UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN DE HUANUCO

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA AGRONOMICA

ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA AGRONOMICA

"ENRAIZAMIENTO DEL QUINUAL (*Polylepis racemosa*) CON DOS MÉTODOS DE PROPAGACIÓN VEGETATIVA EN DOS TIPOS DE SUSTRATO EN CONDICIONES AGROECOLÓGICAS DE BAÑOS LAURICOCHA, HUÁNUCO".

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: AGRICULTURA, BIOTECNOLOGIA AGRÍCOLA

TESIS PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO AGRÓNOMO

TESISTA: VARGAS CHAVEZ, JENNER ROUSSEAU

ASESOR: Mg. JARA CLAUDIO FLELI RICARDO

HUANUCO – PERU

2017

DEDICATORIA

Este gran logro e mi Carrera profesional lo dedico a Dios que me dirige por el bien, por la verdad y la justicia es quien me da salud y sabiduría para alcanzar mis metas.

A mis progenitores:

Mi madre Herlinda, como un testimonio de cariño y eterno agradecimiento por su existencia, a mi padre Jorge, por su ejemplo, valores morales, porque sin escatimar, esfuerzo alguno, ha sacrificado gran parte de ida para formarme como un profesional eficiente y competitivo capaz de producir bienes y servicio profesionales al servicio de mi comunidad agropecuaria, mi Región y País.

A mis hermanos:

Herbert, Avilder, Yudi, Requelmer, Josué, Jorge y Pedro son los pilares infatigables para la culminación de I investigación.

A mis hijos:

Jorge Luis, Adriano y mi tesoro Jennina

A mi amada esposa:

Betzy Milagros Cruz Omonte

AGRADECIMIENTO

Cuando un sueño se hace realidad no siempre se le atribuye al empeño que pongamos, en realidad de tras de cada sueño siempre hay personas que nos apoyan pensando en el liderazgo competitivo de nuestra facultad de cencías Agraria y en el nivel académico de nuestros docentes

A mis padres y hermanos por poyarme durante la instalación de los ensayos y el experimento final y por sus sabias motivaciones he podido concluir esta investigación.

Mis más sinceros agradecimientos a todos los docentes de Escuela de Ingeniería Agronómica por impartirnos sus sabias enseñanzas durante los cinco años de Estudio superiores por su trabajo de reforzamiento en el campo practico y en especial dirijo mis agradecimientos a los jurados de mi informe de investigación al mismo tiempo lo dirijo a mi asesor Ing. Fleli Jara Claudio por apoyarme durante la conducción y culminación del experimento.

Mi agradecimiento al Departamento de suelos, Universidad Nacional Agraria la Molina en especial al jefe de laboratorio de suelos Ing. Sady García Bendezu.

Mis agradecimientos a todas las personas que me apoyaron de buen corazón de un y otra la culminación de esta investigación.

RESUMEN

La investigación se realizó en la localidad de San Juan de Agojirca situado al margen izquierdo del rio Nupe, en el Distrito de Baños provincia de Lauricocha, ubicado geográficamente a una altitud de 3.300 msnm, latitud sur de 19º 03` 02`, longitud oeste de 76º 44`` 26``, se evaluaron los métodos de propagación vegetativa en dos tipos de sustrato, con el objetivo de evaluar el método de propagación vegetativa y tipo de sustrato que tendrá mayor efecto en el enraizado del quinual (Polylepis recemosa), en condiciones agroecológicas de baños, Lauricocha, Huánuco. Se empleó el diseño completamente al azar (DCA), con el arreglo factorial de 2x2, con dos métodos de propagación (esquejas y estacas) y tipo de sustrato (compost y tierra agrícola) con la interacción respectiva, constituido en 4 tratamientos y 4 repeticiones haciendo un total de 16 unidades experimentales.

Los parámetros evaluados fueron los siguientes: diámetro de la base del tallo. Altura de planta, numero de raíces, longitud de raíz mayor, peso de raíz, volumen de raíz y porcentaje de enraizamiento.

Lo resultados encontrados indican que el mejor método de propagación vegetativa fue por esquejes (T1) con un porcentaje de enraizamiento de 76.36%, el tipo sustrato compost (S1) obtuvo 73.85% de enraizamiento, y la interacción entre sustrato compost (S1) con propagación mediante esquejes (T1) ocupo el primer lugar con un promedio de 92.46% de enraizamiento.

Palabras claves: enraizamiento, esquejes estaca, sustrato, compost tierra agrícola.

ABSTRAC

The investigation was carried out in the town of San Juan de Agojirca located on the left bank of the Nupe river, in the District of Baños, province of Lauricocha, geographically located at an altitude of 3,300 meters above sea level, south latitude of 19º 03` 02`, west longitude of 76º 44`` 26``, the vegetative propagation methods were evaluated in two types of substrate, with the objective of evaluating the vegetative propagation method and type of substrate that will have the greatest effect on the rooting of the quinual (Polylepis recemosa), in agroecological conditions of bathrooms, Lauricocha, Huánuco. The completely randomized design (DCA) was used, with the 2x2 factorial arrangement, with two propagation methods (cuttings and stakes) and type of substrate (compost and agricultural land) with the respective interaction, consisting of 4 treatments and 4 repetitions. making a total of 16 experimental units.

The parameters evaluated were the following: diameter of the stem base. Plant height, number of roots, greatest root length, root weight, root volume and rooting percentage.

The results found indicate that the best vegetative propagation method was by cuttings (T1) with a rooting percentage of 76.36%, the compost substrate type (S1) obtained 73.85% rooting, and the interaction between compost substrate (S1) with propagation through cuttings (T1) ranked first with an average of 92.46% rooting.

Keywords: rooting, stake cuttings, substrate, compost agricultural land.

INDICE

DEDICATORIA 2
AGRADECIMIENTO 3
RESUMEN 4
I. INTRODUCCION 9
II. MARCO TEORICO 11
2.1 FUNDAMENTACION TEORICA 11
2.1.1. Clasificación taxonómica 11
2.1.2. Características botánicas 12
2.1.3. Distribución y habitad 14
2.1.4. Importancia económica 15
2.1.5. Métodos de propagación 19
2.1.7. Requerimientos agroecológicos. 27
2.2 ANTECEDENTES 30
2.3 HIPOTESIS 33
2.3.1 Hipótesis general 33
2.3.2 Hipótesis especificas 33
2.4 VARIABLE 34
2.4.1. Variable independiente 34
2.4.2. Variable dependiente 34
2.4.3. Variable interviniente 34
2.4.1. Operacionalización de variable 34
III. MATERIALES Y METODOS 36
3.1 TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN 36
3.1.1 Tipo de investigación 36
3.1.2 Nivel de Investigación 36
3.2 LUGAR DE EJECUCION 36
3.3 POBLACION, MUESTRA Y UNIDAD DE ANALISIS 37
3.3.1 Población 37

3.3.2 Muestra 37
3.3.3 Tipo de muestreo 37
3.4 TRATAMIENTO DE ESTUDIO 38
3.5 PRUEBA DE HIPOTESIS 38
3.5.1. Diseño de la investigación 38
3.5.2. Datos a registrar 43
3.6. MATERIALES Y EQUIPOS 45
3.7. CONDUCCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN 46
3.7.1. Identificación del material vegetativo 46
3.7.2. Adecuación del lugar del ensayo 46
3.7.3. Obtención de los sustratos 47
3.7.4. Preparación de los sustratos 47
3.7.5. Desinfección del sustrato 47
3.7.6. Llenado de bolsas 47
3.7.7. Enfilado de las bolsas contenido con sustrato 48
3.7.8. Obtención del material vegetativo 48
3.7.9. Plantación del material vegetativo 48
3.7.11. Registro de datos. 49
IV RESULTADOS 50
4.1 NUMERO DE RAICES POR PLANTA 50
4.2 LONGITUD DE RAIZ MAYOR PR PLANTA 53
4.3 PESO DE RAIZ POR PLANTA 56
4.4 VOLUMEN DE RAIZ POR PLANTA 59
4.5 PORCENTAJE DE ENRAIZAMIENTO 63
V. DISCUSIONES 68
5.1 NÚMERO DE RAÍCES POR PLANTA 68
5.2 LONGITUD DE RAIZ MAYOR POR PLANTA 68
5.3 PESO DE RAIZ 69
5.4 VOLUMEN DE RAIZ 69
5.5 PORCENTAJE DE ENRAIZAMIENTO 70

VI. CONCLUSIONES 71
VII. RECOMENDACIONES 73
VIII. LITERATURA CITADA 74

I. INTRODUCCION

El quinual es un forestal con valor social, cultural, ecológica, productivo y comercial como una de las pocas alternativas de sostenibilidad de los andes en el Perú debido a la fragilidad y vulnerabilidad de este ecosistema y por la escasa investigación realizada sobre los diferentes métodos de propagación vegetativa que ayudan en el enraizamiento al momento de la propagación, hace necesaria la presente investigación, el cual permitirá conocer una mejor forma de reproducción de plántulas para poder difundirla en los viveros comunitarios y en un fututo repoblar los andes con tan importante especie determinado el tratamiento que de los mejores resultados en cuanto al enraizamiento, que permite un buen desarrollo de las nuevas plántulas con el fin de establecer una alternativa con un determinado método de propagación vegetativa y el tipo de sustrato que necesite el Polylepis en el distrito de Baños, para posteriores proyectos de reforestación.

Por tal motivo, con el presente trabajo de investigación se realizó ensayos con diferentes métodos de propagación vegetativa y tipo de sustrato; para ello se planteó el **problema principal de la siguiente** manera ¿Cuál será el método de propagación vegetativa y el tipo de sustrato, que tendrá mayor efecto en el enraizamiento del quinual (Polylepìs recemosa), en condiciones agroecológicas de Baños, Lauricocha, Huánuco?, y los **problemas específicos** de la siguiente manera.

- ¿Cuál será el método de propagación vegetativa que tendrá mayor efecto, en los parámetros de enraizamiento del quinual?
- ¿Cuál será el tipo de sustrato que tendrá mayor efecto, en los parámetros de enraizamiento del quinual?
- ¿Cuál será la interacción entre el método de propagación vegetativa y el tipo de sustrato que tendrá mayor efecto, en los parámetros de enraizamiento de quinual?

Realizado el trabajo de campo, se evaluó los siguientes objetivos:

Objetivo general: fue evaluar l método de propagación vegetativa y tipo de sustrato que tendrá mayor efecto en el enraizamiento del quinual (***Polylepìs recemosa***), en condiciones agroecológicas de Baños. Lauricocha, Huánuco, así mismo los objetivos específicos fueron:

- Determinar el método de propagación vegetativa que tendrá mayor efecto, en los parámetros de enraizamiento del quinual.
- Establecer el tipo de sustrato que tendrá mayor efecto, en los parámetros de enraizamiento del quinual.
- Encontrar la interacción entre el método de propagación vegetativa y6 el tipo de sustrato que tendrá mayor efecto, en los parámetros de enraizamiento del quinual.

II. MARCO TEORICO

2.1 FUNDAMENTACION TEORICA

2.1.1 Clasificación taxonómica

Wikipedia (2015) reporta que el quinual tiene la siguiente clasificación taxonómica:

Reino plantae
Subreino: Tracheobionta
División: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Subclase: Rosidae
Orden: Rosales
Familia: Rosaceae
Subfamilia: Rosoideae
Tribu: Sanguisorbinae
Subtrib: Sannguisorbinae
Género: Polylepis.

Especie (*Polylepìs recemosa*. Ruiz & Pavón

Mientras que el sistema de información de Biodiversidad (2015) manifiesta que le quinual tiene la siguiente clasificación taxonómica.

Reino: Plantae
División: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Orden: Rosales
Familia: Rosacease
Tribu: Sanguisorbeae
Género: Polylepis

Especie: (***Polylepìs recemosa***),

2.1.2 Características botánicas

Reynel & Marcelo (2009) señala que las características botánicas del quinual son las siguientes.

Aspecto general. Un árbol de tamaño pequeño a mediano. Puede alcanzar una altura de 8 a 12 metros y un diámetro de 20 a 40 cm. su tallo es irregular y nudoso.

Corteza. La corteza exterior es lisa, de color marrón rojizo, escamosa, en forma de hojuelas de papel rojo. La corteza interna es muy fina y de color crema claro.

Hojas. Se componen de 3 a 5 láminas alternas dispuestas en espiral. Elipse hendida, de 2,5-3,5 cm de largo, 1,0 cm de ancho, redondeada y aguda en la parte superior, bordes lisos. El tallo mide de 2 a 3 cm de largo. Los nervios secundarios son de 10 a 12 ac, con pelos finos en el envés de las hojas.

Flores. Crecen en racimos caídos de varias pequeñas flores verdes de 2-4 mm de largo. Llevan ambos sexos. No tienen cálices ni pétalos, solo pétalos de flores. Los estambres son numerosos y pequeños, y el estigma es simple y diminuto.

Fruto. Son pequeños, secos e irregulares, de unos 5 mm de largo. Mientras que Pretell & et al (1985) describieron las propiedades botánicas del quinual:

Árbol: El género incluye arbustos con una altura de 1 a 5 metros, hasta árboles de hasta 27 metros. Los tallos suelen estar retorcidos y pueden ser únicos o múltiples. El árbol tiene muchas ramas que crecen muchas veces

desde la base del tronco, y cuando las ramas son relativamente rectas, se usan para camas. La corona suele ser extendida e irregular, y la corteza es de color rojizo a marrón amarillento pálido, y se pela continuamente en capas delgadas y transparentes. Para brotes jóvenes, el diámetro aparente de la corteza aumenta significativamente. en el caso p. La corteza tiene un grosor de 2 a 2,5 milisegundos. su textura es papel.

Hojas. Son compuestas, tienen una pubescencia desigual y tienen un número variable de folíolos según la especie (tres folíolos en P. incana, 15–23 mm. longitud). El vértice del quiste suele ser de color verde claro a verde oscuro (glabro) en lugar de blanco grisáceo a amarillo y peludo. En su género, el tamaño de las hojas depende de las condiciones de crecimiento, pero el más grande se encuentra en suelo húmedo.

Flores. "Son incompletas: sin corola ni nectario; se agrupan en racimos con 5 a 10 flores cada uno, en el caso de (***Polylepìs recemosa***), las flores son de aproximadamente 5mm de altura y 5 mm de ancho, con unos 20 a 28 estambres. En la sierra central el género florece entre enero y mayo".

Frutos. Los frutos suelen ser secos, de 5 mm de largo x 4 mm de ancho, con láminas cortas en los cuatro extremos. En la sierra central suele dar frutos de junio a septiembre.

Semillas. En muchos lugares de las montañas, se presenta principalmente en árboles solitarios, debido a que no se encuentran semillas viables en el fruto, debido a las dicotomías de género ya la polinización anaeróbica. Bajo tales condiciones, solo se obtienen semillas viables en ciertas áreas del bosque. Ya son muy raros en la Sierra. Por ejemplo, la región de Puno y parte de la Cordillera Blanca (Anchas).

Para ***Polylepìs recemosa***, en Puno se tiene un promedio de 80.000 semillas por kilo con un 2 a 4% de germinación, siendo su recolección entre

abril y junio. Por su tamaño y color las semillas se confunden fácilmente con las impurezas y fragmentos de la nuez, por lo que es un tanto difícil determinar la pureza.

