue de tipo doble monitor adecuado para zonas calurosas, construido con tres filas de postes (dos laterales y una central) alineados entre sí, para el techo se colocaron cintas y listones, cubierto con malla Rachell de 80 % de sombra, cubriendo toda la estructura del vivero. (Figura 9). Todo el perímetro fue cercado con postes y con cinco filas de alambre de púa para evitar el ingreso de animales como, perros, aves de corral, entre otros, dando seguridad al vivero.

Figura 9

Construcción del vivero



5) Construcción de platabandas

Se construyeron cinco platabandas con postes y cañabrava levantadas a 80 cm sobre el nivel del suelo, con dimensiones de 0.8 m de ancho y 3.0 metros de largo, un área para preparación de sustrato y llenado de macetas (Figura 10).

Figura 10

Construcción de platabandas



6) Obtención del material vegetativo

Se realizó la compra de 64 plantas madres de orquídeas en total, las especies fueron: *Anguloa virginalis* Linden, *Catleya rex* O Brien, *Catasetum saccatum* Lindl, *Mormodes rolfeana* L. Linden, del vivero legalizado Kgori Thika, ubicado en el distrito de Yambrasbamba, departamento de Amazonas -Perú (Figura 11).

Figura 11

Vivero de orquídeas Kgori Thika- Yambrasbamba – Amazonas -Perú



7) Dimensiones y capacidad de las macetas

Las macetas utilizadas para la investigación fueron de plástico transparente Modelo “MCO 15”, con protección U.V. de polipropileno, semirrígida, con un tiempo útil de 5 años, especialmente para el cultivo de orquídeas, con un buen drenaje, con las siguientes dimensiones, 27 cm de diámetro en la parte superior y de 13.5 cm de altura (Figura 12). La capacidad de la maceta es de 1.5 litros.

Figura 12

Dimensiones y capacidad de las macetas



8) Obtención de insumos para sustratos

La obtención de los insumos para cada uno de los sustratos (Figura 13), se detalla a continuación:

Piedra de río. Se obtuvieron en una quebrada de la zona de estudio, se seleccionaron piedras de superficie rugosa, alrededor de 20 kg, con dimensiones en promedio de entre 2.5 cm de ancho y 2.8 cm de largo.

Carbón vegetal. Se obtuvo mediante compra en el mercado Roberto Segura de la ciudad de Jaén, de la especie algarrobo, en un total de 60 kg. Se hizo un seccionamiento del carbón en piezas más pequeñas con la ayuda de un martillo.

Musgo (*Sphagnum magellanicum*). Se obtuvo mediante compra en el vivero Kgori Thika- Yambrasbamba – Amazonas -Perú, se adquirió un total de 10 kg.

Tallo picado de helecho arborescente (*Dicksonia sellowiana*). Se obtuvo mediante compra en el vivero Kgori Thika- Yambrasbamba – Amazonas -Perú, en un total de 30 kg.

Figura 13

Insumos para sustratos



9) Preparación de sustratos (tratamientos)

Se prepararon cuatro tipos de sustratos de acuerdo a los porcentajes establecidos para cada tratamiento como se indica a continuación:

Sustrato 1: Carbón vegetal (50 %) + tallo picado de helecho arborescente (50 %).

Sustrato 2: Piedra de río (10 %) + carbón vegetal (45 %) + tallo picado de helecho arborescente (45 %).

Sustrato 3: Carbón vegetal (50 %) + musgo (50 %).

Sustrato 4: Mezcla de piedra de río con carbón vegetal (50 %) + mezcla de tallo picado de helecho arborescente con musgo (50 %).

10) Desinfección de los insumos del sustrato

Los sustratos fueron lavados con abundante agua, posteriormente se desinfectaron con una solución de hipoclorito de sodio al dos por ciento, en una relación de 20 litros de agua más 400 ml de hipoclorito de sodio, dejando reposar durante diez minutos cada sustrato en la solución para su desinfección, luego se enjuagó y se dejó escurrir el agua (Figura 14).

Figura 14

Desinfección de cada componente del sustrato



11) Desinfección de las herramientas

Antes de la propagación se realizó la desinfección de las herramientas utilizadas, con alcohol en gel al 96°, luego se realizaron los cortes de división de las plantas madres de acuerdo a la metodología establecida.

12) División de las plantas madres y desinfección de los nuevos individuos

La división de las plantas se realizó con un cuchillo afilado y desinfectado, haciendo un corte longitudinal en la parte basal de la planta madre, separándolas con tres pseudobulbos y teniendo en cuenta que estos cuenten con tres raíces de tres centímetros. Luego se hizo un lavado con agua para eliminar el sustrato adherido, se sumergió la parte de las raíces de la planta en un recipiente con una solución de 20 ml de hipoclorito de sodio en dos litros de agua, por un tiempo de un minuto, se retiró la planta de la solución y se enjuagó con agua destilada, luego se dejó escurrir el agua.

13) Curación de las heridas por corte

Posterior a la desinfección se realizó la curación de las plantas para ayudar a cicatrizar las heridas por corte y evitar la entrada de patógenos que puedan dañar a la planta, se utilizó canela en polvo aplicando en el punto del corte o en la herida (Figura 15).

Figura 15

Curado de heridas por corte



14) Llenado de las macetas y siembra

El sustrato se llenó en las macetas de acuerdo a los tratamientos, se realizó la siembra colocando a la planta cuidando que el pseudobulbo más joven este ubicado en el centro de la maceta para que los nuevos brotes tengan el espacio suficiente para su desarrollo (Figura 16).

Figura 16

Siembra de plantas, aplicación de enraizamiento y foliar



15) Aplicación de enraizadores

Luego de la siembra de los pseudobulbos se aplicó el enraizador llamado Root hor al tercer día de la siembra, para ayudar con el enraizamiento de las plantas propagadas.

Tabla 5

Composición porcentual de Bayfolan

Tipo de elemento nutritivo	Elementos	%
Macroelementos	Nitrógeno total (N)	24.00
	Fósforo como (P ₂ O ₅)	17.00
	Potasio como (K ₂ O)	13.00
Microelementos	Fierro (Fe)	0.1
	Zinc (Zn)	0.1
	Manganeso (Mn)	0.05
	Boro (B)	0.04
	Calcio (Ca)	0.02
	Magnesio (Mg)	0.025
	Cobre (Cu)	0.025
	Cobalto (Co)	0.005
	Molibdeno (Mo)	0.0025
	Clorhidrato de tiamina	0.004
	Acido indol acético	0.003

La solución se preparó a razón de un mililitro de Root hor en un litro de agua; luego se aplicó con un pulverizador la primera dosis, a los ocho días nuevamente se aplicó la dosis.

Posteriormente, se aplicó el fertilizante foliar Bayfolan para ayudar a la formación de nuevos brotes y dar mayor vigorosidad a las plantas (Tabla 5), disuelto en agua, conteniendo nutrientes minerales esenciales para las plantas como, N, P, K más microelementos; la composición porcentual del producto se muestra en la tabla 3 (Bayer, 2002).

16) Labores culturales

Riegos. Los riegos fueron aplicados teniendo en cuenta la necesidad de las plantas y de acuerdo a la humedad del sustrato, los cuales consistieron cada 7 a 15 días.

Desyerbo. Esta actividad se realizó de forma manual cada vez que se observaba maleza dentro de los maceteros.

Abonamiento. Se aplicó enraizante Root hor, a razón de un ml disuelto en un litro de agua, el abonamiento se aplicó al inicio de la siembra, luego a los ocho días, posteriormente a las tres semanas se aplicó un abono foliar llamado Bayfolan.

3.2.7. Análisis de datos

Para el análisis de datos se utilizó los siguientes procedimientos estadísticos: tablas de frecuencias y figuras en barras. Se realizó el análisis de cálculo y razonamiento de estadística inferencial. Los softwares utilizados fueron: Microsoft Word 2016, Microsoft Excel 2016, Software estadístico Infostat. Asimismo, se realizó el análisis de cada variable evaluada, obteniendo el análisis de varianza ANVA y la comparación de medias respectivas. La redacción del informe en una hoja de texto (Microsoft Word), donde se realizó la interpretación de cada uno de las tablas y figuras.

CAPÍTULO IV
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados

4.1.1. Construcción del vivero tradicional

Tabla 6

Costo de instalación del vivero tradicional

Costos de instalación del vivero	Unidad Medida	Cantidad	Precio Unitario	Total
Materiales e insumos				2261.00
Malla Raschel	Rollo	0.5	600	300.00
Cañabrava	Ciento	1	200	200.00
Alambre de púas (200 m)	Rollo	1	58	58.00
Clavos 3 pulgadas	kg	1	5	5.00
Clavos 4 pulgadas	kg	1	5	5.00
Clavos 2 pulgadas	kg	1	5	5.00
Alambre de amarre N° 16	kg	2	6	12.00
Grapas de púa	kg	1	8	8.00
Bisagra 3 pulgadas	Unidad	2	3	6.00
Tubos de 1/2 pulgada	Unidad	6	6	36.00
Llave de control	Unidad	1	6	6.00
UPR para tubos	Unidad	1	6	6.00
Pegamento para tubos	Unidad	1	1	1.00
Codo de 1/2 pulgada	Unidad	1	2	2.00
Llave para grifo	Unidad	1	7	7.00
Horcones (6 x 4 pulgadas x 3.8 m)	Unidad	6	80	480.00
Vigas (3 x 2 pulgadas x 4 m)	Unidad	4	60	240.00
Soleras (3 x 3 pulgadas x 3 m)	Unidad	8	45	360.00
Cintas (3 x 3 pulgadas x 3 m)	Unidad	12	10	120.00
Poste para cercado (2 m)	Unidad	12	15	180.00
Poste para platabandas (1.0 m)	Unidad	28	8	224.00
Servicios de terceros				770.00
Flete para transporte de madera aserrada	Flete	1	100	100.00
Flete para transporte de cañabrava	Flete	1	50	50.00
Construcción de la puerta para vivero	Jornal	1	40	40.00
Limpieza del terreno	Jornal	2	40	80.00
Maestro constructor	Jornal	3	60	180.00
Ayudante de constructor	Jornal	3	40	120.00
Ayudante (instalación de las platabandas)	Jornal	3	40	120.00
Ayudante (cercado y alambrado)	Jornal	2	40	80.00
Total (S/)				3031.00

La tabla 6 muestra el presupuesto utilizado en la instalación del vivero, que asciende a un total de 3031.00 soles; asimismo, la tabla 7 muestra el presupuesto utilizado en la propagación de las orquídeas, que asciende a un total de 3789.60 soles. Ambos presupuestos suman un total de 6820.6 soles utilizados en la presente investigación. El costo unitario para una producción total de 192 plantas de orquídeas en maceta es de 35.50 soles, siendo no rentable en la primera etapa de producción debido a la compra de plantas madres y al costo de instalación del vivero, sin embargo; para el segundo año en adelante la producción se vuelve rentable, esta conclusión se corrobora con lo investigado por Arévalo (2007, p. 34).

Tabla 7

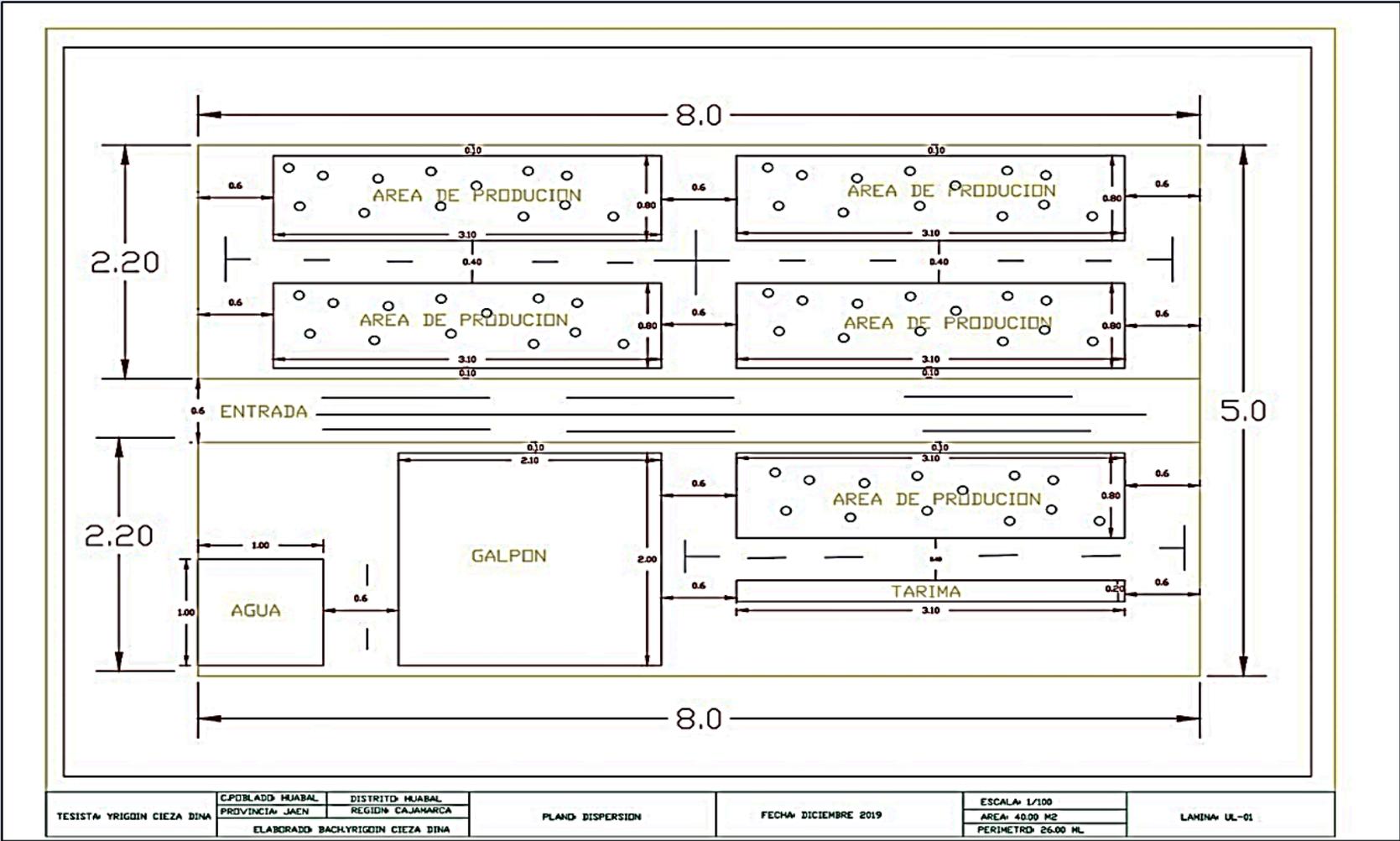
Costos para la propagación de orquídeas en el experimento

N°	Materiales e insumos	Unidad	Unidad	Costo	Total
1	<i>Cattleya rex</i>	Unidad	16	60.00	960.00
2	<i>Anguloa virginalis</i>	Unidad	16	30.00	480.00
3	<i>Catasetum incurvum</i>	Unidad	16	40.00	640.00
4	<i>Mormodes rolfeana</i>	Unidad	16	40.00	640.00
5	Macetas plásticas	Unidad	192	1.80	345.60
6	Musgo <i>Sphagnum</i>	Saco	1	35.00	35.00
7	Helecho arborescente	Saco	8	40.00	320.00
8	Carbón vegetal	kg	1	60.00	60.00
9	Tijera de podar	Unidad	2	45.00	90.00
10	Cuchilla de injertar	Unidad	2	15.00	30.00
11	Agua destilada	Litro	3	7.00	21.00
12	Hipoclorito de sodio	Frasco	4	2.00	8.00
13	Pulverizador	Unidad	1	15.00	15.00
14	Bayfolan - Frasco	Unidad	1	40.00	40.00
15	Root -Hor	Unidad	1	85.00	85.00
16	Otros (canela, alcohol, etc.)	Unidad	1	20.00	20.00
Total (S/.)					3789.60

La figura 17 muestra la distribución de los ambientes del vivero tradicional, cuya área fue de 40 m² (8 x 5 m). el vivero contó con los ambientes siguientes: un área de producción, cuatro áreas de propagación (donde se llevó a cabo la investigación) y un área de instalación de agua. Para el tinglado del vivero se utilizó malla Raschel con un porcentaje de sombra o filtración de luz solar del 80 %.

