



FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN ECOLOGÍA DE BOSQUES
TROPICALES

TESIS

**“PROPAGACIÓN ASEXUAL Y CONSERVACIÓN DE *Cattleya violaceae*
(*Kunth*) Rolfe, EN LA EMPRESA BLOSSOMING ORQUID S.A.C. IQUITOS –
PERÚ - 2019”.**

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO EN ECOLOGÍA DE
BOSQUES TROPICALES

PRESENTADO POR:

MARICIELO TITINAC ARÉVALO PINEDO

ASESOR:

Ing. MARLEN YARA PANDURO DEL AGUILA, Dra.

CO- ASESOR:

Ing. JULIO PINEDO JIMÉNEZ, M. Sc

IQUITOS, PERÚ

2021

ACTA DE SUSTENTACIÓN



UNAP

Facultad de
Ciencias Forestales

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS N° 941-CTG-FCF-UNAP-2021

En Iquitos, a los 10 días del mes de febrero del 2021, a horas 11:00 am., se dio inicio a la sustentación virtual de la Tesis titulada: "PROPAGACIÓN ASEJUAL Y CONSERVACIÓN DE *Cattleya violaceae* (Kunth) Rolfe EN LA EMPRESA BLOSSOMING ORIQUID S.A.C., IQUITOS-PERÚ-2019", aprobada con R.D. N° 016-2019-FCF-UNAP, presentada por la bachiller **MARICIELO TITINAC ARÉVALO PINEDO**, para obtener el Título Profesional de Ingeniera en Ecología de Bosques Tropicales, que otorga la Universidad de acuerdo a Ley y Estatuto.

El Jurado calificador y dictaminador designado mediante R.D. N° 0346-2020-FCF-UNAP está integrado por:

Ing. LUIS FERNANDO ALVAREZ VASQUEZ, M. Sc.	Presidente
Ing. JUAN DE LA CRUZ BARDALES MELENDEZ, Dr.	Miembro
Blgo. CARLOS ROBERTO DAVILA FLORES, Mgr.	Miembro

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

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

La Sustentación virtual y la Tesis han sido: **Aprobadas** con la calificación de **Muy Bueno.**

Estando la Bachiller apta para obtener el Título Profesional de Ingeniera en Ecología de Bosques Tropicales.

Siendo la 12:50 pm, se dio por terminado el acto Académico.

Ing. LUIS FERNANDO ALVAREZ VASQUEZ, M.Sc.
Presidente

Ing. JUAN DE LA CRUZ BARDALES MELENDEZ, Dr.
Miembro

Blgo. CARLOS ROBERTO DAVILA FLORES, Mgr.
Miembro

Ing. MARLEN YARA PANDURO DEL AGUILA, Dra.
Asesora

Ing. JULIO PINEDO JIMÉNEZ, M.Sc.
Co - Asesor

Conservar los bosques benefician a la humanidad ¡No lo destruyas!

Ciudad Universitaria "Puerto Almendra", San Juan, Iquitos - Perú

www.unapiquitos.edu.pe
Teléfono: 065-225303

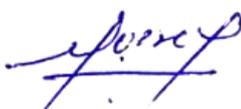
JURADO Y ASESOR

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONÍA PERUANA
FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA EN ECOLOGIA DE BOSQUES
TROPICALES

TESIS:

“PROPAGACIÓN ASEXUAL Y CONSERVACIÓN DE *Cattleya violaceae* (Kunth)
Rolfe, EN LA EMPRESA BLOSSOMING ORQUID S.A.C. IQUITOS – PERÚ –
2019”.

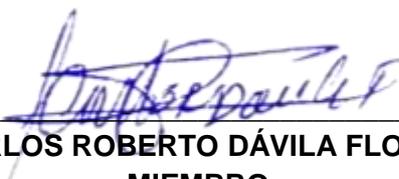
Aprobado el 10 de febrero del 2021, según Acta de Sustentación N° 941



ING. LUIS FERNANDO ÁLVAREZ VASQUEZ, M. SC.
PRESIDENTE



ING. JUAN DE LA CRUZ BARDALES MELENDEZ, DR.
MIEMBRO.



BLGO. CARLOS ROBERTO DÁVILA FLORES, MGR.
MIEMBRO



ING. MARLEN YARA PANDURO DEL AGUILA, DRA.
ASESORA



ING. JULIO PINEDO JIMÉNEZ, M.SC.
CO - ASESOR

DEDICATORIA

A Dios, ser supremo y omnipotente que me da la dicha de poder vivir y así ser un mejor ser humano el día a día.

Luis Arévalo, mi vida por ti, mi padre terrenal, gracias por tanto amor y enseñanzas.

Adelina, Martin, Diego, Candy, Gabriel, Brihanna, Dafne y Mateo, mi familia, a pesar de todos los problemas seguimos juntos y nos amamos, sé que mejoraremos y la felicidad reinará en nuestro hogar.

Weider, Isa, Marcia y Charles grandes seres humanos que hacen que mis ganas de seguir adelante sea extraordinaria junto con el deseo de ayudar de manera desinteresada a los demás, teniendo el mismo objetivo que es el crecimiento de nuestro país.

AGRADECIMIENTOS

Al alma mater de nuestra Amazonía la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, a la Facultad de Ciencias Forestales de la escuela de formación profesional de Ingeniería en Ecología de Bosques Tropicales por darme la oportunidad de ser una profesional de excelencia.

A la empresa Blossomig Orquid S.A.C. y mis socios, por seguir apostando por este gran emprendimiento social, ambiental y económico.

A la Asociación de Emprendedores de la Amazonia Peruana (ASEAM), mi familia, mis emprendedores amazónicos, por la disposición, apoyo incondicional y por las ganas de cambiar nuestra región.

A cada uno de los docentes que de uno forma u otra me transmitieron sus conocimientos y apoyo en mi formación tanto como persona y como profesional.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
PORTADA	i
ACTA DE SUSTENTACIÓN	ii
JURADO Y ASESOR	iii
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTOS	v
ÍNDICE GENERAL	vi
ÍNDICE DE TABLA	viii
ÍNDICE DE GRÁFICOS	ix
RESUMEN	x
ABSTRACT	xi
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO	3
1.1. ANTECEDENTES	3
1.2. BASES TEÓRICAS	7
1.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS.	22
CAPITULOS II: HIPÓTESIS Y VARIABLES	24
2.1. FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS	24
2.1.1. HIPÓTESIS GENERAL.	24
2.1.2. HIPÓTESIS ALTERNA.	24
2.1.3. HIPÓTESIS NULA.	24
2.2. VARIABLES Y SU OPERACIONALIZACIÓN	25
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA	27
3.1. TIPO Y DISEÑO	29
3.2. DISEÑO MUESTRAL.	30
3.3. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS.	36
CAPÍTULO IV: RESULTADOS	40
4.1. INVENTARIO DEL ÁREA VERDE DEL VICE CONSULADO DE ESPAÑA.	40
4.2. PERMISO DE FUNCIONAMIENTO.	42
4.3. CARACTERES DE CRECIMIENTO.	42
4.3.1. ALTURA DE LA ESPECIE CATTLEYA VIOLACEA.	42
4.3.2 CÁLCULO DE SOBREVIVENCIA DE CATTLEYA VIOLACEAE	45
4.3.3. CALIDAD DE LA ESPECIE DE CATTLEYA VIOLACEAE	48
4.3.4. PROMEDIOS DE LA CALIDAD DE LA ESPECIE CATTLEYA VIOLACEA.	49

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN	51
5.1. PRE CAMPO	51
5.2. CONSTRUCCIÓN DEL ORQUIDEARIO	51
5.3. PROPAGACIÓN ASEXUAL DE LA CATTLEYA VIOLACEAE.	52
5.4. ADAPTACIÓN DE LA CATTLEYA VIOLACEAE.	52
5.5. INCREMENTO DE LA ALTURA DE LA CATTLEYA VIOLACEAE	54
5.6. SOBREVIVENCIA DE LA CATTLEYA VIOLACEAE	55
5.7. CALIDAD DE LA CATTLEYA VIOLACEAE	57
CAPÍTULO VI: CONCLUSIÓN	58
CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES	60
CAPÍTULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN	61
ANEXOS	66

ÍNDICE DE TABLA

N°.	Descripción	Pág.
1.	Calidad de la planta	35
2.	Tipos de sustratos utilizados para el diseño experimental	37
3.	Tratamientos del estudio de la especie Cattleya Violaceae	37
4.	Diseño experimental del sustrato para la especie Cattleya violaceae	37
5.	Esquema del análisis de variancia	38
6.	Composición florística de árboles, palmeras y arbustos.	40
7.	Composición florística de ornamentales	41
8.	Composición florística de epífitas	41
9.	Incremento de la altura de la especie Cattleya violaceae	43
10.	ANVA del incremento en altura (cm) de Cattleya violacea	43
11.	Prueba de Tukey para el incremento en altura Cattleya violacea	45
12.	Sobrevivencia de la especie Cattleya violacea.	46
13.	Análisis de variancia de sobrevivencia de Cattleya violacea.	46
14.	Prueba de Tukey para sobrevivencia de Cattleya violaceae	47
15.	Calidad de tratamientos según repeticiones de Cattleya violacea.	48
16.	Prueba Kruskal Wallis de condición de Cattleya violacea	48

ÍNDICE DE GRÁFICOS

N°.	Descripción	Pág.
1.	Promedios de incremento de altura y la prueba de Tukey	44
2.	Crecimiento de la especie <i>Cattleya violacea</i> por observación	45
3.	Promedios de sobrevivencia <i>Cattleya violacea</i>	47
4.	Prueba Kruskal Wallis de calidad de <i>Cattleya violacea</i>	49
5.	Promedios porcentuales de <i>Cattleya violaceae</i> .	50

RESUMEN

El presente estudio se realizó en la empresa Blossomming Orchid S.A.C. que se encuentra dentro de los ambientes del Vice Consulado de España, ubicado en el Jr. Putumayo N° 559, distrito de Iquitos, provincia de Maynas, región Loreto. El objetivo fue obtener información de la propagación asexual y conservación de la especie *Cattleya violaceae* (Kunth) Rolfe a mayor escala, así como la sobrevivencia y calidad de las plantas sembradas en diferentes sustratos. La población se constituyó por un total de 48 orquídeas reproducidas asexualmente dentro del área de estudio, con un diseño experimental simple al azar (DESA) con un testigo (T₀) y tres tratamientos (T₁, T₂, T₃), cuatro repeticiones formando 12 unidades experimentales. Los tratamientos fueron: T₀= *Cattleya violaceae* en tucó de madera, T₁ = *Cattleya violaceae* + 30% de fibra de coco + 30% de palo podrido + 20% carbón vegetal + 10% tecnopor + 10% arcilla, T₂= *Cattleya violaceae* + 40% de fibra de coco + 40% carbón vegetal + 20% tecnopor T₃=*Cattleya violaceae* + 40% de fibra de coco + 40% palo podrido + 20% arcilla.

Los resultados indican que el tratamiento T₀ presentó mayor incremento en altura con promedio de 35.45 cm al final de la experimentación, la mayor sobrevivencia fue en el T₁ con el 100% y la calidad plantas de *Cattleya violacea* al final de la experimentación fue de regular a buena a nivel general.

Palabras claves: Propagación asexual, altura, sobrevivencia y calidad de planta.

ABSTRACT

The present study was carried out in the company Blossoming Orchid S.A.C. It is located within the premises of the Vice Consulate of Spain at Jr. Putumayo N°. 559, Iquitos district, Maynas province, Loreto region. The objective was to obtain information about the asexual propagation and conservation of the *Cattleya violaceae* (Kunth) Rolfe species on a larger scale, as well as the survival and quality of the plants planted on different substrates.

The population consisted of a total of 48 asexually reproduced orchids within the study area, with a simple randomized experimental design (DESA) with a control (T) and three treatments (T1, T2, T3), four repetitions forming 12 experimental units.

The treatments were: T₀ = *Cattleya violaceae* in wood tuco, T1 = *Cattleya violaceae* + 30% coconut fiber + 30% rotten wood + 20% charcoal + 10% technopor + 10% clay, T2 = *Cattleya violaceae* + 40 % coconut fiber + 40% charcoal + 20% T3 technopor = *Cattleya violaceae* + 40% coconut fiber + 40% rotten stick + 20% clay.

The results indicate that the T₀ treatment presented a greater increase in height with an average of 35.45 cm at the end of the experimentation, the highest survival was in the T1 with 100% and the quality of *Cattleya violacea* plants at the end of the experiment was regular to good overall.

Key words: Asexual propagation, height, survival and plant quality.

INTRODUCCIÓN

La alteración extensiva del medio ambiente realizada por la mano del hombre en las últimas décadas del siglo XX ha transformado para siempre el paisaje amazónico, cambiando los ciclos biológicos, perturbando los equilibrios ecológicos regionales, nacionales e internacionales, se ha modificado la estabilidad y la productividad de los ecosistemas primarios, propiciando la disminución de la biodiversidad. Actualmente el ser humano ha provocado, la extinción de entre el 8 y el 9% de las especies de plantas (MINAGRI, 2015, p. 08).

Una de las principales causas de la deforestación es la pérdida de los recursos del bosque, ya sea por la agricultura o de actividades extractivas, que no se piensa en la inmensa riqueza biológica en que pierde, recursos que se encuentran conviviendo en el árbol, los que pueden poseer un gran valor económico, entre ellos encontramos la familia Orchidaceae (MINAGRI, 2015, p. 09).

Las especies epífitas del bosque amazónico pueden ser manejadas en viveros, como son de la familia Orchidaceae en general y de manera específica de la especie *Cattleya violaceae (Kunth) Rolfe*, por ser una de las variedades que producen agradables y llamativas.

La crianza de la especie *Cattleya* como planta de fácil manejo ha permitido que se utilicen espacios libres con dotación de luz necesaria para su crecimiento. Actualmente, se aprecia plantas de orquídeas en huertos, jardines, parques, formando parte del ornato. El cultivo en troncos de árboles caídos ha permitido ubicarles en ventanas, balcones, terrazas, haciendo atractivos en lugares no aprovechados.

En el bosque húmedo tropical, si bien estas características se obtienen según el manejo o cultivo de la planta, sin embargo, es necesario priorizar la primera etapa de crecimiento de la planta, desde la separación de hijuelos o vástagos de la planta madre, se busca obtener plantas de viveros en sistemas que regulen las condiciones ambientales en el enraizamiento y establecimiento, siendo la planta de orquídea que requiere óptimas condiciones ambientales y de sustratos para su crecimiento, desarrollo, floración y reproducción, por lo cual es necesario evaluar si el medio de enraizamiento influye en la propagación vegetativa, a fin de optimizar la producción de esta especie de orquídea (Briceño, 2004, p.15).

En ese sentido, se obtuvo el objetivo general del presente estudio donde se determinó la propagación asexual y conservación de *Cattleya violaceae* (Kunth) Rolfe en la empresa Blossoming Orquid S.A.C. Iquitos – Perú. Por consiguiente se garantizó la reproducción de la especie *Cattleya violaceae* (Kunth) Rolfe mediante propagación asexual, se determinó la adaptación de la especie *Cattleya violaceae* en un tipo de sustrato natural y conservar esta especie de forma ex situ mediante el establecimiento de un orquideario.

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes

En el Perú existe 17 143 especies de fanerógamas, 2 458 géneros y 224 familias, se registra aproximadamente 5 354 especies endémicas lo que representa el 31% del total de la flora peruana. La agrupación de especies endémicas es considerada como indicador importante para identificar áreas prioritarias para la conservación **(Brako & Zarucchi, 1993, p.10)**.

La vegetación peruana posee el 17% de la diversidad de orquídeas a nivel mundial debido a una amplia gama de microclimas que circunscriben especies en áreas muy restringidas con características climáticas específicas, hecho que dificultad el cultivo en su ambiente natural **(Briceño, 2004, p.29)**.

El botánico alemán Augusto Weberbauer residió en el Perú y se dedicó al estudio de las orquídeas peruanas como de otras plantas y a la formación de los futuros botánicos que habrían de seguirle en su fructífera labor, el profesor César Vargas del Cusco, inicia sus actividades en 1934 recorriendo buena parte de la Sierra y Andes Amazónicos del sur, el Dr. Ramón Ferreyra del Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos ubicado en Lima, colectó desde 1946 en una gran serie de expediciones en costa, sierra y la selva de Huánuco, Tingo María y Tarapoto, realizando importantes colecciones entre ellas numerosas orquídeas **(Schweinfurth, 1961, p. 38)**. Actualmente unos de los investigadores eminentes en la rama de la familia Orchidaceae es el Blgo. Ricardo Fernández,

especialista del citado Museo que viene trabajando con especies de todo el Perú, participando en los espacios nacionales de Conservación de Orquídeas.