Polylepis recemosa, también mencionado en el artículo "Estructura lineal estratégica para la conservación del bosque de Polylepis en Colombia" (2017), Polylepì recemosa se caracteriza por tener una corteza rojiza en capas, hojas pequeñas y gruesas cubiertas de resina, racimos de flores pequeñas y retorcidas. El tronco del árbol es uno de los caracteres morfológicos utilizados para su identificación taxonómica.” La polinización y dispersión del fruto se realiza por el viento.

2.1.3. Distribución y habitad

Wikipedia (2016) El informe dice que los científicos han discutido los factores que determinan la distribución actual de los bosques de Polylepìs recemosa desde finales de la década de 1850. En particular, las hipótesis ambientales y antropogénicas son actualmente las más aceptadas sobre los mecanismos que han producido la distribución de bosques fragmentados y aislados.

La hipótesis ambiental. Señala que los bosques están asociados con los cañones de corteza y roca porque sirven como refugio de los cambios bruscos de temperatura, las heladas nocturnas y los vientos fríos.

La hipótesis antropogénica. - Su distribución actual sugiere que fue el resultado del desarrollo forestal intensivo por parte de un grupo de personas que redujeron la cubierta forestal a través de la tala intensiva, los incendios y la introducción de ganado vacuno y ovino. El ganado es difícil de conseguir. Algunos autores sugieren que el potencial de distribución pasada (Polylepìs recemosa) es mucho más amplio. Cubre grandes áreas de las

tierras altas de Bolivia y Perú, pero solo alrededor del 10% del área forestal (Polylepis) permanece en Bolivia y 2-3% en Perú..

Aucca & et al (2006) afirman que el género (Polylepìs) se encuentra ampliamente distribuido en los Andes desde el norte de Venezuela hasta el norte de Chile y Argentina. Estos son los bosques más altos del mundo a 5.200 metros sobre el nivel del mar.

En el Perú existen 19 especie, de las 26 descritas por Kessler & Schmidt en el 2006. Se ha logrado registral un total de más de 1300 datos de bosques de Polylepìs, estos se distribuyen en 20 regiones de las 24 existentes en el País.

Así mismo, Reynel & Marcelo (2009) "señala que el quinual se distribuye en toda la zona andina del Perú, También en Ecuador y Bolivia. El rango altitudinal de las especies este ente 1800 a 5000 msnm".

Además, Pretell & et al (1985), "señaló que el género Polylepis se distribuye en el Perú desde los 2.800 a los 4.800 m sobre el nivel del mar, con un límite superior que varía con la latitud". Se destacan las principales áreas de distribución natural de esta especie, que se encuentran entre los 2.800 y los 3.600 m sobre el nivel del mar.

- ***Polylepìs recemosa*.** Ancash, Lima Huánuco, Pasco, Junín, Ayacucho, Cuzco y Puno.
- *Polylepìs recemosa*. La Libertad, Ancash, Lima, Huánuco, Pasco. Junín, Huancavelica y Cusco.

2.1.4. Importancia económica

En el Lineamiento estratégico para la conservación de los bosques de *Polylepìs* en el Colombia (2007) y Wikipedia (2016) "se reporta que los arboles de Polylepìs tienen importancia económica para las comunidades campesinas, ya que son fuente importante de madera para las comunidades

campesinas, ya que son una fuente importante de madera para la cocción de alimentos y construcción de corrales y herramientas, de la misma forma es una planta medicinal utilizada para curar enfermedades respiratorias y renales; adicionalmente para teñir tejidos. Así mismo, los bosques son zonas utilizadas para el pastoreo de ganado domestico nativo (llama, alpaca) e introducido (oveja y vaca) y cultivo de maíz, papa, entre otros".

Mientras que Reynel & Marcelo (2009) señala que el quinual tiene múltiple uso. Estos son**:**

- Madera dura texturizada. Fácil de manejar y duradero. Aunque no dura mucho, es apreciado localmente para trabajos de carpintería y para fabricar mangos de herramientas. rápido crecimiento que *Polylepìs incana*.

- **Las especies de** Polylepìs Son adecuados para la replantación para mejorar las condiciones en altitudes elevadas donde otras especies de árboles no pueden adaptarse. En este sentido, se han promocionado como especies agroforestales para la región andina.

- La forma tradicional de cultivo de esta especie en los Andes centrales y meridionales del Perú es la construcción de setos densos alrededor de las tierras de cultivo y las casas de los agricultores (Junín, Cusco, Puno). Esta práctica, además de los productos obtenidos directamente de los árboles, asegura que los cultivos estén protegidos de las inclemencias del clima andino, el viento y las heladas. Cercar las tierras de cultivo también es un método de gestión muy eficaz para proteger el suelo de la erosión.

- Además, la capacidad regenerativa de esta especie es alta. En particular, los tocones que quedan después de la cosecha del tronco producen plántulas de rápido crecimiento que se cosechan de manera

sostenible. Un estudio de las prácticas agroforestales tradicionales en varios lugares de la sierra peruana demuestra el manejo sostenible de los voluntarios de campo por parte de los agricultores locales. Los brotes de estos palos se utilizan para hacer abrevaderos y cercas para el ganado y la leña. Cada cepa de esta especie puede producir hasta 8 brotes por año, aumentando su longitud hasta 1 m por año. Esto equivale a casi 6 kg de material fresco.

- Las hojas y ramitas cortadas y hervidas producen un tinte marrón claro que se usa en algunas partes de las tierras altas del Perú para teñir ropa de lana y algodón.

- En la medicina tradicional, la corteza interior triturada se utiliza como infusión para los trastornos respiratorios..

Además, Pretell & et5 al (1985) “manifiesta que la importancia del genero Polylepis para las zonas altas de los andes, tanto como protector de cuenca hidrográficas y refugio para la vida silvestre, como producto de madera y leña. Este género está protegido por Ley, siendo prohibida su tala”.

Asimismo, Bermejo & et al (2006) señala que el Polylepis se puede usar en:

- **En artesanía**
  - **La madera: “**Es duro, no se pudre en contacto con el agua, pero muy sensible a las perforaciones si no se trata; antiguamente se usaba en minas, ahora se usa para construir casas y/o techos (región Alto Kuna y Tarma) Herramientas agrícolas: arados yogo, mangos de herramientas, telares (Santa Cruz de Shantamarca, Tarma), artículos para el hogar, etc.”.
  - **La ramas y hojas:** Para la curtiembre del cuero

- **Las hojas y cascaras:** para teñir lana de beige

➢ **En medicina**

• **Corteza:** triturada y hervida en agua, utilizada para “purificar la sangre” después del parto.

• **Corteza:** triturada y remojada, utilizada como enjuague bucal para las amígdalas inflamadas (mejor por la noche)

➢ **Como combustible**

“Es muy buen combustible, apaga fuegos más pequeños que el Eucalyptus, pero dura más, por ejemplo, deja un excelente carbón que se puede planchar con plancha de carbón, y seca más que el Eucalyptus. Cuando se cortan, las ramas vuelven a crecer, pero no tan rápido como **Buddleja incana*”.***

➢ **En agrosilvicultura**

Puede actuar como una 'pantalla de ruptura' intercalada con arbustos y setos para proteger los cultivos. Sus hojas se pueden utilizar como fertilizante para cultivos. Los setos pueden crear un microclima favorable para el crecimiento de cultivos en zonas climáticas extremas. Parece haber cierta incompatibilidad entre **Eucalyptus y Polylepis spp**. Al crear setos o setos híbridos, no se recomienda plantar estos dos juntos”

➢ **En silvopastura**

Las buenas especies para usar junto con los pastos pueden proporcionar un buen refugio para los animales.

➢ **Otros usos.**

Estética: para calles y jardines públicos en ciudades hasta 4000 metros sobre el nivel del mar**.**

2.1.5. Métodos de propagación

Pretell & et al (1985), manifestación que el Polylepis se propaga por dos formas

a) Métodos vegetativos (asexuales)

Debido a la falta de semillas viables en toda la región de la Sierra, el método más común de propagación anual es la propagación vegetativa por propagación vegetativa. Hay tres métodos en la colina: corte o cultivo de plántulas, apilamiento regular y estratificación.

- **Esquejes**. De los tres métodos para propagar el género Polylepis, el método más confiable y recomendado es por semilla o esquejes, que algunas personas llaman esquejes. No afecta por qué el rendimiento es mayor cuando las técnicas se aplican correctamente y por qué. La planta "cae" simplemente tirando de una ramita. Además, dado que la herida es pequeña, existe la ventaja de que el riesgo de invasión de patógenos (invasión en la planta) es bajo. Por otro lado, las plántulas crecen rápidamente.

  Para obtener buenos resultados, busque ramas con al menos 3 raíces formadas del tipo nodular o nodular. Se busca debajo de la corteza de los árboles, en la parte inferior de las ramas donde se acumulan los pecíolos muertos. Los esquejes de unos 8-12 cm de largo deben cortarse lo más cerca posible de la rama principal.

  El corte debe estar limpio y libre de rasgaduras con tijeras eléctricas afiladas. Después de cortar los esquejes, se deben mantener húmedos, por ejemplo, en un balde de plástico, y

protegidos del sol y el viento. Este formulario le permite guardar hasta 24 horas sin afectar su configuración..

Los esquejes se siembran o ponen en bolsas de plástico de (15 x 20 cm o más) o en platabandas a 30 x 30 cm. Utilizando un repicador normal para hacer el hoyo en el cual deben quedar enterrados todos los chichones.

En la Sierra no está bien definida la presencia o no de coexistencia de deshoje parcial previo a la invocación de esquejes iridiscentes. Por ejemplo, algunos recomiendan quitar el 30-50% de las hojas, dejando las hojas más suaves. Por otro lado, experimentos recientes en Cusco muestran rendimientos 15-50% mejores de esquejes no descongelados. Lo mismo ocurre con el jardín de infancia municipal de Kaituanpa (Cusco). Esto probablemente se deba a que las hojas son la fuente más importante de hormonas y carbohidratos necesarios para el crecimiento de las raíces.

Durante los primeros 15 días después de la siembra, riegue las ramas solo con una regadera y nunca riegue en exceso. Por otro lado, el material debe cubrirse con un techo durante aproximadamente las primeras 5 semanas y la mezcla debe mantenerse húmeda. La mezcla embolsada debe tener una textura porosa y un porcentaje de materia orgánica descompuesta de alrededor del 35 % para ayudar a mantener un nivel de humedad constante.

Durante la etapa de cosecha, algunas hojas se marchitan y caen, crecen nuevos brotes, e inmediatamente después de la siembra (1-2 días), las raíces fuertes que se han formado hasta ese momento comienzan a germinar con fuerza, causando daños a las

raíces. Proceso El método correcto generalmente produce rendimientos de 75-30%, ya sea embolsado o platababa.

Aproximadamente un mes después de sembrar los esquejes, se recomienda eliminar los esquejes fallidos. Las raíces del arcoíris son muy delgadas y frágiles, por lo que es necesario deshierbarlas regularmente para evitar dañarlas al desherbar malezas invasoras. Durante el período de crecimiento en el vivero, necesita mucha humedad, por lo que debe regarse regularmente.

Si las plántulas en espaldera crecen más rápido que el medio tan pronto como alcanzan una altura de 30 cm, las raíces deben podarse cada dos meses aproximadamente. Para esto, se utilizan rampas rectas y bien afiladas. Las lámparas se insertan verticalmente en los cuatro lados de cada planta para formar una buena masa de raíces con la cubeta de suelo.

2.1. Partes aéreas y raíces. Por trauma, podar significa regar antes y después, preferiblemente al anochecer. Así, en Concepción (Junín, 3.300 m sobre el nivel del mar), es posible cultivar plántulas de 1 metro de altura en 12 meses. Los esquejes embolsados deben retirarse periódicamente cuando las raíces comiencen a penetrar. Polylepis no tolera el crecimiento de raíces desnudas ya que las raíces son muy frágiles..

- **Estacas convencionales**. Funciona solo donde hay buena tierra y suficiente humedad, lo que significa que las condiciones son perfectas para que la pila se mantenga bien. Otro factor limitante es el número de plantas normales requeridas para tomar esquejes. Esto daña las hojas y las reduce significativamente. Lo mejor es tomar estacas de ramas no muy

viejas. El corte debe estar limpio y sin grietas para minimizar el daño a la planta de "semilla".

En Cajamarca se ha observado que la mejor época para cosechar esquejes es de noviembre a febrero (plena temporada de lluvias). Huancavelica, por su parte, no reportó retrasos a lo largo del año. El tamaño de pila recomendado es de unos 30 cm de largo y de 1,5 a 2,0 cm de espesor. Los esquejes deben tener al menos 3 entrenudos. Se pueden almacenar de forma segura bajo el agua hasta por 48 horas. Prepare el hoyo de la misma manera que para la siembra. a) Limpiar 1 metro cuadrado de vegetación superficial b) Quitar todo el terrón de 40 x 40 x 40 cm. La estaca se entierra en el centro del agujero por aproximadamente la mitad de su longitud. Algunos recomiendan una estaca ligeramente inclinada, pero se desconocen los beneficios fisiológicos de hacerlo.

Hay poca información sobre esquejes convencionales con Pollepi. El caso de éxito (90%) es la planta de producción de CICAFOR en EL Porcón Cajamarca, con las mejores características del sitio: suelo profundo de origen volcánico y suelo rico y humedad atmosférica. En condiciones generales de montaña. Dado que el corte de Polylepis 6 está prohibido por ley, en principio no debería fomentarse su propagación masiva mediante cortes convencionales. Como ya se mencionó, es más fácil hacer esto cortando las ramas.

- **Acodo**. La estratificación es una forma natural de reproducción asexual que tienen algunas especies. Algunas personas los llaman niños. Resultó ser una rama. Sin separarse de la planta, entra en contacto con el suelo y echa raíces. Por supuesto, los humanos pueden fomentar la

formación de capas que imitan la naturaleza al doblar las ramas bajas y enterrarlas parcialmente, o al despejar el suelo alrededor de los troncos de los árboles y cubrir las ramas que sobresalen. Este método de transmisión solo puede usarse en un área pequeña debido a sus obvias limitaciones.

b) Semillas (sexual)

- **Semilla.** Hasta donde sabemos, Puno es la única zona de la Sierra donde se ha llevado a cabo la propagación de semillas de quinual (Polylepis incana), aunque en una escala muy limitada. Por lo tanto, la siguiente información es de los departamentos antes mencionados. Se necesitan tres personas para recolectar las semillas: dos personas sostienen una manta de 3 x 3 metros (con postes a cada lado) mientras sacuden las ramas para desalojar las semillas. Las semillas caen con muchas impurezas, y para limpiarlas, necesitan secarse durante unos 15 días. Luego se pisotea para romper las impurezas, que se separan de las semillas a través de un tamiz suficientemente fino.

  Si se hace esto, se obtiene un kilogramo de semillas de cinco kilogramos de material recolectado, aprox. 100.000 semillas. Tiene una baja tasa de germinación: 2% a 4% Consejo importante:

a) Dado que algunos árboles son semillas vacías casi en su totalidad, es una buena idea verificar el porcentaje de semillas vacías (al menos 20 por árbol) cortándolas antes de la cosecha para determinar si esto es razonable.
b) No usar semillas de un solo árbol, sino mezclar de varios.