Figura 17

Croquis de distribución de los ambientes del vivero



4.1.2. Análisis de la especie *Anguloa virginalis* Linden ex B.S. Williams

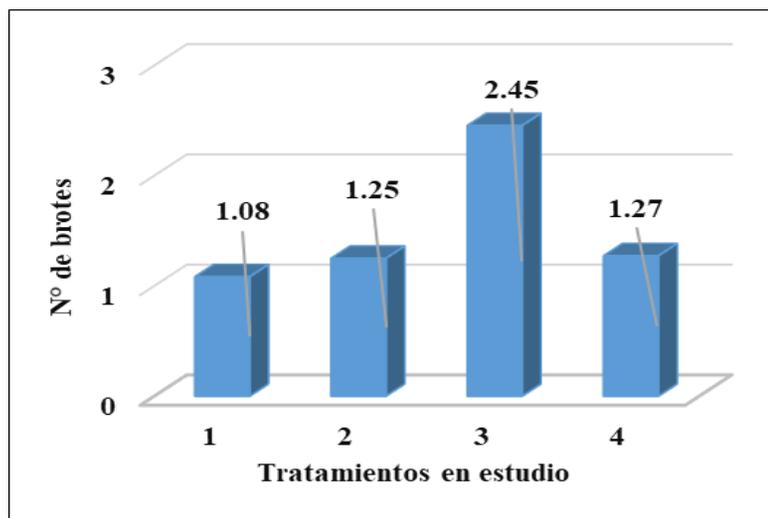
Tabla 8

Variable número de brotes de Anguloa virginalis

Tratamientos	Repeticiones												Promedio
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
T ₁	0	2	1	1	2	2	0	1	1	1	0	2	1.08
T ₂	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1.25
T ₃	2	3	1	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2.45
T ₄	1	2	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1.27

Figura 18

Análisis de la variable número de brotes Anguloa virginalis



La tabla 8 y la figura 18 muestran el análisis de la variable del número de brotes para la especie *Anguloa virginalis* linden ex B.S. Williams para todos los tratamientos ensayados; el sustrato que logró el mayor número de brotes fue el T₃ con 2.45 brotes en promedio, seguido del T₄ con 1.27 brotes, con el tratamiento T₂ se obtuvo 1.25 brotes, finalmente el T₁ con 1.08 brotes en promedio.

Tabla 9Análisis de varianza para número de brotes de *Anguloa virginalis*

F. V	SC	gl	CM	F	P-Valor
Modelo	13-67	3	4,56	12.27	<0.0001
Tratamiento	13.67	3	4,56	12.27	<0.0001
Error	16.33	44	0.37		
Total	30	47			

La tabla 9 muestra el análisis de varianza para el número de brotes a un nivel de confianza del 95 % ($\alpha = 0.05$), donde el análisis de varianza resulto significativo para todos los tratamientos ensayados, es decir, las combinaciones preestablecidas de carbón vegetal, tallo picado de helecho arborescente, piedra de río y musgo *Sphagnum*, como insumos en la preparación de sustratos para propagación vegetativa, influyen en la heterogeneidad y en el aumento del número de brotes para *Anguloa virginalis*.

Tabla 10*Prueba Post-Hoc de Tukey*

Tratamientos	Medias	n	E.E.	Jerarquía de los tratamientos	
T ₃	2.42	12	0.18	A	
T ₄	1.25	12	0.18		B
T ₂	1.25	12	0.18		B
T ₁	1.08	12	0.18		B

DSM = 0.66412; $\alpha = 0.05$; Error = 0.3712

La tabla 10 y la figura 19 muestra la prueba Post-Hoc de Tukey, donde se evidencia que el mejor tratamiento es el T₃, (Carbón vegetal + musgo *Sphagnum*) como fuentes viables en la preparación de sustratos para lograr el número máximo de brotes posibles en la propagación de *Anguloa virginalis*.

Figura 19

Prueba Tukey número de brotes Anguloa virginalis

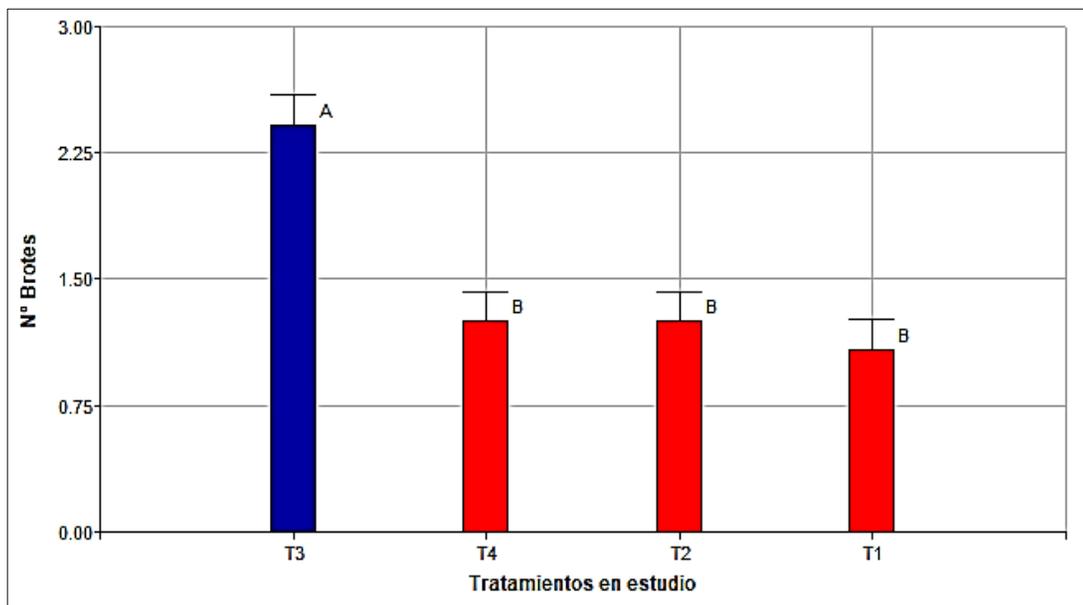


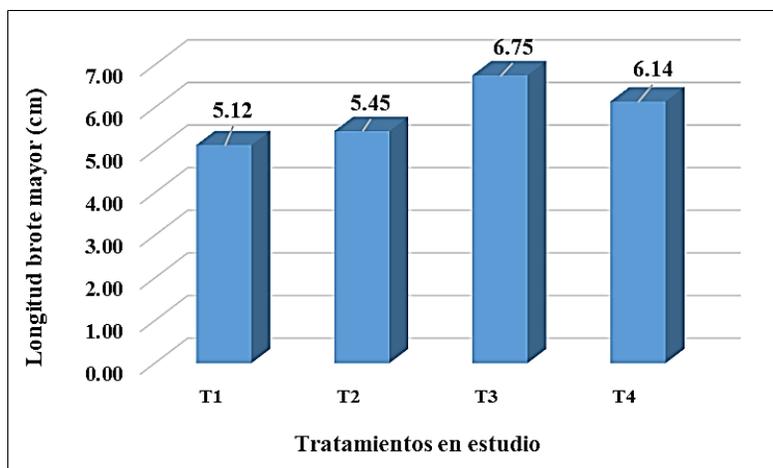
Tabla 11

Variable longitud de brotes de Anguloa virginalis

Tratamientos	Repeticiones												Promedio
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
T ₁	0	4	9	8	4	9	0	4	7	9	0	8	5.12
T ₂	6	5	8	4	4	4	4	7	6	8	5	4	5.45
T ₃	6	8	2	12	8	8	2	12	2	6	4	12	6.75
T ₄	7	4	4	9	5	4	8	4	6	7	9	7	6.14

Figura 20

Análisis de la variable longitud de brotes Anguloa virginalis



La tabla 11 y la figura 20 muestran la longitud de brotes para la especie *Anguloa virginalis* linden ex B.S. Williams para todos los tratamientos ensayados; el sustrato que se logró la mayor longitud de brotes fue el T₃ con 6.75 cm de longitud en promedio, seguido del T₄ con 6.14 cm, con el tratamiento T₂ se obtuvo 5.45 cm de longitud, por último, con el T₁ se obtuvo un promedio de 5.12 cm de longitud.

Tabla 12

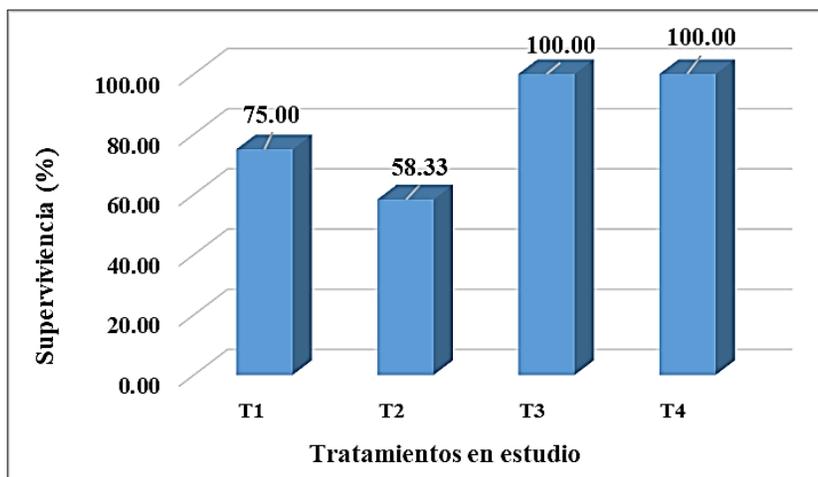
Análisis de varianza para longitud de brotes Anguloa virginalis

F. V	SC	gl	CM	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Tratamientos	19.2129	3	6.4043	0.784	0.5091	2.816
Error	359.2889	44	8.1657			
Total	378.5018	47				

La tabla 12, muestra el análisis de varianza para la longitud de brotes con un nivel de confianza del 95 % ($\alpha = 0.05$), donde resultado no significativo para los tratamientos ensayados, es decir, las combinaciones preestablecidas de carbón vegetal, tallo picado de helecho arborescente, piedra de río y musgo *Sphagnum*, como insumos en la preparación de sustratos para propagación vegetativa, estimulan homogéneamente la longitud (crecimiento) de brotes para *Anguloa virginalis*.

Tabla 13*Variable porcentaje de sobrevivencia de Anguloa virginalis*

Tratamientos	Repeticiones												Promedio
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
T ₁	0	100	100	100	100	100	0	100	100	100	0	100	75.00
T ₂	100	0	100	0	0	0	100	100	100	100	100	0	58.33
T ₃	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100.00
T ₄	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100.00

Figura 21*Análisis para porcentaje de sobrevivencia Anguloa virginalis*

La tabla 13 y la figura 21 muestra el porcentaje de sobrevivencia de los brotes de la especie *Anguloa virginalis* para todos los tratamientos ensayados, con los T₃ y el T₄ se logró un porcentaje de sobrevivencia del 100 %, seguido del T₁ que alcanzó una sobrevivencia del 75 % y finalmente con el T₂ se logró una sobrevivencia del 58.33 %.

Tabla 14*Análisis de varianza para el porcentaje de sobrevivencia*

F. V	SC	gl	CM	F	P-Valor
Modelo	16061.90	3	5353.97	4.27	0.0097
Tratamientos	16061.90	3	5353.97	4.27	0.0097
Error	57738.1	46	1255.18		
Total	73800	49			

La tabla 14, muestra el análisis de varianza para el porcentaje de sobrevivencia para todos los tratamientos evaluados con una confiabilidad del 95 % ($\alpha = 0.05$), el análisis de varianza resultó estadísticamente significativo para los tratamientos ensayados; es decir, las combinaciones preestablecidas de carbón vegetal, tallo picado de helecho arborescente, piedra de río y musgo *Sphagnum*, como insumos en la preparación de sustratos para propagación vegetativa, favorecen distintamente la sobrevivencia de los brotes para *Anguloa virginalis*.

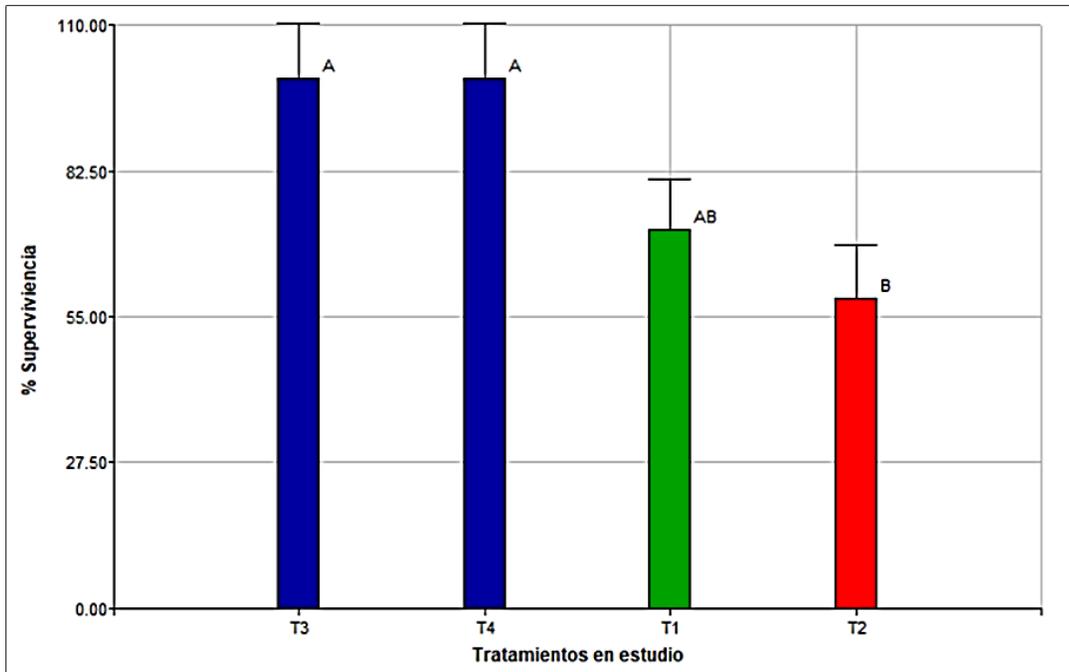
Tabla 15*Prueba Post-Hoc de Tukey*

Tratamientos	Medias	n	E.E.	Jerarquía de los tratamientos	
T ₃	100	12	10.23	A	
T ₄	100	12	10.23	A	
T ₂	71.43	14	9.47	A	B
T ₁	58.33	12	10.23		B

DSM = 37.85800; $\alpha = 0.05$; Error = 1255.1760

Figura 22

Prueba Tukey, porcentaje de sobrevivencia de Anguloa virginalis



La tabla 15 y la figura 22, muestran la prueba de comparación de medias mediante la prueba Tukey, para el porcentaje de sobrevivencia, donde se evidencia que, el T₃: Carbón vegetal + musgo *Sphagnum* y T₄: Mezcla de piedra de río con carbón vegetal + mezcla de tallo picado de helecho arborescente con musgo *Sphagnum*; mostraron los mejores porcentajes de sobrevivencia con el 100 % de brotes vivos para *Anguloa virginalis*.