El Catálogo de Angiospermas y Gimnospermas del Perú indicó que en la familia Orchidaceae existen 212 géneros y 2020 especies de los cuales 369 son endémicos y para el caso del género *Cattleya* enuncia cinco especies entre ellas: *Cattleya maxima* Lindl., *Cattleya rex* O'Brien., *Cattleya luteola* Lindl., *Cattleya mooreana* Withner Allison & Guenard., y *Cattleya violacea* (Kunth) Rolfe. Estimaciones posteriores indicaron que la cifra podría oscilar de especies entre 2500 a 3500 especies **(Brako et al., 1993, p. 44)**.

En el 2004, se realizó un estudio de la propagación vegetativa, fenología y comercio de seis especies del género *Cattleya*, se realizó por cortes longitudinales en la parte basal de la planta madre separándose tres pseudobulbos con sus respectivas hojas, estas fueron ubicadas en cuatro tratamientos, apreciándose diferencia estadística significativa. La investigación determinó los datos fenológicos de inicio y finalización de floración, fructificación, colección de semillas, foliación y defoliación de *Cattleya*, con resultados significativos en el comportamiento de las especies desde un punto de vista bioclimático **(Briceño, 2004, p. 32)**.

La incorporación de orquidearios regionales es una estrategia para la conservación de las especies nativas de una región, involucrando a las comunidades y dando la oportunidad de crear proyectos eco turísticos o senderos botánicos en áreas de conservación natural **(Bastida et al., 2006, p. 45)**.

El orquideario está conformado por invernaderos, módulos de cultivo o de exhibición, que puede estar abierto al público todos los días del año. En los invernaderos de cultivo, se alberga una colección orquídeas silvestres provenientes del bosque y en ocasiones orquídeas híbridas resultantes de cruces entre especies y variedades afines. El cultivo *in vitro* es otra estrategia de conservación, se utiliza para mejorar los porcentajes de germinación y un mayor crecimiento en menos tiempo. La micropropagación de orquídeas constituye una forma de conservación y rescate de especie en vías de extinción **(Pérez, 2012, p. 50)**.

En el 2012, se ejecutó la tesis de conservación de orquídeas, mediante la elaboración de un catálogo de Orquídeas Silvestres y una propuesta para el establecimiento de un orquideario municipal en Jonotla –Puebla, este trabajo concluyó en la elaboración del catálogo que en su interior poseía lo siguiente, la descripción botánica de los 25 géneros y 19 especies identificadas, orden alfabético de acuerdo al nombre científico de cada especie, fotografía a color de la flor, los nombres y uso locales, breves descripción de cada una, época de floración, el hábitat en que se desarrolla, su distribución nacional y mundial. Así mismo, la propuesta del Orquideario incluye una propuesta de Plan de Manejo **(Pérez, 2012, p. 51)**.

Las orquídeas, han sido de los grupos más estudiados y documentados en relación a la variabilidad y complejidad de interacciones que establecen con una multitud de otros seres vivos, como polinizadores altamente especializados y hongos micorrízicos. Sin embargo, esto no significa que, conservar un grupo de especies como las orquídeas sea suficiente para poder mantener un hábitat. Para establecer

protocolos exitosos de conservación se requiere de estudios más amplios en donde se incluyan aspectos taxonómicos, poblacionales, de interacciones, ambientales, entre otros. **(Ortega et al., 2013, p. 24).**

La inducción *in vitro* de flores es otras de las líneas de investigación poco exploradas y de muy alto potencial comercial en orquídeas. Esta línea ha resultado ser muy atractiva en varias especies, donde se logró la floración a partir de tejidos inmaduros, sujetos a diferentes concentraciones de hormonas y fotoperiodos. Los resultados son de suma importancia para el aporte de la fisiología ya que existen pocos trabajos sobre la floración *in vitro* **(Sim et al., 2007, p. 28).**

El año 2016, se realizó el estudio de Manejo agronómico de *Phaleonopsis sp.* en maceta, bajo invernadero, indicando que la parte práctica se ha dividido en tres etapas, 1. Proceso de trasplante, 2. Etapa de monitoreo de humedad y 3. Propagación sexual y asexual. Las variables de este estudio fueron: el momento idóneo del trasplante, los parámetros de humedad, temperatura y la eficiencia de los medios de propagación. Teniendo como resultado la elaboración de un buen sustrato a base de corteza de pino, en una proporción de 70% y un complemento de musgos *Sphagnum* 30% **(Peralta, 2016, p. 22).**

Para lograr beneficios conservacionistas y científicos, se necesita llevar a cabo un programa de inventario y monitoreo de orquídeas que documenten la ecología, biología e historia natural de esta familia. También utilizar esta información para diseñar programas de conservación de orquídeas para las regiones intactas donde todavía no se desarrollan esta familia botánica **(Pérez, 2012, p. 54).**

1.2. Bases teóricas

Clasificación taxonómica

Sistema de Cronquist (1968, p. 1). Reino Plantae, División Magnoliophyta, Clase Liliopsida, Sub Clase Lilidae, Orden Orchidales, Familia Orchidaceae.

Sistema APG III (2009, p. 17). Categoría informal Monocots, Orden Asparagales, Familia Orchidaceae.

Briceño (2004, p. 56), menciona que la familia Orchidaceae pertenece a la clase de Monocotiledóneas, con flores hermafroditas, muy apreciadas por la belleza, variedad en la forma, tamaño, combinación de colores y en algunas de ellas su fragancia, características que le servían para ser considerada como especies exóticas y en mucho de los casos como afrodisíaca, las orquídeas son plantas muy evolucionadas del reino vegetal, son altamente específicas en cuanto al polinizador. Asimismo, estas plantas para su desarrollo requieren un ambiente adecuado lo que incluye humedad, temperatura, iluminación, y sobre todo la presencia de hongos micorrízicos.

Pérez (2012, p. 60) cita a Simpson (2006), definiendo que las orquídeas pertenecen a la familia Orchidaceae, las cuales obtienen su nombre del griego “orchis” que significa testículo, por la forma de las de raíces tuberosas en algunas especies terrestres.

Richter (1971, p. 27) y Cavero et al. (1991, p. 33), manifiesta que John Lindley famoso orquideólogo dedicó este género a William Cattley, de Barnet, Inglaterra, quien era un gran entusiasta del cultivo de las orquídeas. Su colección formó el

núcleo de la Royal Exotic Nursery, que con el tiempo llegó a convertirse en la Compañía de Veitch and Sons, de inmensa importancia en la historia orquideológica, tanto en su taxonomía como en lo referente a su cultivo; cabe señalar que especies del género *Cattleya* simbolizan la flor nacional en varios países y conocida por los cultivadores como la “reina de las orquídeas o Golondrina fucsia”.

Distribución geográfica

Dodson (1966, p. 44), menciona que las orquídeas se encuentran en la mayor parte del mundo, son especialmente abundantes en los trópicos. No obstante, su capacidad de adaptación les ha permitido conquistar un sin número de nichos ecológicos, desde los más secos y calientes del planeta hasta los más húmedos y fríos, ya que literalmente se distribuyen desde las regiones polares hasta el Ecuador.

Guerra et al., (1995, p. 70), afirman que las *Cattleyas* en el Perú se reportan en seis especies, distribuidos en Amazonas, Cajamarca, Huánuco, Junín, Loreto, Piura, San Martín y Tumbes, habitan en Bosque Húmedo Tropical, sobre árboles adultos, así mismo Vásquez (1997, p. 164), señala que dentro de la Reserva Nacional Allpahuayo Mishana - Iquitos, la familia Orchidaceae se encuentra distribuida en 35 géneros en 54 especies.

Briceño (2004, p. 18), afirma que el género *Cattleya violaceae*, se distribuye geográficamente en bosque húmedo, Selva baja del departamento de Loreto, a lo

largo y al centro del río Marañón en la boca del Pastaza a 135 m.s.n.m, Tribu Candochi, Alto Tapiche Requena.

CONAFOR (2011, p. 27), señala que las semillas están hechas de una sola pieza o cotiledón (monocotiledóneas). En la parte interior de los frutos se encuentra miles de semillas. Su forma general varía desde forma de hilo (filiforme) o cilíndrica con punta (fusiforme) y en ocasiones parecen alas o protuberancias. El tamaño varía desde pocas micras (muy pequeño) hasta unos 5 milímetros, y su peso varia de 1 a 22 microgramos. Su dispersión se hace generalmente con ayuda del viento.

Pérez (2012, p. 63) menciona a Wiard (1987), que la existencia de cuatro categorías de crecimientos de las orquídeas las cuales son: 1. Orquídeas epifitas: Crecen en los árboles y arbustos, aunque de vez en cuando crecen sobre rocas volcánicas o debajo de árboles de los que las masas de plantas han sido desalojadas. Las orquídeas se adhieren a los árboles y arbustos con sus raíces pero no los parasitan. Obtienen su alimento del agua que corre por el tronco de un árbol u otro medio de soporte y de cualquier materia orgánica que se acumula en sus raíces. 2. Orquídeas terrestres: Crecen en el suelo en bosques más o menos abiertos y campos. Sus raíces pueden ser tuberosa y en forma de corno, así como en 12 clúster, cónico y carnosos. 3. Orquídeas litófitas: Se anclan a las rocas y obtienen la humedad y el alimento de la lluvia, las nieblas, las nubes, y el humus acumulado. 4. Orquídeas saprofitas: A veces no tienen clorofila y son capaces de obtener alimento de materia orgánica en descomposición en el humus y la hojarasca de los bosques. Las orquídeas saprofitas son siempre terrestres.

Diversidad de orquídeas

ORCHIS (2019, p. 33) menciona que existe alrededor de 30.000 tipos de orquídeas que provienen de lugares de todo el mundo. Se han encontrado especies en todos los continentes excepto en la Antártida. Proviene de muchos tipos de clima. Eso hace que los cuidados pueden ser muy diferentes de una especie a otra.

Según Cano, et al. (1996, p. 38), la flora peruana comprende 15 familias con el mayor número de géneros y especies, siendo las familias más grandes Asteraceae y Orchidaceae. Así mismo, Roque *et al.* (2006, p. 65), indican que las Orquídeas en cuanto a especies endémicas se reconoce 775 especies en 137 géneros, lo que constituye que sea una familia con más taxones restringidos al Perú.

FLORA DEL TROPICO (2019, p. 01), señala las características del género *Cattleya*, donde varía el rango de temperatura de 14 – 35 °C, el sustrato es de medio a grueso, el riego es una a dos por semana y su origen es el Amazonas.

Morfología de la Orquídea

- **Flor**

MINAM (2015, p. 54), afirma que la flor es una de las estructuras más vistosas de las orquídeas y en ella radica su valor ornamental. Este valor se sustenta muchas veces en sus variadas formas, colores, tamaños y fragancias, todas las flores de las orquídeas se caracterizan por presentar cuatro estructuras muy notorias: a) tres sépalos, b) tres pétalos (uno modificado más llamativo, llamado labelo o labio), c) columna y d) antera y cavidad estigmática. Pueden ser unifloras (una sola flor) o

multifloras (muchas flores), pero, en general, todas poseen las mismas estructuras con variantes morfológicas y de color.

CONAFOR (2011, p. 24), señala que el labelo es la parte de la flor que desarrolla mayores adaptaciones y tiene como finalidad atraer a los insectos polinizadores de la flor. Este puede presentar diversas características como callos, producir néctar, aceites o compuestos aromáticos. También puede envolver o enmarcar a una pieza central llamada columna, la cual contiene los órganos sexuales femenino y masculino, por lo que la mayoría de las orquídeas son hermafroditas, así mismo, CONAFOR testifica que la columna es el lugar donde se produce el polen y contiene además la parte que va a formar el fruto. La antera, que está en la punta de la columna, suele tener forma de casco y está protegiendo al polen.

AGRO ORIENTE (2015, p. 41), refiere que las *Cattleya violaceae* florecen una vez al año, la duración de la flor es de 30 días aproximadamente, el tamaño de la flor 8 cm x 10 cm, tamaño de la inflorescencia de 10 cm promedio.

- **Raíces**

Freuler (2008, p. 27), afirma que las raíces de las orquídeas epífitas son extrañas y están muy desarrolladas, cuelgan de los árboles, son verdes y gruesas. Las raíces de las epífitas tienen una doble función: son las estructuras que se encargan de captar los nutrientes que la planta necesita y funcionan, además, como elementos de fijación. Las raíces en este tipo de orquídeas típicamente poseen una epidermis esponjosa, formado por muchas capas de células muertas a la madurez y con paredes celulares engrosadas, llamada velamen.

- **Hojas**

Pérez (2012, p. 61) menciona a **Bastida et al. (2006)**, y este informa que las hojas de las orquídeas epífitas y litófitas pueden parecerse a las de las especies terrestres en forma, tamaño y textura. Las hojas de las orquídeas varían mucho siendo simples, paralelinervias, sésiles o pediceladas, alargadas y generalmente persistentes. Por su colocación pueden ser alterna helicoidal, opuestas y en algunos casos sólo presentan una hoja verdadera.

- **Pseudobulbo y rizomas**

Pérez (2012, p. 61) menciona a **León (1968)**, y este afirma que el tallo principal de una orquídea es un rizoma, simple o ramificado de crecimiento simpodial. En *Cattleya* y otros géneros, el rizoma produce yemas que forman tallos aéreos, que se llaman comúnmente pseudobulbos. Los pseudobulbos de las orquídeas son, como su nombre lo indica, bulbos no verdaderos, son el tipo de tallo que caracteriza a las orquídeas, este es una sección engrosada, carnosa, formada por uno o varios nudos. La función primordial de los pseudobulbos es la de almacenar agua y nutrientes, que son la fuente de reserva para la planta en temporadas de sequía.

Bastida et al. (2006, p. 22), reafirma que el crecimiento de los pseudobulbos es un proceso generalmente anual, este crecimiento puede darse mediante el rizoma dando lugar a un crecimiento simpodial, que se caracteriza por desarrollarse hacia los costados de tal manera que los pseudobulbos crecen de forma lateral y observándose un solo eje.

Bastida et al. (2006, p. 23), ratifica que el fruto de las orquídeas es una cápsula dehiscente. Estas son de formas ovoides, elípticas, cilíndricas o piriformes; pueden

medir de 0.5 a 5 cm de diámetro y de 0.5 hasta casi 15 cm de largo dependiendo del género y la especie. Para que se desarrolle el fruto se tiene que llevar a cabo la polinización de la orquídea, este proceso se realiza de manera natural cuando los polinizadores transportan las polinias (que son los paquetes donde se agrupan los granos de polen), hacia la zona estigmática donde se adhieren a una capa mucilaginoso que recubre esta zona. Después de ser polinizadas, las estructuras florales (pétalos, sépalos y labelo) se empiezan a marchitar y la zona estigmática se cierra sellando esta región.

- **Frutos**

Bastida et al., (2006, p. 23), refrenda que el ovario (que es ínfero) empieza a engrosarse iniciando con ello su desarrollo, y que va a durar de cuatro meses hasta más de un año de acuerdo a su género y especie. Al madurarse el fruto, en su parte terminal se empieza a tornar de un color amarillento y se abre por las suturas de las tres hojas carpelares, liberando numerosas y diminutas semillas que son esparcidas generalmente por el viento.

- **Semillas**

Bastida et al. (2006, p. 23), afirma que las flores de orquídea producen copiosas cantidades de semillas, una sola cápsula puede contener entre 500,000 hasta 3 millones de semillas diminutas, dependiendo del género y especie de que se trate. Estas a diferencia del maíz o el frijol, carecen de endospermo y con frecuencia se les llama "semillas desnudas". Como no tienen endospermo, no pueden germinar fácilmente en estado silvestre, sólo lo logran al asociarse con un hongo llamado micorriza, con el cual establece una relación de simbiosis.

Zona de crecimiento.

Pérez (2012, p. 64), afirma que las orquídeas presentan dos tipos de crecimiento: Simpodial, donde cada brote tiene un crecimiento limitado. Pueden tener los brotes agrupados o extendidos o un largo rizoma. Es el más frecuente. Monopodial. Es cuando el brote tiene un crecimiento apical indefinido. Ambos hábitos de crecimiento pueden ser erectos, rastreros o pendientes.