El contenedor es de unos tres meses después de la siembra, cuando la plántula crece a 4-5 cm, tiene dos pares de hojas, la raíz principal mide unos 6 cm de largo y hay varias raíces secundarias. En Ayaviri (Puno), después de 10 meses de siembra, alcanzó una altura de 25 a 30 cm, que es el tamaño que se usa actualmente para la siembra en Puno.

- **Brinzales**. Aunque es menos común, vale la pena mencionar un cuarto método de extracción cuidadosa de semillas, que consiste en extraer plantas de semillas que germinan naturalmente en o alrededor de la base de árboles maduros. es una regeneración natural.

  En la provincia de Ancas, donde la quinua tiene una buena regeneración natural, se ha logrado un éxito satisfactorio colocando plántulas de 8 a 10 cm de altura en bolsas plásticas o plántulas. Las plántulas cultivadas de esta manera parecen crecer mucho más lentamente que las de los esquejes, por lo que es cuestionable si esto es posible.

  En Puno, se ha logrado cierto éxito con el siguiente procedimiento: extracción de plántulas de una altura de 2 a 4 cm, preferiblemente directamente en aserrín húmedo. En ambos casos, el recipiente debe tener un sistema de drenaje para que el exceso de agua del riego diario pueda escurrirse. De esta forma, y siempre a la sombra, las plantas pueden aguantar al menos una semana sin sufrir daños. Al hacerlo, se produjeron hasta 50 plántulas (cosechadas en bolsas).

  De especies forestales naturales. Su crecimiento inicial se puede comparar con las plántulas producidas en un vivero.

Mientras que Reynel, C y Marcelo, J. (2009), señala que el quinual tiene dos formas de propagación.

a. **Propagación sexual.** Se realiza de la siguiente forma:

- Siembre las semillas en la cama del vivero en un sustrato rico en materia orgánica. Siembra de semillas, aprox. 50g semillas/m2. Se deben cubrir con un sustrato fino y luego con paja (aprox. 3 cm de espesor). A medida que ocurre la germinación, los tallos se adelgazan hasta que se eliminan en 10 días.
- Se fabrican envases en bolsas de polietileno aprox. 3 meses después de la siembra, cuando las plantas hayan crecido de 4cm a 5cm. Las tasas de supervivencia de los repiques suelen estar cerca del 100%. El contenido de arena en el sustrato embolsado no debe exceder el 50%.

La propagación sexual es factible, aunque debe anotarse que la asexual es más fácil y exitosa.

b. **Propagación asexual.** Esto se hace de la siguiente manera:

- Propagación por esquejes, preferiblemente 75% a 80%. Es necesario cortar la punta de la rama nueva, que tiene unos 12 cm de largo y de 0,5 cm a 1 cm de diámetro, para crear una pendiente..
- Se debe detectar la presencia de al menos 3 yemas (golpes) o yemas en la pila. Identifican convulsiones. No se deben quitar las hojas de los esquejes, ya que esto puede reducir el rendimiento entre un 15 % y un 50 %.
- Los esquejes cosechados en la estación seca tienen una mayor tasa de regeneración y deben mantenerse en agua desde la cosecha hasta la siembra (al día siguiente). Los

esquejes más gruesos y largos también dan mejores resultados.

- Se debe utilizar un sustrato que contenga mucha materia orgánica. La humedad debe ser constante durante al menos 3 semanas y es necesario utilizar toldos..

De igual forma, Bermejo et al., (2006) afirman que el quinual es más recomendable y fácil de propagar por esquejes, pero también se puede propagar por semillas. (Algunos usan postes, pero el uso de estos postes no solo tiene una alta tasa de tala, sino que también daña los árboles talados).

El Centro de Investigación, Documentación, Enseñanza, Consulta y Servicios (Centro IDEAS) (s.f.) también informó que el pasto pentagonal llega al 95% del vivero (en la cama de raíces) principalmente por propagación vegetativa (esquejes, estacas, acodos). desnuda o en bolsa). También se puede propagar por semillas de plantas, pero con menor éxito reproductivo.

2.1.6. Sustrato para propagación.

Ayma & et al (2015) menciona a Quispe (2014) quien indica que en ***Polylepis lanata*** resulto buen sustrato, limo 40%, materia vegetativa 20% y 40% de tierra negra (común en las montañas arriba de 3000 metros de altura). También 50% arena y 50% franco arenoso **Polylepis besseri** y 100% franco arenoso **Polylepis incana**, aunque se recomienda un semillero, también se puede colocar directamente el sustrato en bolsas de polietileno, preferiblemente de 10-12 cm de diámetro. Cuanto más grande, mejor para fomentar el desarrollo de raíces. La ventaja de esta técnica es que reduce los costos anuales de mano de obra asociados con el cultivo y la poda de las plántulas. Sin embargo, se debe tener cuidado de comprimir

los 3 cm inferiores de la base en la bolsa para que el sustrato no se desborde.

El sustrato debe llenarse hasta la altura de la bolsa, dejando solo un centímetro de espacio libre después del golpeteo para permitir que el agua se acumule durante el riego. Se debe tener cuidado de distribuir el sustrato uniformemente en la bolsa..

Mindreau & Zuñiga (2010) señala que para la preparación de las bolsas para los plantones de ***Polylepis incana, Polylepis weberbaueri* y *Polylepis serícea***, se utilizaron tres (3) partes de tierra agrícola o tierra negra, dos (2) partes de arena y una (1) parte de guano.

2.1.7. Requerimientos agroecológicos.

2.1.7.1. Clima

Pretell & et al (1985) indica que el género Polylepis es uno de los pocos géneros arbóreos que se encuentran en la Puna, a veces cerca del manto de nieve permanente de las montañas, marcando así el límite altitudinal absoluto de distribución de las especies altoandinas. Por lo tanto, es capaz de continuar con su función biológica incluso a una temperatura de 4 ºC en el suelo. Habitualmente vive en laderas poco expuestas donde hay niebla. En el caso de bosque residual. Suelen ser una sustancia pura que ocupa suelos que contienen gran cantidad de materia orgánica formada por los propios árboles.

Su precipitación es bastante extensa: 250 a 2000 mm por año, repartidos en 6 a 7 meses. Esto significa que el género Polylepis es muy tolerante a la sequía. Pero para que se desarrolle bien, necesita buena humedad del suelo.

El quinal se siembra en Pune y tierras altas, lo que crea condiciones favorables para su desarrollo, por ejemplo: en muros y con

riego artificial. Solo así puede desarrollarse en condiciones muy difíciles y extremas.

Mientras que Lineamientos estratégicos para la conservación de los bosques de Polylepis en el Colombia (2007) describe que el Polylepis, son arboles tienen una extraordinaria adaptación al frio alto andino: su corteza se desprende formando un paquete alrededor del tronco a modo de aislante térmico para protegerlo contra las heladas.

Los bosques de Polylepis, se caracterizan por formar pequeños parches donde tienden a ser la especie leñosa dominante o exclusiva, a excepción de aquellas especies que habitan los bosques húmedos montanos (*Polylepis multijuga y Polylepis quadrijuga* entre otros) y el bosque tucumano- boliviano (P*olylepis crista-galli* y *Polylepis hyeronimy)* donde estas se entremezclan con otras especies arbóreas tropicales. Por otro lado, muchas especies (Polylepis pepei y Polylepis tarapacana, Polylepis besseri) tienden a habitar la zona maderera (la zona de transición entre el bosque montano y la zona alpina) y forman pequeños parches cuya distribución está asociada a laderas y cañones rocosos.

También menciona que Polylepis tarapacana puede alcanzar grandes altitudes (4.000 – 4.500 metros), y el bosque de Polylepis tarapacana que crece en la falda nevada de Sayama (Parque Nacional Sayama, Bolivia) es considerado uno de los bosques más altos del mundo debido a su rango de altitud de 4200 a 5200 metros. En la Cordillera de Vilcanot, Perú, los quenuales se encuentran a una altitud de 3600-4500 metros..

2.1.7.2 Suelo

Pretell & et al (1985) indicaron que A. quinquefolium tiene bajos requerimientos de suelo. Crece naturalmente en una variedad de tipos de suelo, desde superficies de afloramientos rocosos y laderas rocosas

protegidas hasta profundos valles de tierra y fondos de barrancos. Prospera en arenisca, suelo residual en terreno quebrado y es tan rústico que incluso puede crecer en grietas de rocas. Prefiere un suelo ligeramente ácido y de textura media. En Junín se observó que Polylepis prefiere las pendientes para crecer bien en terreno llano.

2.1.7.3 Zonas de vida

La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) (2015) reportó pequeños rodales dispersos y degradados de especies de Polylepis sp entre formaciones ecológicas en las regiones andinas de las provincias de Ancas y Lima. A menudo llamado quinal.

En la Lista de Áreas Protegidas de Perú (2003), se reporta que Pentaphyta (Polylepis racemosa) está presente en la biodiversidad de esta región andina; el reino de la vida es este reino protegido; praderas montanas tropicales, selvas húmedas montanas tropicales, subalpinas subtropicales muy húmedas, tundra pluvial alpina tropical nivel tropical.

De igual forma, Sifuentes (1997) afirma que el Dr. Antonio Breck Eggs, en su teoría de las 11 ecorregiones, sugirió que el Pentagrama está ubicado en la ecorregión de la puna a altitudes entre los 3.800 m y los 6.760 m sobre el nivel del mar. Se extiende a través de Perú, Bolivia, Chile y Argentina hasta el extremo sur del continente. Allí se pueden apreciar los nevados del Huascarán, los más altos de nuestra zona. su característica principal.

a) Clima: extremadamente frío, lluvias abundantes y nieve por encima de los 5000 metros.
b) Animales: Camélidos, roedores, reptiles, anfibios, lagartijas, peces de río, etc.
c) Florea: helechos, líquenes, Raimondi puyas, quinuales y gramíneas. Al observar la zona de vida, Sifuentes (1997) también mencionó la Zona de

Páramo Húmedo Subtropical Subalpino (ph-SaS). El área se ubica en la terraza Montano entre los 3900 y 4200 msnm.

El clima es frío, con una temperatura media anual de 6°C a 4°C; C, precipitación total, es un promedio anual de 450 a 550 mm. La vegetación es una pradera altoandina compuesta principalmente por pastos nativos de la familia Poaceae, más o menos tupidos, con algunas cactáceas rastreras del género Opuntia y arbustos del género Polylepis y especies arbóreas comúnmente conocidas como quinual..

2.2 ANTECEDENTES

Los estudios que se han realizado hasta el momento referente a la propagación vegetativa del quinual son muy pocos, no obstante, hay algunas modelos en cómo se debe realizar la propagación haciendo uso diferentes métodos y sustratos.

Arévalo (s.f), en su trabajo de investigación “Prendimiento de estacas y esquejes de ***Polylepis racemosa*** R. y P. (queñua) en diferentes sustratos. San Mateo (Lima) realizado con el fin de determinar el prendimiento de estacas tomadas a tres niveles de rama y esquejes de ***Polylepis racemosa*** en siete combinaciones de sustrato, bajo condiciones ambientales normales.

La quenua es un árbol de la sierra peruana muy utilizada por los campesinos, por ser un árbol multipropósito, sobre todo en altitudes mayores a los 3,000 msnm como es el caso de la comunidad San José de Parac a 3,800 msnm. Se encontró que las estacas tomadas a tres niveles de rama presentaron porcentajes de prendimiento bajos (DESDE 4,8 HASTA 72) influenciadas por la profundidad de estaquillado (10 cm) no soportaron los frecuentes anegamientos por drenaje insuficiente de las platabandas durante la estación de lluvia, además del efecto negativo de las heladas durante los meses secos.

Los esquejes presentaron niveles muy importantes de prendimiento de (81) A (96), tratados bajo las mismas condiciones que las estacas y en las mismas platabandas. Los porcentajes más importantes se obtuvieron en el sustrato tierra orgánica + arena (S5) con 96 y el sustrato en el sustrato S2 con 21 cm y sustrato S6 con 19 cm. Se recomienda la propagación de Polylepis racemosa vía esquejes, y el sustrato tierra agrícola (S2), de fácil obtención para los campesinos.

Tipo (2004) en trabajo de investigación “Efecto de la longitud de corte y diámetro de esquejes en queñua (Polylepis racemosa) subespecie triacontandra) en la propagación vegetativa” manifiesta que la recuperación de las reas antes pobladas de Polylepis en condiciones naturales es muy difícil, debido a que la semilla botánica tiene bajo porcentaje de germinación a la dicogamia del género y polinización anemófila, las plántulas pequeñas son consumidas por el ganado mayor y menor, también estos bosques protegen las cabeceras de las cuencas. Uno de los problemas a nivel departamental y nacional es que no existe política, menos planes y proyectos destinados a la conservación de los bosques de Polylepis, la multiplicación de este género se propaga tradicionalmente por dos vías asexuales y sexual.

Los esquejes de Polylepis se colectaron del bosque ubicado en la ladera, cerca del rio Lipichi o Millipaya de la provincia Larecaja en la primera sección Sorata a 3800 Mt. en las faldas de la cordillera Apolobamba. El presente trabajo de investigación duro un periodo de 200 días desde el inicio hasta la conclusión, se estudió las variables, porcentaje de rendimiento. altura de la planta, longitud de la raíz, volumen de la raíz y volumen foliar, en condiciones de vivero a campo abierto, el porcentaje de prendimiento de esquejes de queñua a los 200 días fase final del periodo en el vivero presento un promedio general de 68, para esquejes de 12 cm de largo presento 77.5 en la altura de la planta, un promedio general de 18.86 cm de alto, también la longitud de la raíz presento un promedio general de 26.95

cm de largo, el volumen de la raíz presento un promedio general de 11.30 cm^3 y al final el volumen foliar presento 16.99 cm^3 como promedio general. Al finalizar podemos decir las plántulas de Polylepis obtenidas con esquejes de 12 cm de largo a os 200 días, en condiciones de vivero a campo abierto logro mejor prendimiento 77.5, mayor crecimiento en altura de 20.57 cm, crecimiento en longitud de la raíz de 29.03 cm, mayor volumen de la raíz de 14,49 cm3 y mayor volumen foliar de 20.69 cm3 es importante esta longitud de esquejes debido a que las plántulas se diferencia de otras plántulas, obtenidas de menor longitud de esquejes y pueden ser usados en la propagación vegetativa.

Valenzuela (2014) en su investigación titulada "Propagación vegetativa de Yagual (Polylepis incana Kunth) mediante la aplicación de tres niveles de enraizamiento y tres sustratos, vivero la Magdalena" cuyo objetivo fue evaluar la respuesta de brotes aéreos de Yagual (P. incana Kunth) mediante la aplicación de enraizamiento y sustrato en el vivero de "La Magdalena" en Imbabura- Ecuador.

La colecta de material vegetal se realizó de la Reserva Ecológica El Ángel, ya que tiene condiciones similares al sitio donde se realizó el estudio, en cuanto a los materiales utilizados para la elaboración de cada sustrato, los cuales procedían de diferentes lugares de Cotacachi. -Cayapas. El suelo negro traído por la reserva y en otros lugares. Arena del río Chota, tierra de bosque de la Reserva Ángela, humus de la Finca Zuleta y tierra de vivero del sitio. 0,54 metros cúbicos preparados para llenar 900 sacos. Desinfección con Vitavax: Se montó una casa sombra para proteger todo el experimento, se regaron por la tarde y se deshierba según fue necesario.