4.1.3. Análisis de la especie *Cattleya rex* O Brien

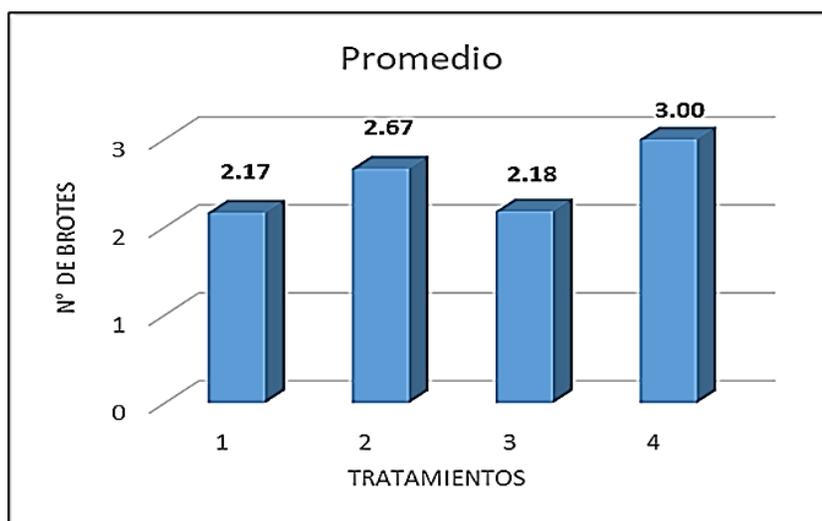
Tabla 16

Variable número de brotes de Cattleya rex

Tratamientos	Repeticiones												Promedio
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
T ₁	3	0	3	3	1	2	3	0	3	3	2	3	2.17
T ₂	3	4	2	4	3	1	4	2	3	2	4	4	2.67
T ₃	2	2	3	3	3	1	2	3	2	2	2	1	2.18
T ₄	4	4	3	2	1	2	4	2	3	4	4	4	3.00

Figura 23

Análisis de la variable número de brotes de Cattleya rex



La tabla 16 y la figura 23 muestra el análisis de la variable evaluada número de brotes de todos los tratamientos evaluados para *Cattleya rex*; con la aplicación del sustrato T₄ se lograron un mejor número de brotes, alcanzando un promedio de 3.00 brotes seguido del tratamiento T₂ que logró un promedio de 2.67 brotes con el tratamiento T₃ se logró un promedio de 2.18 brotes, y finalmente se tiene al T₁ con 2.17 brotes en promedio.

Tabla 17*Análisis de varianza para número de brotes*

<i>F. V</i>	<i>SC</i>	<i>gl</i>	<i>CM</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Tratamientos	0.89583	3	0.298611	0.248293	0.862109	2.816465
Error	52.91667	44	1.202651			
Total	53.8125	47				

La tabla 17, muestra el análisis de varianza para el número de brotes de todos los tratamientos evaluados, a una confiabilidad del 95 % ($\alpha = 0.05$), obteniendo que, estadísticamente no es significativo para los tratamientos ensayados; es decir, las combinaciones preestablecidas de carbón vegetal, tallo picado de helecho arborescente, piedra de río y musgo *Sphagnum*, como insumos en la preparación de sustratos para propagación vegetativa, producen efectos similares en el aumento del número de brotes para *Cattleya rex*.

Tabla 18*Variable longitud de brotes de Cattleya rex*

Tratamientos	Repeticiones												Promedio
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	13.30	0.00	7.50	13.30	12.40	6.00	5.00	0.00	13.15	10.20	11.90	9.60	8.53
2	1.50	13.70	1.50	15.60	13.20	1.20	2.10	15.40	3.50	14.60	13.40	1.30	8.08
3	10.90	2.70	12.30	16.80	14.00	10.85	11.20	16.90	2.90	2.40	15.05	12.10	10.68
4	10.80	16.30	8.70	1.20	1.05	16.65	9.02	1.23	12.30	1.40	15.20	17.25	9.26

La tabla 18 y la figura 24 muestra el análisis de la variable longitud de brotes para todos los tratamientos evaluados, donde el T₃ alcanzó la mayor longitud de brotes con 10.68 cm de largo, seguido del T₄ que se logró un 9.26 cm de longitud de brotes, el T₁ presentó un 8.53 cm de longitud y finalmente el T₂ la longitud de los brotes alcanzaron 8.08 cm de longitud.

Figura 24

Análisis de la variable longitud de brotes de Cattleya rex

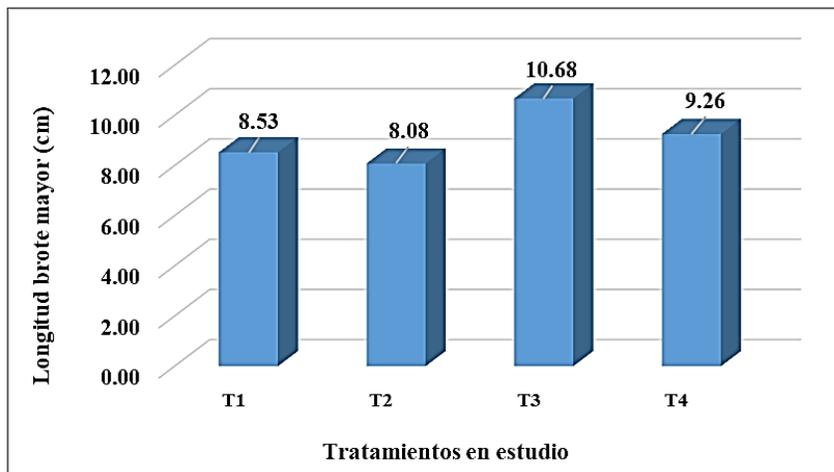


Tabla 19

Análisis de varianza para longitud de brotes de Cattleya rex

F. V	SC	gl	CM	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Tratamientos	46.31807	3	15.43935	0.448147	0.719850	2.816465
Error	1515.866	44	34.45150			
Total	1562.1845	47				

La tabla 19, muestra el análisis de varianza, para longitud de brotes con una confiabilidad del 95 % ($\alpha = 0.05$), donde se evidencia que no hay significancia estadística entre los tratamientos ensayados, es decir, las combinaciones preestablecidas de carbón vegetal, tallo picado de helecho arborescente, piedra de río y musgo *Sphagnum*, como insumos en la preparación de sustratos para propagación vegetativa, favorecen de manera similar la longitud de brotes para la especie *Cattleya rex*.

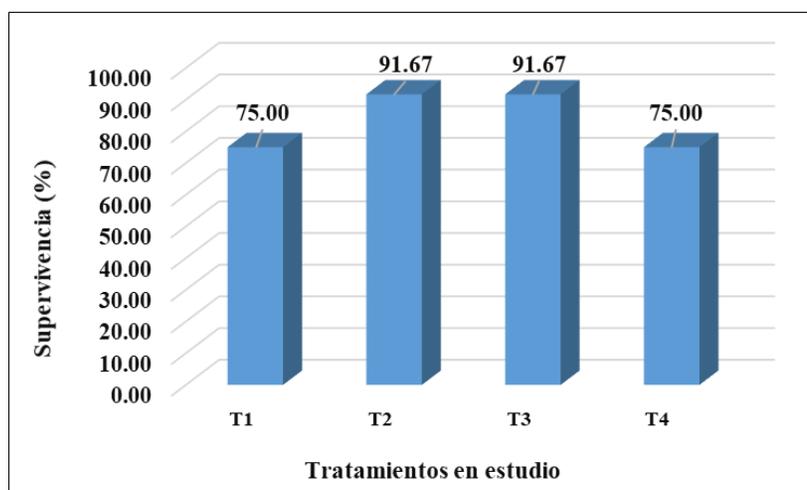
Tabla 20

Variable porcentaje de sobrevivencia de Cattleya rex

Tratamientos	Repeticiones												Promedio
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
T ₁	100	0	100	100	100	100	100	0	100	100	100	0	75.00
T ₂	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0	91.67
T ₃	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0	100	100	91.67
T ₄	100	100	100	0	0	100	100	0	100	100	100	100	75.00

Figura 25

Análisis del porcentaje de sobrevivencia de Cattleya rex



La tabla 20 y la figura 25 muestra el análisis del porcentaje de sobrevivencia para todos los tratamientos evaluados, donde se evidencia que con la aplicación de los tratamientos T₂ y T₃ de obtiene el mayor porcentaje de sobrevivencia para la especie de *Cattleya rex* con el 91.67 % para ambos tratamientos, seguido de los tratamientos T₁ y T₄ con 75.00 % de sobrevivencia para cada tratamiento.

Tabla 21*Análisis de varianza para el porcentaje de sobrevivencia*

F. V	SC	gl	CM	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Tratamientos	3333.33	3	1111.111	0.772	0.516	2.816
Error	63333.33	44	1439.394			
Total	66666.67	47				

La tabla 21, muestra el análisis de varianza para el porcentaje de sobrevivencia para todos los tratamientos evaluados con una confiabilidad del 95 % ($\alpha = 0.05$), el análisis de varianza resultó estadísticamente no significativo para los tratamientos ensayados; es decir, las combinaciones preestablecidas de carbón vegetal, tallo picado de helecho arborescente, piedra de río y musgo *Sphagnum*, como insumos en la preparación de sustratos para propagación vegetativa, representan un medio y soporte de vida igualitario para los brotes de *Cattleya rex*.

4.1.4. Análisis de la especie *Catasetum incurvum* Klotzsch

Tabla 22*Variable número de brotes de Catasetum incurvum*

Tratamientos	Repeticiones												Promedio
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
T ₁	1	2	1	1	3	1	3	4	3	3	2	2	2.17
T ₂	1	3	1	3	1	2	4	1	5	2	5	5	2.75
T ₃	1	2	3	1	2	3	4	1	2	3	1	2	2.18
T ₄	1	2	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	2.18

La tabla 22 y la figura 26 muestran el análisis de la variable número de brotes para todos los tratamientos evaluados, donde se evidencia que, con la aplicación del T₂ se logró un promedio de número de brotes de 2.75, seguido de los T₃ y T₄ que alcanzaron un promedio de 2.18 brotes en promedio y finalmente con el T₁ se logró un 2.17 brotes en promedio.

Figura 26

*Análisis de la variable número de brotes de *Catasetum incurvum**

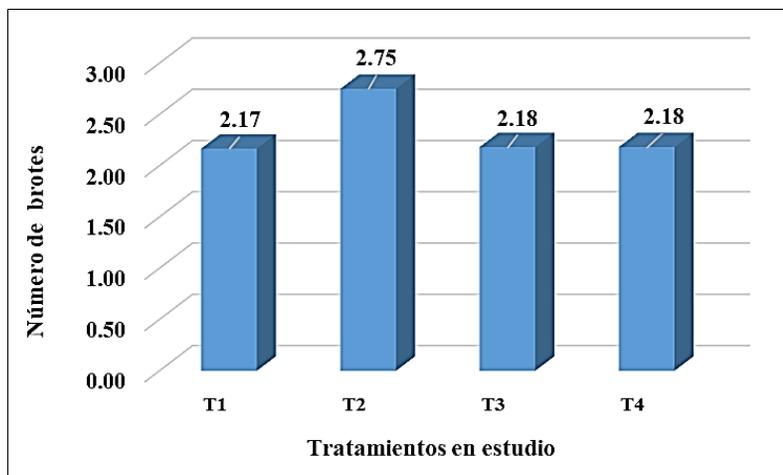


Tabla 23

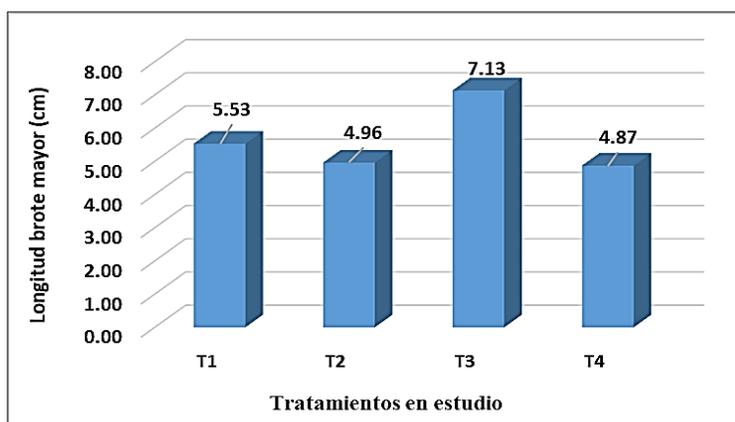
*Análisis de varianza para número de brotes de *Catasetum incurvum**

F. V	SC	gl	CM	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Tratamientos	3.729167	3	1.243056	0.857952	0.469999	2.816466
Error	63.75	44	1.448864			
Total	67.4791667	47				

La tabla 23, muestra el análisis de varianza para el número de brotes con una confiabilidad del 95 % ($\alpha = 0.05$), donde no existe diferencia estadísticamente significativa para los tratamientos ensayados. Las combinaciones preestablecidas de carbón vegetal, tallo picado de helecho arborescente, piedra de río y musgo *Sphagnum*, como insumos en la preparación de sustratos para propagación vegetativa, producen efectos similares en el aumento del número de brotes para *Catasetum incurvum*.

Tabla 24*Variable longitud de brotes de *Catasetum incurvum**

Tratamientos	Repeticiones												Promedio
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
T ₁	8.00	9.40	10.45	10.60	4.20	5.61	7.45	4.90	1.60	1.15	1.25	1.70	5.53
T ₂	6.95	7.87	3.50	6.50	6.35	5.45	5.70	6.15	3.00	3.20	2.40	2.40	4.96
T ₃	7.60	8.50	4.70	11.10	7.80	10.00	12.00	1.20	6.05	1.00	7.00	8.65	7.13
T ₄	9.30	1.00	4.50	7.50	1.90	3.80	8.00	1.10	11.00	8.15	1.20	1.00	4.87

Figura 27*Análisis de la variable longitud de brotes de *Catasetum incurvum**

La tabla 24 y la figura 27 muestra el análisis de la variable longitud de brotes para todos los tratamientos evaluados para *Catasetum incurvum*; con el T₃ se obtuvo la mayor longitud de brotes con 7.13 cm, seguido del T₁ con 5.53 cm de longitud de los brotes, el T₂ se obtuvo 4.96 cm de longitud de brotes, finalmente el T₄ se obtuvo 4.87 cm de longitud de brotes.

Tabla 25*Análisis de varianza para longitud de brotes de *Catasetum incurvum**

F. V	SC	gl	CM	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Tratamientos	39.61686	3	13.20562	1.235242	0.308310	2.816466
Error	470.39154	44	10.69072			
Total	510.00840	47				

La tabla 25, muestra el análisis de varianza para la longitud de brotes, con una confiabilidad del 95 % ($\alpha = 0.05$), no existe diferencia estadísticamente significativa para los tratamientos ensayados. Las combinaciones preestablecidas de carbón vegetal, tallo picado de helecho arborescente, piedra de río y musgo *Sphagnum*, como insumos en la preparación de sustratos para propagación vegetativa, favorecen homogéneamente la longitud de brotes para *Catasetum incurvum*.

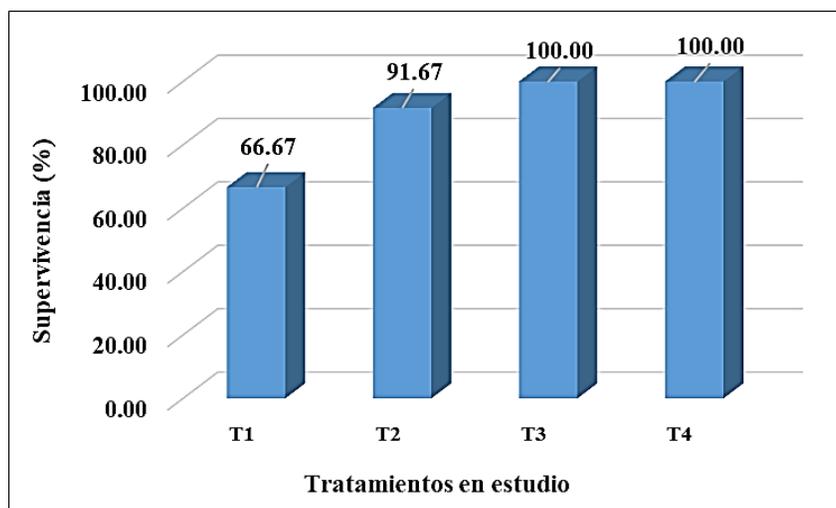
Tabla 26

Variable porcentaje de sobrevivencia de Catasetum incurvum

Tratamientos	Repeticiones												Promedio
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
T ₁	100	100	100	100	100	0	100	100	0	100	0	0	66.67
T ₂	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0	100	100	91.67
T ₃	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100.00
T ₄	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100.00

Figura 28

Análisis del porcentaje de sobrevivencia de Catasetum incurvum



La tabla 26 y la Figura 28 muestran el análisis del porcentaje de sobrevivencia para todos los tratamientos evaluados de la especie *Catasetum incurvum*, donde se evidencia que los tratamientos T₃ y T₄ alcanzaron el mayor porcentaje de sobrevivencia con los tratamientos

aplicados, obteniendo un 100 %, seguido del T₂ con el 91.67 % de sobrevivencia y finalmente con el T₁ se logró una sobrevivencia del 66.67 %

Tabla 27

Análisis de varianza para el porcentaje de sobrevivencia

F. V	SC	gl	CM	F	P-Valor
Modelo	8958.33	3	2986.11	3.67	0.0192
Tratamiento	8958.33	3	2986.11	3.67	0.0192
Error	35833.33	44	814.39		
Total	44791.67	47			

La tabla 27, muestra el análisis de varianza para el porcentaje de sobrevivencia para todos los tratamientos evaluados de la especie *Catasetum incurvum* con una confiabilidad del 95 % ($\alpha = 0.05$), el análisis de varianza resultó estadísticamente significativo para los tratamientos ensayados; es decir, las combinaciones preestablecidas de carbón vegetal, tallo picado de helecho arborescente, piedra de río y musgo *Sphagnum*, como insumos en la preparación de sustratos para propagación vegetativa, favorecen distintamente la sobrevivencia de *Catasetum incurvum*.