Según Caneva (1991, p. 32), las orquídeas se pueden dividir, de acuerdo a su región de origen en: Orquídeas de zonas cálidas: comprende a las especies que viven dentro de los primeros 15° al norte y sur del ecuador, desde el nivel del mar hasta los 1000 msnm. Orquídeas de zonas templadas: comprende a las especies que viven en las regiones ecuatoriales de los 1000 a los 24000 msnm. Orquídeas de la zona fría: comprende a las especies que viven desde 2400 hasta 4000 msnm.

Reproducción sexual de orquídeas.

CONAFOR (2011, p. 28), menciona que la reproducción sexual se lleva a cabo con un intercambio genético y la descendencia obtiene genes de ambas plantas, lo que garantiza mayor diversidad en las características de la descendencia.

Según Arditti, (1990, p. 44), manifiesta que la multiplicación sexual de las orquídeas es una propagación generativa, por medio de las semillas se obtiene raras veces una descendencia semejante a los padres y esto sólo en el caso de especies silvestres. Si se utiliza semillas de una orquídea cultivada (generalmente obtenida por cruce "híbrido") la descendencia será muy heterogénea y rara vez idéntica al material inicial.

Briceño (2004, p. 63) menciona a **Aulisi (1989)**, donde determina que las flores de *Cattleya*, para garantizar su multiplicación sexual, han alcanzado una morfología compleja. Esto se produce por una colaboración íntima entre las distintas partes florales (en especial del labio con la columna). La primera función coordinada que deben realizar los segmentos florales se relaciona con la atracción de insectos (abejas) para forzarlos a efectuar su labor de polinización, reduciendo al mínimo las fallas.

Cultivo in vitro de orquídeas.

Briceño (2004, p. 66), menciona a Richter (1971), establece que la técnica de cultivo de semillas *in vitro* tiene una importancia fundamental en la obtención de nuevas plantas híbridas, y pueden ser de dos tipos propagación por semillas y propagación vegetativa o clonal.

Macz (1995, p. 34), afirma que la reproducción a través del cultivo *in vitro* de meristemas, o clonación, es más eficiente y consiste en quitar la punta de la raíz o el extremo de un brote, situarlo en un medio de cultivo adecuado bajo condiciones estériles. Bajo la influencia de los fitohormona, estos se convierten en una masa de tejido indiferenciado, capaces de dar lugar a nuevas plántulas. Las plántulas así obtenidas se separan unas de otras y se cultivan en tubos de ensayo independientes. Las plantas son clones perfectos de la planta original, por lo que éste es el método más aplicable a la propagación masiva de una variedad particular o de híbridos estériles.

Reproducción asexual de orquídeas.

Peralta (2016, p. 23), asevera que el método más simple de multiplicación, a menudo utilizado por los coleccionistas y por los comerciantes, es la división del tallo. Las especies de orquídeas de mayor importancia comercial, tales como *Cattleya*, *Laelia*, *Miltonia* y *Odontoglossum*, pueden propagarse por división del rizoma en secciones, las que deben llevar de tres a cuatro pseudobulbos. Estos bulbos se remueven de la planta y se colocan en otro recipiente con un sustrato adecuado para que formen raíces.

Sustratos

Peralta (2016, p. 23), sostiene que para las orquídeas se mantengan sanas es imprescindible proporcionarles un buen sustrato que les suministre agua, nutrientes y minerales. En la naturaleza las raíces son adventicias, por lo que no están permanentemente húmedas, por lo tanto al plantarlas en macetas habrá que emplear un sustrato que permita una buena ventilación de las raíces. Un buen sustrato para orquídeas ha de ser grueso y permitir la circulación del aire para que después del riego las raíces sequen fácilmente. El sustrato de grano grueso se descompone lentamente mientras que el grano fino lo hace en poco tiempo liberando sales minerales que dañan las raíces.

ECOTERRAZAS (2019, p. 01), afirma que el sustrato para las orquídeas difiere según el hábitat de la planta, si es una epífita o una terrestre. En el medio natural es la corteza de los árboles, musgos, entre otros, obteniendo la materia para sustentarse y crecer. Los cultivadores de orquídeas han mezclado toda clase de sustrato para sembrar estas plantas, el uso más común son los trozos de corteza

mezclado con hojas secas, musgos y otros materiales, estas mezclas suelen tener inconvenientes, ya que se almacena mucha humedad en el fondo de los recipientes y esta humedad es mortal para la planta, habiendo una solución al utilizar recipientes muy bien aireados por todos sitios, para que de esta forma el aire penetre y seque al sustrato de forma constante, haciendo que nuestra orquídea este en buenas condiciones.

ECOTERRAZAS (2019, p. 01), menciona que los materiales que se utilizan principalmente son corteza de pino, perlitas, cascaras de almendras, fibra de coco, trozos de raíces de helecho gigante. Estos sustratos le dan a las orquídeas la humedad necesaria. Pero existe otro material muy fácil de conseguir que es el carbón vegetal triturado de unos 1 cm a 3 -4 cm, dependiendo del tamaño de la planta, este sustrato asegura que las sustancias minerales que le agregamos en el abono se quede en el sustrato, siendo que el carbón tiene muchos poros y esto ayuda a almacenar las sustancias nutritivas para la planta. El carbón mantiene una humedad correcta para las orquídeas, se degradan poco y como resultado las plantas dan un buen resultado.

Condiciones para el cultivo de orquídeas

American Orchid Society (1988, p. 05), señala que la orquídea como cualquier otra planta puede cultivarse con buen éxito si uno le da el cuidado apropiado, las necesidades de cultivo son relativamente simples. Asimismo, considera las siguientes condiciones para el cultivo: luz, temperatura, humedad, ventilación, abonado y trasplante.

ORQUIDEASS (2020, p. 01), indica que las orquídeas epifitas realizan parte de la fotosíntesis a través de sus raíces. Por lo que se ha extendido una falsa hipótesis de que las macetas de las orquídeas tienen que ser transparentes. El verdadero uso de las macetas transparentes es que nos proporciona una buena visión del estado de salud de las raíces y así controlar la humedad. Si las raíces se muestran blanquecinas, la orquídea necesita ser regada.

Las Orquídeas en los CITES

Según el Volumen I de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres - CITES Orchids Cheklits (1995), a nivel mundial se ha determinado 55 especies del género *Cattleya*, su distribución abarca desde Centro América hasta Brasil. Entre ellas: *Cattleya violacea* (Kunth) Rolfe. Su distribución es: Brasil, Colombia, Ecuador, Guyana, Perú y Venezuela.

MINAM (2015, p. 53), manifiesta que el Decreto Supremo N° 043-2006-AG, afirmando que el Perú es el tercer país con mayor cantidad de orquídeas de Sudamérica, alberga aproximadamente 3 000 especies, de las cuales 301 especies se encuentran categorizadas como amenazadas, 62 están en Peligro Crítico, 19 en Peligro y 220 Vulnerables.

MINAN (2015, p. 49), menciona que la sobre explotación y la pérdida de los hábitats ha llegado a destruir las poblaciones de algunas especies de orquídeas por el alto impacto que implica retirar todos los individuos fértiles para el comercio. Por este motivo, las orquídeas están incluidas en los Apéndices de CITES.

MINAN (2015, p. 50), sostiene que las especies de orquídeas se encuentran incluidas en los Apéndices I y II, constituyendo uno de los grupos de plantas ornamentales más comercializados en todo el mundo. El comercio de especímenes de orquídeas está permitido, siempre y cuando procedan de la reproducción artificial. En el Perú, las orquídeas están incluidas en dos de los Apéndices de la CITES: a) Apéndice I. Incluye todas las especies del género *Phragmipedium*. b) Apéndice II. Incluye las demás especies de los géneros a excepción de *Phragmipedium*.

Según el estudio de **Trópicos.org. (2018, p. 01)**, de acuerdo a la revisión de los nombres científicos, el grupo que requirió mayor trabajo fue la familia Orchidaceae por tres motivos: los listados CITES incluyen a toda la familia botánica, Orchidaceae es el grupo con mayor cantidad de especies de la Flora del Perú y su taxonomía es una de las más dinámicas, constantemente se están proponiendo cambios en cuanto a la delimitación de géneros y especies. Cabe añadir que en esta familia a muchas de las especies se les acepta dos o tres nombres, los cuales suelen ser utilizados indistintamente.

Viveros y orquidearios.

Ortega et al., (2015, p. 25), manifiesta que existen otras alternativas como la conservación de plantas *ex situ* a través de colecciones vivas bajo condiciones semi-controladas en invernaderos, viveros y orquidearios; alternativa que también puede considerarse para distintas especies.

Bastida et al., (2006, p. 25), afirma que el establecimiento de orquidearios regionales es una estrategia para la conservación de las especies nativas de una región, involucrando a las comunidades y dando la oportunidad de crear a la par proyectos ecos turísticos o senderos botánicos en áreas de conservación natural.

Arqueta (2010, p. 30), testifica que los viveros ornamentales están destinados a producir plantas de interior exterior con fines de ornamento o embellecimiento de espacios como parques y jardines. El vivero necesita riegos periódicos durante parte de la primavera y todo el verano. La cantidad de agua y la frecuencia de los riegos depende de: La textura del suelo: los suelos arenosos, por ejemplo, retienen menos la humedad, por lo tanto deben regarse con mayor frecuencia pero con menor cantidad de agua.

El mismo autor explica que existen tres áreas importantes en la distribución de un vivero, las cuales son: Área de trasplante, está destinada a recibir las plantas que provienen de los viveros, cuando alcanzan un tamaño adecuado para ser trasplantadas. Área de plantación, comprende el sector donde se plantan directamente en tierra o envases diferentes partes de plantas como estacas (trozos de tallos); pedazos de raíces que pueden brotar, en esta área se producen plantas a partir de partes de las plantas que no son semillas (reproducción asexual). Área de preparación del Sustrato, se requerirá de un lugar para la preparación del suelo sobre el cual se cultivarán las plantas en el vivero.

Conservación de orquídeas

Ortega et al., (2015, p. 33), asevera que año con año se va deteriorando el hábitat de las orquídeas, a tal grado que la vegetación nativa únicamente estará documentada en herbarios y libros si no se valora la importancia de estas especies. De este modo, es urgente establecer protocolos de conservación inmediata, paralelos al mantenimiento del hábitat, a través de varias vías de preservación de germoplasma (**Ramsay y Dixon, 2003**). Los bancos de germoplasma constan de muy diversas modalidades y en general se simplifican en: (a) la preservación de semillas a baja humedad y temperatura; (b) la conservación de plantas en vivero e invernadero y (c) la preservación de células, tejidos, órganos y/o plantas bajo cultivos *in vitro* y en nitrógeno líquido.

Ortega et al., (2015, p. 30), menciona que para lograr beneficios conservacionistas y científicos, se necesita llevar a cabo un programa de inventario y monitoreo de orquídeas que documenten la ecología, biología e historia natural de las orquídeas. También utilizar esta información para diseñar programas de conservación de orquídeas para las regiones intactas donde todavía se desarrollan las orquídeas.

1.3. Definición de términos básicos.

Bulbos: Al igual que los rizomas, cormos y tubérculos son órganos subterráneos de almacenamiento de nutrientes (**Glosario-botánico 2018, p. 35**).

Cápsula dehiscente: Fruto seco, dehiscente, que cuando ha madurado se abre en diversas cubiertas liberando las semillas (**Glosario-botánico, 2018, p. 38**).

Fenotipo: Es cualquier característica o rasgo observable de un organismo, como morfología, propiedades bioquímicas, fisiología y comportamiento (**Glosario-botánico, 2018, p. 10**).

Fotoperiodo: Son los cambios de iluminación que reciben las plantas, que pueden modificar su germinación (**Lachica, 2013, p. 05**).

In vitro: (Latín: dentro del vidrio) se refiere a una técnica para realizar un determinado experimento en un tubo de ensayo, o generalmente en un ambiente controlado fuera de un organismo vivo (**Glosario-botánico, 2018, p. 19**).

Labelo: Parte de la flor que desarrolla mayores adaptaciones y tiene como finalidad atraer a los insectos polinizadores de la flor (**CONAFOR, 2011**).

Micorriza: Unión íntima de la raíz de una planta con las hifas de determinados hongos (**Font Quer, 2001, p. 100**).

Orquideario: Es un jardín botánico o zona dentro del jardín botánico especializado en cultivo, preservación y exposición de plantas de orquídeas pertenecientes a la familia de las Orchidaceae (**Font Quer, 2001, p. 01**).

Orquídeas híbridas: Es el resultado del cruce de dos especies diferentes de orquídeas (**Guía de jardinería, 2016, p. 01**).

Planta madre: Es aquella a partir de la cual vamos a obtener esquejes o yemas (materia vegetal), para producir clones o plantas hijas, que serán identificadas a la original (**Slideshare, 2018, p. 01**).

Propagación asexual: es una forma de reproducción de un ser vivo ya desarrollado en la cual a partir de una célula o un grupo de células, se desarrolla por proceso mitóticos un individuo completo, genéticamente idéntico al primero (**Font Quer, 2001, p. 180**).

Propagación sexual: es el proceso de crear un nuevo organismo del apareamiento de dos células (gametos), una masculina y otra femenina, que funde finalmente sus núcleos (**Font Quer, 2001, p. 174**).

Pseudobulbos: bulbos no verdaderos, son el tipo de tallo que caracteriza a las orquídeas, este es una sección engrosada, carnosa, formada por uno o varios nudos. Es un órgano de almacenamiento de nutrientes (**Pérez, 2011, p. 61**).

Raíces tuberosas: Son aquellas que carecen de nudos y entrenudos, en ellas se almacenan grandes cantidades de nutrientes (**Ecured, 2018, p. 32**).

Semillas desnudas: Se denomina como gimnosperma a todas aquellas plantas vasculares que poseen semillas pero que no tienen flores. (**Font Quer, 2001, p. 200**).

Velamen: Es una vaina esponjosa y blanquecina que rodea por completo a la raíz (**Freuler, 2008, p. 27**).

CAPITULOS II: HIPÓTESIS Y VARIABLES

2.1. Formulación de la hipótesis

2.1.1. Hipótesis general.

El sustrato enraizador *contribuye* en el crecimiento de plantas y en el proceso de propagación asexual de *Cattleya violaceae (Kunth) Rolfe* cultivado en condiciones de clima de la región Loreto.

2.1.2. Hipótesis alterna.

Al menos uno de los sustratos enraizadores contribuye en el crecimiento de plantas de *Cattleya violaceae (Kunth) Rolfe* cultivado en condiciones de clima de la región Loreto.

Al menos uno de los sustratos enraizadores contribuye en el proceso de propagación asexual de *Cattleya violaceae (Kunth) Rolfe* cultivado en condiciones de clima de la región Loreto.

2.1.3. Hipótesis nula.

El sustrato enraizador *no contribuye* en el crecimiento de plantas y en el proceso de propagación vegetativa de *Cattleya violaceae (Kunth) Rolfe* cultivado en condiciones de clima de la región Loreto.

2.2. Variables y su operacionalización

Variable independiente (X): Propagación Asexual

X1. Sustratos enraizadores – Indicador

- X1.1. Tuco de madera.
- X1.2. 30% de fibra de coco + 30% de palo podrido + 20% carbón vegetal + 10% tecnopor + 10% arcilla.
- X1.3. 40% de fibra de coco + 40% carbón vegetal + 20% tecnopor.
- X1.4. 40% de fibra de coco + 40% palo podrido + 20% arcilla.

Variables dependientes (Y): Sustratos

Y1. Caracteres de crecimiento – Indicador

- Y1.1. Altura de planta en cm.
- Y1.2. Sobrevivencia de la planta en porcentaje.
- Y1.3. Condición fenotípica de la planta según sustrato enraizador.
- Y1.4. Condición fenotípica general de la planta.

Variables en estudio:

- Altura de la planta en (cm): Considerando la distancia entre la base a la distancia más elevada de la planta. Registrado desde la primera quincena después de la siembra en los sustratos.
- Sobrevivencia de plantas en (%): Considerando el conteo del número de plantas sembradas por cada tratamiento, divididas entre la cantidad de plantas establecidas hasta el cuarto mes de finalizada la evaluación, multiplicada por 100.

- Condición de la planta: Considerada la condición fenotípica, vigorosidad y estado sanitario de la planta, categorizándose los registros en buena (3), regular (2) y mala (1).
- Incremento de la altura en cm. Crecimiento de la especie, tomados desde la primera quincena después de la siembra en los sustratos, hasta la última quincena, al cuarto mes de la planta.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

Ubicación Geográfica

El presente trabajo de investigación se desarrolló en la Empresa Blossoming Orquid S.A.C. que se encuentra dentro de los ambientes del Vice Consulado de España, en el Jirón Putumayo N° 559. Geográficamente se encuentra en las coordenadas 18M 694679 UTM 9585579, la altitud es de 124 msnm (ver anexo N° 07 – ubicación geográfica en google earth). El Vice Consulado de España se enmarca dentro del distrito de Iquitos, provincia de Maynas, departamento Loreto.