El diseño estadístico utilizado es aleatorio y sin restricciones usando arreglo factorial AXB, total 9 tratamientos, 4 repeticiones, 36 unidades de prueba, 25 plantas por unidad de prueba, 95% de probabilidad usando estadística de prueba de media de Duncan. Determinar el mejor método de

tratamiento; los costos incurridos también se registran para obtener el costo total de producción.

Se demostró claramente la supervivencia a los 90 días para todos los tratamientos, con una mejor tasa de supervivencia del 33 %. Un comportamiento similar se ha mostrado para la variable número de páginas, pero cabe señalar que los mejores resultados son T1 (P. incana Hormonagro suelo negro arena humus) con 4,38. Para el estado fitosanitario, logró una puntuación aún mejor de 2,78, que corresponde a buenas plantas con un 50 % de hojas verdes. Se registró un costo de fabricación de $136,83 durante la prueba, con un costo unitario de $0,93 por unidad. El mejor tratamiento en términos de viabilidad, estado fitosanitario, número de raíces fue: producido por (P. incana Suelo forestal radicalmente adecuado).

2.3 HIPOTESIS

2.3.1 Hipótesis general

Si empleamos diferentes, métodos de propagación vegetativa y tipos de sustrato, entonces obtendremos efectos significativos en el enraizamiento del quinual **(Polylepis racemosa)**, en condiciones agroecológicas de Baños, Lauricocha, Huánuco.

2.3.2 Hipótesis especificas

- Uno de los métodos de propagación vegetativa supera significativamente al otro, en los parámetros de enraizamiento del quinual.
- Uno de los tipos de sustrato supera significativamente al otro, en los parámetros de enraizamiento del quinual.

- Una de las interacciones entre los métodos de propagación vegetativa y tipo de sustrato, supera significativamente a los demás, en los par4ametros de enraizamiento del quinual.

2.4 VARIABLE

2.4.1 Variable independiente

- Propagación vegetativa: métodos
  - Esquejes
  - Estacas
- Sustratos: Tipos
  - Compost
  - Tierra agrícola

2.4.2 Variable dependiente

- Enraizamiento
  - Numero de raíces
  - Longitud de raíz mayor
  - Peso de la raíz
  - Volumen de raíz
  - Porcentaje enraizamiento

2.4.3 Variable interviniente

- Condiciones agroecológicas
  - Clima
  - Suelo
  - Zonas de vida

2.4.1. Operacionalización de variable

Cuadro 01. Operacionalización de variables

VARIABLE	DIMENSIONES	SUB DIMENSIONES	INDICADORES
Propagación vegetativa	Métodos		T.1. Esquejes T.2. Estacas
Sustratos	Tipo		S.1. Compost S.2. Tierra agrícola
Enraizamiento	Raíz		✓ Numero de raíces ✓ Longitud de raíz mayor ✓ Peso de la raíz ✓ Volumen de la raíz ✓ Porcentaje enraizamiento
Condiciones agroecológicas	Clima Suelo Zonas de vida	Temperatura Húmeda relativa Radiación solar y luminosidad Física Química Precipitaciones Evapotranspiración Tipo de vegetación	 Textura (arena, limo, arcilla) PH, NPK,

Fuentes de elaboración propis

III. MATERIALES Y METODOS

3.1 TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN

3.1.1 Tipo de investigación

Aplicada porque se resolvió problemas y genero conocimientos científicos y tecnológicos, expresada en métodos adecuados de propagación vegetativa y tipo de sustrato para solucionar problemas de prendimiento del quinual en vivero.

3.1.2 Nivel de Investigación

Experimental por qué se manipulo la variable metodos de propagación y tipo de sustrato y se midió el efecto enraizamiento.

3.2 LUGAR DE EJECUCIÓN

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en la localidad de San Juan de Agojirca se encuentra aproximadamente a 118 km de la ciudad de Huánuco. Ver Anexo 2

Ubicación política

Región	:	Huánuco
Provincia	:	Lauricocha
Distrito	:	Baños
Lugar	:	San Juan de Agojirca

Posición geográfica

Latitud sur	:	19º 03” 02”
Longitud oeste	:	16º 44” 26”
Altitud	:	3,300 msnm

Condiciones Agroecológicas

Según el mapa ecológico del Perú actualizado por la Oficina de Evaluación de los Recursos Naturales (ONERN), Baños se ubica en el hábitat natural Sabana Espinosa, un perfil de terreno escarpado con fuertes pendientes superiores al 50%. – Climas secos y fríos, rango de temperatura biológica de 6°C a 12°C

Considerando la región geográfica del Perú, el área donde se realizó el proyecto de prospección corresponde a la región Quechua, abarcando de 2300 a 3500 msnm, la parte más ancha del territorio peruano, en la vertiente occidental y en el lado oriental del mar. Andes.

3.3 POBLACIÓN, MUESTRA Y UNIDAD DE ANÁLISIS

3.3.1 Población

La población fue homogénea y estuvo constituido por 832 plántulas de ***Polylepis racemosa*** del área total experimental y por 52 plántulas por cada unidad experimental.

3.3.2 Muestra

Estuvo constituida por 14 plántulas del área neta experimental por tratamiento y 224 plántulas de total de las áreas netas experimentales**.**

3.3.3 Tipo de muestreo

Es probabilístico en forma de muestreo aleatorio simple (SAS) porque cada subárbol tiene la misma posibilidad de ser parte del dominio experimental real.

3.4 TRATAMIENTO DE ESTUDIO

En este estudio, investigamos los efectos de los métodos de propagación vegetativa y los tipos de sustrato en el enraizamiento de **Polylepis racemosa**, incluidas cuatro formulaciones.

Los factores de estudio fueron

Cuadro 02 tratamientos en estudio

Factores	Tratamientos
Factor: Propagación vegetativa	T.1 Esqueje T.2 Estaca
Factor: Sustrato	S.1 Compost S.2 Tierra agrícola

Elaboración propia

Cuadro 03. Tratamiento en estudio

TRATAMIENTO	PARCELAS			
	Repetición 1	Repetición 2	Repetición 3	Repetición 4
1	T2S1R1	T2S2R2	T1S2R3	T1S1R4
2	T2S1R1	T2S2R2	T1S2R3	T1S1R4
3	T2S1R1	T2S2R2	T1S2R3	T1S1R4
4	T2S1R1	T2S2R2	T1S2R3	T1S1R4

Elaboración propia

3.5 PRUEBA DE HIPÓTESIS

3.5.1 Diseño de la investigación

El diseño experimental utilizado fue un diseño completamente al azar (DCA), un arreglo factorial 2x2 que consta de 4 tratamientos y 4 repeticiones para un total de 16 unidades experimentales.

Las pruebas de hipótesis utilizaron ANOVA o pruebas F con niveles de significancia del 5 % y 1 % entre tratamientos y repeticiones. Para

comparar las medias de los tratamientos, se usaron pruebas de ADNCAN de múltiples rangos al 5 % y al 1 % para determinar los niveles de significación entre los tratamientos.

Análisis de variable

Esquema estadístico para un experimento factorial, con dos factores A y B, en un diseño de completamente al azar. El modelo aditivo lineal utilizado fue**:**

$$\boxed{Y_{ijk} = u + a_i + B_{ij} + Ab_{ij} + u_{ijk}}$$

i = 1,2, ……. .a

j = 1,2, ……b

k = 1,2, ……r

Factor A = Métodos de propagación (esquejes y estacas)

Factor B = Tipo de sustrato (Compst y tierra agrícola)

Donde:

Y_{IJK} = La ijk – ésima observaciones en el i – ésimo nivel del factor A y j – esimo nivel del factor B.

U = Media general

a_i = Efecto del i- ésimo nivel del factor A

B_j = Efecto debido al j-ésimo nivel del factor B

$(aB)_{IJ}$ = Efecto de interacción entre los factores A y B

U_{ijk} = Efecto de aleatorio de variación a error del modelo

Se utilizaron análisis estadísticos de variables o pruebas F (ANDEVA) con un nivel de significación de 0,05 y un error marginal de 0,01 para comprobar la significancia y la variabilidad repetida de las fuentes de intervención. Se utilizó la prueba de rangos múltiples de Duncan para validar las medias de los tratamientos, con errores del 5% y 1%.

Cuadro 14. Esquema de Análisis de Varianza

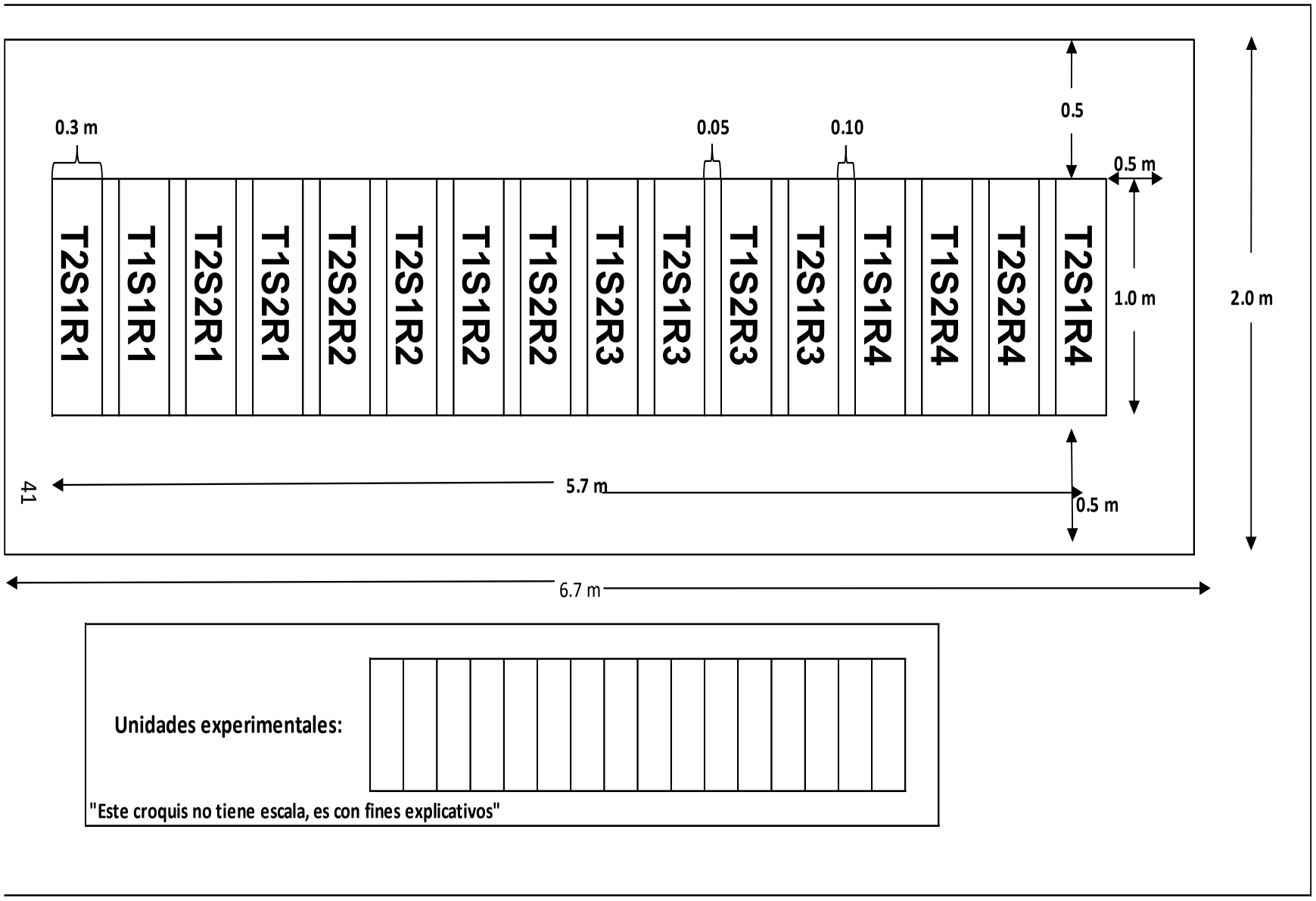
Fuente de Variación (F.V)	Grados de Libertad (G.L)	Suma de cuadrados (SC)	Cuadrado Medio (C.M)
Factor A	a - 1	SCA	SCA/(a-1)
Factor B	b – 1	SCB	SCB/(b-1)
Interacción A*B	(a – 1) (b – 1)	SC(A*B)	SC(A*B)/(a-1) (b-1)
Error	ab (n – 1))	SCError	SCError/ ab (n-1)
TOTAL	**Ab n - 1**	**SCTotal**	

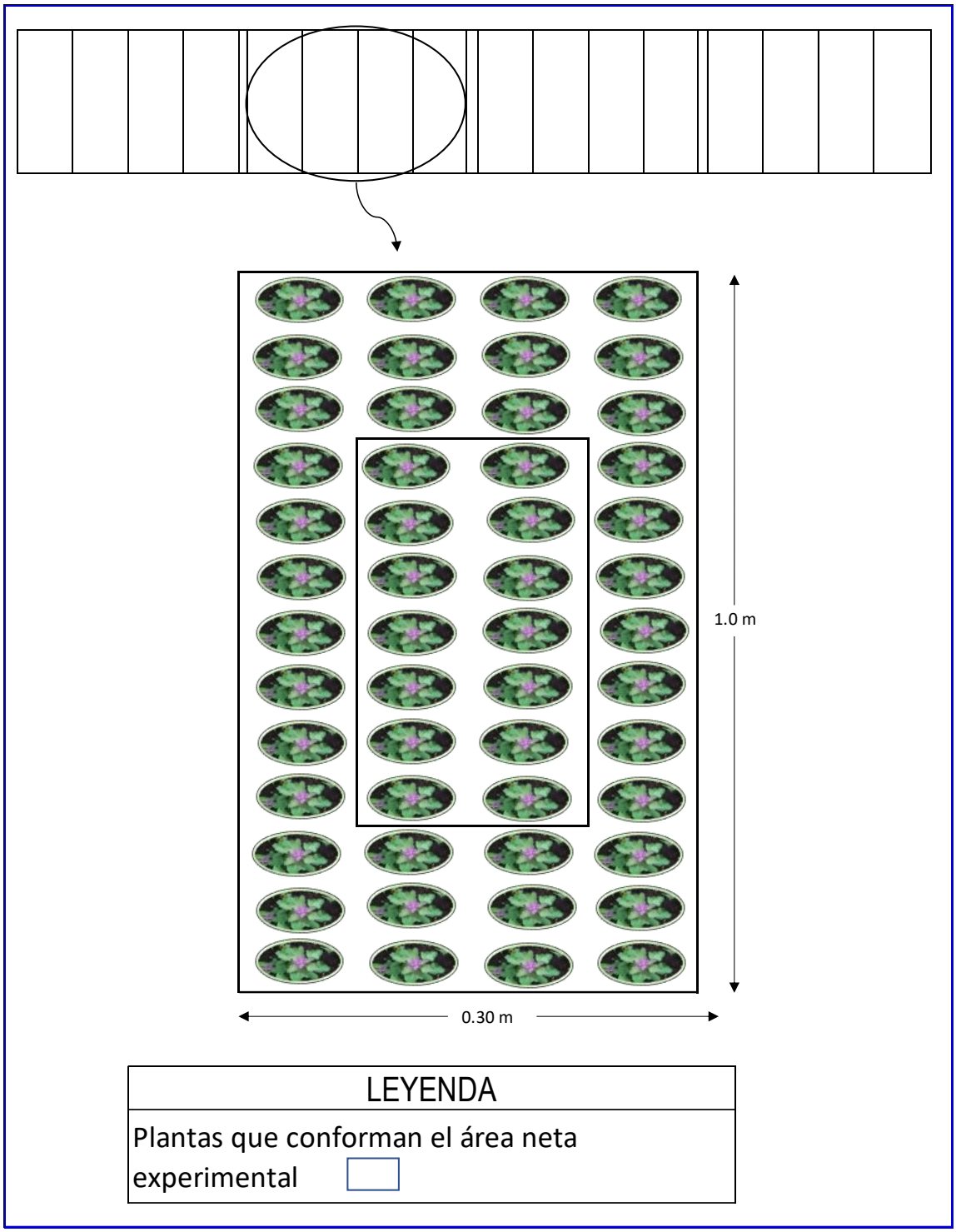
Fuentes elaboración propia

Cuadro 05. Características del campo experimental

Características	**U.M**	**Sub. Total**
Área		
Largo del campo experimental	m	6.7
Ancho del campo experimental	m	2.0
Área total del campo experimental (6.7 x 2.0)	m2	13.4
Área experimental (5.7 x 1)	m2	5.7
Área de camino (13.7 – 5.7)	m2	7.7
Total de área neta experimental (0.15 x 0.54 x 16)	m2	1.30
Unidades experimentales		
Nº total de unidades experimentales	Unidad	16.0
Largo de una unidad experimental	m	1.0
Ancho de una unidad experimental	m	0.30
Área total de una unidad experimental (1.0 x 0.30))	m2	0.30
Área neta experimental por parcela (0.15 x 0.54)	m2	0.08
Esquejes		
Numero de esquejes experimental	Unidad	52.0
Numero de esquejes neta experimental	Unidad	14.0
Numero de bolsas por sección menor	Unidad	13.0
Numero de filas por sección lateral	Unidad	4.0
Numero de esquejes/bolsas	Unidad	1.0