Tabla 28

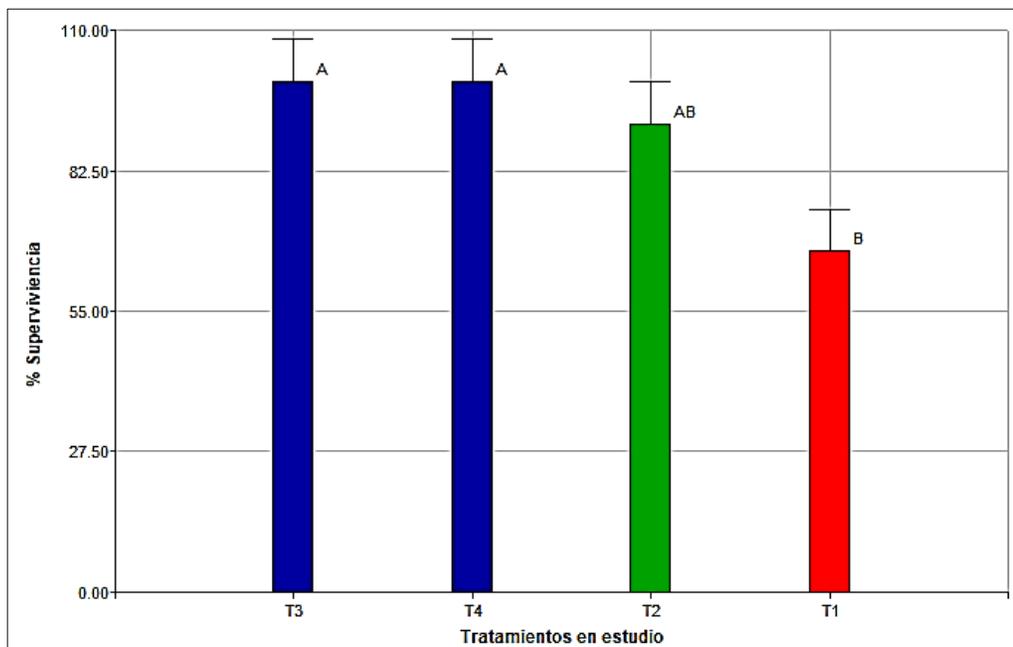
Prueba Post-Hoc de Tukey

Tratamientos	Medias	n	E.E.	Jerarquía de tratamientos	
T ₃	100.00	12	8.24	A	
T ₄	100.00	12	8.24	A	
T ₂	91.67	12	8.24	A	B
T ₁	66.67	12	8.24		B

DSM = 31.10669; $\alpha = 0.05$; Error = 814.3939

Figura 29

*Prueba Tukey, porcentaje de sobrevivencia de *Catasetum incurvum**



La tabla 28 y la figura 29 muestran la prueba de comparación de medias mediante la prueba Tukey, para el porcentaje de sobrevivencia; el T₄: Mezcla de piedra de río con carbón vegetal + mezcla de tallo picado de helecho arborescente con musgo *Sphagnum* y T₃: carbón vegetal + musgo *Sphagnum*; brindaron el mejor medio de sobrevivencia para los brotes de *Catasetum incurvum*.

4.1.5. Análisis de la especie *Mormodes rolfeana* L. Linden

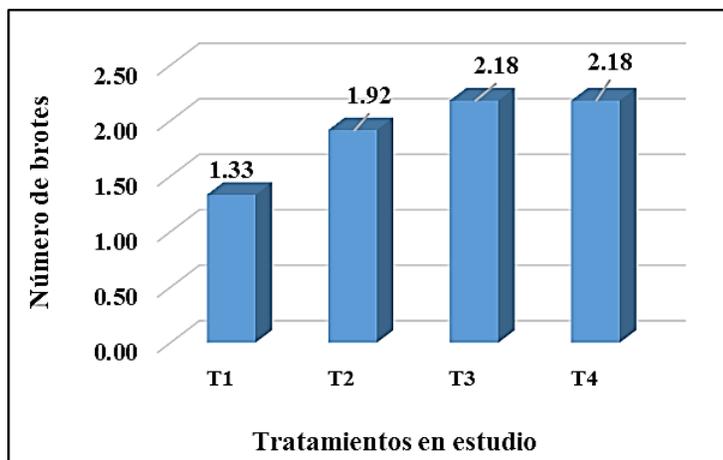
Tabla 29

*Variable número de brotes de *Mormodes rolfeana**

Tratamientos	Repeticiones												Promedio
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
T ₁	1	2	0	1	2	3	1	2	1	1	2	0	1.33
T ₂	1	2	3	1	2	3	4	1	1	2	2	1	1.92
T ₃	1	2	4	1	2	3	1	2	3	1	2	3	2.18
T ₄	1	2	3	4	1	2	1	2	3	1	2	3	2.18

Figura 30

Análisis del número de brotes de Mormodes rolfeana



La tabla 29 y la figura 30 muestran el análisis de la variable número de brotes para todos los tratamientos evaluados, donde el mayor número de brotes se logró con los tratamientos T₃ y T₄ con 2.18 brotes en promedio por cada tratamiento, seguido del T₂ con un promedio de 1.92 brotes y finalmente el T₁ alcanzó un promedio de 1.33 brotes.

Tabla 30

Análisis de varianza para número de brotes Mormodes rolfeana

F. V	SC	gl	CM	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Tratamientos	4.5625	3	1.52083	1.615696	0.19933	2.81646
Error	41.41666	44	0.94128			
Total	45.97916	47				

La tabla 30 muestra el análisis de varianza para la variable número de brotes con una confiabilidad del 95 % ($\alpha = 0.05$), no existe diferencia estadísticamente significativa para los tratamientos ensayados. Las combinaciones preestablecidas de carbón vegetal, tallo picado de helecho arborescente, piedra de río y musgo *Sphagnum*, como insumos en la preparación de sustratos para propagación vegetativa, producen efectos similares en el aumento del número de brotes para *Mormodes rolfeana*.

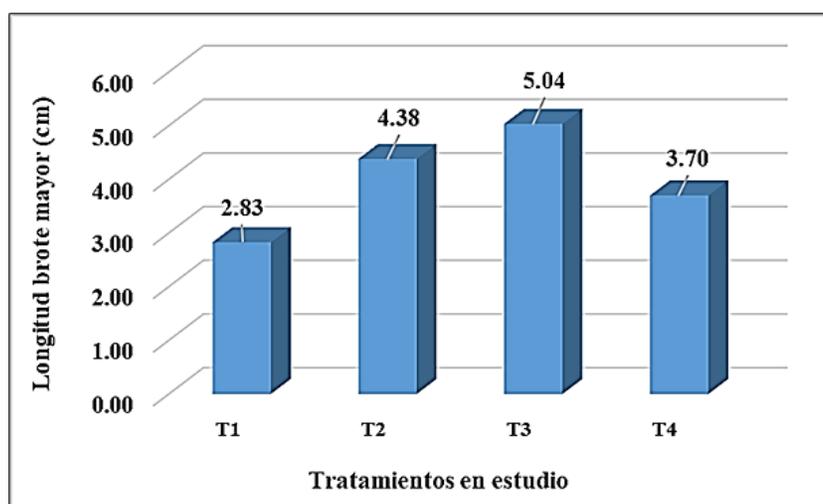
Tabla 31

Variable longitud de brotes de Mormodes rolfeana

Tratamientos	Repeticiones												Promedio
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	4.90	4.10	0.00	3.60	4.64	2.30	3.00	2.50	3.10	3.50	2.30	0.00	2.83
2	4.00	1.20	1.00	6.90	3.70	9.60	1.50	5.10	6.20	0.78	8.10	4.50	4.38
3	3.40	6.60	5.70	9.80	1.32	2.50	8.30	4.50	3.30	7.90	6.30	0.80	5.04
4	10.50	2.00	3.20	2.40	6.40	3.30	7.80	1.00	0.55	5.50	1.00	0.75	3.70

Figura 31

Análisis de la variable longitud de brotes de Mormodes rolfeana



La tabla 31 y la figura 31 muestra el análisis para la variable longitud de brotes para todos los tratamientos evaluados, donde el T₃ alcanzó la mayor longitud de brotes con 5.04 cm de largo, seguido del T₂ con un promedio de 4.38 cm de largo, con el T₄ se logró 3.70 cm de largo y por último el T₁ alcanzó 2.83 cm de largo de los brotes.

Tabla 32*Análisis de varianza para longitud de brotes *Mormodes rolfeana**

F. V	SC	gl	CM	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Tratamientos	32.14729	3	10.71576	1.456760	0.239348	2.816465
Error	323.6590	44	7.355887			
Total	355.8063	47				

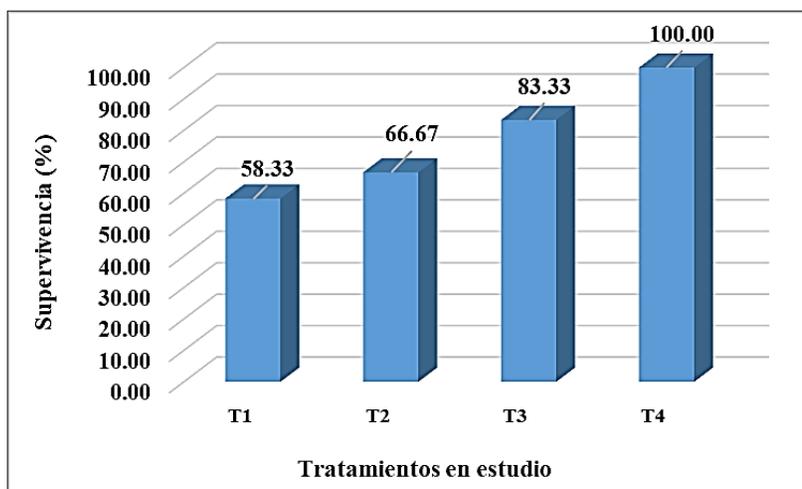
La tabla 32 muestra el análisis de varianza para la longitud de brotes, con una confiabilidad del 95 % ($\alpha = 0.05$), no existe diferencia estadísticamente significativa para los tratamientos ensayados. Las combinaciones preestablecidas de carbón vegetal, tallo picado de helecho arborescente, piedra de río y musgo *Sphagnum*, como insumos en la preparación de sustratos para propagación vegetativa, inducen de forma similar el crecimiento (longitud) de brotes para *Mormodes rolfeana*.

Tabla 33*Variable porcentaje de sobrevivencia de *Mormodes rolfeana**

Tratamientos	Repeticiones												Promedio
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
T ₁	100	100	0	100	0	0	100	100	100	100	0	0	58.33
T ₂	100	0	0	100	100	100	0	100	100	0	100	100	66.67
T ₃	100	100	100	100	0	100	100	100	100	100	100	0	83.33
T ₄	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100.00

Figura 32

Análisis del porcentaje de supervivencia de Mormodes rolfeana



La tabla 33 y la figura 32 muestran el análisis del porcentaje de supervivencia para todos los tratamientos evaluados, donde el T₄ obtuvo el mayor porcentaje de supervivencia con un 100 %, seguido del T₃ con el 83.33 % de supervivencia, el T₂ alcanzó una supervivencia del 66.67 % y finalmente con el T₁ se logró un 58.33 % de supervivencia.

Tabla 34

Análisis de varianza para el porcentaje de supervivencia

F. V	SCs	gl	CM	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Tratamientos	12291.667	3	4097.222	2.48659	0.07294	2.81647
Error	72500.000	44	1647.727			
Total	84791.6667	47				

La tabla 34 muestra el análisis de varianza para el porcentaje de supervivencia con una confiabilidad del 95 % ($\alpha = 0.05$), no existe diferencia estadísticamente significativa para los tratamientos ensayados. Las combinaciones preestablecidas de carbón vegetal, tallo picado de helecho arborescente, piedra de río y musgo *Sphagnum*, como insumos en la preparación de sustratos para propagación vegetativa, representan un medio y soporte de vida igualitario para la supervivencia de *Mormodes rolfeana*.

4.2. Discusión

El vivero que se construyó para el desarrollo de la investigación tuvo características primordiales, tratando de crear un ambiente parecido al hábitat natural de las orquídeas con buena ventilación y mantener una temperatura adecuada con el propósito de obtener una buena propagación de las especies en estudio, asimismo se realizaron acciones como riegos, fertilizaciones entre otros para lograr un buen prendimiento de las plantas, dado que es muy importante el suministro de nutrientes, favoreciendo el buen desarrollo de las plantas (Hinsley et al., 2018, p. 6). Las especies de orquídeas que se adquieren de viveros se encuentran en ambientes, donde los factores le permiten un desarrollo óptimo y un buen estado sanitario, al ser transportadas a otros ambientes se debe tener en cuenta las condiciones donde se van a establecer y por consiguiente propagar, estas deben tener las características climáticas similares al de su procedencia, de lo contrario esto conllevaría a problemas en algunos casos irreversibles Diaz (2013, p. 26). Sin embargo, Bello-Castañeda et al. (2023, .p 2) señalan que, las orquídeas habitan en zonas con baja disponibilidad de agua y nutrientes, menciona que son plantas que han desarrollado adaptaciones para su sobrevivencia, son especies que tienen órganos con los que se ayudan o les permiten sobreponerse a las condiciones adversas como las raíces aéreas que están cubiertas por un tejido de color blanco, que tiene como función ayudar en la absorción del agua tanto en épocas de lluvia como de sequía, además de ello este tipo de raíces se convierten en protectores en épocas de bastante calor y por ende evita la pérdida de agua.

Atoche (2019, p. 14) refiere que, el Perú es uno de los países con mayor diversidad de orquídeas a nivel mundial por presentar una gran variedad de microclimas que permiten el desarrollo y la limitación de especies en zonas con condiciones ambientales específicas, limitando su crecimiento fuera de su hábitat natural. A pesar de ello en el nororiente peruano el cultivo de orquídeas se realiza como una actividad complementaria a otras actividades agrícolas, el agricultor no tiene interés en obtener conocimientos para una propagación masiva y dedicarse a la comercialización de las mismas, existiendo pocos viveros legalizados dedicados a cultivar orquídeas en la zona. Gómez et al. (2010, p. 9) manifiestan que, desarrollando protocolos para el cultivo de orquídeas se disminuye el periodo de propagación y aumenta la proliferación de las plantas que se dan de manera natural, esto puede ser mediante explantes como semillas, yemas, fragmentos de hojas, fragmentos de tallos, de esta forma ayuda a contribuir en la

conservación de la diversidad de las especies, además se preservan los hábitats naturales de un determinado ecosistema; asimismo, se salvaguarda los bancos de germoplasma. Harris et al. (2021, p. 1) señalan que, las orquídeas presentan características propias por lo que su propagación se hace un poco complicada, son especies que presentan baja tasa de germinación mediante semillas, además presentan dificultad para lograr una buena sobrevivencia y establecimiento de las nuevas plantas, esto es debido que son especies que requieren estar asociados con hongos endófitos que son los encargados de colonizar las raíces y facilitar los procesos de nutrición de las plantas.