Clima

La zona de vida identificada para esta área, se caracteriza por ser un clima cálido, tropical y húmedo, la temperatura oscila entre 22.5°C como mínima y 32°C como máximo. La humedad relativa fluctúa entre 82% y 92% presentando menor precipitación en el mes de mayo con 268.17 mm y el mes de mayor precipitación es abril con 304.72 mm (**SENAMHI, 2019, ver anexo N°01**).

Aspectos geológicos

Kalliola y Flores (1998), mencionan que la zona de estudio, forma parte del llano Amazónico, está cubierta por un bosque húmedo tropical. La Amazonía es la cuenca sedimentaria cenozoica mayormente fluvial más grande del planeta. Su relieve actual se desarrolló durante el Mioceno –Plioceno y su división en subcuencas es más reciente. Forma parte del antearco amazónico (también conocido como llano subandino), caracterizado por levantamientos y hundimientos pocos acentuados, y por acumulación de depósitos fluviales de formación antigua y lenta.

En Iquitos se describe la existencia de seis unidades geológicas como resultado de los procesos que han estado actuando en el área en los últimos 18 Ma (millones de años). De ellas, cabe destacar la unidad “arenitas de Iquitos”, que corresponde al suelo sobre el cual se establecen los Bosques de Arena Blanca (BAB).

Materiales utilizados

Campo:

- ✓ Cámara fotográfica digital NIKON, su utilización fue para obtener imágenes de orquídeas.
- ✓ GPS Garmin MAP 78S, su respectivo uso fue para georreferenciación el área de trabajo.
- ✓ Wincha de 30 metros, para medir las distancias del orquideario.
- ✓ Placas de aluminio recicladas, para escribir la identificación de cada individuo.
- ✓ Tijera podadora para cortar y podar las muestras botánicas.
- ✓ Alcohol etílico de 96° para la limpieza de algunas orquídeas.
- ✓ BayFolan, nutriente foliar multipropósito que tiene como composición N, P y K, nutrientes, ftohormonas, vitaminas y regula el pH.
- ✓ Periódico para la limpieza del área de trasplante.
- ✓ Bandejas de diferentes tamaños, para colocar los sustratos y realizar la respectiva mezcla.
- ✓ Guantes jardineros y guantes quirúrgico para la manipulación de las orquídeas.
- ✓ Carbón vegetal, piedritas, arcilla, tecnopor, fibra de coco y madera turbada para la preparación del sustrato.
- ✓ Ganchitos pequeños para sujetar los tallos de algunas orquídeas caídas.
- ✓ Colador gigante para limpiar la fibra de coco.
- ✓ Rociador para agregar agua a las orquídeas.

- ✓ Malla atrapa nieve que sirvió como techo del vivero.
- ✓ Maceteros de distintos materiales para la colocación de las distintas orquídeas.
- ✓ Cautil sirvió para hacer orificios a los distintos maceteros.
- ✓ Cinta diamétrica para sacar el DAP de todas las plantas encontradas en el Viceconsulado de España.
- ✓ Rafia o hilo pabilo para colgar las placas de aluminio en cada especie vegetal.

Gabinete:

- ✓ Materiales de escritorio para registrar las características de cada especie.
- ✓ Laptop HP, utilización para la elaboración de todo el proceso del proyecto de investigación.
- ✓ Formato de registro de datos para el monitoreo de las orquídeas (ver anexo N° 09).
- ✓ Permiso de SERFOR “Lineamientos para autorizar el establecimiento de centros de propagación de especies ornamentales de flora silvestre”.

Investigación:

- ✓ Google Earth para identificar el área de estudio.
- ✓ Paquete estadístico computarizado SPSS STATISTIC Versión 23.0.
- ✓ Software InfoStat, para el análisis de aplicación general de desarrollo.

3.1. Tipo y diseño

El tipo de estudio a utilizarse fue **descriptivo**, porque tiene como objetivo la descripción del evento estudiado. Este tipo de investigación se asocia al diagnóstico y se hace enumeración detallada de las características del evento de estudio (Hurtado, 2007, p.11).

Según la intervención del investigador fue **experimental**, dado que se evaluó los resultados, el impacto, la efectividad de uno o más programas, propuestas, inventos o planes de acción, que han sido, o están siendo aplicados dentro de un contexto determinado (**Rodil, 2011, p. 08**).

Se demostró una relación causal **descriptiva simple**, donde el investigador busca y recoge información en forma directa para tomar decisiones. Es la forma más simple y elemental.

La variable de estudio fue **transversal**. En este tipo de diseño las muestras se datos de variables recopiladas en un periodo de tiempo sobre una población muestra.

La planificación de la toma de datos fue **prospectivo**. Donde una vez planteada la hipótesis se definió la población que participó en la observación. La muestra sujeta al estudio se observa a través del tiempo.

3.2. Diseño muestral.

Población y muestra.

La población son todos los individuos de las especies de *Cattleya violaceae*.

La muestra fueron los cuatro tratamientos analizados de la especie estudiada.

Criterios de selección.

Criterio de inclusión, la especie *Cattleya violaceae*, es una planta representativa de tamaño regular (15 cm como mínimo) con dos pseudobulbos completos con la que se ejecutó el estudio.

Criterio de exclusión, no comprende otras especies diferentes a la *Cattleya violaceae*.

3.3. Proceso de recolección de datos.

a. Pre Campo.

1. La ejecución del estudio se realizó con las revisiones bibliográficas referido al tema.
2. Se elaboró el plano de la zona de trabajo con imágenes satelitales de Google Earth.
3. Paralelamente se solicitó el permiso de autorización del establecimiento de viveros que otorga la autoridad competente que es la Gerencia Regional de Desarrollo Forestal y Fauna Silvestre del Gobierno Regional de Loreto (GERFOR-GOREL), mediante los lineamientos del SERFOR (Resolución de Dirección Ejecutiva N° 166 – 2015 – SERFOR –DE) para autorizar el establecimiento de centros de propagación de especies ornamentales de flora silvestre **(Ver anexo N° 10)**.
4. Se obtuvo todos los materiales para la elaboración del sustrato, asimismo, las macetas debidamente perforadas, las placas recicladas y los materiales para la construcción del orquideario.

5. El trabajo en el campo comenzó con el inventario de todas las especies arbóreas existentes en el vice consulado de España, se midió la altura total, el DAP y se colocó placas de aluminio alrededor de cada árbol registrado (nombre común, nombre científico, familia y número de individuo).

b. Construcción del Orquideario.

- 1) Se efectuó la construcción del orquideario con las dimensiones establecidas de 4 m x 2.5 m con una base de metal en forma de escalinata y como plataforma tablones de madera con un total de cinco pisos, se colocó la malla atrapa nieve en la parte superior a unos 3 m de distancia. Asimismo se realizó la edificación del área de trasplante, preparación del sustrato y plantación, que tuvo una dimensión de 4 m x 2 m construido con vigas de madera y techo de calamina (**Ver anexo N°12**).

c. Propagación

Propagación asexual.

1. Para la separación de pseudobulbos se tuvo en cuenta que al dividir cada nueva planta tenga por lo menos de dos a tres pseudobulbos, esto aumentó las posibilidades de que sobreviva la nueva planta, ya que entre los pseudobulbos se da un intercambio de nutrientes vitales para su sobrevivencia.
2. Antes de empezar a realizar el corte se debe flamear la navaja o cuchillo, esto evitó enfermedades en las plantas. Para realizar el corte se separó las raíces con los dedos y se cortó la unión entre los pseudobulbos sin dañarlos.

3. Después de realizar el corte, se recomienda colocar polvo de azufre micronizado 98.5 (fungicida – acaricida) en las heridas para evitar la presencia de hongos.
4. Se eliminaron las raíces o partes de las plantas que estuvieron rotas o dañadas, para prevenir plagas o enfermedades.
5. Se colocó en una maceta con capacidad para el crecimiento de un año, con un sustrato muy poroso, esto facilitó el desarrollo de raíces de la planta.

d. Adaptación

Sustrato

1. La preparación del sustrato consistió en la mezcla de madera húmeda, tencnopor, fibra de coco, carbón vegetal y bolitas de arcilla.
2. Posteriormente se colocó las plantas previamente separadas en los diversos maceteros de plástico y estas fueron codificadas con el número de muestra, nombre científico, fecha que fue sembrada y número de individuo.

e. Incremento de altura

Para obtener el resultado de este parámetro se aplicó la siguiente fórmula:

$$IH = Af - Ai$$

Donde:

IH= Incremento de altura de las plántulas.

Ai= Altura inicial.

Af = Altura final.

Incremento en cm, tomados desde la primera quincena después de la siembra en los sustratos, hasta la última quincena, al cuarto mes de la planta.

f. **Sobrevivencia**

Se contabilizó el número total de *Cattleya violaceae* en porcentaje que se adaptaron al nuevo sustrato y cuanta mortandad hubo en total, asimismo se indicó las características principales de los individuos, ya sea fenología, tamaño, número de hojas y alguna imperfección de la planta. Para el cálculo de supervivencia se utilizó la siguiente ecuación: (Linares, 2005, p. 94).

$$\% \text{ sobrevivencia: } \frac{Pv}{(Pv + Pm)} * 100$$

Donde:

Pv: Plantas vivas

Pm: Plantas muertas.

g. **Calidad**

Las plantas de *Cattleya violaceae* fueron evaluadas, observando las características fenotípicas en los nuevos sustratos, registrando las características principales:

- Foliación/Defoliación: N° total de hojas, presenta - no presenta.
- Tamaño: A (Grande) B (Mediano) C (Pequeño).
- Brotes: N° total de pseudobulbos.

- Estado: Bueno (B), Regular (R) y Malo (M).

Se aplicó la fórmula para determinar el coeficiente de calidad de las plantas:

$$CP = \frac{B + 2R + 3M}{B + R + M}$$

Donde:

CP: Coeficiente de calidad de la plántula.

B: Individuos en condiciones buenas.

R: Individuos en condiciones regulares.

M: Individuos en condiciones malas o muertas.

Asimismo, se aplicó la escala de valores para determinar la calidad de la plantación.

Tabla 1. Calidad de la planta

Símbolo	Calidad	Rango
B	Buena	1.1 a < 1.5
R	Regular	1.5 a < 2.2
M	Mala	2.2 a 3.0

Fuente: López, M. 2015. Pág. 23.

Condición de la planta. Condición fenotípica, visual, considerando el estado fisiológico, vigorosidad y estado sanitario de la planta, categorizándose los registros en buena (3), regular (2) y mala (1).

h. Instrumento

Se elaboró un formato de campo para registrar los datos de las características de las orquídeas (ver anexo N° 09).

3.3. Procesamiento y análisis de datos.

Para una mayor precisión y confiabilidad de los resultados los datos fueron procesados utilizando la hoja de cálculo Excel, generando así Cuadros y Gráficos que ayudaron en la interpretación y análisis de los resultados donde se demostró los valores cuantitativos y cualitativos de los parámetros estimados.

Los resultados obtenidos en cada una de las variables fueron analizados estadísticamente, para el procesamiento de datos se realizó mediante el paquete estadístico computarizado SPSS STATISTIC Versión 23.0 y el software InfoStat, para el análisis de aplicación general de desarrollo bajo la plataforma de Windows.

Diseño estadístico

Para la investigación del estudio se ha empleado un diseño experimental simple al azar (DESA), con un testigo (T_0) y tres tratamientos (T_1 ; T_2 ; T_3) con cuatro repeticiones formando 16 unidades experimentales (**Alván, 2012, p. 24**). Cada tratamiento indica un tipo de sustrato, el testigo y los tratamientos se describen en la tabla N° 02 y tabla N° 03.

Tabla 2. Tipos de sustratos utilizados para el diseño experimental

Testigo y Tratamientos	Descripción
T ₀	Tuco de madera.
T ₁	30% de fibra de coco + 30% de palo podrido + 20% carbón vegetal + 10% tecnopor + 10% arcilla.
T ₂	40% de fibra de coco + 40% carbón vegetal + 20% tecnopor.
T ₃	40% de fibra de coco + 40% palo podrido + 20% arcilla.

Tabla 3. Tratamientos del estudio de la especie *Cattleya Violaceae*

Tratamientos	Componentes de los tratamientos	Clave	Proporción
T ₀	Fibra de coco 0: Palo podrido 1: Carbón vegetal 0: Tecnopor 0: Arcilla 0	0Fc:1Pp:0Cv:0Tc:0Ar	0:1:0:0:0
T ₁	Fibra de coco 3: Palo podrido 3: Carbón vegetal 2: Tecnopor 1: Arcilla 1	3Fc:3Pp:2Cv:1Tc:1Ar	3:3:2:1:1
T ₂	Fibra de coco 4: Palo podrido 4: Carbón vegetal 2: Tecnopor 0: Arcilla 0	4Fc:4Pp:2Cv:0Tc:0Ar	4:4:2:0:0
T ₃	Fibra de coco 4: Palo podrido 4: Carbón vegetal 0: Tecnopor 0: Arcilla 2	4Fc:4Pp:0Cv:0Tc:2Ar	4:4:0:0:2

Las unidades experimentales son homogéneas (cada sustrato enraizador es una UE), en el ensayo se explican solamente dos fuentes de variación, la variancia entre los sustratos enraizadores y la variancia dentro de los tratamientos.

Tabla 4. Diseño experimental del sustrato para la especie *Cattleya violaceae*

T ₀₁	T ₂₄	T ₁₂	T ₀₄	T ₃₃	T ₀₂	T ₂₃	T ₃₁
T ₃₄	T ₁₃	T ₀₃	T ₁₁	T ₁₄	T ₂₁	T ₃₂	T _{t22}

Análisis de varianza

Para el análisis estadístico del testigo y los tratamientos propuestos en este trabajo experimental con respecto al crecimiento en altura y la sobrevivencia de la especie *Cattleya violaceae*, se utilizó el análisis de variancia con 95% de probabilidad de confianza (Vanderlei, 1991), de acuerdo al esquema de la tabla N° 05.

Tabla 5. Esquema del análisis de variancia

Fuente de Variación	G.L.	S.C.	C.M	Fc.	P – valor
Tratamientos	T-1	SC _t	SC _T /GL _T	CM _T /CM _e	GL _T ; GL _e
Error	T (r-1)	SC _e	SC _e /GL _e		
Total	T r -1	SC _T			

Dónde:-G.L. = Número de grados de libertad.

S.C = Suma de cuadrados.

C.M. = Cuadrado medio.

F_c = Valor calculado de la prueba de F.

t = Número de variables

r = Número de repeticiones

Se utilizó la Prueba de Tukey para comparar la significancia de promedios de los tratamientos, su fórmula es la siguiente (Vanderlei, 1991. Pág. 43):

$$T = q_{\infty} \cdot S\bar{x}$$

Donde:

$q_{\infty} = 0,05$ = Valor de la tabla de Tukey

$S\bar{x}$ = Desviación estándar media.

Características experimentales.

Unidades experimentales

Tratamientos	04
Repeticiones	04
Total, de UE= (4x4)	16

Área del campo experimental

Largo	10.00 m
Ancho	3.00 m
Total	30.00 m ²

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

4.1. Inventario del área verde del Vice Consulado de España.

Se ejecutó el inventario de las especies que habitan en toda el área de estudio, obteniendo las características principales de acuerdo a su hábitat de crecimiento de los árboles y arbustos, registrando el nombre científico, DAP y altura total; ornamental y epífita, detalles de la especie y muestra botánica, en la categoría de árboles, palmeras y arbusto se tuvo un total de 10 familias botánicas distribuidas en 16 especies (Tabla N° 06), en la categoría de plantas ornamentales se tuvo un total de 20 familias botánicas divididas en 26 especies (Tabla N° 07) y como última categoría fue el grupo de las epifitas que tuvo un total 6 familias botánicas distribuidas en 10 especies (Tabla N° 08), teniendo como resultado total de las tres categorías 406 individuos.

Tabla 6. Composición florística de árboles, palmeras y arbustos.