Elaboración propia


0.3 m
0.05
0.10
0.5
0.5 m
T2S1R1
T1S1R1
T2S2R1
T1S2R1
T2S2R2
T2S1R2
T1S1R2
T1S2R2
T1S2R3
T2S1R3
T1S2R3
T2S1R3
T1S1R4
T1S2R4
T2S2R4
T2S1R4
1.0 m
2.0 m
5.7 m
0.5 m
6.7 m
Unidades experimentales:
"Este croquis no tiene escala, es con fines explicativos"


1.0 m
0.30 m
LEYENDA
Plantas que conforman el área neta experimental

3.5.2. Datos a registrar

3.5.2.1 Número de raíces

Se extrajo la plántula del sustrato, luego se contó el número de raíces que presenta, luego se promedió por cada tratamiento

$$\text{Numero de raíces/plántulas} = \frac{\sum del\ numero\ de\ raices}{\#\ de\ plántulas\ evaluadas}$$

3.5.2.2 Longitud de raíz mayor

Se extrajo la plántula del sustrato, luego se midió la longitud de la raíz mayor con una cinta métrica, expresándose el resultado en cm, luego se promedió por cada tratamiento.

$$\text{Longitud de raíz} = \frac{\sum de\ la\ longitud\ de\ raiz\ (cm)}{\#\ de\ plántulas\ \ evaluadas}$$

3.5.2.3. Peso de la raíz

Se extrajo la plántula del sustrato, luego se cortó todas las raíces que presenta, después se procedió a pesar, para finalmente ser promediado por cada tratamiento**.**

$$\text{Longitud de raíz} = \frac{\sum del\ peso\ de\ raices}{\#\ de\ plántulas\ evaluadas}$$

3.5.2.4. Volumen de la raíz

Para ello extrajo las plántulas del sustrato, luego en una probeta que contenga un determinado volumen de agua se introdujo las raíces

extraídas de las plántulas; el incremento del volumen será el que determine el volumen de la raíz.

Volumen de la raíz = (Volumen del agua + raíces) – Volumen de agua

3.5.2.5. Porcentaje de enraizamiento

Se procedió a contar aquellas plántulas que enraizaron, para luego ser promediado por cada tratamiento

$$\text{Porcentaje de enraizamiento} = \frac{\sum \# \, plantulas \; enraizadas}{\# \; de \; plántulas \; evaluadas}$$

3.5.3. Técnicas e instrumentos de recolección y procesamiento de la información.

Técnicas

a) Técnicas de registro o bibliográficas;

Fichaje ayuda a construir un marco teórico y bibliografía.

b) Ingeniería de campo

Observación y recogida de datos de interés del proyecto. Al mismo tiempo, se pueden hacer observaciones en el curso de la investigación..

Instrumentos

A. Un documento o herramienta bibliográfica

Archivos de localización: hemerografía, bibliografía

Ficha de estudio: resumen, texto, comentario.

B. Herramientas de campo

notas de campo, utilizadas para registrar datos de campo

Procesamiento de la información

Los datos obtenidos fueron ordenados y procesados por computadora utilizando los programas Excel e infoStat de acuerdo con el plan de investigación propuesto.

3.6. MATERIALES Y EQUIPOS

A. Materiales de escritorio

- Papel Bond A4
- Grapas
- Lapiceros
- Regla
- Clips
- Plumón
- Tablero portapapeles
- Libreta de apuntes
- CR-RW 750MB

B. Herramientas

- Raña
- Wincha
- Estacas
- Tablero de parcelas
- Clavos
- Bolsas de polipropileno
- Cartel de tesis
- Machetes
- Carretilla

C. Equipos

- Balanza
- Laptop
- Cámara digital

- Calculadora
- Impresora
- GPS

D. Insumos

- Arena
- Compost
- Tierra agrícola
- Bolsas
- Malla rasell (2x200)
- Esquejes de Polylepis
- Estacas de Polylepis

3.7. CONDUCCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

3.7.1. Identificación del material vegetativo

Se identificó el lugar de mayor producción de quinua, luego se procedió a verificar el estado y características fenotípicas de los árboles para poder obtener y seleccionar el mejor material vegetativo esquejes y estacas.

3.7.2. Adecuación del lugar del ensayo

Se realizó una cama de repique bajo nivel de 4.2 m de largo x 1m de ancho x 0.25 de profundidad en donde con tablones de madera se elaboró pequeñas tablas de 0.25 m x 1 m para dividir los tratamientos. Luego se procedió a hacer la cubierta con varilla y fueron con el fin de protegió el ensayo del viento, granizo, heladas y otros. Posteriormente se realizaron letreros en triplay con el tema de tesis e identificación de los diferentes tratamientos.

3.7.3. Obtención de los sustratos

La tierra agrícola (tierra cultivable) fue extraída del lugar donde se va instalar el vivero, la arena se trasladó de una cantera que queda cerca del ensayo que se va realizar, mientras que el compost, se compró a los comuneros quienes producen este material.

3.7.4. Preparación de los sustratos

Tanto la tierra agrícola como la arena fueron tamizados con ayuda de palas y una zaranda. Una vez listo los sustratos se procedieron a realizar la mezcla 50% tierra agrícola + 25% arena + 25% materia orgánica (proporción 2:1:1). Para el sustrato que contenga compost se realizó una mezcla similar cambiando la tierra agrícola por compost de la siguiente manera 75% compost + 25% arena (proporción 3:1).

3.7.5. Desinfección del sustrato

La desinfección del sustrato fue a base de formol a razón de 1 parte de formol por 6 partes de agua, con el fin de disminuir el ataque de organismos no benéficos que pudieran afectar la propagación.

3.7.6. Llenado de bolsas

Se utilizó bolsas de 5x8, las mismas que fueron llenadas de acuerdo a los tratamientos y repeticiones, obteniéndose 832 bolsas**.**

Se llenaron adecuadamente de manera tal que no quede espacios de aire en el interior de las bolsas, pero si una buena aireación y drenaje del sustrato**.**

3.7.7. Enfilado de las bolsas contenido con sustrato

Para el caso de las camas establecidas en el presente trabajo y las dimensiones de bolsas empleadas se enfilaron 832 bolsas contenido con sustrato por área experimental. En enfilado se realizó de acuerdo a la distribución de tratamientos, preventivos establecido en el croquis, véase figura 01.

3.7.8. Obtención del material vegetativo

Una vez identificados los lugares de recolección, se procedió a recolectar el material vegetativo en el centro poblado de Paracsha (Jesús) por tener mayor número de plantas productivas en relación a los otros lugares visitados. Los esquejes se toman de la parte superior de las plantas con tres o más crestas blandas (con características fenotípicas deseables) de unos 10 a 12 cm de tamaño y de 0,5 a 1,5 cm de diámetro, y la parte biselada del corte se hace en la parte inferior. Cortar esquejes. Los esquejes resultantes se almacenan en grandes bolsas de plástico forradas con periódico húmedo para retener la humedad hasta que se envían al vivero y están listos para ser plantados. Del mismo modo, de la parte central de la planta madre se obtienen esquejes con 3 o más crestas blandas de unos 25-30 cm de tamaño y 3-4 cm de diámetro.

3.7.9. Plantación del material vegetativo

Los esquejes y las estacas se introducen en una bolsa previamente llena de agua, tratando de adherir el sustrato que se encuentra en la capacidad de campo lo más recto posible. Antes de plantar un rifle de francotirador de 12 cm de largo y dos dedos índices, las personas hacen una hendidura simétrica en el medio del círculo formado por la boca de la bolsa y apuntan el rifle de francotirador en la dirección del agua del reloj. Tire del pilote en sentido contrario a las agujas del reloj a aproximadamente 1/3 de la profundidad, alineando las ramas y las estacas del pilote

aproximadamente en forma perpendicular, con una ligera pendiente del 5 al 10 % desde el eje del pilote. Polo. bolsa.

3.7.10. Riego

Concluida la plantación se procedió a regar, después los riegos fueron de acuerdo al requerimiento de la planta, ya que a partir del mes de Setiembre en la zona es temporada de lluvia.

3.7.11. Registro de datos.

Las evaluaciones se realizaron a los 120 días. Los datos fueron registrados en un formato preestablecido.

IV RESULTADOS

Para presentar los resultados, se consideran los promedios de las diversas calificaciones y se presentan en tablas y gráficos. Donde p-value > 0.05 significa significativo y p-value > 0.01 significa altamente significativo, se analizó estadísticamente la media mediante la técnica de análisis de varianza (ANDEVA), junto con sus respectivas interpretaciones se analizaron y establecieron diferencias significativas entre factores e interacciones entre a ellos.

Se aplicó la prueba de significación de Duncan al 5 % y al 1 % para la significación entre los métodos de propagación, los tipos de sustrato y sus interacciones para comparar las medias entre los tratamientos. La prueba no mostró diferencias estadísticamente significativas para las medias de la misma letra, pero mostró una diferencia estadísticamente significativa para las medias de letras diferentes.

4.1 NÚMERO DE RAICES POR PLANTA

Los datos promedio de la Tabla 1 se muestran en el apéndice. A continuación se muestra la tabla ANOVA y la prueba de significación de Duncan con el gráfico correspondiente.

Análisis de la varianza

Variable	N	R2	R2 Aj	CV
Numero de raíces	*16*	0.88	0.85	4.49

Tabla 01. Análisis de la varianza para el numero de raíces

F.V	SC	G1	CM	F	P-VALOR	SIG.
Propagación	47.27	1	47.27	36.74	0.0001	**
Sustrato	58.14	1	58.14	45.19	0.0001	**
Propagación* sustrato	5.64	1	5.64	4.38	0.0582	ns
Error	15.44	12	1.29			
Total	**126.48**	**15**				

Después de realizar un ANOVA sobre el número de raíces, los valores de p mostraron que, para los coeficientes del método de propagación con alta significación estadística, los valores de p fueron > 0,01. Es similar para todos los tipos de factores de sustrato, con alta significancia estadística, p-valor > 0,01. Sin embargo, para la interacción de los métodos de propagación con el tipo de sustrato, no hubo significancia estadística, valor p > 0,05.

El coeficiente de variabilidad es 4.49%, este valor garantiza el análisis de datos de las variables con una confianza aceptable.

Tabla 1ª. Prueba de Duncan para efecto de métodos de propagación en el número de raíces.

Duncan (Alfa = 0.05)

OM	Propagación	Medias	n	0.05	0.01
1	T1	27.00	8	A	A
2	T2	23.56	8	B	B

Medidas con una letra común no son significativamente diferente (p<0.05, P>0.01

Los promedios para los métodos de propagación del quinual T1 y T2 estadísticamente difiere al nivel de significación de 5% y 1%. La propagación T1 obtuvo en promedio 27.00 raíces, comparado con la propagación T2 con un promedio 23.56 raíces.

Gráfico 01. Efecto de métodos se propagación en el número de raíces

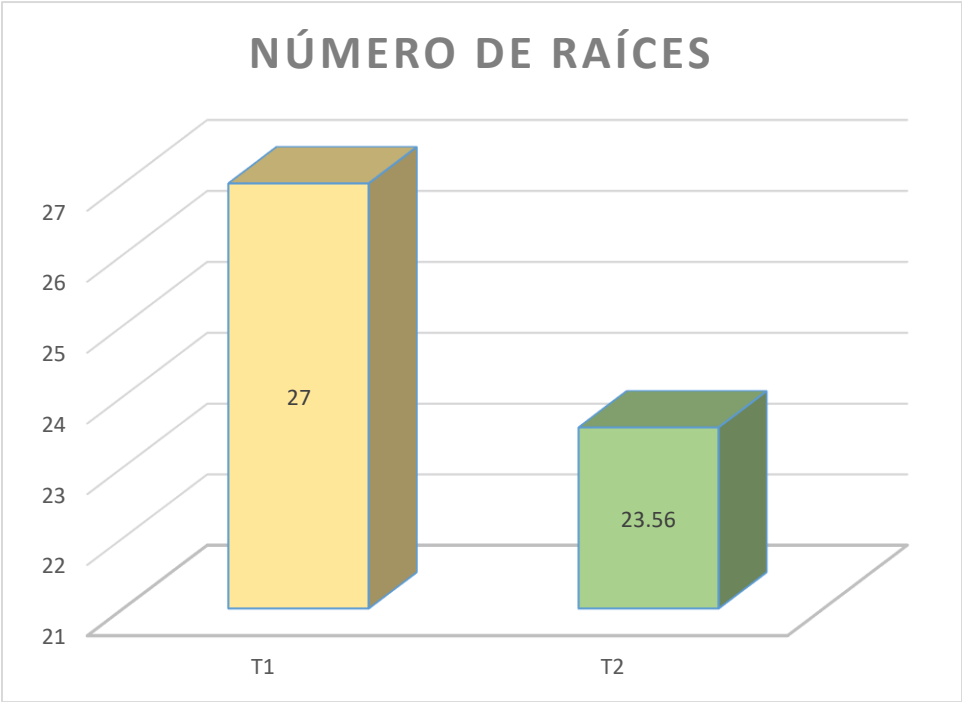


Tabla 1b. Prueba de Duncan para efecto de tipo de sustrato en el número de raíces.