En el desarrollo de la investigación, uno de los objetivos fue, evaluar los tipos de sustratos en la propagación de cuatro especies de orquídeas, los sustratos ensayados fueron los siguientes: Carbón vegetal, tallo picado de helecho arborescente, piedra de río y musgo *Sphagnum*. La especie *Aguloa virginalis* obtuvo un mayor número de brotes con el T₃ y la mayor sobrevivencia se logró aplicando los tratamientos T₃ y T₄; existiendo diferencia estadística entre los tratamientos ensayados para las dos variables evaluadas; sin embargo, para la variable longitud de brotes todos los tratamientos son homogéneos no existiendo diferencia estadística entre los tratamientos evaluados. Para la especie *Cattleya rex* no se obtuvo diferencia estadística entre los tratamientos aplicados para las tres variables evaluadas, por lo que, en la propagación vegetativa, producen efectos similares. La especie *Catasetum incurvum* para las variables número de brotes y longitud de brotes no se encontró diferencia estadística entre los tratamientos evaluados; sin embargo, para la sobrevivencia existió diferencia estadística entre los tratamientos aplicados. En la especie *Mormodes rolfeana* no existió diferencia estadística con los tratamientos aplicados para las tres variables evaluadas. Autores como Hinsley et al. (2018, p. 3) señalan que, uno de los factores primordiales para una propagación y crecimiento de orquídeas exitosa son los tipos de sustrato y las mezclas que se utilizan, estas deben estar elaboradas con características como buen drenaje, buena capacidad de retención de humedad, aireación, asimismo mencionan que dentro de los sustratos para la propagación de orquídeas se encuentra una diversidad de materiales estos pueden ser inertes, nutritivos y enriquecidos en materia orgánica. Por su parte Mirani et al. (2017, p. 7) refieren que, para lograr plantas de orquídeas vigorosas, de buen tamaño y alcancen la floración oportuna, siendo aspectos importantes para su comercialización, estas deben trasplantarse en sustrato preferentemente que sean orgánicos, nutritivos y que sean de estructura suelta.

De los cuatro tratamientos utilizados en el presente estudio, se evidenció, que, para tres especies de orquídeas, el tratamiento compuesto por piedra de río + carbón vegetal + tallo picado de helecho arborescente, fue con el que se logró mayor número de brotes; y para mantener la sobrevivencia se logró aplicando el tratamiento a base de la mezcla de piedra de río con carbón vegetal + mezcla de tallo picado de helecho con musgo *Sphagnum* para las cuatro especies en estudio, en la cual se puede evidenciar que los tratamientos que estuvieron compuesto por un porcentaje de carbón vegetal tuvo mejor desarrollo en las variables evaluadas. Diaz (2013, p. 31) menciona que, el carbón es un material muy ligero, que no retiene mucha humedad y que su principal ventaja de este material es que es muy buen absorbente de sales minerales que son almacenados con la aplicación excesiva de abonos y también de productos secundarios de tal forma que depura el sustrato; y se ha tenido buenos resultados al ser mezclados con otro tipo de sustratos como corteza de pino u hojarasca de encino. Sin embargo, Dewir et al. (2015, p. 11) refieren que, la turba *Sphagnum* es un sustrato de alto costo, por lo que no garantiza una producción sostenible de orquídeas; por otro lado, el mismo autor señala que, para el proceso de aclimatación y endurecimiento de las orquídeas los sustratos utilizados más favorables son la corteza de pino y la fibra de coco, previo compostaje hasta su utilización. Además, se debe tener en consideración que a pesar que los más recomendados como sustrato en la propagación de orquídeas son la corteza de pino y la fibra de coco, se tiene que tener en cuenta que, los sustratos inertes como el carbón vegetal, la arena y la perlita tienen una función fundamental dado que mejoran la aireación cuando son usados como parte de sustratos orgánicos (Teixeira da Silva et al., 2017, p. 2).

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

La especie *Anguloa virginalis* obtuvo máximo número de brotes con la aplicación de T₃, en cuanto a la sobrevivencia el T₃ y el T₄ mostraron mejores porcentajes de sobrevivencia de brotes vivos (100 %), mostrando diferencia estadística respecto a los demás tratamientos para las variables evaluadas; para la longitud de brotes, todos los tratamientos tuvieron un resultado homogéneo.

Para *Cattleya rex*, no existió diferencia significativa entre los tratamientos aplicados, por lo que los insumos en la preparación de sustratos para la propagación vegetativa, favorecen de manera similar en las tres variables evaluadas.

En *Catasetum incurvum* no existió diferencia estadística entre tratamientos para las variables número de brotes y longitud de brotes, por lo que los tratamientos aplicados causaron un efecto igualitario para estas variables; sin embargo, en cuanto a la sobrevivencia el T₃ y el T₄ brindaron el mejor medio de sobrevivencia para los brotes, mostrando diferencia estadística entre los tratamientos.

En *Mormodes rolfeana* los tratamientos T₃ y T₄, fueron los mejores tratamientos para el número de brotes, en cuanto a la variable longitud de brotes el tratamiento T₃ fue el mejor y con el tratamiento T₄ se obtuvo 100 % de sobrevivencia; sin embargo, no mostró diferencia estadística significativa entre los tratamientos, mostrando efectos homogéneos para las tres variables evaluadas.

5.2. Recomendaciones

Desarrollar investigaciones sobre propagación vegetativa de orquídeas aplicando otros sustratos tanto nutritivos como inertes con la finalidad de encontrar un sustrato adecuado para determinadas especies y establecer las condiciones ambientales óptimas para lograr una propagación sostenible y además realizar evaluaciones de otras variables que se consideren importantes como diámetro de brotes, longitud y ancho de hojas entre otros.

Para la propagación de orquídeas por pseudobulbos, primero se debe realizar la limpieza de los pseudobulbos con la finalidad de activar los nuevos brotes, los cuales se desarrollarán en un tiempo aproximado de seis a ocho meses, dependiendo de la especie a propagar.

Para propagar orquídeas, hay que tener en cuenta algunas consideraciones como: que la planta madre ya no tenga el espacio suficiente para producir nuevos bulbos, las raíces de los nuevos brotes se encuentren flotando en el aire debido a que ya no hay espacio en la maceta, cuando el sustrato está deteriorado presenta una coloración verdosa, los brotes nuevos deben tener como mínimo tres raíces nuevas con un mínimo de tres centímetros cada uno.

CAPÍTULO VI

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agro Oriente Viveros - ORQUIDEASAMAZONICAS.COM ©. (2015). Jr. Reyes Guerra N° 900-TeleFax: (51-42)562-359. Moyobamba – Perú.
<https://www.orquideasamazonicas.com/es/Catalogo/?Orquidea=1>
- ANA (Autoridad Nacional del Agua). (2011). *Diagnóstico de Problemas y Conflictos en la Gestión de los Recursos Hídricos en la cuenca Chinchipe – Chamaya*. Dirección de conservación y planeamiento de los recursos hídricos administración local de agua Chinchipe – Chamaya. 316 p.
- APG IV (Grupo de Filogenia de Angiospermas IV). (2016). *Una actualización de la clasificación del Grupo de filogenia de angiospermas para los órdenes y familias de plantas con flores: APG IV*.
- Arévalo, S. (2007). *Cultivo de Orquídeas para Aficionados*. Lima, Perú. Stampa Gráfica. 86 p.
https://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14292/1550/JAMCC_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Atoche, J. A. (2019). *Efecto de la harina de plátano y el agua de coco en medios de cultivo para la micropropagación de orquídeas Cattleya maxima y Epidendrum sp.* Tesis para obtener el Título de profesional de Licenciado en Biología-microbiología-parasitología. Lambayeque-Perú. 108 p.
<https://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12893/8015/BC-4417%20VILCHERREZ%20ATOCHE.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Bello-Castañeda, N., Coy-Barrera, C., Pérez, M. M. (2023). *Revisión sistemática sobre tipos de sustratos utilizados en la propagación de orquídeas bajo invernadero*. Mutis, 13(1). 1-18. <https://doi.org/10.21789/22561498>.
- Blas, JA. (2015). *Diversidad, Rescate y Conservación de Orquídeas en el Proyecto Central Hidroeléctrica Chaglla*. Lima, Perú, Editorial UNMSM. 237 p.

- Briceño, II. (2004). *Propagación Vegetativa, Fenología y Comercio de 6 Especies del Género Cattleya Lindl. (Orchidaceae)*. Tesis Mg. Botánica Tropical con mención en Botánica Económica. Lima, Perú, UNMSM. 77 p.
http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/1584/Briceno_si.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Buitrón, MI; Pinta, AE; Tupac, J; Bonilla, MM. (2016). *Evaluación de sustratos para el establecimiento de keikis de Epidendrum melinanthum Schltr. (Orchidaceae: Laelinae) bajo condiciones de invernadero*. Revista Facultad de Ciencia Básicas (ISSN 1900-4699) 12 (2): 136-141. [file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/2024-Texto%20del%20art%C3%ADculo-6470-1-10-20160901%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/2024-Texto%20del%20art%C3%ADculo-6470-1-10-20160901%20(1).pdf)
- Calatayud, Gloria. (2003). Diversidad de la familia Orchidaceae en los bosques montanos de San Ignacio (Cajamarca, Perú). Rev. Perú biol. Vol. 12. N° 2, pp.309-316. ISSN 1727-9933. http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1727-99332005000200014&script=sci_abstract
- Carranza, R. (2015). *Recursos Turísticos del Distrito de Huabal*. Blog. <https://www.facebook.com/watch/?v=270914274783951>
- Cazarez, TL; Graciano, JJ; Solís, S; Díaz, B; Nájera, JA; Montoya, JB. (2016). *Propagación in vitro de la orquídea Prosthechea citrina (La Llave & Lex.) W. E. Higgins nativa del estado de Durango, México*. Revista Investigación y Ciencia de la Universidad Autónoma de Aguascalientes (ISSN: 1665-4412) 24 (67): 1-8. https://www.redalyc.org/pdf/674/Resumenes/Resumen_67446178003_1.pdf
- CICAFOR (Centro de Investigación, Innovación, Extensión y Capacitación en Plantaciones Forestales, PE). (s.f.). Plantas de calidad en viveros forestales tecnificados. [https://cicadfor.com/courses/adobe-indesign-cs6-tutorial-beginners/#:~:text=3\)%20Vivero%20tradicional%20o%20artesanal,manejo%20durante%20el%20proceso%20productivo](https://cicadfor.com/courses/adobe-indesign-cs6-tutorial-beginners/#:~:text=3)%20Vivero%20tradicional%20o%20artesanal,manejo%20durante%20el%20proceso%20productivo)

- CONABIO. (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad). (2011). *La biodiversidad en Veracruz: Estudio de Estado*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Gobierno del Estado de Veracruz, Universidad Veracruzana, Instituto de Ecología, A.C. México. 12 p.
- Cortez, MJ. (2013). *Manual Práctico de Producción y Manejo de Orquídeas Phalaenopsis*. El Salvador. 84 p. <http://ena.edu.sv/wp-content/uploads/2016/07/PRODUCCI%C3%93N-Y-MANEJO-DE-ORQU%C3%8DDEAS-PHALAENOPSIS.pdf>
- Cox-Tamay LD. (2014). *Uso de pseudobulbos de orquídeas para la elaboración de mucílago*. Boletín de la Asociación Mexicana de Orquideología. Mayo-junio 4-9 pp.
- Cox-Tamy, L. D., Ruiz, J. Y., Pérez, E. A. (2020). *Diversidad y uso de las orquídeas*. <https://www.researchgate.net/publication/342727642>.
- Cronquist, A. (1981). *An Integrated System of Classification of Flowering Plants*. Copyright © 1981 Columbia University Press. Usado con permiso de la editorial.
- Dewir, Y. H., El-Mahrouk, M. E., Murthy, H. N. & Paek, K. Y. (2015). *Micropropagation of Cattleya: Improved in vitro rooting and acclimatization*. *Horticulture Environment and Biotechnology*, 56(1), 89– 93. <https://doi.org/10.1007/s13580-015-0108-z>
- Díaz, MH. (2013). *Manual de cultivo de orquídeas*. Veracruz, México, Coordinación para la Difusión. 68 p. https://www.sev.gob.mx/servicios/publicaciones/serie_paradocencia/ManualCultivoOrquideas.pdf
- Font Quer, P. (1985). *Diccionario de Botánica*. Editorial Labor S.A. Barcelona - Madrid - Buenos Aires - Río de Janeiro. 1244 p.
- Freuler, MJ. (2010). *Orquídeas del Perú*. Buenos Aires, Argentina, Albatros. 128 p.
- Giménez, D. (2019). *Curso Producción de plantas forestales en vivero: propagación vegetativa (diapositivas)*. Buenos Aires, Argentina. 65 diapositivas, color.

http://aulavirtual.agro.unlp.edu.ar/pluginfile.php/40690/mod_resource/content/1/propagacion%20vegetativa%20estacas%20Daniel.pdf

Gómez Serrano, G., Cristiani Urbina, E., & Villegas Garrido, T. (2010). *Establecimiento de protocolos para la propagación in vitro de plantas de Acourtia cordata (Cerv.) Turner (Compositae), colectadas en la Sierra de Guadalupe*. Polibotánica, (30), 89–110. Retrieved from. <http://redalyc.auemex.mx/ec/redalyc/pdf/621/62114250007.pdf>.

Hagsater, E., A. M. Soto., C. G. Salazar., M. R. Jiménez., R. M. López y R. L. Dressler. (2005). *Las Orquídeas de México*. Primera edición. Instituto Chinoin, México. 304 pp

Harris, C., Landero, I., Alvarado., J. F., Hernández, R. (2021). *Germinación de orquídeas utilizando un método sencillo y económico*. Revista de Ciencias Agrícolas. volumen 12 número 5. P 5.

Hinsley, A., De Boer, H. J., Fay, M. F., Gale, S. W., Gardiner, L. M., Gunasekara, R. S., Kumar, P., Masters, S., Metusala, D., Roberts, D. L., Veldman, S., Wong, S. & Phelps, J. (2018). *A review of the trade in orchids and its implications for conservation*. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 186(4), 435–

INTA (Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial, ARG). (2018). *Manual de Viveros*. Edición marzo 2018. Ministerio de Agroindustria Presidencia de la Nación. Buenos Aires, Argentina. 178 p.
https://aulavirtual.agro.unlp.edu.ar/pluginfile.php/40611/mod_resource/content/1/020000_Manual_de_Vivero.pdf

Kolanowska, M. (2021). *The future of a montane orchid species and the impact of climate change on the distribution of its pollinators and magnet species*. *Global Ecology and Conservation*, 32, e01939.