N°	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE VULGAR
1	Anacardiaceae	<i>Anacardium occidentale L.</i>	Casho
2	Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i>	Mango
3	Arecaceae	<i>Phoenix reclinata</i>	Palmera
4	Arecaceae	<i>Roystonea regia</i>	Palmera Real
5	Arecaceae	<i>Livistona chinensis</i>	Palmera china
6	Arecaceae	<i>Euterpe oleraceae</i>	Huasaí
7	Asparagaceae	<i>Dracaena fragrans (L.) Ker Gawl</i>	Drácena
8	Calophyllaceae	<i>Garcinia madruno (Kunth) Hammel</i>	Charichuelo
9	Lecythidaceae	<i>Grias neuberthii J. F. Macbr.</i>	Sacha Mangua
10	Moringaceae	<i>Moringa oleifera, Lam. 1783</i>	Moringua
11	Myrtaceae	<i>Eugenia stipitata; Mc Vaugh</i>	Arazá
12	Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i>	Guayaba
13	Myrtaceae	<i>Syzygium malaccense; (L.) Merr. & L.M.Perry</i>	Pomarrosa
14	Oleaceae	<i>Murraya paniculada</i>	Jazmín
15	Rubiaceae	<i>Genipa americana</i>	Huito
16	Sapotaceae	<i>Chrysophyllum cainito L.</i>	Caimito

Tabla 7. Composición florística de ornamentales

N°	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE VULGAR
1	Apocynaceae	<i>Catharanthus roseus</i>	Chavelita
2	Apocynaceae	<i>Pachystachys lutea</i>	Choclito
3	Araceae	<i>Dieffenbachia longispatha</i>	Lirio de la paz
4	Araceae	<i>Spathiphyllums sp.</i>	Patiquina plateada
5	Arecaceae	<i>Cocos nucifera</i>	Coco
6	Asparagaceae	<i>Sansevieria trifasciata</i>	Lengua de suegra
7	Begoniaceae	<i>Begonia coccinea</i>	Alas de angelito
8	Euphorbiaceae	<i>Codiaeum variegatum</i>	Croto
9	Euphorbiaceae	<i>Codiaeum sp.</i>	Croto cola de pato
10	Euphorbiaceae	<i>Codiaeum variegatum</i>	Croto fino
11	Euphorbiaceae	<i>Synadenium grantii</i>	Planta de la vida
12	Fabaceae	<i>Clitoria ternatea L.</i>	Clitoriana
13	Heliconiaceae	<i>Heliconia stricta</i>	Pico de loro
14	Iridiaceae	<i>Neomarica gracilis</i>	Iris Caminante
15	Lamiaceae	<i>Plectranthus verticilatus</i>	Llama plata
16	Liliaceae	<i>Aloe vera</i>	Sábila
17	Malvaceae	<i>Abutilon hybridum</i>	Farolito chino
18	Marantaceae	<i>Calathea lutea</i>	Bijao
19	Musaceae	<i>Musa x paradisiaca</i>	Plátano
20	Rubiaceae	<i>Ixora coccínea</i>	Buque de novia
21	Rubiaceae	<i>Borreria latifolia</i>	
22	Rutaceae	<i>Citros x limón</i>	Limón
23	Solanaceae	<i>Capsicum chinense</i>	Ají dulce
24	Turneraceae	<i>Turnera subulata</i>	Flor del medio día
25	Zingiberaceae	<i>Nicolaia elatior</i>	Bastón del emperador

Tabla 8. Composición florística de epífitas

N°	FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE VULGAR
1	Araceae	<i>Anthurium sp.</i>	Planta epifita
2	Bromeliaceae	<i>Streptocalyx longifolius</i>	Bromelia
3	Bromeliaceae	<i>Guzmania</i>	
4	Cactaceae	<i>Epiphyllum phyllanthus</i>	Cactus arbóreo
5	Dryopteridaceae	<i>Elaphoglossum sp.</i>	Helecho arbóreo
6	Orchidaceae	<i>Cattleya violacea</i>	Golondrinilla
7	Orchidaceae	<i>Christensonella uncata</i>	Orquídea pequeña
8	Orchidaceae	<i>Stanhopea candida</i>	Toro sisa
9	Orchidaceae	<i>Phragmipedium sp.</i>	Zapatito
10	Polypodiaceae	<i>Phlebodium decumanum</i>	Helecho arbóreo

4.2. Permiso de funcionamiento.

Mediante la Resolución de Dirección Ejecutiva N° 166- 2015- SERFOR-DE, que tiene como artículo 1°. Aprobar los “Lineamientos para autorizar el establecimiento de centros de propagación de especies ornamentales de flora silvestre”, por la cual se coordinó con la Gerencia Regional de Desarrollo Forestal y de Fauna Silvestre (GERFOR) órgano de línea del Gobierno Regional de Loreto, para obtener la autorización del establecimiento, alcanzando la información correspondiente, para la construcción de un vivero (**ver anexo N° 10**).

4.3. Caracteres de crecimiento.

4.3.1. Altura de la especie *Cattleya violacea*.

En la Tabla N° 09 se observa que el mayor incremento en altura de la especie *Cattleya violacea*, se registró en el testigo T₀ (*Cattleya violacea* en tuco de madera), con un promedio de 35.45 cm al final de la experimentación, después se encuentra el T₁ (*Cattleya violacea* + 30 % de fibra de coco + 30 % de palo podrido + 20 % carbón vegetal + 10 % tecnopor + 10 % arcilla), con 29.55 cm de incremento promedio en altura y el tratamiento que presentó un menor crecimiento en altura fue el T₃ (*Cattleya violacea* +40 % de fibra de coco + 40% de palo podrido + 20 % arcilla).

Mediante la prueba de “F”, con un nivel de confianza de 95% de probabilidad se ha determinado que existe diferencia significativa entre los tratamientos evaluados (p valor < 0.05) y el testigo, presentando efectos importantes los tratamientos con respecto al testigo en el incremento de altura de la especie de *Cattleya violacea* en

el periodo de evaluación. Así mismo, se determinó el coeficiente de variación que fue de 10.22 % el cual indica confianza experimental.

Tabla 9. Incremento de la altura de la especie *Cattleya violaceae*

REPETICIONES	TRATAMIENTOS			
N°	T0	T1	T2	T3
I	28.6	30.7	30.3	26.5
II	38.9	30.2	29.9	24.8
III	34.9	30.4	29.1	31.2
IV	39.4	26.9	26.4	27.4
Altura Total	141.8	118.2	115.7	109.9
Promedio	35.45	29.55	28.93	27.48

Fuente: Datos recopilados del tesista.

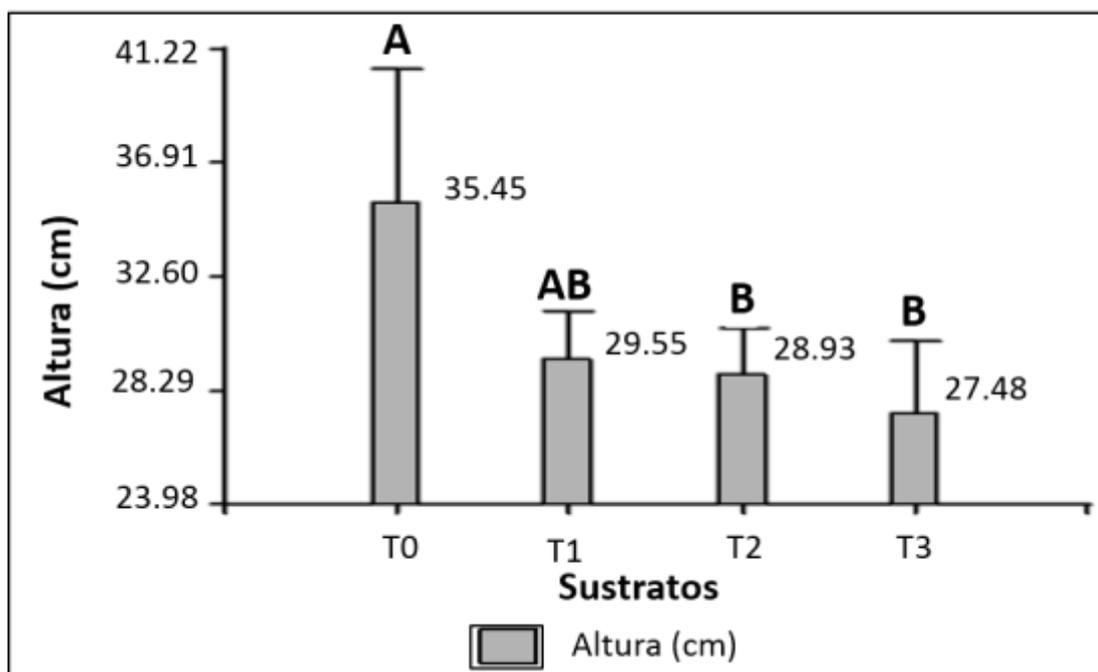
La evaluación estadística se inicia con el análisis de variancia con un nivel de confianza de 95% de probabilidad para determinar la diferencia significativa entre los tratamientos que incluyen al testigo; para la evaluación del incremento de altura de la especie *Cattleya violacea* en los diferentes tratamientos y el testigo, se utilizó el esquema del diseño experimental simple al azar, el mismo que se observa en la Tabla N° 10 con los resultados experimentales.

Tabla 10. ANVA del incremento en altura (cm) de *Cattleya violacea*

Fuente de Variación	G.L.	S.C.	C.M	Fc.	P - valor
Tratamientos	3	147.79	49.26	5.12	0.0165
Error	12	115.46	9.62		
Total	15	263.24			

Fuente: Datos recopilados del tesista.

En el Gráfico N° 01, se muestra el promedio del crecimiento en altura de la especie *Cattleya violacea*, al final del experimento para el testigo y los tratamientos evaluados respectivamente. Así mismo, se representa la Prueba de “Tukey”, que sirvió para verificar los resultados del análisis de variancia, además, se determinó entre los tratamientos sus diferencias estadísticas, con 95% de probabilidad de confianza.



Fuente: Datos recopilados del tesista.

Gráfico 1. Promedios de incremento de altura y la prueba de Tukey

Los resultados de la prueba de “Tukey” demuestran que sirve para probar las diferencias entre medias de tratamientos, el promedio del T₀ ocupa el primer lugar de mérito y expresa diferencia estadística significativa a T₂ y a T₃, no mostrando significancia con el T₁, así mismo T₁, T₂ y T₃ no muestran diferencias estadísticas significativas (**Ver Tabla N° 11**).

Tabla 11. Prueba de Tukey para el incremento en altura *Cattleya violacea*

Tratamientos	Promedio	Interpretación
T0	35.45	A
T1	29.55	AB
T2	28.93	B
T3	27.48	B

Fuente: Datos recopilados del tesista.

En el Gráfico N° 02, se reporta la curva de crecimiento de las plantas de la especie *Cattleya violacea*, en relación a cada uno de los tratamientos, incrementos registrados en un periodo secuencial de 4 meses de evaluación, el T₀ muestra mayor incremento de altura, seguido de T₁, registrados y evaluados entre la primera y octava observación.

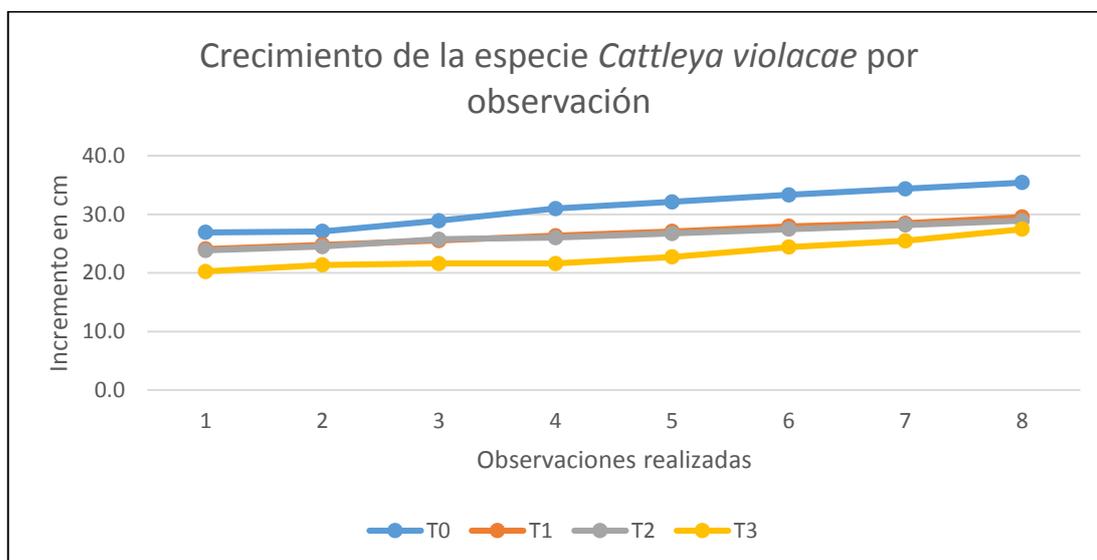


Gráfico 2. Crecimiento de la especie *Cattleya violacea* por observación

4.3.2 Cálculo de sobrevivencia de *Cattleya violaceae*

Se puede observar la sobrevivencia de la especie *Cattleya violaceae* en la Tabla N° 12, posteriormente se reporta el extracto estadístico del análisis de variancia en

la Tabla N° 13, la cual expresa diferencias estadísticas no significativas entre los sustratos (p valor > 0.05), indicando tamaños de efectos estadísticamente iguales de estos cuatro tratamientos sobre las medias de sobrevivencia. El 21.63 % de coeficiente de variabilidad indica confianza experimental.

Tabla 12. Sobrevivencia de la especie *Cattleya violacea*.

REPETICIONES	TRATAMIENTOS			
N°	T0	T1	T2	T3
I	100	100	66.6	100
II	66.6	100	100	66.6
III	100	100	66.6	33.3
IV	100	100	66.6	66.6
ALTURA TOTAL	366.6	400	299.8	266.5
PROMEDIO	91.7	100.0	75.0	66.6

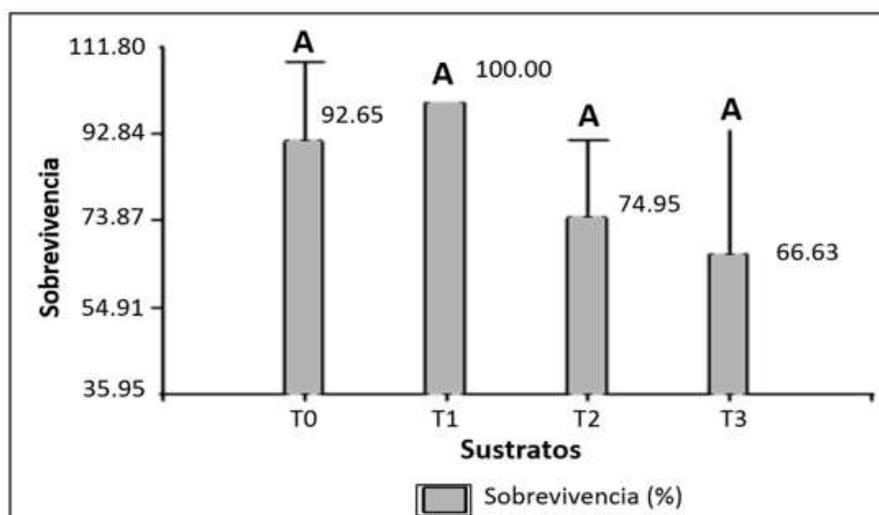
Fuente: Datos recopilados del tesista.

Tabla 13. Análisis de variancia de sobrevivencia de *Cattleya violacea*.

FUENTE DE VARIACIÓN	G.L.	S.C.	C.M	Fc.	P - valor
TRATAMIENTOS	3	2785.6	928.5	2.86	0.0814
ERROR	12	3897.8	324.8		
TOTAL	15	6683.4			

Fuente: Datos recopilados del tesista.

Gráfico 3. Promedios de sobrevivencia *Cattleya violacea*



En el Gráfico N° 03, se aprecia la falta de discrepancia del promedio de sobrevivencia de plantas, cuando son criadas en diferentes proporciones de sustratos. Numéricamente se aprecia una diferencia de los promedios de sobrevivencia, así el T₁ se muestra en el primero en el orden de mérito con el 100 % de plantas crecidas, mientras el último lugar ocupa el T₃ con 66.63 % de plantas crecidas. Así mismo, en la Tabla N° 14 indicamos la prueba de Tukey de *Cattleya violaceae*.