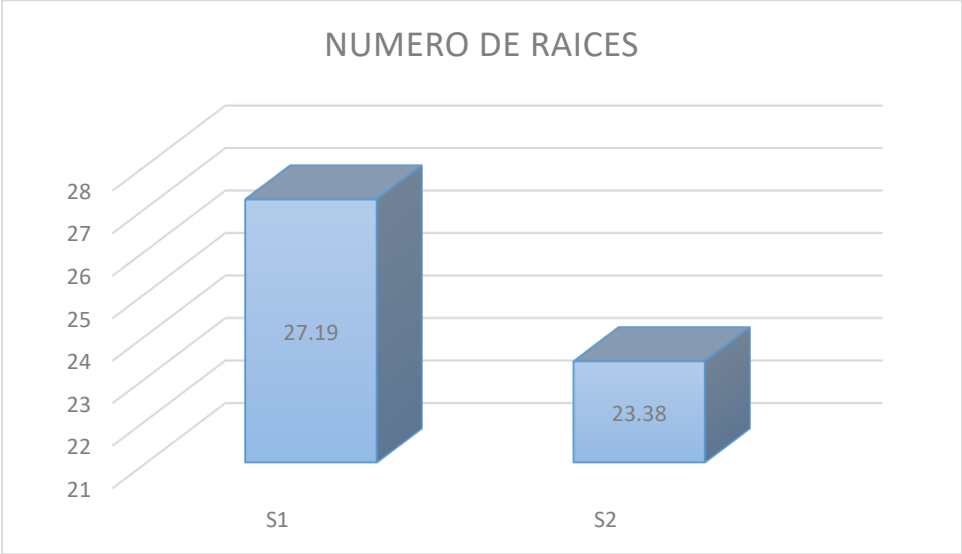
Duncan (Alfa = 0.05)

OM	Sustrato	medias	n	0.05	0.01
1	S1	27.19	8	A	A
2	S2	23.38	8	B	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p>0.05, p>0.01)

Los promedios para los tipos de sustrato S1 y S2 difieren estadísticamente al nivel de significancia de 5% y 1%. El enraizamiento del quinual con el sustrato S1 obtuvo en promedio 27019 raíces, comparado con el sustrato S2 con un promedio de 23.38 raíces.

Grafico 02. Efecto de tipos de sustrato en el número de raíces



4.2 LONGITUD DE RAIZ MAYOR PR PLANTA

Los datos promedio de la tabla 2 se indica en el anexo y a continuación las tablas de análisis de variancia ANDEVA y la prueba de significancia de Duncan con sus gráficos correspondientes.

Análisis de la varianza

variable	N	R^2	R^2 AJ	VC
Longitud de raíz mayor (cm)	16	0.84	0.80	3.39

Tabla 02. Análisis de la varianza para longitud de raíz mayor

F.V	SC	g1	CM	F	P-valor	Sig.
Propagación	9.30	1	9.30	10.61	0.0069	**
Sustrato	42.25	1	42.25	48.17	0.0001	**
Propagación* sustrato	2.10	1	2.10	2.40	0.1475	ns

Error	10.53	12	0.88
Total	**64.18**	**15**	

Después de realizar ANOVA contra la longitud máxima de la raíz, los valores de p muestran que, para los coeficientes del método de propagación con alta significación estadística, los valores de p son > 0,01. Para el factor tipo de sustrato, tiene alta significancia estadística, p-value > 0.01. Sin embargo, para la interacción del método de propagación por tipo de sustrato, el valor p es >0.05

El coeficiente de variación es del 3,89%, lo que asegura un análisis de datos variables con una fiabilidad aceptable..

Tabla 2a. Prueba de Duncan para efecto de métodos de propagación en la longitud de raíz mayor.

OM	Propagación	Medias	n	0.05	0.01
1	T1	24.86	8	A	A
2	T2	23.34	8	B	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p>0.05, p>0.01)

Los promedios para los métodos de propagación del quinual T1 y T2 estadísticamente difieren al nivel de significación de 5% y 1%. La propagación T1 obtuvo en promedio 24.86 cm de longitud de raíz mayor, comparado con la propagación T2 con 23.34 cm de longitud de raíz mayor

Gráfico 03. Efecto de híbridos de métodos de propagación en la longitud de raíz.

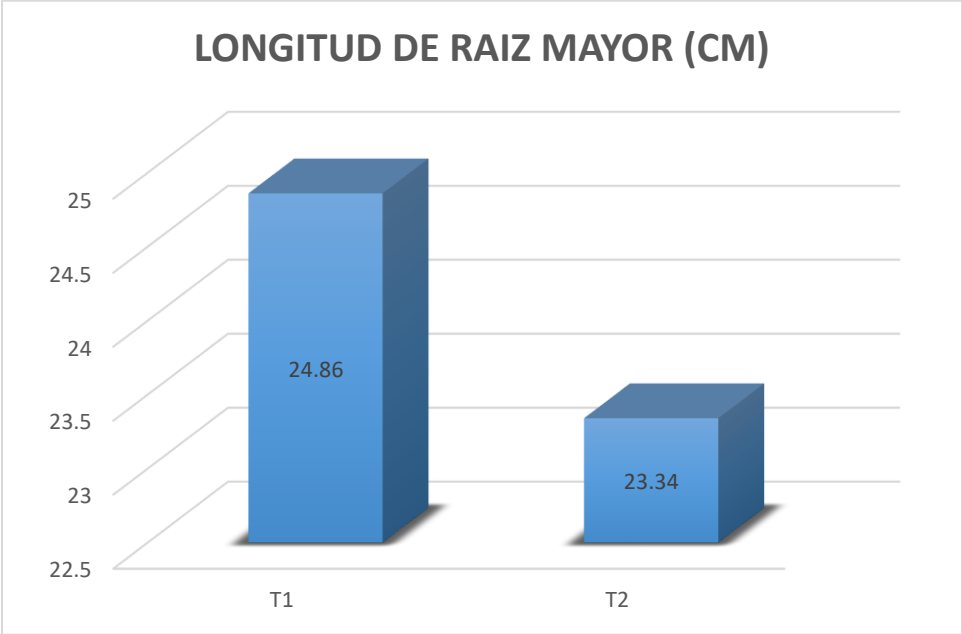


Tabla 2b. Prueba de Duncan para efecto de tipos de sustrato en la longitud de raíz mayor.

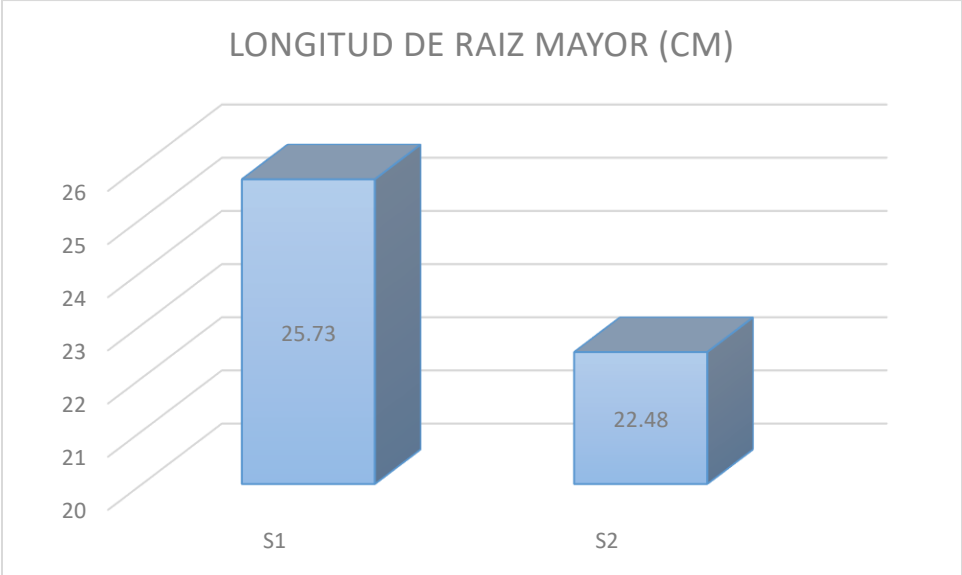
Duncan (Alfa = 0.05 y 0.01)

OM	Propagación	Medias	n	0.05	0.01
1	S1	25.73	8	A	A
2	S2	22.48	8	B	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p>0.05, p>0.01)

Los promedios para los tipos de sustrato S1 y S2 difieren estadísticamente al nivel de significancia de 5% y 1%. El enraizamiento del quinual con el sustrato S1 obtuvo en promedio 25.73 cm de longitud de raíz mayor, comparado con el sustrato S2 con 22.48 cm de longitud de raíz mayor.

Grafica 04. Efecto de tipos de sustrato en la longitud de raíz.



4.3 PESO DE RAIZ POR PLANTA

Los datos promedio de la Tabla 3 se indica en el anexo y a continuación las tablas de análisis de variancia ANDEVA y la prueba de significación de Duncan con sus gráficos correspondientes**.**

variable	N	R^2	R^2 AJ	VC
Peso de raíz (gr)	16	0.74	0.67	7.34

Tabla 03. Análisis de la varianza para el peso de raíz

F.V	SC	g1	CM	F	P-valor	Sig.
Propagación	2.18	1	2.18	5.79	0.0332	**
Sustrato	9.15	1	9.15	24.33	0.0003	**
Propagación* sustrato	1.38	1	1.38	3.67	0.0795	ns
Error	4.51	12	0.38			
Total	**17.22**	**15**				

Después de realizar un ANOVA de los pesos base, los valores de p indicaron significancia estadística para el factor del método de propagación. El valor de p fue < A 0,05, pero con alta significación estadística para el tipo de sustrato, valor de p > a 0,01. Sin embargo, el método de propagación de la interacción del sustrato no fue estadísticamente significativo, con un valor de p > 0,05.

El coeficiente de variabilidad es 7.34%, este valor garantiza el análisis de datos de las variables con una confianza aceptable.

Tabla 3a. Prueba de Duncan para efecto de métodos de propagación en el peso de raíz.

OM	Propagación	Medias	n	0.05	0.01
1	T1	8.73	8	A	A
2	T2	7.99	8	B	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p>0.05, p>0.01)

Método de difusión quíntuple Los métodos T1 y T son estadísticamente diferentes al nivel de significación del 5 %, pero son iguales al nivel de significación del 1 %. La corrida T1 logró un peso de raíz promedio de 8,73 g, mientras que las orquídeas T2 tuvieron un peso de raíz de 7,99 g..

Grafica 05. Efecto de métodos de propagación en el peso de raíz.

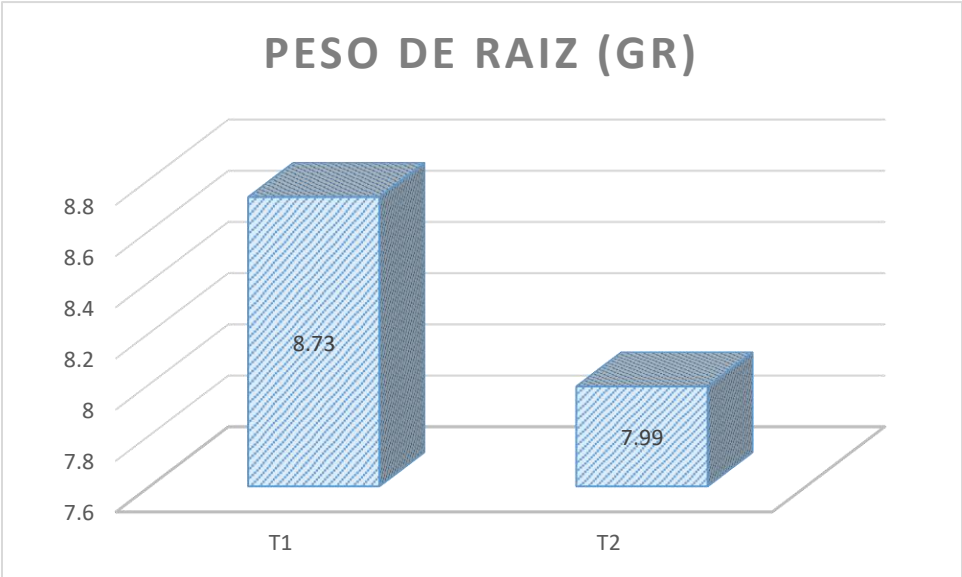


Tabla 3b. Prueba de Duncan para efecto de tipo de sustrato en el peso de raíz.

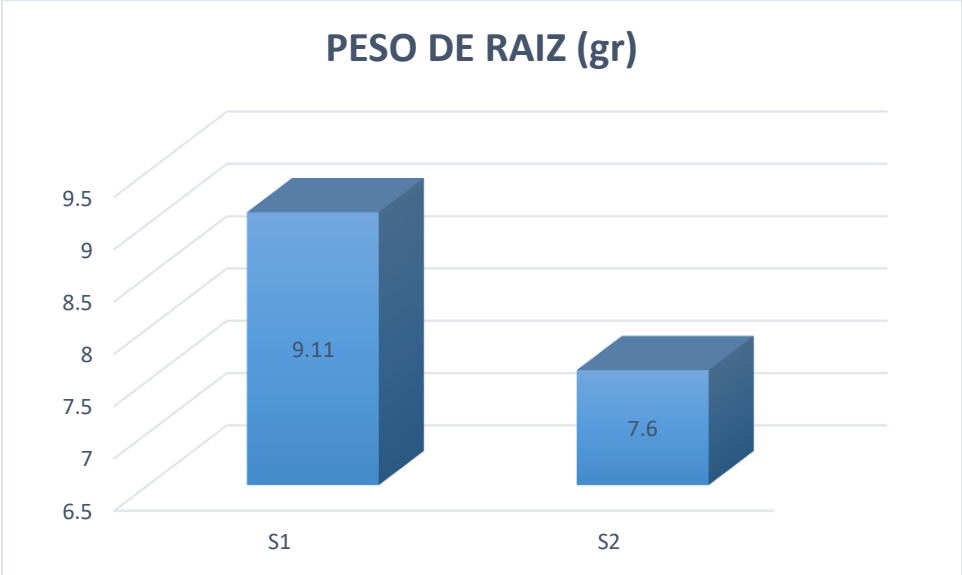
Duncan (Alfa =0.05 y 0.01)

OM	sustrato	Medias	n	0.05	0.01
1	S1	9.11	8	A	A
2	S2	7.60	8	B	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p>0.05, p>0.01)

Los promedios para los tipos de sustrato S1 y S2 difieren estadísticamente al nivel de significancia de 5% y 1%. El enraizamiento del quinual con el sustrato S1 obtuvo en promedio 9.11 gr de peso de raíz, comparado con el sustrato S2 con 7.60 cm de peso de raíz.

Grafica 06. Efecto de tipos de sustrato en el peso de raíz.



4.4 VOLUMEN DE RAIZ POR PLANTA

Los datos promedio de la Tabla 4 se indican en el anexo y a continuación las tablas de análisis de variación ANDEVA y la prueba de significación de Duncan con sus gráficos correspondientes**.**

Análisis de la varianza

variable	N	R^2	R^2 AJ	VC
Peso de raíz (cm3)	16	0.86	0.83	6.95

Tabla 04. Análisis de la varianza en el volumen de la raíz

F.V	SC	g1	CM	F	P-valor	Sig.
Propagación	11.22	1	11.22	18.95	0.0009	**
Sustrato	29.16	1	29.16	49.25	0.0001	**
Propagación* sustrato	3.80	1	3.80	6.42	0.0262	*

Error	7.10	12	0.59
Total	**51.29**	**15**	

Después de realizar un ANOVA del volumen original, los valores de p mostraron que el método del coeficiente de propagación tenía una significancia estadística alta (valor de p < 0,01). Es similar para todos los tipos de factores de sustrato, con alta significancia estadística, p-valor > 0,01. Finalmente, la interacción del método de propagación por tipo de sustrato es estadísticamente significativa con un valor de p > 0,05.