Krupnick, G. A., McCormick, M. K., Mirenda, T. & Whigham, D. F. (2013). *The status and future of orchid conservation in North America*. *Annals of the Missouri Botanical Garden*. 99(2),

- MDH (Municipalidad Distrital de Huabal). (2022). *Programa Municipal de Educación, cultura y Ciudadanía Ambiental de la Municipalidad Distrital de Huabal*. 2021-2022. 13 p.
- Menchaca, RA. (2011). *Manual para la propagación de orquídeas*. México. s.e. 56 p.
https://www.conafor.gob.mx/biblioteca/documentos/MANUAL_PARA_LA_PROPAGACION_DE_ORQUIDEAS.PDF
- Mirani, A. A., Abul-soad, A. A. & Markhand, G. S. (2017). *Effect of different substrates on survival and growth of transplanted orchids (Dendrobium nobile cv.) into net house*. *International Journal of Horticulture and Floriculture*, 5(4), 310–317.
- Morales, F. J. (2005). *Orquídeas, cactus y bromelias del Bosque Seco de Costa Rica*. 2 edición. Santo Domingo de Heredia, Costa Rica. Instituto Nacional de Biodiversidad. P.11.
- Moreno, JC. (2018). *Aplicación de enraizadores en sustratos preparados para la adaptación en vivero de las especies de orquídeas Catasetum saccatum y Cattleya violácea*. Tesis Ing. For. Iquitos, Perú, UNAP. 77 p. <http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/5378/JhonTesisTitulo2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Moreno, JC. (2018). Aplicación de enraizadores en sustratos preparados para la adaptación en vivero de las especies de orquídeas Catasetum saccatum y Cattleya violácea. Tesis Ing. For. Iquitos, Perú, UNAP. 77 p. http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/5378/Jhon_Tesis_Titulo_2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Mostacero L. Mejía C. Gamarra T. (2009). *Fanerógamas del Perú – Taxonomía, utilidad y Ecogeografía*. Universidad Nacional de Trujillo. Edición. CONCYTEC. Primera edición. Edit. Graficart. Trujillo - Perú. 1331 p.
- Nobuo, J.; Martínez, E. (2012). Orquídeas. https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/meio_ambiente/arquivos/publicacoes/curso-orquideas_21-dez.pdf

- Olórtegui, S. (2018). *Implementación de un programa educativo ambiental para conservar la diversidad de la familia Orchidaceae en estudiantes del 2° y 3° grado de nivel secundario de la Institución Educativa N° 00827 Santa Fe – Rioja – San Martín 2017*. Tesis Ing. Amb. Tarapoto, Perú, UPU. 91 p. https://repositorio.upeu.edu.pe/bitstream/handle/UPEU/1506/Sergio_Tesis_Licenciatura_2018.pdf?sequence=3&isAllowed=y
- Osuna, H. R., Osuna, A. M., Fierro, A. (2017). *Manual de propagación de plantas superiores*. Universidad Nacional Autónoma de México Universidad Autónoma Metropolitana. División de Ciencias Biológicas y de la salud [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.casadelibrosabiertos.uam.mx/contenido/contenido/Libroelectronico/manual_plantas.pdf](https://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.casadelibrosabiertos.uam.mx/contenido/contenido/Libroelectronico/manual_plantas.pdf)
- Paz, M. (2020). *Diversidad y distribución de orquídeas en la parte alta y baja de los relictos de bosque seco tropical (bs-t), de Taminango, Nariño*. Trabajo de grado como requisito para optar el título de ecóloga. Fundación universitaria de Payán. Facultad de Ciencias Naturales Programa de Ecología. Popayán Cauca. 107 P. [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://unividaufup.edu.co/repositorio/files/original/db891f0611b2533bb40a2158723321e8.pdf](https://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://unividaufup.edu.co/repositorio/files/original/db891f0611b2533bb40a2158723321e8.pdf)
- Rittershausen, B & Rittershausen W. (2014). *Orquídeas Enciclopedia Práctica*. Rincón, A (trad.). Madrid, España, LIBSA. 256 p.
- Rodríguez, A. (1999). *Orquídeas en Machupicchu*. EGEMSA. 110 p. [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.egemsa.com.pe/sites/default/files/2021-01/Orqu%C3%ADdeas%20en%20Machupicchu.pdf](https://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.egemsa.com.pe/sites/default/files/2021-01/Orqu%C3%ADdeas%20en%20Machupicchu.pdf)
- Ruiz, C; Moreno, JL; Salgado, MG; Olivera, A. (2016). *Orquídeas*. Rescate por germinación in vitro. México, Editorial María Beatriz Arévalo Dorry. 98 p. [file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/00010208148700090766%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/00010208148700090766%20(2).pdf)
- Sánchez R., M. y Calderón R., A. (2010). Evaluación preliminar de orquídeas en el Parque Nacional Cutervo, Cajamarca-Perú. Ecol. apl. Vol. 9. N° 1, pp.1-7. ISSN 1726-2216.

http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S172622162010000100001&script=sci_abstract

- SERFOR (Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre, PE). (2014). Manual Vivero forestal para producción de plantones de especies forestales nativas: experiencia en Molinopampa, Amazonas – Perú. PROYECTO PD 622/11 Rev.1 (F) “Comercialización de semillas, plantones y productos maderables de especies nativas, para mejorar condiciones de vida y fortalecer políticas regionales forestales en la región Amazonas/Perú: caso piloto de la Comunidad Campesina Taulia Molinopampa”. Chachapoyas – Perú. 20 p. <http://www.iiap.org.pe/upload/publicacion/publ1419.pdf>
- SERFOR (Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre, PE). (2015). Lineamientos para autorizar el establecimiento de centros de propagación de especies ornamentales de flora silvestre. 22 p.
- Teixeira da Silva, J. A., Hossain, M. M., Sharma, M., Dobránszki, J., Cardoso, J. C. & ZENG, S. (2017). *Acclimatization of in Vitro -derived Dendrobium*. *Horticultural Plant Journal*, 3(3).
- Vázquez Q., A. (2010). Diversidad de la Familia Orchidaceae en el Bosque de Huamantanga, Jaén. Tesis para optar Título de Ingeniero Forestal. Universidad Nacional de Cajamarca. Jaén, Perú. 134 p.
- Vásquez M., R.; Rojas G., R. (2006). *Plantas de la Amazonía Peruana - Clave para Identificar las familias de Gymnospermae y Angiospermae*. Revista ARNALDOA, Universidad Privada Antenor Orrego. ISSN: 1815-8242. Volumen 13 (1) Enero – junio 2006. Trujillo - Perú. 258 p.

CAPÍTULO VII

ANEXO

Anexo 1. Glosario de términos botánicos

Basal. Es la zona que se encuentra debajo de un determinado órgano.

Bráctea. Es una hoja que está cerca de la flor, pero es diferente a las hojas normales.

Brote. Son crecimientos nuevos de una planta que pueden ser tallos, yemas, hojas.

Bursícula. Lo presentan algunas especies de orquídeas y consiste en una bolsita membranosa, minúscula en donde se encuentra el receptáculo.

Caudícula. Lo presentan algunas especies de orquídeas. Es el soporte filiforme que brinda sostén al polinio.

Clinandro. Es un hueco pequeño ubicado en la parte extrema del ginostemo que recubre a los polinios.

Cormo. En especies de orquídeas son los tallos que tienen forma engrosados, bulbosos y son subterráneos.

Epífitas. Son plantas que requieren de otras plantas para crecer y desarrollarse, sin ocasionar daño, no son plantas parásitas.

Fertilizante. Es una sustancia que esta enriquecida con nutrientes y es beneficiosa para las plantas.

Hábitat. Son zonas que presentan ciertos factores específicos que permite crecer y

desarrollarse ciertas especies que se han adaptado a esos factores.

Hermafrodita. Plantas que tienen flores con órganos masculinos y femeninos.

Híbrido. La planta producto de la cruce de dos especies diferentes.

Homoblástico. Cuando los pseudobulbos contienen varios entrenudos.

Inflorescencia. Flores que están dispuestas en grupos y tienen formas diversas.

Keiki: viene hacer un hijuelo que nace después de la floración de la vara floral de una planta madre.

Labelo. En especies de orquídeas es parte de la flor, es un pétalo ubicado en el centro, modificado, que por su forma y tamaño se distingue notoriamente de los demás pétalos.

Litófita. Planta que crece y se desarrolla sobre rocas.

Mesoquilo. Parte intermedia del labelo, sobre todo cuando es muy complejo.

Monopodial. Es el crecimiento que parte de un solo punto, presenta un eje principal, en la aérea apical del eje se mantiene el crecimiento vegetativo.

Ocelo. Mancha de forma redondeada,

generalmente de dos colores, que se sitúa en el labelo de algunas orquídeas, y es un punto de atracción para los polinizadores.

Ovario. Es el órgano de una flor, que contiene a los óvulos, en orquídeas se ubica debajo del punto de inserción de las demás partes de la flor.

Pétalo. Son hojas modificadas de los cuales está compuesta la corola de una flor, en especies de orquídeas presentan tres pétalos, sin embargo, uno de ellos el que está ubicado en el centro tiene forma diferente y se llama labelo.

Plantas madres. Son plantas de las cuales se obtiene una porción vegetativa para ser utilizado en la propagación de nuevas plantas.

Propagación. Es la reproducción de nuevas plantas, esto puede darse a partir de un órgano vegetativo, célula entre otros. Se puede realizar mediante métodos sencillo y tecnificados.

Pseudobulbo. Es un órgano engrosado que tiene las plantas de orquídeas, que nace en la parte de la base del tallo, este órgano almacena agua y nutrientes.

Raíces adventicias. Son raíces que no provienen de la raíz original que nace del embrión, estas que se generan a partir de yemas que están ubicadas en los tallos de la planta.

Raquis. Eje principal de la inflorescencia, también lo presenta una hoja compuesta que

viene hacer el nervio medio.

Revoluto. Los brotes son enrollados hacia el envés.

Rizoma. Es un tallo subterráneo que crece de forma horizontal, es parecido a una raíz, que tiene la capacidad de generar brotes y raíces.

Simpodial. Es el crecimiento en donde en cierto punto del tallo principal presenta ramificación, las yemas axilares reemplazan a la yema apical.

Sustrato. Material ya sea nutritivo o inerte en el cual se hace crecer una planta, contiene características específicas de acuerdo a la necesidad de cada especie.

Tépalo. En especies de orquídeas viene hacer las piezas periánticas a excepto del labelo. Los tépalos internos equivalen a los pétalos y los externos a los sépalos.

Vaina. Es la parte basal de algunas hojas que cubre total o parcialmente el tallo.

Velamen. Lo presentan las orquídeas, es una capa de células que se localizan en la parte exterior de las raíces y son responsables de la absorción y almacenamiento de agua y nutrientes a corto plazo.

Yemas. Son pequeñas estructuras que tienen las plantas, se localizan en los nudos de los tallos y también en el extremo terminal de los tallos. Estas se encargan de originar nuevas ramas o flores.

Anexo 3. Guía de transporte comercial emitido por el Vivero Kgori Thika



"VIVERO KGORI THIKA"
DE: VALLE MAS JHON CHARLES
 COMPRA Y VENTA DE ORQUIDEAS HIBRIDAS Y ESPECIES,
 MANTENIMIENTO Y MATERIALES DE CULTIVO
 Cel.: 997713954 / 989973066 E-mail: labvallemas@hotmail.com
 Kgori Thika
 CAR. FERNANDO BELAUDE TERRY KM. 341 ANX. SHUCAYACU AMAZONAS - BONGARA - YAMBRASAMBA

R.U.C. 10102539571

GUÍA DE REMISIÓN
REMITENTE

001 N° 000139

PUNTO DE PARTIDA
Anexo SHUCAYACU

PUNTO DE LLEGADA
Jaen

FECHA DE INICIO DE TRASLADO
22/06/2020

NOMBRE O DENOMINACION O RAZON SOCIAL DEL DESTINATARIO
DINA YRIGAIN CIEZA

COSTO MINIMO S/

R.U.C.N°
48270517

UNIDAD DE TRANSPORTE Y CONDUCTOR

MARCA Y NUMERO DE PLACA

N° DE CONSTANCIA DE INSCRIPCION

N° (s) DE LICENCIA (s) DE CONDUCIR

EMPRESA DE TRANSPORTE
NOMBRE O DENOMINACION O RAZON SOCIAL

R.U.C.N°

CODIGO	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	PESO TOTAL
01	Calceya Rex	8	planta	=
02	Anguloa vicinales	8	planta	=
03	mormodes	8	planta	=
04	Stanhopia	8	planta	=
05	Ancorium hibrida	10	planta	=

TIPO Y NUMERO DE COMPROBANTE DE PAGO:

VENTA

Venta sujeta a confirmar

COMPRA

CONSIGNACION

DEVOLUCION

Entre establecimientos de la misma empresa

MOTIVO DEL TRASLADO

PARA TRANSFORMACION

Recojo bienes transformados

EMISOR ITINERANTE

ZONA PRIMARIA

IMPORTACION

EXPORTACION

OTROS: _____

Hesam E.I.R.L. - R.U.C. 20479421871
 Jr. Soriano Morgan 510 - Jazán - Bongará
 Aut. N° 0673356163 - FJ 12 - 12 - 2018
 SERIE 001 - DEL 000101 AL 000200

RECIBI CONFORME

SUNAT

Anexo 4. Certificado de identificación Botánica 1 y 2

JOSÉ R. CAMPOS DE LA CRUZ
CONSULTOR BOTÁNICO
C. B. P. 3796
 Cel: 963689079
 Email: jocamde@gmail.com



CERTIFICACION DE IDENTIFICACION BOTANICA

JOSÉ RICARDO CAMPOS DE LA CRUZ. BIÓLOGO COLEGIADO. CBP 3796 - INSCRITO EN EL REGISTRO DE PROFESIONALES QUE REALIZAN CERTIFICACIONES DE IDENTIFICACION TAXONÓMICA DE ESPÉCIMENES Y PRODUCTOS DE FLORA - RESOLUCIÓN DIRECTORAL N.º 0311-2013- MINAGRI-DGFFS-DGEFFS.

CERTIFICA:

Que, la Bachiller YRIGOIN CIEZA, DINA, egresada de Universidad Nacional de Cajamarca. Filial Jaén. Facultad de Ciencias Agrarias. Escuela Profesional de Ingeniería Forestal. Con fines de investigación para desarrollar el proyecto de tesis titulado: "PROPAGACIÓN DE ORQUIDEAS PROVENIENTES DE CRIADEROS LEGALIZADOS EN UN VIVERO TRADICIONAL EN EL DISTRITO DE HUABAL"; ha solicitado la identificación y certificación botánica de 04 plantas de orquídeas cultivadas, las muestras fértiles con flores y frutos han sido estudiadas y se determinó que pertenecen a las especies que se indican en los cuadros siguientes:

I.- Según el Sistema de Cronquist (1981)

MUESTRA	ESPECIE	ORDEN	FAMILIA
Muestra 01	<i>Anguloa virginalis</i> linden ex B.S. Williams	Orchidales	Orchidaceae
Muestra 02	<i>Catasetum incurvum</i> Klotzsch	Orchidales	Orchidaceae
Muestra 03	<i>Cattleya rex</i> O'Brien	Orchidales	Orchidaceae
Muestra 04	<i>Mormodes rolfeana</i> Linden	Orchidales	Orchidaceae

II.- Según el Sistema APG IV (2016)

MUESTRA	ESPECIE	ORDEN	FAMILIA
Muestra 01	<i>Anguloa virginalis</i> linden ex B.S. Williams	Asparagales	Orchidaceae
Muestra 02	<i>Catasetum incurvum</i> Klotzsch	Asparagales	Orchidaceae
Muestra 03	<i>Cattleya rex</i> O'Brien	Asparagales	Orchidaceae
Muestra 04	<i>Mormodes rolfeana</i> Linden	Asparagales	Orchidaceae

Se expide la presente certificación con fines de investigación científica.

Lima, 03 de junio del 2022


 José R. Campos De La Cruz
 BIÓLOGO
 C. B. P. 3796

Jr. Sánchez Silva 156 – Piso 2-Urb. Santa Luzmila –Lima 07 -Lima

JOSÉ R. CAMPOS DE LA CRUZ
CONSULTOR BOTÁNICO
C. B. P. 3796
Cel: 963689079
Email: jocamde@gmail.com



CERTIFICACION DE IDENTIFICACION BOTANICA

JOSÉ RICARDO CAMPOS DE LA CRUZ, BIÓLOGO COLEGIADO, CBP 3796 – INSCRITO EN EL REGISTRO DE PROFESIONALES QUE REALIZAN CERTIFICACIONES DE IDENTIFICACION TAXONÓMICA DE ESPECÍMENES Y PRODUCTOS DE FLORA – RESOLUCIÓN DIRECTORAL N.º 0311-2013- MINAGRI-DGFFS-DGEFFS.

CERTIFICA:

Que, la Bachiller YRIGOIN CIEZA, DINA, egresada de Universidad Nacional de Cajamarca. Filial Jaén. Facultad de Ciencias Agrarias. Escuela Profesional de Ingeniería Forestal. Con fines de investigación para desarrollar el proyecto de tesis titulado: “PROPAGACIÓN DE ORQUIDEAS PROVENIENTES DE CRIADEROS LEGALIZADOS EN UN VIVERO TRADICIONAL EN EL DISTRITO DE HUABAL”, ha solicitado la identificación y certificación botánica de una planta orquídea, la muestra fértil con flores y frutos ha sido estudiada y se determinó como *Catasetum incurvum* Klotzsch. Según la base de datos de W³Tropicos del Missouri Botanical Garden que sigue el sistema moderno de clasificación de las angiospermas (APG), publicado en 1998 por el Grupo para la Filogenia de las Angiospermas, revisado por APG II (2003), APG III (2009) y APG IV (2016); el sistema APG evita el uso de la nomenclatura taxonómica clásica por arriba de orden. Mark W. Chase & James L. Reveal en APG III (2009) consideran a todas las plantas verdes en la Clase Equisetopsida. Teniendo en cuenta los datos de la base de W³Tropicos, la especie identificada se ubica en las siguientes categorías taxonómicas y clados:

Reino: Plantae

División: Angiospermae

Clase: Equisetopsida

Subclase: Magnoliidae

Superorden: Lilianae

Orden: Asparagales

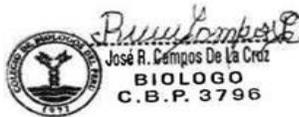
Familia: Orchidaceae

Género: *Catasetum*

Especie: *Catasetum incurvum* Klotzsch

Se expide la presente certificación con fines de investigación científica.