Tabla 14. Prueba de Tukey para sobrevivencia de *Cattleya violaceae*

N°	Sustratos	Medias (%)	Significancia
1	T ₀	91.65	A
2	T ₁	100.00	A
3	T ₂	74.95	A
4	T ₃	66.63	A

DMS = 37.8

Nivel de significancia 5%

4.3.3. Calidad de la especie de *Cattleya violaceae*

En la Tabla N° 15, se observa la calidad de la especie *Cattleya violaceae*, así mismo, en la Tabla N° 16 se reporta el resumen de la prueba estadística no paramétrica Kruskal Wallis referente a la condición de la planta de orquídea, la cual expresa diferencia estadística significativa (p valor < 0.05), que indica tamaños de efectos estadísticamente diferentes de estos cuatro sustratos.

Tabla 15. Calidad de tratamientos según repeticiones de *Cattleya violacea*.

Tratamientos	Repeticiones			
	Excelente	Bueno	Regular	Malo
T0	0	1	3	0
T1	0	4	0	0
T2	0	0	2	2
T3	0	0	2	2
TOTAL	0	5	7	4
PROMEDIO	0	1.3	1.8	1

Fuente: Datos recopilados del tesista.

Tabla 16. Prueba Kruskal Wallis de condición de *Cattleya violacea*

Sustratos	Medias	D.E.	Medianas	H	p – valor
T ₀	2.25	0.50	2.00	9.24	0.0142
T ₁	3.00	0.00	3.00		
T ₂	1.50	0.58	1.50		
T ₃	1.50	0.58	1.50		

Fuente: Datos recopilados del tesista.

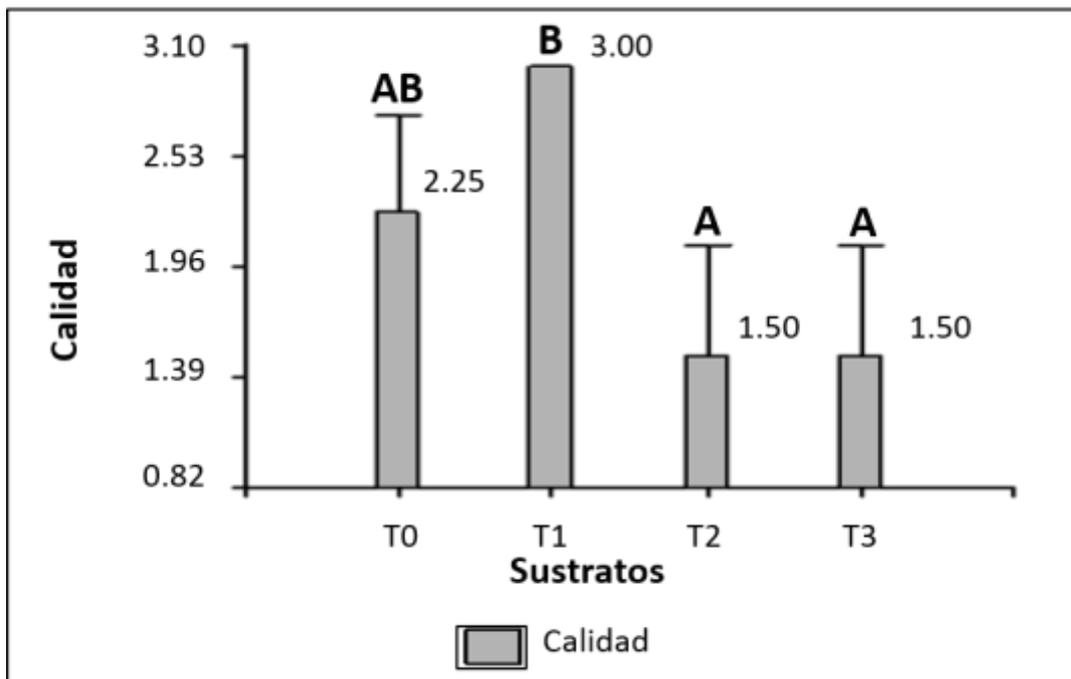


Gráfico 4. Prueba Kruskal Wallis de calidad de *Cattleya violacea*

En el Gráfico N° 04, se puede apreciar discrepancias estadísticas de los promedios de la calidad de planta de orquídea al desarrollo en cuatro tipos de sustratos, indicando efectos diferentes de los enraizadores como medios de sujeción. El análisis de comparaciones independientes según la prueba de Kruskal Wallis, muestra que T₁ y T₀ no son significativas, que T₁ muestra diferencia estadística significativa para T₂ y T₃, mientras T₀, T₂ y T₃ expresan diferencia estadística no significativa.

4.3.4. Promedios de la calidad de la especie *Cattleya violacea*.

Del total de plantas analizadas entre tratamientos se puede apreciar que el 43.8 % de las plantas expresan un comportamiento de crecimiento y desarrollo en el rango de "regular", seguido de condición "buena" que representan el 31.3 % de la población, así mismo y situándose con un 25.0 % están las plantas que expresan

una “mala” calidad, ver el Gráfico N° 05. Es importante considerar los aspectos de calidad para el establecimiento de crianzas de orquídeas, comparando las condiciones en que se cultivó en el presente trabajo de investigación, así mismo, se realizó la Cartilla informativa del manejo de la especie *Cattleya violaceae*, siendo este un instrumento para ser utilizado para personas que trabajen con esta familia botánica, conteniendo un resumen de la metodología de la reproducción asexual de la planta, ver **Anexo N° 13**.

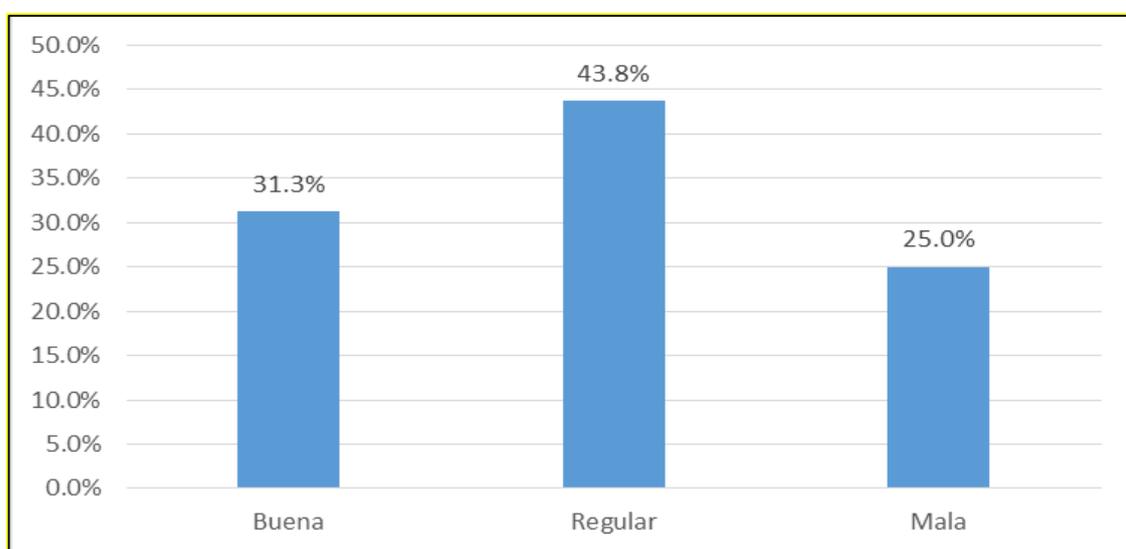


Gráfico 5. Promedios porcentuales de *Cattleya violaceae*

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

5.1. Pre campo

Al solicitar el permiso de autorización del establecimiento de viveros que otorga la autoridad competente que es la Gerencia Regional de Desarrollo Forestal y Fauna Silvestre del Gobierno Regional de Loreto (GERFOR-GOREL), mediante los lineamientos del SERFOR (Resolución de Dirección Ejecutiva N° 166 – 2015 – SERFOR –DE) para autorizar el establecimiento de centros de propagación de especies ornamentales de flora silvestre, la ingeniera encargada del área mencionó que se debe realizar un pago de S/. 419.15 soles para la inscripción en el registro de Centro de Producción (laboratorios de cultivo y/o viveros), especializados en bromelias, cactus, orquídeas y otras especies ornamentales para comercialización por el periodo de tres años y esta documentación se encuentra dentro del Texto Único de Procedimientos Administrativos del Gobierno Regional de Loreto.

5.2. Construcción del orquideario

Perrazo (2015, p. 25), menciona que existe dos tipos de diseños de orquiderario, las cuales son: a cielo abierto, que es un sendero en el que se puede recorrer un determinado espacio observando plantas conjuntas; y el orquideario cerrado que es una estructura conocida como invernadero, dentro de la cual se ubican las plantas, de acuerdo a este enunciado, nuestro orquideario construido tuvo un diseño semi abierto ya que tiene las dos características ya mencionadas, adaptándose al ambiente se utilizó mallas atrapa nieve para filtrar los rayos ultravioletas, asimismo, el orquideario se

estableció en medio de dos árboles frondosos, que agregaban cierta cantidad de sombra.

5.3. Propagación asexual de la *Cattleya violaceae*.

Dentro del proceso de propagación asexual se realizó la separación del pseudobulbo de la especie *Cattleya violaceae*, contrario a lo que señala **Peralta (2016, p. 23)**, que el método más simple de multiplicación es la división del tallo.

El origen inicial de estas plantas de *Cattleya violaceae* con las que se realizó el trabajo experimental, fue de la zona de Tamshiyacu, centro poblado a orillas del río Amazonas, confirmando a **Briceño (2004, p. 18)**, que esta especie se distribuye geográficamente en bosque húmedo, Selva baja del departamento de Loreto.

5.4. Adaptación de la *Cattleya violaceae*.

El comportamiento de las variables y las respuestas obtenidas de altura y de calidad de la planta, permite inferir que los sustratos para el enraizamiento están influenciando en el crecimiento determinando el estado fisiológico de la *Cattleya violaceae*, los sustratos según su origen y las proporciones utilizadas (madera húmeda (30%), tencnopor (10%), fibra de coco (30%), carbón vegetal (20%) y bolitas de arcilla (10%), son insumos orgánicos que determinaron en el enraizamiento, crecimiento y desarrollo de la planta, como especifica **Peralta, (2016. p. 45)**, señalando que existe muchos ingredientes naturales y artificiales para la elaboración del sustrato, pero acomodándonos a nuestra realidad, utilizamos productos que podemos encontrar con facilidad de acceso, teniendo

en cuenta el sustrato de grano grueso para mayor fijación de las raíces de las orquídeas.

Un material de fácil acceso para la mezcla del sustrato fue el carbón vegetal triturado que se utilizó en el primer y segundo tratamiento, T₁= *Cattleya violaceae* + 30% de fibra de coco + 30% de palo podrido + 20% carbón vegetal + 10% tecnopor + 10% arcilla, T₂ = *Cattleya violaceae* + 40% de fibra de coco + 40% carbón vegetal + 20% tecnopor, teniendo como buen comportamiento fisiológico de la planta durante el proceso de desarrollo del primer tratamiento (T₁), según **ECOTERRAZAS (2019)**, el carbón asegura que las sustancias minerales que le agregamos en el abono se quede en el sustrato, porque tiene muchos poros que almacenan las sustancias nutritivas a la especie.

Los recipientes utilizados como maceteros para almacenar las plantas fueron envases de plásticos transparentes de 12 cm de diámetro x 13 cm de largo, proporcionando una mejor visión de la vigorosidad de la raíces, así como **ORQUIDEASS (2020)**, asevera que las macetas transparentes proporciona una buena visión del estado de salud de las raíces controlando la humedad., posteriormente los maceteros que fueron perforados con orificios de 1 cm aproximadamente por todos los lados con ayuda de un cautín, cumpliendo lo que menciona **ECOTERRAZAS (2019)**, sobre la importancia de utilizar recipientes muy bien aireados por todos sitios, para que de esta forma el aire penetre y seque al sustrato de forma constante.

5.5. Incremento de la altura de la *Cattleya violaceae*

En la evaluación realizada en el incremento de altura de la especie *Cattleya violaceae*, se registró el tratamiento t_0 (*Cattleya violaceae* en tuco de madera) con promedio de 35.45 cm al final de la experimentación, después se encuentra el t_1 (*Cattleya violaceae* + 30% de fibra de coco + 30% de palo podrido + 20% carbón vegetal + 10% tecnopor + 10% arcilla.), con 29.55 cm, con estos datos pudimos determinar el tipo de crecimiento simpodial de esta especie, afirmando lo que **Pérez (2012, p. 64)**, menciona de esta cualidad de la orquídea, denominándolo crecimiento simpodial, con un eje que crece horizontalmente denominado rizoma, al igual que **ORQUIDEAMANIA (2018)**, complementa que las orquídeas que crecen en forma simpodial lo hacen hacia los lados, en los que uno de los brotes terminales mueren y continúan el crecimiento con la aparición de nuevos brotes.

Por el tiempo de evaluación (cuatro meses) de las especies de *Cattleya violaceae* no se realizó el proceso de trasplante, así como indica **ORQUIDEAMANIA (2018)**, ya que es recomendable trasplantar la planta cuando el sustrato está deteriorado o cuando los rizomas se salen de la maceta (generalmente en un tiempo de un año a más), aunque el momento óptimo es cuando aparecen raíces nuevas de 3 – 4 cm de longitud, eliminando las raíces que estén dañadas o podridas y colocándose en nuevas macetas 15 cm a 20 cm de diámetro.

El tuco de madera es un buen soporte para la fijación y anclado de las raíces, como fue demostrado en los resultados que la especie *Cattleya violacea* en tuco de madera, tuvo un incremento en altura con un promedio de 35.45 cm; sin embargo, la mezcla de insumos orgánicos puede establecer un óptimo sustrato como el tratamiento T₁ con el 100 % de plantas crecidas, tal como lo indica **Peralta (2016. p. 45)**, en el que un buen sustrato permite la circulación del aire y los elementos utilizados para este tratamiento fueron ideales en las cantidades correspondientes.

Dentro de los resultados obtenidos rechazamos la hipótesis nula porque existe diferencia significativa en el proceso de crecimientos de la especie *Cattleya violaceae* con los sustratos trabajados.

5.6. Sobrevivencia de la *Cattleya violaceae*

De los cuatros tratamientos el T₁ (*Cattleya violaceae* + 30% de fibra de coco + 30% de palo podrido + 20% carbón vegetal + 10% tecnopor + 10% arcilla), tuvo un porcentaje de sobrevivencia de 100%, por el sustrato aplicado, confirmando lo que **Peralta (2016, p. 23) y Röllke (2008)**, mencionan sobre la calidad del sustrato que permite la circulación del aire y los elementos utilizados para este tratamiento fueron ideales en las cantidades correspondientes. Así mismo, **American Orchid Society (1988, p. 05)**, considera que las condiciones para el cultivo: luz, temperatura, humedad, ventilación, abonado y trasplante; para nuestro caso, los factores abióticos también fueron de gran ayuda entre los meses de evaluación de enero a mayo, que son las temporadas de lluvia (33 mm / mes), en nuestra región, por lo que el clima oscilaba entre 23 C a 30 °C.

La temperatura permitió, que las raíces de las plantas penetren con mayor facilidad al sustrato preparado, cabe indicar que esta especie, se da en mayor abundancia en esta zona y soporta la radiación solar de la localidad, confirmando lo que menciona **FLORA DEL TROPICO (2019)**, que la temperatura ideal para el crecimiento de esta especie oscila entre 14 a 35 °C y una humedad de media alta, características que cumplen las condiciones climáticas de la ciudad de Iquitos.

La especie *Cattleya violaceae* manejada en el trabajo de investigación fue realizada en un recipiente de plástico con sustratos porosos (carbón, arcilla, y tecnopor) y nutritivos (fibra de coco y palo podrido), para su buen crecimiento y su supervivencia, tal como se realizó en el tratamiento T₁ que se obtuvo un 100 % de plantas vivas en el proceso de experimentación. Ante ello Aulisi (1989), señala que las orquídeas requieren de un medio de cultivo o fijación que les suministre agua y nutrición para lograr su propagación, utilizando medios de cultivo y técnicas de siembra, los cuales dependerán de las necesidades de la planta y del clima. Siendo nuestra mezcla un sustrato favorable para nuestra orquídea

Dentro de los resultados de sobrevivencia de la especie *Cattleya violacea*, se obtuvo un coeficiente de variabilidad de 21.63 %, la cual indica cierta variabilidad en los factores abióticos que afecta directamente al testigo y tratamientos, las cuales pudieron ser, la intensidad de luz solar, la lluvia, la sombra, afectando así la sobrevivencia, ya que el orquideario se encuentra de bajo de árboles.

Dentro de los resultados obtenidos expresan diferencia estadística no significativa aceptando la hipótesis nula porque los sustratos enraizadores no contribuyen en el proceso de propagación asexual de la especie *Cattleya violaceae*.