El coeficiente de variabilidad es 6.95%, este valor garantiza el análisis de datos de las variables con una confianza aceptable.

Tabla 4a. Prueba de Duncan para efecto de métodos de propagación en el volumen de la raíz.

OM	Propagación	Medias	n	0.05	0.01
1	T1	11.91	8	A	A
2	T2	10.24	8	B	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p>0.05, p>0.01)

Los promedios para los métodos de propagación del quinual T1 y T2 estadísticamente difieren al nivel de significación de 5% y 1%. La propagación T1 obtuvo en promedio 11.91 cm3 de volumen de raíz, comparada con la propagación T2 con 10.24 cm3 de volumen de raíz.

Gráfico 7. Efecto de métodos de propagación en el volumen de la raíz.

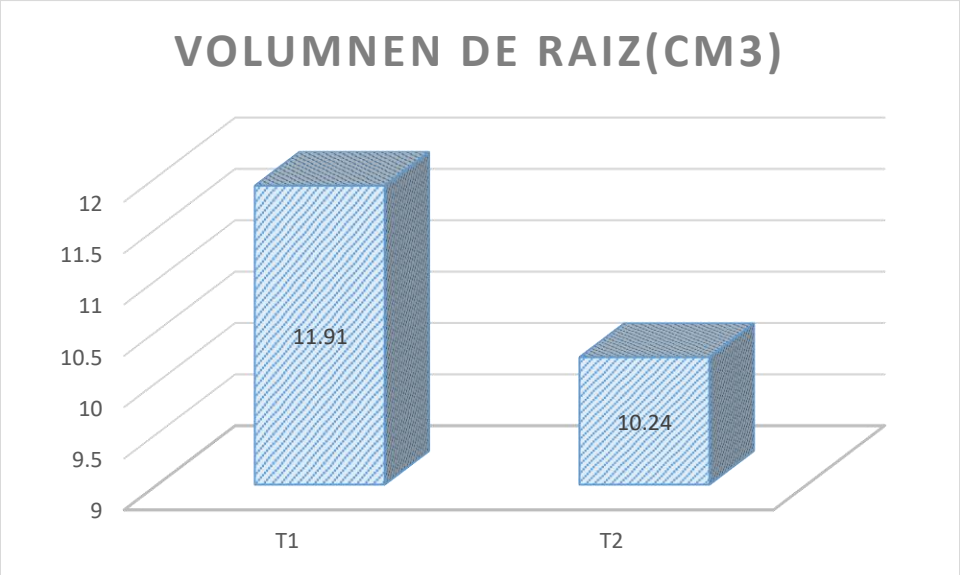


Tabla 4b. Prueba de Duncan para efecto de tipos de sustrato en el volumen de la raíz.

OM	Sustrato	Medias	n	0.05	0.01
1	S1	12.43	8	A	A
2	S2	9.73	8	B	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p>0.05, p>0.01)

Los promedios para los tipos de sustrato S1 y S2 difieren estadísticamente al nivel de significancia de 5% y 1%. El enraizamiento del quinual con el sustrato S1 obtuvo en promedio 12.43 cm3 de volumen de raíz, comparado con el sustrato S2 con 9.73 cm de volumen de raíz.

Gráfico 8. Efecto de tipos de sustrato en el volumen de la raíz

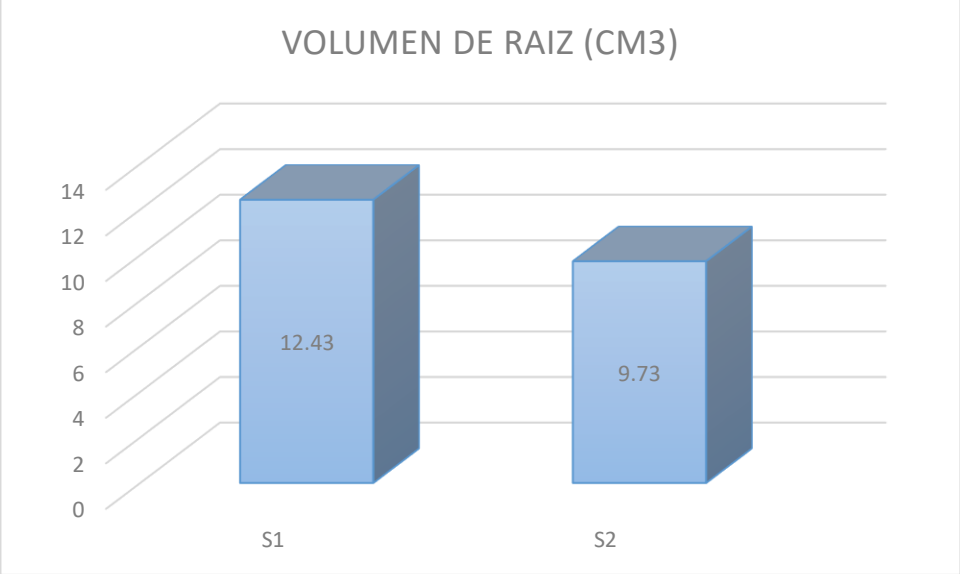


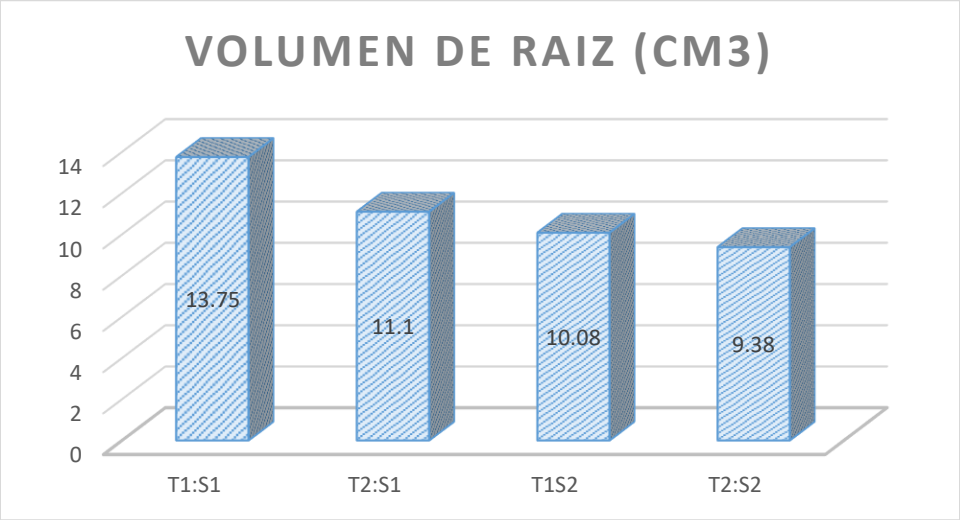
Tabla 4c. Prueba de Duncan para efecto de interacción entre métodos de programación y tipo de sustratos en el volumen de la raíz.

OM	Sustrato	Medias	n	0.05	0.01
1	S1	13.75	4	A	A
2	S1	11.10	4	B	B
3	S2	10.08	4	B C	B
4	S2	9.38	4	C	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p>0.05, p>0.01)

Las interacciones del sustrato de propagación de S1T1 fueron estadísticamente un 5 % y un 1 % diferentes de las demás, y la segunda, tercera y cuarta interacciones de OM fueron estadísticamente similares al 1 %. La interacción S1T1 arrojó un volumen de raíces promedio de 13,75 cm3, mientras que la interacción S2T2 arrojó un volumen de raíces de 9,38 cm3.

Gráfico 9. Efecto de interacción entre métodos de propagación y tipos de sustrato en el volumen de la raíz.



4.5 PORCENTAJE DE ENRAIZAMIENTO

Los datos promedio de la Tabla 5 se indica en el anexo y a continuación las tablas de análisis de varianza ANDEVA y la prueba de sigilación de Duncan con sus gráficos correspondientes.

Los datos del porcentaje de enraizamiento fueron transformados a:

X= arcoseno √×

Análisis d la varianza

variable	N	R^2	R^2 AJ	VC
Porcentaje de enraizamiento (%)	16	1.00	1.00	1.77

Tabla 05. Análisis de la varianza para el porcentaje de enraizamiento

F.V	SC	g1	CM	F	P-valor	Sig.
Propagación	1945.25	1	1945.25	1453.28	0.0001	**
Sustrato	1172.72	1	1172.72	876.13	0.0001	**
Propagación*sustrato	919.00	1	919.00	686.58	0.0001	**
Error	16.06	12	1.34			

Total	**4053.03**	**15**

Después de realizar ANOVA para la tasa de enraizamiento, el valor p indica que el factor del método de propagación tiene una significación estadística alta (valor p > 0,01). Es similar para todos los tipos de factores de sustrato, con alta significancia estadística, p-valor > 0,01. Finalmente, la interacción del método de propagación por tipo de sustrato tiene una fuerte significación estadística con un valor de p > 0,01.

El coeficiente de variación es del 1,77%, lo que asegura un análisis de datos variables con una fiabilidad aceptable.

Tabla 5a. Prueba de Duncan para efecto de métodos de propagación en el porcentaje de enraizamiento.

Duncan (Alfa = 0.05 y 0.01)

OM	Propagación	Medias	n	0.05	0.01
1	T1	76.32	8	A	A
2	T2	54.27	8	B	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p>0.05, p>0.01)

Los promedios para los métodos de propagación del quinual T1y T2 estadísticamente difiere al nivel de significación de 5% y 1%. La propagación T1 obtuvo en promedio 76.32% de enraizamiento, comparado con la propagación T2 con 54.27% de enraizamiento.

Grafico10. Efecto de métodos de propagación en el porcentaje de enraizamiento.

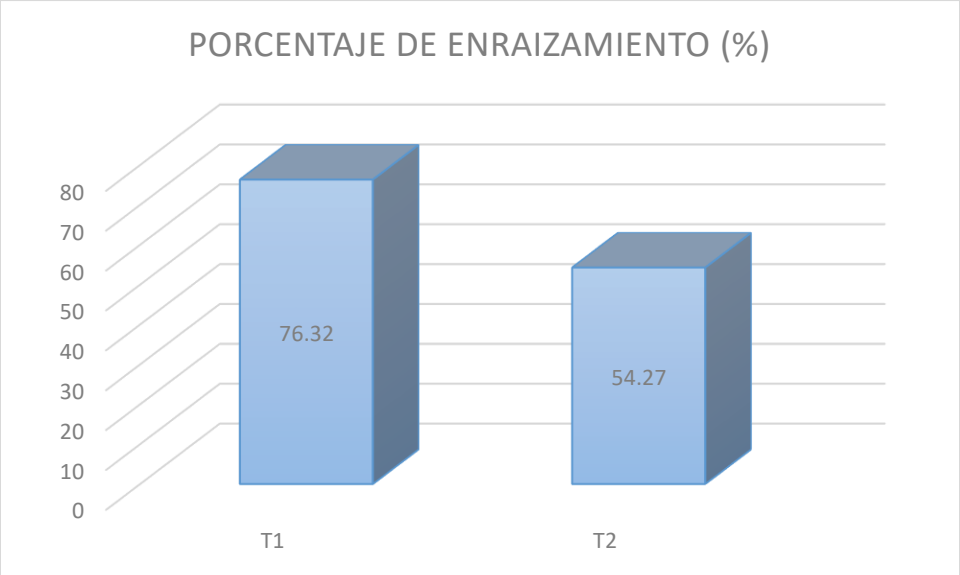


Tabla 5b. Prueba de Duncan para efecto de tipo de sustratos en el porcentaje de enraizamiento.

Duncan (Alfa = 0.05 y 0.01)

OM	Sustrato	Medias	n	0.05	0.01
1	S1	73.85	8	A	A
2	S2	56.73	8	B	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p>0.05, p>0.01)

Los promedios para los tipos de sustrato S1 y S2 difiere estadísticamente al nivel de significancia de 5% y 1%. El enraizamiento del quinual con el sustrato S1 obtuvo en promedio 73.83% de enraizamiento, comparado con el sustrato S2 con 56.73 de enraizamiento.

Gráfico 11. Efecto de tipos de sustrato en el porcentaje de enraizamiento

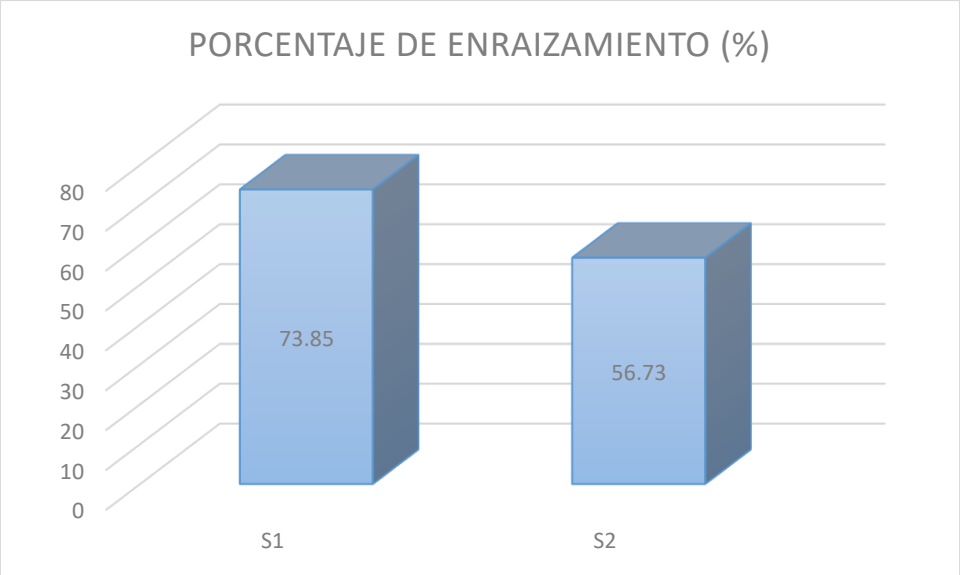


Tabla 5C. Prueba de Duncan para efecto de interacción entre métodos de propagación y tipo de sustrato en el porcentaje de enraizamiento.