Lima, 03 de junio del 2022



Jr. Sánchez Silva 156 – Piso 2–Urb. Santa Luzmila –Lima 07 -Lima

Anexo 5. Matriz de consistencia del estudio

Título: Propagación de orquídeas provenientes de criaderos legalizados en un vivero tradicional en el distrito de Huabal

Problema	Objetivo	Hipótesis	Variables e indicadores	Metodología
Problema general	Objetivo general	Hipótesis general	Variable independiente	Tipo de investigación:
¿Cuál es el mejor sustrato para la propagación de orquídeas provenientes de criaderos legalizados en un vivero tradicional?	Propagar orquídeas provenientes de criaderos legalizados en un vivero tradicional en el distrito de Huabal.	El sustrato más eficiente en la propagación de orquídeas provenientes de criaderos legalizados, es la mezcla de piedra de río con carbón vegetal + tallo picado de helecho arborescente (<i>Dicksonia sellowiana</i>) mezclado con musgo (<i>Sphagnum megellanicum</i>).	Constituido por 2 variables: <ul style="list-style-type: none"> Plantas madres de 4 especies de orquídeas. Tipos de sustratos para la propagación. 	Experimental.
	Objetivos específicos		Variable dependiente	
	<ul style="list-style-type: none"> Determinar el tipo de sustrato más eficaz en la propagación de <i>Anguloa virginalis</i> Linden provenientes de criaderos legalizados. Determinar el tipo de sustrato más eficaz en la propagación de <i>Cattleya rex</i> O Brien provenientes de criaderos legalizados. Determinar el tipo de sustrato más eficaz en la propagación de <i>Catasetum incurvum</i> Klotzsch provenientes de criaderos legalizados. Determinar el tipo de sustrato más eficaz en la propagación de <i>Mormodes rolfeana</i> L. Linden provenientes de criaderos legalizados. 		Variables a evaluar: <ul style="list-style-type: none"> Número de brotes. Altura de brotes. Porcentaje de sobrevivencia de los brotes. 	Población y muestra: 48 especímenes por cada una de las cuatro especies evaluadas.

Anexo 6. Datos de evaluación de variables de la especie *Anguloa virginalis*

Evaluaciones del tratamiento 1

Tratamiento	Nº Repetición	Nº Brotes	Longitud de brotes	Nº Brotes muertos	Supervivencia
T1	1	0	0.00	1	0
	2	2	4.20	0	100
	3	1	8.80	0	100
	4	1	7.60	0	100
	5	2	4.05	0	100
	6	2	9.05	0	100
	7	0	0.00	1	0
	8	1	4.12	0	100
	9	1	7.20	0	100
	10	1	8.50	0	100
	11	0	0.00	1	0
	12	2	7.90	0	100
PROMEDIO		1.08	5.12	25	75

Evaluaciones del tratamiento 2

Tratamiento	Nº Repetición	Nº Brotes	Longitud de brotes	Nº Brotes muertos	Supervivencia
T2	1	1	5.65	0	100
	2	1	4.60	1	0
	3	2	7.50	0	100
	4	1	4.10	1	0
	5	2	4.03	1	0
	6	1	4.30	1	0
	7	1	4.40	0	100
	8	1	7.32	0	100
	9	1	5.62	0	100
	10	1	8.07	0	100
	11	1	5.45	0	100
	12	2	4.30	1	0
PROMEDIO		1.25	5.45	41.7	58.3

Evaluaciones del tratamiento 3

Tratamiento	Nº Repetición	Nº Brotes	Longitud de brotes	Nº Brotes muertos	Supervivencia
T3	1	2	5.90	0	100
	2	3	8.10	0	100
	3	1	2.00	0	100
	4	3	11.50	0	100
	5	2	7.80	0	100
	6	3	8.15	0	100
	7	2	1.95	0	100
	8	3	11.60	0	100
	9	2	1.95	0	100
	10	3	5.70	0	100
	11	2	4.30	0	100
	12	3	12.10	0	100
PROMEDIO		2.45	6.75	0	100

Evaluaciones del tratamiento 4

Tratamiento	Nº Repetición	Nº Brotes	Longitud de brotes	Nº Brotes muertos	Supervivencia
T4	1	1	7.40	0	100
	2	2	4.20	0	100
	3	1	4.20	0	100
	4	2	8.80	0	100
	5	1	4.90	0	100
	6	1	3.80	0	100
	7	2	8.30	0	100
	8	1	3.90	0	100
	9	1	6.18	0	100
	10	1	6.50	0	100
	11	1	8.70	0	100
	12	1	6.82	0	100
PROMEDIO		1.27	6.14	0	100

Anexo 7. Datos de evaluación de variables de la especie *Cattleya rex*

Evaluaciones del tratamiento 1

Tratamiento	Nº Repetición	Nº Brotes	Longitud de brotes	Nº Brotes muertos	Supervivencia (%)
T1	1	3	13.30	0	100
	2	0	0.00	1	0
	3	3	7.50	0	100
	4	3	13.30	0	100
	5	1	12.40	0	100
	6	2	6.00	0	100
	7	3	5.00	0	100
	8	0	0.00	1	0
	9	3	13.15	0	100
	10	3	10.20	0	100
	11	2	11.90	0	100
	12	3	9.60	1	0
PROMEDIO		2.17	8.53	25	75

Evaluaciones del tratamiento 2

Tratamiento	Nº Repetición	Nº Brotes	Longitud de brotes	Nº Brotes muertos	Supervivencia (%)
T2	1	3	1.50	0	100
	2	4	13.70	0	100
	3	2	1.50	0	100
	4	4	15.60	0	100
	5	3	13.20	0	100
	6	1	1.20	0	100
	7	2	2.10	0	100
	8	2	15.40	0	100
	9	3	3.50	0	100
	10	2	14.60	0	100
	11	4	13.40	0	100
	12	4	1.30	1	0
PROMEDIO		2.67	8.08	8.33	91.67

Evaluaciones del tratamiento 3

Tratamiento	Nº Repetición	Nº Brotes	Longitud de brotes	Nº Brotes muertos	Supervivencia (%)
T3	1	2	10.90	0	100
	2	2	2.70	0	100
	3	3	12.30	0	100
	4	3	16.80	0	100
	5	3	14.00	0	100
	6	1	10.85	0	100
	7	2	11.20	0	100
	8	3	16.90	0	100
	9	2	2.90	0	100
	10	2	2.40	1	0
	11	2	15.05	0	100
	12	1	12.10	0	100
PROMEDIO		2.18	10.68	8.33	91.67

Evaluaciones del tratamiento 4

Tratamiento	Nº Repetición	Nº Brotes	Longitud de brotes	Nº Brotes muertos	Supervivencia (%)
T4	1	4	10.80	0	100
	2	4	16.30	0	100
	3	3	8.70	0	100
	4	2	1.20	1	0
	5	1	1.05	1	0
	6	2	16.65	0	100
	7	4	9.02	0	100
	8	2	1.23	1	0
	9	3	12.30	0	100
	10	4	1.40	0	100
	11	4	15.20	0	100
	12	4	17.25	0	100
PROMEDIO		3.00	9.26	25	75

Anexo 8. Datos de evaluación de variables de la especie *Catasetum incurvum*

Evaluaciones del tratamiento 1

Tratamiento	Nº Repetición	Nº Brotes	Longitud de brotes	Nº Brotes muertos	Supervivencia (%)
T1	1	1	8.00	0	100
	2	2	9.40	0	100
	3	1	10.45	0	100
	4	1	10.60	0	100
	5	3	4.20	0	100
	6	1	5.61	1	0
	7	3	7.45	0	100
	8	4	4.90	0	100
	9	3	1.60	1	0
	10	3	1.15	0	100
	11	2	1.25	1	0
	12	2	1.70	1	0
PROMEDIO		2.17	5.53	33	67

Evaluaciones del tratamiento 2

Tratamiento	Nº Repetición	Nº Brotes	Longitud de brotes	Nº Brotes muertos	Supervivencia (%)
T2	1	1	6.95	0	100
	2	3	7.87	0	100
	3	1	3.50	0	100
	4	3	6.50	0	100
	5	1	6.35	0	100
	6	2	5.45	0	100
	7	4	5.70	0	100
	8	1	6.15	0	100
	9	5	3.00	0	100
	10	2	3.20	1	0
	11	5	2.40	0	100
	12	5	2.40	0	100
PROMEDIO		2.75	4.96	8.33	91.67

Evaluaciones del tratamiento 3

Tratamiento	Nº Repetición	Nº Brotes	Longitud de brotes	Nº Brotes muertos	Supervivencia (%)
T3	1	1	7.60	0	100
	2	2	8.50	0	100
	3	3	4.70	0	100
	4	1	11.10	0	100
	5	2	7.80	0	100
	6	3	10.00	0	100
	7	4	12.00	0	100
	8	1	1.20	0	100
	9	2	6.05	0	100
	10	3	1.00	0	100
	11	1	7.00	0	100
	12	2	8.65	0	100
PROMEDIO		2.18	7.13	0	100

Evaluaciones del tratamiento 4

Tratamiento	Nº Repetición	Nº Brotes	Longitud de brotes	Nº Brotes muertos	Supervivencia (%)
T4	1	1	9.30	0	100
	2	2	1.00	0	100
	3	1	4.50	0	100
	4	2	7.50	0	100
	5	3	1.90	0	100
	6	4	3.80	0	100
	7	1	8.00	0	100
	8	2	1.10	0	100
	9	3	11.00	0	100
	10	1	8.15	0	100
	11	2	1.20	0	100
	12	3	1.00	0	100
PROMEDIO		2.18	4.87	0	100

Anexo 9. Datos de evaluación de variables de la especie *Mormodes rolfeana*

Evaluaciones del tratamiento 1

Tratamiento	Nº Repetición	Nº Brotes	Longitud de brotes	Nº Brotes muertos	Supervivencia (%)
T1	1	1	4.90	0	100
	2	2	4.10	0	100
	3	0	0.00	1	0
	4	1	3.60	0	100
	5	2	4.64	1	0
	6	3	2.30	1	0
	7	1	3.00	0	100
	8	2	2.50	0	100
	9	1	3.10	0	100
	10	1	3.50	0	100
	11	2	2.30	1	0
	12	0	0.00	1	0
PROMEDIO		1.33	2.83	41.67	58.33

Evaluaciones del tratamiento 2

Tratamiento	Nº Repetición	Nº Brotes	Longitud de brotes	Nº Brotes muertos	Supervivencia (%)
T2	1	1	4.00	0	100
	2	2	1.20	1	0
	3	3	1.00	1	0
	4	1	6.90	0	100
	5	2	3.70	0	100
	6	3	9.60	0	100
	7	4	1.50	1	0
	8	1	5.10	0	100
	9	1	6.20	0	100
	10	2	0.78	1	0
	11	2	8.10	0	100
	12	1	4.50	0	100
PROMEDIO		1.92	4.38	33.33	66.67

Evaluaciones del tratamiento 3

Tratamiento	Nº Repetición	Nº Brotes	Longitud de brotes	Nº Brotes muertos	Supervivencia (%)
T3	1	1	3.40	0	100
	2	2	6.60	0	100
	3	4	5.70	0	100
	4	1	9.80	0	100
	5	2	1.32	1	0
	6	3	2.50	0	100
	7	1	8.30	0	100
	8	2	4.50	0	100
	9	3	3.30	0	100
	10	1	7.90	0	100
	11	2	6.30	0	100
	12	3	0.80	1	0
PROMEDIO		2.18	5.04	16.67	83.33

Evaluaciones del tratamiento 4

Tratamiento	Nº Repetición	Nº Brotes	Longitud de brotes	Nº Brotes muertos	Supervivencia (%)
T4	1	1	10.50	0	100
	2	2	2.00	0	100
	3	3	3.20	0	100
	4	4	2.40	0	100
	5	1	6.40	0	100
	6	2	3.30	0	100
	7	1	7.80	0	100
	8	2	1.00	0	100
	9	3	0.55	0	100
	10	1	5.50	0	100
	11	2	1.00	0	100
	12	3	0.75	0	100
PROMEDIO		2.18	3.70	0	100

Anexo 10. Resultados de los análisis estadísticos

Especie *Anguloa virginalis*

Variable: Número de brotes

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Nº Brotes	48	0.46	0.42	40.62

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	13.67	3	4.56	12.27	<0.0001
Tratamientos	13.67	3	4.56	12.27	<0.0001
Error	16.33	44	0.37		
Total	30.00	47			

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.66412

Error: 0.3712 gl: 44

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
T3	2.42	12	0.18	A
T4	1.25	12	0.18	B
T2	1.25	12	0.18	B
T1	1.08	12	0.18	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)

Variable: Longitud de brotes

Análisis de varianza de un factor

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
T1	12	61.42	5.118333333	12.7501242
T2	12	65.34	5.445	2.08557273
T3	12	81.05	6.754166667	14.1874811
T4	12	73.7	6.141666667	3.63945152

Variable: Porcentaje de sobrevivencia de brotes

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
% Supervivencia	50	0.22	0.17	43.21

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	16061.90	3	5353.97	4.27	0.0097
Tratamientos	16061.90	3	5353.97	4.27	0.0097
Error	57738.10	46	1255.18		
Total	73800.00	49			

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=37.85800

Error: 1255.1760 gl: 46

Tratamientos Medias n E.E.

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
T3	100.00	12	10.23	A
T4	100.00	12	10.23	A
T1	71.43	14	9.47	A B
T2	58.33	12	10.23	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)

Especie *Cattleya rex*

Variable: Número de brotes

Análisis de varianza de un factor

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
1	12	26	2.16666667	1.42424242
2	12	32	2.66666667	1.6969697
3	12	26	2.16666667	0.51515152
4	12	37	3.08333333	1.17424242

Variable: Longitud de brotes

Análisis de varianza de un factor

<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
1	12	102.35	8.52916667	23.8692992
2	12	97	8.08333333	43.2160606
3	12	128.1	10.675	27.6379545
4	12	111.1	9.25833333	43.0827242

Variable: Porcentaje de sobrevivencia de brotes

Análisis de varianza de un factor

<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
T1	12	900	75	2045.45455
T2	12	1100	91.6666667	833.333333
T3	12	1100	91.6666667	833.333333
T4	12	900	75	2045.45455

Especie *Catasetum incurvum*

Variable: Número de brotes

Análisis de varianza de un factor

<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
1	12	26	2.16666667	1.06060606
2	12	33	2.75	2.75
3	12	25	2.08333333	0.99242424
4	12	25	2.08333333	0.99242424

Variable: Longitud máxima de brotes

Análisis de varianza de un factor

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
1	12	66.31	5.52583333	13.1330992
2	12	59.47	4.95583333	3.73759015
3	12	85.6	7.13333333	12.0365152
4	12	58.45	4.87083333	13.8556629

Variable: Porcentaje de sobrevivencia de brotes

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
% Supervivencia	48	0.20	0.15	31.86

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	8958.33	3	2986.11	3.67	0.0192
Tratamientos	8958.33	3	2986.11	3.67	0.0192
Error	35833.33	44	814.39		
Total	44791.67	47			

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=31.10669

Error: 814.3939 gl: 44

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
T3	100.00	12	8.24	A
T4	100.00	12	8.24	A
T2	91.67	12	8.24	A B
T1	66.67	12	8.24	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Especie *Mormodes rolfeana*

Variable: Número de brotes

Análisis de varianza de un factor

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
1	12	16	1.33333333	0.78787879
2	12	23	1.91666667	0.99242424
3	12	25	2.08333333	0.99242424
4	12	25	2.08333333	0.99242424

Variable: Longitud de brotes

Análisis de varianza de un factor

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
1	12	33.94	2.82833333	2.45508788
2	12	52.58	4.38166667	8.60730606
3	12	60.42	5.035	8.19979091
4	12	44.4	3.7	10.1613636

Variable: Porcentaje de sobrevivencia de brotes

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
T1	12	700	58.3333333	2651.51515
T2	12	800	66.6666667	2424.24242
T3	12	1000	83.3333333	1515.15152
T4	12	1200	100	0