5.7. Calidad de la *Cattleya violaceae*

En lo que respecta a la calidad de los individuos en la experimentación se tuvo la siguiente escala de valores como calidad “regular” con un 1.8%, en segundo orden a los individuos con calidad “bueno” con un 1.3% del total. Es probable el que no se haya llegado a calidad de “excelente” sea por lo que menciona American **Orchid Society (1988, p. 05)**, que es importante trasplantar las *Cattleyas* para no exceder las dimensiones de la maceta con respecto a la planta, utilizando un recipiente de mayores dimensiones.

El tratamiento $T_1 = \text{Cattleya violaceae} + 30\%$ de fibra de coco + 30% de palo podrido + 20% carbón vegetal + 10% tecnopor + 10% arcilla, cumplieron los requisitos para el crecimiento y desarrollo de la especie estudiada, como afirma la **Asociación Costarricense de Orquideología (1995)**, que la *Cattleya* por lo general crecen bien en macetas, les gusta el buen drenaje por lo cual se debe utilizar una combinación de medios de cultivo apropiados.

CAPÍTULO VI: CONCLUSIÓN

1. En la altura de la especie *Cattleya violacea*, el testigo T₀ tuvo un promedio de 35.45 cm, seguidamente se encuentra el T₁ con 29.55 cm, T₂ con 28.93 y T₃ con 27.48 cm, de cual se desprende de la prueba de “F”, con un nivel de confianza de 95% de probabilidad se ha determinado que existe diferencia significativa entre los tratamientos evaluados (p valor < 0.05) y el testigo.
2. En el proceso de reproducción asexual de la especie *Cattleya violaceae* se tuvo como resultado 48 individuos distribuidos en el testigo y los tratamientos.
3. El sustrato influye en la altura de la planta de orquídea en el proceso de propagación vegetativa de *Cattleya violaceae* (Kunth) Rolfe, cultivado en condiciones de clima de la región Loreto, el T₀ (tucó de madera) es estadísticamente significativa a T₂ y T₃.
4. Para la sobrevivencia de la orquídea *Cattleya violaceae* (Kunth) Rolfe, criadas en las condiciones climáticas de Loreto, los sustratos de enraizamiento no influyen en el porcentaje de prendimiento y crecimiento; sin embargo, el T₁ ocupa el primer lugar en el orden de mérito.
5. El sustrato influye en la condición fenotípica de la orquídea *Cattleya violaceae*, el T₁ muestra mejores condiciones en el comportamiento fisiológico de la planta durante el proceso de desarrollo.

6. En el proceso de propagación vegetativa en la orquídea, los sustratos, determinaron el desarrollo del sistema radicular y en el crecimiento de las hojas en la planta de orquídea; el mismo que la mayoría de las plantas mostraron un estado fisiológico regularmente vigoroso o apariencia fenotípica, seguido de un buen aspecto visual, categorizado de condición buena.
7. El 25% de las orquídeas expresan mala condición, la cual indica que es necesario mejorar las condiciones generales de la crianza de la orquídea *Cattleya violaceae*.

CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES

1. En caso de emplear un sustrato para enraizador de orquídea cultivados bajo condiciones de selva baja, se puede optar por un tuco de madera de textura suave, poroso, esponjoso, liviano, de tamaño y diámetro mediado que brinden condiciones de anclaje radicular y a la vez que proporcione nutrientes necesarios para su crecimiento y desarrollo vegetativo, en este caso de la orquídea *Cattleya violaceae*.
2. Realizar ensayos de crianza de orquídea del género *Cattleya* y otras especies, bajo condiciones climáticas de la región Loreto, que permitan optimizar el desarrollo de plantas en viveros y su adaptación a ambientes de exhibición y de aprendizaje. Ya que esta especie se encuentra en la categoría II de las CITES y su categorización nacional es “Vulnerable”. Por eso es importante continuar el estudio de esta especie para evitar que pase a una categoría de mayor riesgo.
3. Continuar estos estudios con otras especies de orquídeas amazónicas, para obtener nuevos conocimientos que ayuden a la conservación de la biodiversidad.

CAPÍTULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN

- AMERICAN ORCHID SOCIETY – AOS. Manual sobre el Cultivo de Orquídeas, Estados Unidos, 1988. 5-18 pp.
- APG III. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants. Botanical Journal of the Linnean Society. Inglaterra, Londres. 2009. 9 pp.
- APG II. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants. Inglaterra, Londres. 2003. 3 pp.
- ARDITTI, J. Fundamentals of Orchid Biology. John Wiley and sons. Estados Unidos. 1992. 44 – 45 pp.
- ARQUETA, A. Manual del vivero. 2^{do} año de ciclo Básico Agrario. Dirección Provincial de Educación Técnico Profesional. Dirección de Educación Agraria. Versión Preliminar. 2010. 30-31 pp.
- ASOCIACION COSTARRICENSE DE ORQUIDEOLOGIA (1995). Orquídeas de Costa Rica y su Cultivo, Litografía e Imprenta LIL., Boletín Técnico Vol. 1, Costa Rica, 1-49 pp.
- AULISI, C. (1989). Monografía de las Cattleyas Venezolanas, Editorial Torino, Caracas Venezuela, 183 p.
- BASTIDA T. A., FLORES E. G., GIL V. I., NAVARRO L. E. R. Introducción a la reproducción y manejo de orquídeas mexicanas. Universidad Autónoma Chapingo, México, 2006. 46-48 pp.
- BRAKO, L. & ZARUCCHI, J. Catálogo de las Angiospermas y Gimnospermas del Perú Missouri Botanical Gardens, Monografía en Botánica Sistemática, Estados Unidos, 1993. 1-1286 pp.
- BECERRA, E. 2007. Introducción al cultivo de orquídeas tropicales. Jardín Botánico de Missouri. Informativo comunal N° 19.
- BRICEÑO, I. Propagación Vegetativa, Fenología y Comercio de Seis Especies del Género Cattleya Lindl. (Orchidaceae). Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Facultad de Ciencias Biológicas. Lima – Perú. 2004. 29-33 pp.

- CANEVA S. Orquídeas: principales géneros y especies, su cultivo. Editorial Albatros. Buenos Aires, Argentina. 1991. 230 pp.
- CANO, A. YOUNG K. & LEÓN, B. Áreas Importantes para la Conservación de Fanerógamas en el Perú, Segunda Parte, Revista Diversidad Biológica del Perú – FANPE, Lima, Perú, 1996. 39-49 pp.
- CAVERO, M; COLLANTES, B; PATRONI, C. Orquídeas del Perú. CDC 1991. 76 pp.
- CONAFOR. Coordinación General de Educación y Desarrollo Tecnológico. Gerencia de Desarrollo y Transferencia de Tecnología. Proyecto apoyado a través del Fondo Sectorial Conacyt-Conafor. Primera edición. México. 2011. 24-30 pp.
- DODSON, C. Orchid flowers. Their pollination and evolution. University of Miami Press. 1966. 44-45 pp.
- FONT QUER, P. Diccionario de botánica. Editorial Labor. Barcelona - España. 2001. 01 pp.
- FREULER, M. Orquídeas. Editorial Albatros. Caracas, Venezuela. Consultado por internet en julio 2012 en. <http://books.google.co.ve/books?id=SjFbL4qd9-MC>. 2008. 27 pp.
- GUERRA, J. & HUAMANI H. Caracterización edafoclimática del hábitat de las Orquídeas. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana. Tingo María – Perú. 1995 60-70 pp.
- GUTIÉRREZ, F. Evaluación de la Reubicación de orquídeas y bromelias rescatadas como mitigación del impacto ambiental generado del desboque de una locación de perforación en el distrito del río Tambo: Junín. Tesis para optar el grado de Ingeniero Ambiental. Universidad Nacional Agraria de La Molina. Facultad de Ciencias. 2017. 61 pp.
- HURTADO, J. Algunos aspectos a contemplar en el desarrollo de los criterios metodológicos de la investigación. Investigación Holística. Disponible: <http://investigacionholistica.blogspot.pe/2008/04/algunos-criterios-metodologicos-de-la.html>. 2007. 11 pp.
- KONIGER, W. Botanische Abhandlungen Botanical Treatise, Arcula., Alemania. 1995. 47 pp.

- LACHICA, V. Fotoperiodo. Trabajo final. Universidad Autónoma de Sinaloa. Escuela Superior de Agricultura Valle del Fuente. Agrometeorología. Disponible: <https://es.slideshare.net/omarchapo/fotoperiodo>. 2013. 05 pp.
- LINARES, E. 2005. Instructivo para determinar la supervivencia en plantaciones forestales. (Instrucción Técnica 6).Ed. MINAG. 94 p.
- LOPEZ, M. 2015. Crecimiento inicial y sobrevivencia de plántulas de *Cedrela odorata* “cedro” en diferentes sustratos, producidas en el vivero forestal de Quistococha – GOREL, Loreto, Perú. Tesis para optar el título de Ingeniero Forestal. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Facultad de Ciencias Forestales.
- MACZ, O. Manual para propagación de orquídeas in vitro. Universidad Rafael Landívar. Guatemala, Guatemala. 1995. 34 pp.
- MILLÁN, B. Listado de Especies CITES Peruanas Flora Silvestre. Informe Final. Ministerio del Medio Ambiente. Lima – Perú. 2015. 34 pp.
- MINAGRI. Ley Forestal y de Fauna Silvestre N° 29763 y sus Reglamentos. Bosques Productivos para la vida. Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre. Biblioteca Nacional del Perú. Lima – Perú. 2015. 08, 26-29 pp.
- MINAM. Guía de identificación de orquídeas con mayor demanda comercial. Lima – Perú. Editora Image Print Peru EIRL. 2015. 53-55 pp.
- MINAM. Listado de Especies de Flora Silvestre CITES – Perú. Lima – Perú. Editora Ministerio del Ambiente. 2018. 30 pp.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA. Dirección General de Forestal y Fauna. Exportación de Plantas de Orquídeas, Boletín N° 1, Lima, Perú, 1988. 18 p.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA, INRENA. Anuario Estadístico de Exportaciones de Flora y Fauna Silvestres años 1993, Lima, Perú. 1995. 75 pp.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA, INRENA. Anuario Estadístico de Exportaciones de Flora y Fauna Silvestres año 1994, Lima, Perú. 1996. 45 pp.
- MORENO, J. Aplicación de enraizadores en sustratos preparados para la adaptación en vivero de las especies de orquídeas *Catasetum saccatum* y *Cattleya violacea*. Tesis para optar el título de Ingeniero Forestal. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana. Escuela de Formación Profesional de Ingeniería Forestal. 2018. 42 pp.

- ORTEGA, M. PALACIOS, A. CHAVEZ, V. Conservación y propagación de orquídeas. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Jardín Botánico. México. 2015. 24-30 pp.
- PAREDES, M. Clima, Documento temático. Proyecto Microzonificación Ecológica y Económica del Área de Influencia de la Carretera Iquitos-Nauta. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana. Iquitos, Perú. 2012. 94 pp.
- PERALTA, M. Manejo agronómico de *Phalaenopsis* sp. en maceta, bajo. Invernadero, en finca San Patricio, la democracia, Escuintla sede Regional de Escuintla. Tesis para optar Ingeniería en Agronomía. Universidad Rafael Landívar. Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas. 2016. 22-23 pp.
- PÉREZ, V. Conservación de orquídeas en el Municipio de Jonotla Puebla, mediante la elaboración de un catálogo de orquídeas silvestres y una propuesta para el establecimiento de un orquidario municipal. Chapingo-México. Universidad Autónoma Chapingo. Ingeniería en Recursos Naturales Renovables. 2012. 50 – 61 p.
- PERRAZO, A. Diseño de un Orquideario turístico en la Parroquia Manuel Cornejo Astorga, Cantón Mejía. Tesis para optar el título de Ingeniera en Administración de Empresas Turísticas y Conservación Ambiental. Universidad Tecnológica Equinoccial. Facultad de Turismo, Hotelería y Gastronomía. Carrera de administración turística y conservación ambiental. 2015. 25 pp.
- ROQUE, J. & LEON, B. Orchidaceae endémicas del Perú. El libro rojo de las plantas endémicas del Perú. Facultad de Ciencias Biológicas UNMSM. Rev. Perú. biol. Número especial 13(2): Edición: Blanca León *et al.* 2006. 66 pp.
- SARMIENTO, J. Determinación de la riqueza específica de la familia Orchidaceae en plantaciones de café Área de Conservación Municipal Almendra Moyobamba – San Martín. Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Ambiental. Universidad Nacional de San Martín. Facultad de Ecología. Escuela Académica Profesional de Ingeniería Ambiental. Departamento Académico de Ciencias Ambientales. 2009. 121 pp.
- SERFOR. Planes Nacionales de Conservación. Ministerio de Agricultura y Riego. Moyobamba – Perú. 2017. 32 pp.
- SCHWEINFURTH, CH. Orchids of Perú, Fieldiana: Botany Vol. 30. Bastida T. A., Flores E. G., Gil V. I., Navarro L. E. R. 2006. Introducción a la reproducción

y manejo de orquídeas mexicanas. Universidad Autónoma Chapingo, México, 1961. 33-38 pp.

SOLANO, C. Las orquídeas en la historia y en la economía. Asociación Guatemalteca de Orquidología, VII Exposición Nacional de Orquídeas. Guatemala, Guatemala, 1981. 33 pp.

VÁSQUEZ, R. Florula de las Reservas Biológicas de Iquitos, Perú. Allpahuayo Mishana. Missouri Botanical Garden. Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana. Editado por Agustín Rudas Lleras y Charlotte M. Taylor. Loreto – Perú. 1997. 164 pp.

Webgrafía.

ECOTERRAZAS, 2019. Disponible: <https://www.ecoterrazas.com/blog/sustrato-orquideas/> Fecha consultada: 20 de febrero del 2020.

ECURED, 2018. Disponible: https://www.ecured.cu/Ra%C3%ADces_tuberosas Fecha consultada: 20 de febrero del 2020.

FLORES DEL TROPICO, 2019. Disponible: <https://floradeltropico.com/?product=cattleya-violacea-muse> Fecha consultada: 20 de febrero del 2020.

GLOSARIO BOTÁNICO. 2018. Disponible: <https://glosarios.servidor-alicante.com/botanica/capsula>. Fecha consultada: 10 de enero del 2018.

GUÍA DE JARDINERÍA, 2016. Disponible: <http://www.guiadejardineria.com/que-es-una-orquidea-hibrida/>. Fecha de consulta: 11 de enero del 2018.

SLIDESHARE, 2018. Disponible: <https://es.slideshare.net/GonzanamaGonzanama/plantas-madre-34344966>. Fecha de consulta: 12 de enero del 2018.

ORQUIDEAS AMAZONICAS, 2020. Disponible: <http://www.orquideasamazonicas.com/es/Catalogo/Especie.php?seleccionar=52>. Fecha de consulta: 12 de enero del 2020.

ORQUIDEASS (2020), Disponible: <https://orquideamania.com/macetas-para-orquideas/> Fecha consultada: 20 de febrero del 2020.

TROPICOS, 2018. Disponible: <http://www.tropicos.org/>. Fecha de consulta: 12 de enero del 2018.

ANEXOS

Anexo N° 01 (parte 1). Datos meteorológicos de los meses en estudio (enero – mayo 2019). Fuente SENAMHI - Iquitos.



Anexo N° 01 (parte 2). Datos meteorológicos de los meses en estudio (enero – mayo 2019). Fuente SENAMHI - Iquitos.

Enero ● Lluvia: 281.03 mm / mes ● Temp. max: 32.4 °C ● Temp. min: 22.5 °C	Febrero ● Lluvia: 236.2 mm / mes ● Temp. max: 32.3 °C ● Temp. min: 22.3 °C
Marzo ● Lluvia: 274.56 mm / mes ● Temp. max: 32.1 °C ● Temp. min: 22.6 °C	Abril ● Lluvia: 304.72 mm / mes ● Temp. max: 31.8 °C ● Temp. min: 22.5 °C
Mayo ● Lluvia: 268.17 mm / mes ● Temp. max: 31.6 °C ● Temp. min: 22.4 °C	

Anexo N°02 (parte 1): Datos originales tomados en campo.

SUSTRATO	OBSERVACIONES - ALTURA (cm)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
T0	22.3	22.5	23.3	24.5	25.7	26.9	28.1	28.6
T0	29.0	29.1	32.9	35.1	36.0	37.3	37.8	38.9
T0	25.7	25.7	27.1	29.7	30.9	32.6	33.8	34.9
T0	30.7	31.2	32.4	34.7	35.9	36.6	37.7	39.4
T1	25.7	26.2	26.9	27.4	28.2	29.1	29.9	30.7
T1	23.7	24.3	25.0	26.6	27.5	28.3	29.2	30.2
T1	24.7	25.7	26.5	27.1	27.8	28.6	29.3	30.4
T1	22.3	23.0	23.6	24.3	24.9	25.9	25.5	26.9
T2	25.0	25.8	26.8	27.6	28.2	28.6	29.6	30.3
T2	24.7	25.2	26.4	26.9	27.7	28.6	29.2	29.9
T2	24.0	24.7	25.9	26.1	27.0	27.5	28.3	29.1
T2	21.7	22.3	23.8	23.6	24.1	25.1	25.6	26.4
T3	20.0	20.8	20.8	20.8	21.5	24.2	25.5	26.5
T3	19.7	21.5	21.5	21.5	21.9	23.0	23.7	24.8
T3	21.7	22.2	22.2	22.2	24.0	25.2	26.4	31.2
T3	19.7	20.9	21.9	21.9	23.5	25.2	26.3	27.4

Anexo N°02 (parte 2): Datos originales tomados en campo.

SUSTRATO	ALTURA	SOBREVIVENCIA	CALIDAD
T0	28.6	100.0	3
T0	38.9	66.6	2
T0	34.9	100.0	2
T0	39.4	100.0	2
T1	30.7	100.0	3
T1	30.2	100.0	3
T1	30.4	100.0	3
T1	26.9	100.0	3
T2	30.3	66.6	2
T2	29.9	100.0	2
T2	29.1	66.6	1
T2	26.4	66.6	1
T3	26.5	100.0	2
T3	24.8	66.6	1
T3	31.2	33.3	1
T3	27.4	66.6	2

Calidad: Bueno = 3, Regular = 2, Malo = 1

Anexo N°03. Cuadro de incremento de crecimientos de las plantas en cm.

SUSTRATO	Crecimiento de la planta <i>Cattleya violaceae</i> registrado quincenalmente (Cada 15 días)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
T0	26.9	27.1	28.9	31.0	32.1	33.3	34.4	35.4
T1	24.1	24.8	25.5	26.4	27.1	28.0	28.5	29.5
T2	23.8	24.5	25.7	26.0	26.7	27.5	28.2	28.9
T3	20.3	21.4	21.6	21.6	22.7	24.4	25.5	27.5

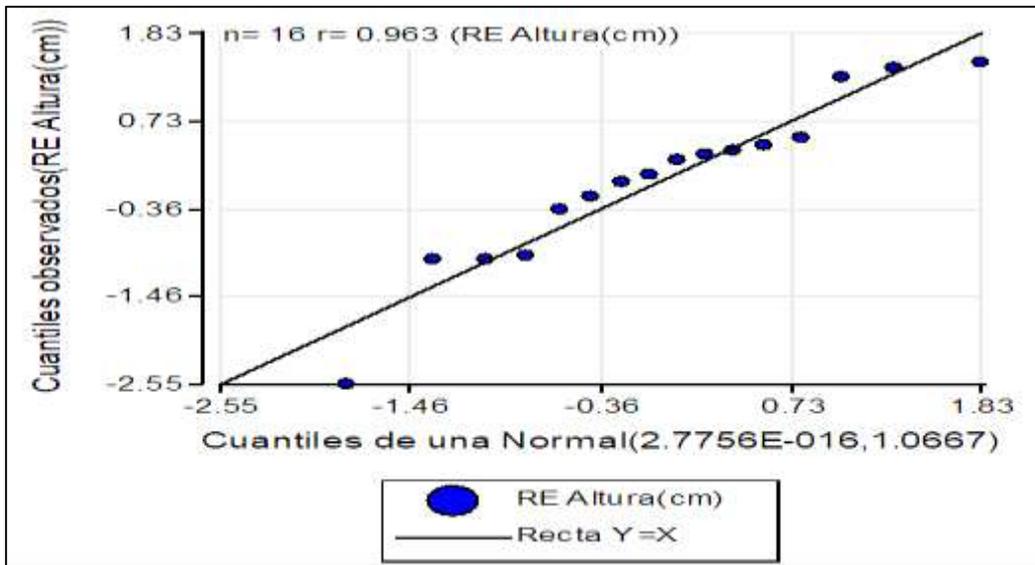
Anexo N°04. Cuadro de diferencia del incremento en relación a la primera observación (1) y última observación (8).

SUSTRATO	CRECIMIENTO		INCREMENTO (cm)
	1	8	
T0	26.9	35.4	8.5
T1	24.1	29.5	5.5
T2	23.8	28.9	5.1
T3	20.3	27.5	7.2

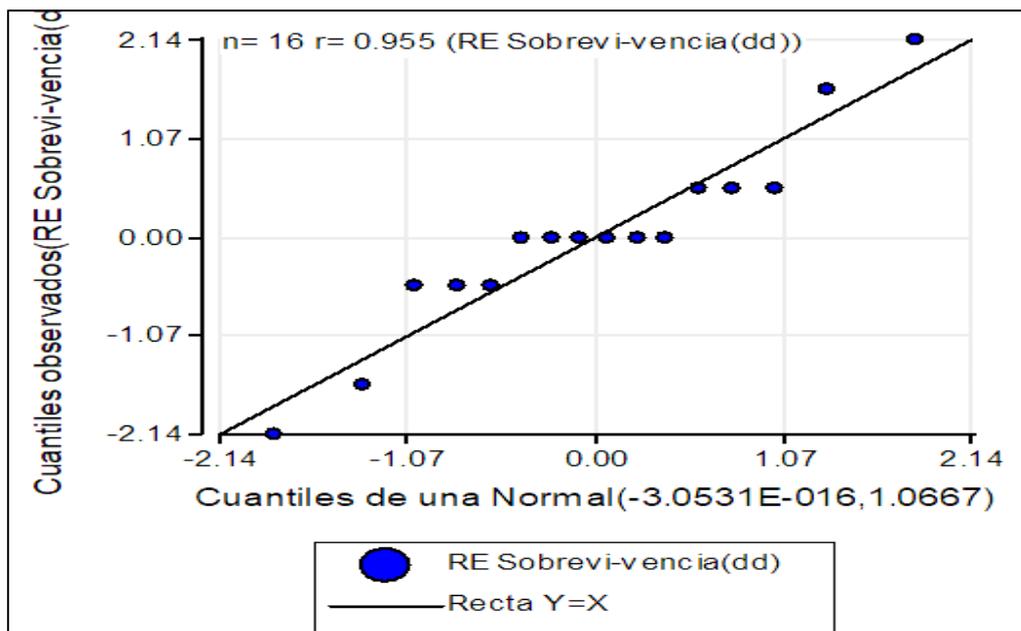
Anexo N°05. Contrastes según la Prueba de Kruskal Wallis de la condición de planta, con un nivel de significancia del 5%.

TRAT.	MEDIAS	RANKS	SIG.
T2	1.5	5.3	A
T3	1.5	5.3	A
T0	2.3	9.5	AB
T1	3.0	14.0	B

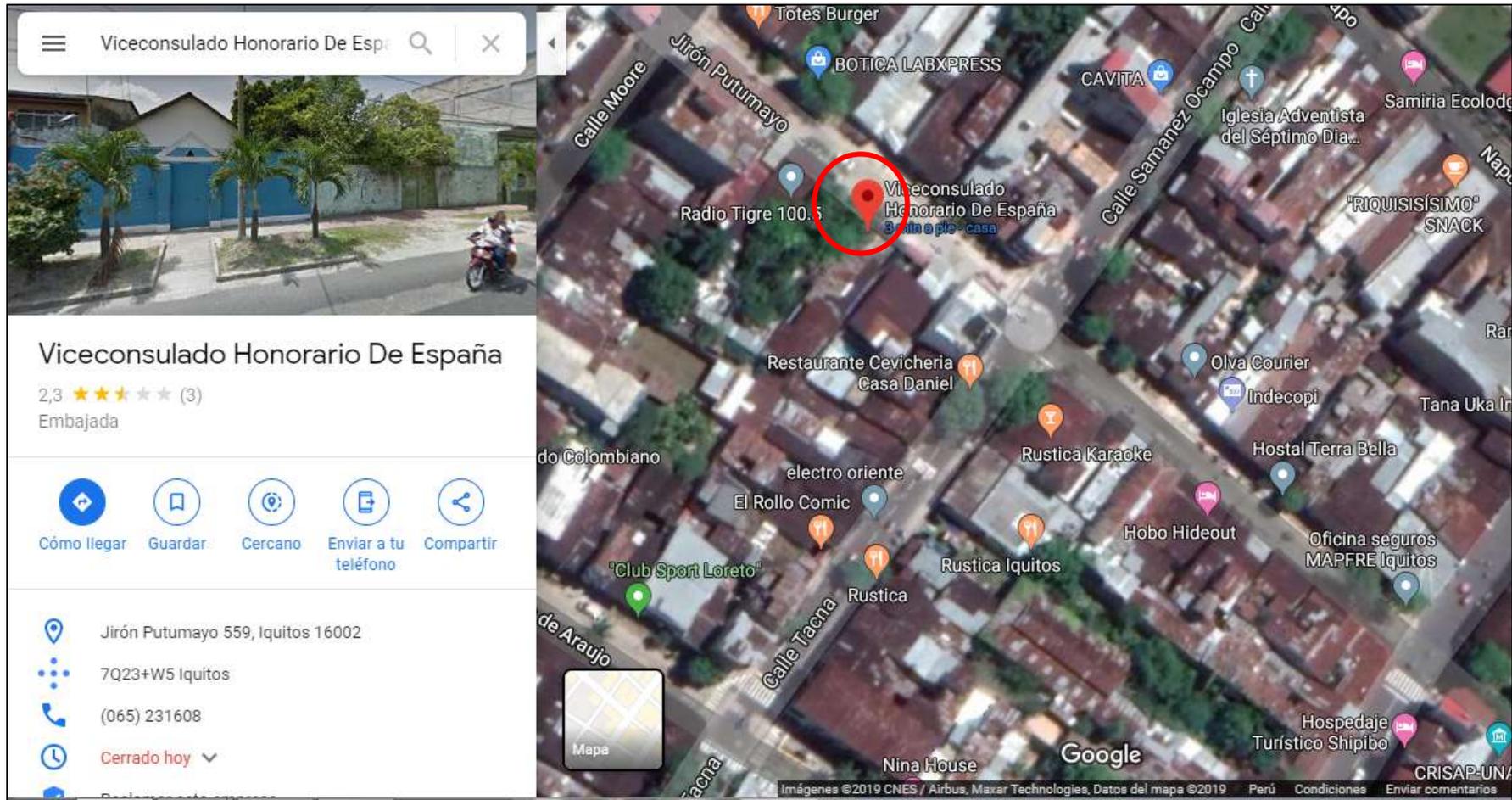
Anexo N°06 (parte 1): Altura de *Cattleya violaceae* (cm) en las pruebas gráficas de normalidad (Q-Q-PLOT) de las variables en estudio (SHAPIRO FRANCE).



Anexo N°06 (parte 2): Sobrevivencia de *Cattleya violaceae* (cm) en las pruebas gráficas de normalidad (Q-Q-PLOT) de las variables en estudio (SHAPIRO FRANCE)



Anexo N°07: Ubicación geográfica del campo experimental.



Anexo N°10 (parte 1): Lineamientos para autorizar el establecimiento de centros de propagación de especies ornamentales de flora silvestre. - Metodología para codificación de la autorización de centro de propagación.

 MINISTERIO DE AGRICULTURA Y RIEGO	"Lineamientos para autorizar el establecimiento de centros de propagación de especies ornamentales de flora silvestre"	 SERFOR SISTEMA NACIONAL DE SILVICULTURA Y REFORESTACIÓN
		Página: 12 de 20

**ANEXO N° 02
FORMATO DE SOLICITUD**

Fecha

Día	Mes	Año
16	12	19

Señores
AUTORIDAD REGIONAL FORESTAL Y DE FAUNA SILVESTRE DE LORETO

YO,

Nombres y Apellidos: <u>MARCELO TITINAC AREVALO PINEDO</u>					N° DNI: <u>71414320</u>
Domicilio Legal: <u>San Marcos Ocaña 135</u>	Distrito: <u>Jaujos</u>	Provincia: <u>Maynas</u>	Departamento: <u>Loreto</u>	Referencia: <u>Cerca a la plaza de armas</u>	
Teléfono: <u>965008980</u>		Correo electrónico: <u>marcelo.avevalo2909@gmail.com</u>			
En caso sea persona jurídica:					
Razón Social: <u>Blossomina Digital S.R.L.</u>	N° RUC: <u>20602958431</u>	N° Partida Registral: <u>11103274</u>			
REPRESENTANTE LEGAL (En caso se delegue o persona jurídica)					
N° DNI: <u>461011085</u>	Nombres y Apellidos: <u>Walter Grand Bona Jesson</u>			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 correspondan 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: marcelo.avevalo2909@gmail.com (Indicar correo electrónico)
 Teletax: _____ (Indicar número de teletax)
 Otro medio (especificar): _____ (Puede identificar recepción)

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

Firma: [Firma manuscrita]
 Nombre: _____
 DNI N°/RUC N°: 71414320

¹¹ Copia legalizada o autenticada por la ARFFS.

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

Anexo N°10 (parte 2): Formato – Solicitud autorización/ renovación

 <p>MINAGRI MINISTERIO DE AGRICULTURA Y RIEGO</p>	<p>"Lineamientos para autorizar el establecimiento de centros de propagación de especies ornamentales de flora silvestre"</p>	 <p>SERFOR SERVICIO NACIONAL DE FORESTRÍA</p>

ANEXO N° 02
FORMATO DE SOLICITUD

Fecha

Día	Mes	Año
16	12	19

Señores
AUTORIDAD REGIONAL FORESTAL Y DE FAUNA SILVESTRE DE LORETO

YO,

Nombres y Apellidos: <u>MARCELO TINAC AREVALO PINEDO</u>		N° DNI: <u>71414320</u>
Domicilio Legal: <u>San Andrés de Cuenta 133</u>	Distrito: <u>Tautos</u>	Provincia: <u>Maynas</u>
		Departamento: <u>Loreto</u>
Referencia: <u>Cerca al Polígono 1000</u>		
Teléfono: <u>965008980</u>	Correo electrónico: <u>marceloarevalo2909@gmail.com</u>	
En caso sea persona jurídica:		
Razón Social: <u>Blossoming Digital S.A.</u>	N° RUC: <u>20602968431</u>	N° Partida Registral: <u>1108274</u>
REPRESENTANTE LEGAL (En caso se delegue o persona jurídica)		
N° DNI: <u>461011085</u>	Nombres y Apellidos: <u>Walter Ricardo Borja Jesson</u>	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 correspondan 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: marceloarevalo2909@gmail.com (Indicar correo electrónico)
 Teletax: _____ (Indicar número de teletax)
 Otro medio (especificar): _____ (Puede identificar recepción)

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

Firma: [Firma]
Nombres: _____
DNI N°/RUC N°: 71414320

¹¹ Copia legalizada o autenticada por la ARFFS.

Anexo N°11. Fotografías de los materiales utilizados y las actividades correspondientes.

<p align="center">Ilustración 1</p>	<p align="center">Ilustración 2</p>
<p align="center">  Insumo para el sustrato: palo podrido </p>	<p align="center">  Insumo para el sustrato: carbón </p>
<p align="center">Ilustración 3</p>	<p align="center">Ilustración 4</p>
<p align="center">  Insumo para el sustrato: tecnopor </p>	<p align="center">  Insumo para el sustrato: fibra de coco </p>
<p align="center">Ilustración 3</p>	<p align="center">Ilustración 4</p>
<p align="center">  Insumo para el sustrato: bolitas de arcilla </p>	<p align="center">  Mezcla de los sustratos </p>

<p align="center">Ilustración 5</p>	<p align="center">Ilustración 6</p>
 <p>División de las <i>Cattleyas violaceae</i></p>	 <p>Todos los insumos finales</p>
<p align="center">Ilustración 7</p>	<p align="center">Ilustración 8</p>
 <p>Trabajando en el área asignada para la mezcla de los insumos de sustratos</p>	 <p><i>Cattleyas violaceae</i> en sus maceteros correspondientes</p>
<p align="center">Ilustración 9</p>	
 <p align="center">Codificación de las orquídeas</p>	

Anexo N°12: Área de permanencia de la orquídea *Cattleya violaceae*



Anexo N° 13: Cartilla informativa del manejo de la especie *Cattleya violaceae*.