Anexo 11. Panel fotográfico



Foto 1. Obtención del material



Foto 2. Limpieza del área



Foto 3. Instalación del vivero



Foto 4. Protección con malla Raschel



Foto 5. Sustrato, piedra de río



Foto 6. Sustrato, carbol Vegetal



Foto 7. Sustrato, tallo picado-helecho



Foto 8. Musgo *Sphagnum*



Foto 9. Propagación de *Anguloa vignalis*



Foto 10. Propagación de *Cattleya rex*



Foto 11. Propagación de *Catasetum incurvum*



Foto 12. Propagación de *mormodes rolfeana*



Foto 13. Desinfección de materiales



Foto 14. División de la planta madre



Foto 15. Desinfección de plantas



Foto. 16. Sembrado de plantas



Foto 17. Evaluación de variables



Foto 18. Orquídeas en propagación

Anexo 12. Lineamientos para autorizar el establecimiento de centros de propagación de especies ornamentales de flora silvestre

 MINISTERIO DE AGRICULTURA Y RIEGO	"Lineamientos para autorizar el establecimiento de centros de propagación de especies ornamentales de flora silvestre"	 SERFOR Servicio Nacional de Forestal y Faunístico
		Página: 11 de 20
ANEXO N° 01 METODOLOGÍA PARA REALIZAR LA CODIFICACIÓN DE AUTORIZACIONES DE CENTROS DE PROPAGACIÓN		
CP-V-01-001		
CP - V	20	001
TIPO DE CENTRO	CODIGO DE DEPARTAMENTO	CORRELATIVO EN FUNCION AL DEPARTAMENTO
CP-V Viveros CP-L Laboratorio	01 Amazonas 02 Áncash 03 Apurímac 04 Arequipa 05 Ayacucho 06 Cajamarca 07 Callao 08 Cusco 09 Huancavelica 10 Huánuco 11 Ica 12 Junín 13 La Libertad 14 Lambayeque 15 Lima 16 Loreto 17 Madre de Dios 18 Moquegua 19 Pasco 20 Piura 21 Puno 22 San Martín 23 Tacna 24 Tumbes 25 Ucayali	
		
		informes@serfor.gob.pe www.serfor.gob.pe



"Lineamientos para autorizar el establecimiento de centros de propagación de especies ornamentales de flora silvestre"

SERFOR Servicio Nacional de Forestación y Fauna Silvestre

Página:
12 de 20

**ANEXO N° 02
FORMATO DE SOLICITUD**

Fecha

Día	Mes	Año
-----	-----	-----

Señores
AUTORIDAD REGIONAL FORESTAL Y DE FAUNA SILVESTRE DE _____

YO,				
Nombres y Apellidos:				N° DNI:
Domicilio Legal:	Distrito:	Provincia:	Departamento:	Referencia:
Teléfono:		Correo electrónico:		
En caso sea persona jurídica:				
Razón Social:	N° RUC:	N° Partida Registral:		
REPRESENTANTE LEGAL (En caso se delegue o persona jurídica)				
N° DNI:	Nombres y Apellidos:		Teléfono:	

SOLICITO: (Marcar con "x" en los espacios que corresponda)

Autorización para el establecimiento Renovación de autorización

Del centro de propagación tipo:
Vivero Ornamental Laboratorio de cultivo in vitro

PARA LA CUAL ADJUNTO Y/O DECLARO LA SIGUIENTE INFORMACIÓN: (Marcar con "x" en los espacios que corresponda, y complementar la información requerida)

En caso de Autorización: En caso Autorización Renovación

Formato de Información Básica N° y fecha de la Resolución que aprueba la Autorización
Certificado de antecedentes penales vigente¹¹ Fecha de la última vigencia

VERIFICACION POSTERIOR DE LA INFORMACION

Sobre la información presentada, autorizo a la AUTORIDAD REGIONAL FORESTAL Y DE FAUNA SILVESTRE para que efectúe las Verificaciones y evaluaciones que considere necesarias, comprometiéndome a comunicar oportunamente cualquier cambio o variación de la misma.

Declaro tener conocimiento de que la información que proporciono tiene el carácter de declaración jurada y la documentación presentada está sujeta a verificación posterior y en caso de haber proporcionado información y documentos, formatos y/o declaraciones que no corresponda a la verdad, se me podrán aplicar las sanciones administrativas y/o penales correspondientes.

NOTIFICACIONES

Finalmente, de conformidad con el numeral 20.1.2 del artículo 20 de la Ley N° 27444, solicito de manera expresa que se me o se nos notifique mediante el/los siguiente(s) medio(s):

- Correo electrónico: _____ (Indicar correo electrónico)
- Telefax: _____ (Indicar número de telefax)
- Otro medio (especificar): _____ (Pueda identificar recepción)

Por lo expuesto, agradeceré a usted acceder a lo solicitado.

Firma: _____

Nombres: _____
DNI N°/RUC N°: _____

¹¹ Copia legalizada o autenticada por la ARFFS.

Informes@serfor.gob.pe
www.serfor.gob.pe



"Lineamientos para autorizar el establecimiento de centros de propagación de especies ornamentales de flora silvestre"



Página:
13 de 20

**ANEXO N° 03
FORMATO DE INFORMACIÓN BÁSICA PARA AUTORIZAR EL ESTABLECIMIENTO DE CENTROS DE
PROPAGACIÓN DE ESPECIES ORNAMENTALES DE FLORA SILVESTRE**

1. Información General

Datos del titular o representante legal	
• Nombres y Apellidos	
• DNI / CE	
• Domicilio Legal	
• Distrito	
• Provincia	
• Departamento	
• Teléfono	
• Correo electrónico	
Datos de la empresa	
• Razón Social	
• Dirección	
• Distrito	
• Provincia	
• Departamento	
• N° de Inscripción en Registros Públicos	
• N° de RUC	
• Teléfono	
• Correo electrónico	



2. Ubicación:

Tipo de Centro ¹²	
• Nombre del centro	
• Dirección	
• Distrito	
• Provincia	
• Departamento	
• Referencia	



3. Área, infraestructura, equipos y materiales a utilizarse en la propagación

3.1 Área

Área Total :
 Área Vivero :
 Área Laboratorio de cultivo in vitro:



3.2 Propiedad o condición del terreno donde se establece la instalación:

Propio :
 Alquilado :
 Otro (indicar) :

3.3 Infraestructura (Marcar con "x" en los espacios que corresponda)

Vivero	<input type="checkbox"/>	Laboratorio	<input type="checkbox"/>
• Mesas	<input type="checkbox"/> (Indicar tipo material: Ej. madera)	• Pared	<input type="checkbox"/> (Indicar tipo material: Ej. noble)
• Columnas	<input type="checkbox"/> (Indicar tipo material: Ej. Postes madera)	• Pisos	<input type="checkbox"/> (Indicar tipo material: Ej. noble)
• Techos	<input type="checkbox"/> (Indicar tipo material: Ej. Madera, mallá)		

¹² De conformidad con el art. 90 de del Reglamento para la Gestión Forestal aprobado por Decreto Supremo N° 018-2015-MINAGRI, son centros de propagación los viveros para especies ornamentales y laboratorios de cultivo in vitro

informes@serfor.gob.pe
www.serfor.gob.pe



MINAGRI
MINISTERIO
DE AGRICULTURA
Y RIEGO

"Lineamientos para autorizar el
establecimiento de centros de propagación de
especies ornamentales de flora silvestre"

SERFOR
SERVICIO NACIONAL
DE ENLACE Y
REGULACIÓN

Página:
14 de 20

Vivero

- Riego

- Otros

<input type="checkbox"/>	Microaspersión
<input type="checkbox"/>	Nebulizadores
<input type="checkbox"/>	Pomamihuecos
<input type="checkbox"/>	Otros
<input type="checkbox"/>	(Indicar)

Laboratorio

- Otros

(Indicar tipo material: Ej. noble)

4 Equipos (Según corresponda al tipo de centro de propagación)

Nombre del Equipo	Cantidad	Ubicación del Equipo ¹³	Observaciones
• Autoclave			
• Cámara de flujo laminar			
• Cámara de cultivo			
• Equipo de fumigación			
• Equipo de riego			
• Aire acondicionado			
• Otros			

5 Materiales

Nombre del Material	Cantidad	Nombre del Material	Cantidad
• Azadón		• Medio De Cultivo	
• Balanza		• Pala	
• Balde		• Palustre	
• Bisturí		• Papel Filtro	
• Carretilla		• Placas Petri	
• Embudo De Malla		• Rastrillo	
• Garlanda		• Regadera	
• Jeringuillas		• Sustratos	
• Macetas		• Tijeras Podadoras	
• Malla Sombra		• Vasos De Precipitados	
• Manguera		• Zaranda	
• Mechero			



6 Tipos de plantas a propagar

Familia	
Aráceas	
Amarilidáceas	
Bromeliaceae	
Cactaceae	
Crasuláceas	
Otros	

Familia	
Helechos	
Heliconiaceas	
Orquidaceae	
Arecaceas (Palmera)	
Piperáceas	



¹³ Indicar zona o área de acuerdo a plano de distribución



MINISTERIO DE AGRICULTURA Y RIEGO

"Lineamientos para autorizar el establecimiento de centros de propagación de especies ornamentales de flora silvestre"

SERFOR

Página: 15 de 20

7 Formas de propagación

In vitro	
Semillas	
Esporas	
Meristemos	
Otros	

Vegetativo ¹⁴		
Semillas	Yemas	
División	Acodo	
Rizomas	Esqueje	
Estacas	Injerto	
Brotos	Otros	
Estolones		

8 Mercado del Producto Comercializado o a comercializar

Local¹⁵ () _____
 Nacional¹⁶ () _____
 Exterior¹⁷ () _____

9 Productos o subproductos comercializados o a comercializar

Artesanías	<input type="checkbox"/>	Planta Entera	<input type="checkbox"/>
Cascara	<input type="checkbox"/>	Rizomas	<input type="checkbox"/>
Fibras	<input type="checkbox"/>	Tallos	<input type="checkbox"/>
Flores	<input type="checkbox"/>	Otros:	<input type="checkbox"/>
Fruto	<input type="checkbox"/>	(Indicar)	
Híbridos	<input type="checkbox"/>	(Indicar)	
Hoja	<input type="checkbox"/>	(Indicar)	
Palos de Lluvia	<input type="checkbox"/>	(Indicar)	



10 Método de marcaje a utilizar

Etiqueta () _____
 Código de barras () _____
 Otro: _____



11 Personal que labora en el centro de propagación (Indicar el número de trabajadores)

Trabajador	Permanentes (Nº)	Eventuales (Nº)	Observaciones
Profesionales			
Empleados			
Técnicos			
Otros			



12 Croquis de Ubicación del Centro de Propagación. (Adjuntar un croquis donde se identifique avenidas, calles principales, facilidad de acceso y señale los ingresos)

13 Plano de Distribución de la Infraestructura del centro



- En caso de resultar falsa la información que proporciono, me someto a las disposiciones sobre el delito de falsa declaración en Procesos Administrativos – Artículo 411° del Código Penal y Delito contra la Fe Pública – Título XIX del Código Penal, acorde al artículo 32° de la Ley N° 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General.
- Brindare las facilidades necesarias para las acciones de fiscalización y control de las autoridades competentes.

Firma del Propietario

¹⁴ Las plantas injertadas sólo se consideren reproducidas artificialmente si tanto el rizoma como el injerto se han reproducido artificialmente. CITES
¹⁵ Indicar a que distritos se destina el producto elaborado
¹⁶ Indicar a que departamentos se destina el producto elaborado.
¹⁷ Indicar a que países se destina el producto elaborado

Informes@serfor.gob.pe
www.serfor.gob.pe



MINAGRI
MINISTERIO
DE AGRICULTURA
Y RIEGO

"Lineamientos para autorizar el
establecimiento de centros de propagación de
especies ornamentales de flora silvestre"

SERFOR
Servicio
Nacional
de Forestal y
Fauna Silvestre

Página:
16 de 20

ANEXO N° 04

FORMATO DE INFORMACIÓN DEL PLANTEL GENÉTICO¹⁸

YO,				
Nombres y Apellidos:				N° DNI:
Domicilio Legal:	Distrito:	Provincia:	Departamento:	Referencia:
Teléfono:		Correo electrónico:		
En caso sea persona jurídica:				
Razón Social:	N° RUC:	N° Partida Registral:		
REPRESENTANTE LEGAL (En caso se delegue o persona jurídica)				
N° DNI:	Nombres y Apellidos:		Teléfono:	

Con Autorización¹⁶ N° _____ declaro bajo juramento contar con
plantel genético según la relación adjunta, para lo cual me comprometo a:

- Asegurar que los especímenes sean utilizados para los fines para cuales fueron colectados o adquiridos, es decir para propagación dentro del centro de propagación autorizado.
- No comercializar el plantel genético; sólo es posible hacerlo a partir de la primera generación F1.
- No entregar a terceros los especímenes o parte de éstos (cápsulas, tejidos u otros) para investigaciones relacionadas con acceso de recursos genéticos y/o para fines comerciales.
- Informar a la autoridad competente, sobre los cambios de ubicación del centro de propagación autorizado, así como del traslado del plantel genético.
- Informar a la autoridad competente, sobre la identificación de los especímenes que en su momento fueran registrados como plantel genético sin contar con la información completa
- Brindar las facilidades para que el personal de la ARFFS y SERFOR de acuerdo a sus funciones, monitoree el plantel genético del centro de propagación, así como el manejo y propagación a partir de este.
- Informar sobre cualquier eventualidad respecto a los especímenes del plantel genético, como muerte de los especímenes, traslado por cambios en las condiciones climatológicas, entre otros.
- Informar anualmente, sobre la propagación a partir del plantel genético otorgado.
- Seguir el procedimiento establecido para la comercialización y/o exportación de los especímenes propagados, a partir del plantel genético otorgado, de acuerdo a la Legislación Forestal y de Fauna Silvestre vigente y la Convención CITES si es el caso.



¹⁸ La información registrada tiene carácter de declaración jurada y está sujeta a acciones penales contempladas en el numeral 32.3 del artículo N° 32 de la Ley 27444 (Ley del Procedimiento Administrativo General)

Informes@serfor.gob.pe
www.serfor.gob.pe



MINISTERIO DE AGRICULTURA Y RIEGO

"Lineamientos para autorizar el establecimiento de centros de propagación de especies ornamentales de flora silvestre"



Página: 20 de 20

ANEXO N° 06

REGISTRO DE AUTORIZACIONES DE CENTRO DE PROPAGACIÓN

ITEM	DESCRIPCIÓN
1	Consignar del día, mes y año en que se registra la información relacionada con la autorización de centro de propagación
2	Consignar el número correlativo del ingreso de información relacionada con la autorización de centro de propagación
3	Consignar el número de ingreso de la solicitud al Sistema de Gestión Documentaria indicando: - Tipo (Ej. CUT=Código Único de Trámite) - Número correlativo
4	Consignar del día, mes y año de la solicitud
5	Consignar número de la resolución que aprueba la autorización
6	Consignar del día, mes y año de emisión de la resolución
7	Consignar número de autorización del centro: ejm CP-L-01-001
8	Consignar del día, mes y año de la autorización
9	Consignar del día, mes y año del vencimiento de la autorización
10	Consignar nombre del centro o razón social
11	Consignar nombres y apellidos del titular del centro o representante legal
12	Consignar tipo de flora a propagar Ejm Bromelias, Cactus, Palmeras, Orquideas, Aráceas, entre otros
13	Consignar departamento donde está ubicado el centro de propagación
14	Consignar provincia donde está ubicado el centro de propagación
15	Consignar distrito donde está ubicado el centro de propagación
16	Consignar la ubicación del centro de propagación (Av., Jr., Calle, Número, Mz, Lt.)
17	Consignar número de teléfono del centro de propagación
18	Consignar el correo electrónico del centro de propagación
19	Consignar coordenada UTM Este de punto del centro, en Datum WGS 84.
20	Consignar coordenada UTM Norte de punto del centro, en Datum WGS 84.
21	Consignar zona UTM al que corresponden las coordenadas. Ej.: Zona 17, 18 ó 19.
22	Consignar número de acta de inspección de plantel genético.
23	Consignar fecha de inspección de plantel genético.
24	Indicar algún dato relevante sobre el centro