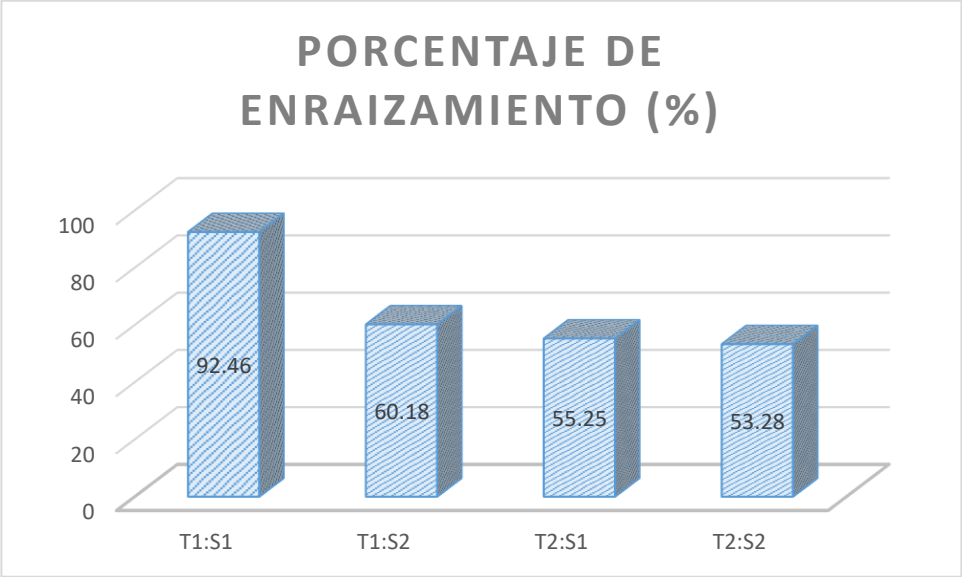
Duncan (Alfa = 0.05)

OM	Sustrato	Propagación	Medias	n	0.05	0.01
1	S1	T1	92.46	4	A	A
2	S2	T1	60.18	4	B	B
3	S1	T2	55.25	4	C	C
4	S2	T2	53.28	4	D	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p>0.05, p>0.01)

La interacción de sustrato por propagación S1T1 difiere estadísticamente de las demás interacciones al nivel de 5% y 1%, la interacción de OM 3º y 4º estadísticamente son iguales al nivel de 1%. La interacción S1T1 obtuvo en promedio 92.46% de enraizamiento, comparado con la interacción S2T2 que obtuvo 53.28% de enraizamiento**.**

Gráfico 12. Efecto de interacción entre métodos de propagación y tipos de sustratos en el porcentaje de enraizamiento.



V. DISCUSIONES

5.1 NÚMERO DE RAÍCES POR PLANTA

Para el número de raíces por planta, existe alta diferencia estadística entre los métodos de propagación, la propagación por esquejes (T1) obtuvo en promedio 27.00 raíces y la propagación por estacas (T2) obtuvo en promedio 26.53 raíces; así mismo para el factor tipo de sustrato existe alta diferencia estadística, el enraizamiento del quinual con el sustrato compost (S1) y tierra agrícola (S2) obtuvieron en promedio 27.19 Y 23.38 raíces respectivamente, no obstante para la interacción método de propagación por tipo de sustrato no se encontró diferencia estadística.

Estos resultados son similares a lo reportado por Valenzuela (2004) en la propagación vegetativa del quinual, los mejores resultados en cuanto al número de raíces obtuvieron usando tierra de bosque, puesto que dicho sustrato tiene alto contenido de materia orgánica similar al compost.

5.2 LONGITUD DE RAIZ MAYOR POR PLANTA

Para la longitud de la raíz mayor por planta. Existe alta diferencia estadística entre los métodos de propagación, la propagación por esquejes (T1) obtuvo en promedio 24.86 cm de longitud de raíz mayor y la propagación por estaca (T2) obtuvo en promedio 23.34 cm de longitud de raíz mayor; para el factor tipo de sustrato existe alta diferencia estadística, el enraizamiento del quinual con el sustrato compost (S1) y la tierra agrícola (S2) obtuvieron en promedio 25.73 y 22.48 cm de longitud de raíz mayor respectivamente; sin embargo para la interacción método de propagación por tipo de sustrato no se encontró diferencia estadística.

Estos resultados son similares a lo obtención por Tipo (2004) en la propagación del quinual por esquejes en condiciones de vivero a campo abierto logro en longitud de la raíz de 29.03 cm a los 200 días de evaluación.

5.3 PESO DE RAIZ

Para el peso de la raíz, existe diferencias estadísticas entre los métodos de propagación, la propagación por esquejes (T1) obtuvo en promedio 8.73 gr de peso de raíz y la propagación por estacas (T2) obtuvo en promedio 7.99 gr de peso de raíz; para el factor tipos de sustrato existe alta diferencia estadística, el enraizamiento del quinual con el sustrato compost (S1) y tierra agrícola (S2) obtuvieron en promedio 9.11 y 7.60 gr de peso de raíz respectivamente; pero para la interacción métodos de propagación por tipos de sustrato no se encontró diferencia estadística.

5.4 VOLUMEN DE RAIZ

Para el volumen de raíz, existe alta diferencia estadística entre los métodos de propagación, la propagación por esquejes (T1) obtuvo en promedio 11.91 cm3 de volumen de raíz y la propagación por estacas (T2) obtuvo en promedio 10.24 cm3 de volumen de raíz; por otro lado para el factor tipos de sustrato existe alta diferencia estadística, el enraizamiento del quinual con el sustrato compost (S1) y tierra agrícola (S2) obtuvieron en promedio 12.43 y 9.73 cm3 de volumen de raíz respectivamente; y finalmente para el caso de la interacción método de propagación por tipos de sustrato existe diferencia estadística, la interacción del enraizamiento con el sustrato compost (S1) y la propagación mediante esquejes (T1) ocupo el primer lugar con un promedio de 13.75 cm3 de volumen de raíz superando a las demás interacciones, el orden de mérito segundo y tercero correspondiente a las interacciones sustrato compost (S1) con propagación mediante estacas (T2) y sustrato de tierra agrícola (S2) con propagación mediante esquejes (T1) obteniendo en promedio 11.10 Y 10.08 de volumen de raíz respectivamente y no difiriendo estadísticamente, en último lugar la interacción sustrato de tierra agrícola (S2) con propagación mediante estacas (T2) con un promedio de 9.38 de volumen de raíz.

5.5 PORCENTAJE DE ENRAIZAMIENTO

Para el porcentaje de enraizamiento, existe alta diferencia estadística entre los métodos de propagación, la propagación por esquejes (T1) obtuvo en promedio 76.32% de enraizamiento y la propagación por estacas (T2) obtuvo en promedio 54.27% de enraizamiento, así mismo para el factor tipos de sustrato existe alta deferencia estadística, el enraizamiento del quinual con el sustrato compost (S1) y tierra agrícola (S2) obtuvieron un promedio 73.85% y 56.73% de enraizamiento respectivamente; y finalmente para el caso de la interacción entre métodos de propagación por tipo de sustrato existe alta diferencia estadística, la interacción del enraizamiento con el sustrato compost (S1) y la propagación mediante esquejes (T1) ocupo el primer lugar con un promedio de 92.46% de enraizamiento superando a las demás interacciones, el orden de mérito segundo corresponde a la interacción sustrato de tierra (S2) con propagación mediante esquejes (T1) obtuvo en promedio 60.18% de enraizamiento, las interacciones sustrato compost (S1) con propagación mediante estacas (T2) y sustrato de tierra agrícola (S2) con propagación mediante estacas (T2) ocuparon el tercer y cuarto lugar con un promedio DE 55.25% Y 53.28% de enraizamiento respectivamente.

Estos resultados son similares a lo obtenido por tipo (2014) en la propagación del quinual por esquejes en condiciones de vivero a campo abierto logro un porcentaje de rendimiento de 77.50% a los 200 días de evaluación, sin embargo, Arévalo (s.f) obtuvo porcentaje de prendimiento de 96% haciendo uso tierra orgánica más arena y un 94% haciendo uso tierra agrícola, estos resultados son mayores a las obtenidas en la presente investigación.

VI. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos del presente trabajo de investigación nos permite llegar a las siguientes conclusiones:

6.1. El método de propagación vegetativa y tipo de sustrato que tuvo mayor efecto en el enraizamiento del quinual (***Polylepis racemosa***), en condiciones agroecológicas de Baños, Lauricocha, Huánuco, fue la propagación por esquejes (T1) con un porcentaje de enraizamiento de 76.32%, el tipo sustrato compost (S1) obtuvo 73.85% de enraizamiento, y la interacción entre sustrato compost (S1) con propagación mediante esquejes (T1) ocupo el primer lugar con un promedio de 92.46% de enraizamiento.

6.2. Para los métodos de propagación vegetativa en los parámetros: número de raíces se obtuvo alta diferencia estadística, la propagación por esquejes (T1) con un promedio 27.00 raíces; p ara longitud de raíz mayor se obtuvo alta diferencia estadística, la propagación por esquejes (T1) tuvo un promedio 24.86 cm de longitud de raíz mayor; para el peso de raíz se obtuvo diferencia estadística, la propagación por esquejes (T1) fue en promedio 8.73 gr de peso de raíz; para el volumen de raíz se obtuvo alta diferencia estadística, la propagación por esquejes (T1) con un promedio 11.91 cm3 de volumen de raíz; y para el porcentaje de enraizamiento se obtuvo alta diferencia estadísticas, la propagación por esquejes (T1) fue en promedio 76.32% de enraizamiento.

6.3. Para los tipos de sustratos en los parámetros: número de raíces por planta se obtuvo alta diferencia estadística, el enraizamiento del quinual con el sustrato compost (S1) obtuvo en promedio 27.19 raíces; para longitud de raíz mayor se logró alta diferencia estadística, el enraizamiento del quinual con el sustrato compost (S1) OBTUVO EN promedio 25.73 cm de longitud de raíz mayor; para el peso de raíz se obtuvo alta diferencia estadística, el

enraizamiento del quinual con el sustrato compost (S1) alcanzo en promedio 9.11gr de peso de raíz; para el volumen de raíz se obtuvo alta diferencia estadística, el enraizamiento del quinual con el sustrato compost (S1) obtuvo en promedio 12.43 cm3 de volumen en raíz; y para el porcentaje de enraizamiento se obtuvo alta diferencia estadística, el enraizamiento del quinual con el sustrato compost (S1) logro 73.85% de enraizamiento.

6.4. No se encontró interacción en los parámetros: número de raíces por planta. Longitud de raíz mayor por planta y pedo e raíz, se encontró interacción para el volumen de raíz, existe diferencia estadística la interacción del enraizamiento con el sustrato compost (S1) y la propagación mediante esquejes (T1) ocupo el primer lugar con un promedio de 13.75 cm3 de volumen de raíz, finalmente para el porcentaje de enraizamiento, existe alta diferencia estadística, la interacción del enraizamiento con el sustrato compost (S1) y la propagación mediante esquejes (T1) ocupo el primer lugar con un promedio de 92.42% de enraizamiento superando a las demás interacciones.

VII. RECOMENDACIONES

7.1 A las autoridades que van realizar proyectos de forestación en el distrito de Baños, recomendamos usar el método de propagación vegetativa del quinual por esquejes y como sustrato al compost.

7.2 A los investigadores que profundicen la investigación en enraizamiento del quinual en otros lugares, con el fin de validar los resultados obtenidos en el presente trabajo.

7.3 A los estudiantes, de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán Escuela Profesional de Ingeniería Agronómica, qué realice trabajos de investigación sobre enraizamiento del quinual con diferentes métodos de propagación vegetativa y diferentes tipos de sustratos.

VIII. LITERATURA CITADA

Arévalo M, L. s.f. Prendimiento de estacas y esquejes de Polylepis racemosa R. Y P. (queñua) en diferentes sustratos. San Mateo (Lima). Tesis Ing. Forestal. Lima – Perú. UNALM.85 p.

Aucca Ch, C.et al. 2006. Especiación y endemismo en aves de los bosques de Polylepis. Perú. ECOAN. 18 p.

Ayma. A.I. et al. 2015. Guía para la propagación vegetativa de Queñua (Polylepis lanata). Cochabamba – Bolivia, FUPAGEMA.4p

Bermejo, J. et al. 2006. El árbol en apoyo de la agricultura sistemas agroforestales en la sierra peruana. Lima-Perú. FAO. 53p

Biblioteca digital de Mexico.2015. Propagación vegetativa (en línea). s.n.t. Consultado 10 setiembre 2015. Disponible en: http:/bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen3/ciancia3/157/htm /sec 6.htm

Centro de investigación, Documentación, Educación, Asesoría y Servicios. S.f. Propagación y bondades del quinual. Cajamarca-Perú. Centro IDEAS.12p.

Jarma O, A. et al. 2004. Propagación por miniestacas de roble (Tabebuia rosea) en función del sustrato y el regulador de crecimiento. Colombia. CIUC. S.p.

Kessler, M.2006 Bosques de Polylepis. La Paz UMSA.120 p

Lineamientos Estratégicos para la Conservación de los Bosques de Polylepis en el Colombia (2007, Bogotá, Colombia), 2007. Esperanza para los bosques de Polylepis, Fundación ProAves. Bogotá, Colombia, 14 p

Mindreau, M.y Zuñiga, C. 2010. Manuel e forestaría comunitaria de alta montaña. Huaraz – Perú. Instituto de Montaña. 29p

Monografía. 2015. Propagación vegetativa (en línea) s.n.t. Consultado. 07 de noviembre.2015. Disponible en: http://www.monografia.com/trabajos13/propaveg/propaveg.shtml.

Perfil de Área Protegida – Perú. 2003. Reserva Paisajista Nor Yauyos – Cochas. Lima. Parkswatch. 26 p.

Pretell Ch, J, et al. 1985. Apuntes sobre algunas especies forestales nativas de la sierra peruana. Lima. Proyectos FAO/Holanda/INFUR. 86 p.

Organización de las Naciones Unidades para la agricultura y la Alimentación (FAO). 2015. Los recursos forestales de América tropical (en línea), s.n.t Consultado 20 de Setiembre. 2015 Disponible en: http://www.fao.org/docrep/007/ag293s/ag293s28.htm

Reynel, C y Marcelo, J.2009. Arboles de los ecosistemas forestales andinos. Manual de identificación de especies. Serie de investigación y sistematización Nº9. Programa regional EOBOMA-INTERCOOPERATION. Lima 159 p.

Sifuentes, L. 1997. LAS REGIONES GEOGRAFICAS DEL PERU (en línea). s.n.t. Consultado 19 de Setiembre, 2015. Disponible en: http://peru.inka.free.fr/peru/pdf/reggp.pdf

Sistemas de información de Biodiversidad. 2015, Polylepis racemosa (en línea). s.n.t. Consultado 19 de setiembre. 2015. Disponible en: http://www.sib,gov.ar/ficha/PLANTAE*polylepis*racemosa

Tipo T, S. 2004. Efecto de la longitud de corte y diámetro de esquejes en queñua (*Polylepis racemosa* subespecie triacontandra) en la propagación vegetativa. Tesis Ing. Agrónomo. La Paz – Bolivia. UMSA.2004.109 p.

Valenzuela Gavilima, S, R. 2014. Propagación vegetativa de yagual (Polylepis incana kunth) mediante la aplicación de tres niveles de enraizamiento y

tres sustratos, vivero la Magdalena. Universidad Técnica del Norte, Ibarra – Ecuador. Recuperado a partir de http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/4325/2/03%20FOR%2017%20ART%C3%8DCULO%20CIENT%C3%8DFICO.pdf

Wikipedia. 2016, Polylepis (en línea), s.n.t. Consultado 19 de Setiembre 2016. Disponible en. http://es.wikipedia.org/wiki/Polylepis.

ANEXOS

Cuadro 06. Numero de raíces.

Método de propagación	Tipos de sustrato	Repeticiones				TOTAL	PROMEDIO
		I	II	III	IV		
Esqueje (T1)	Compost (S1)	28.00	29.00	31.00	30.00	**118.00**	**29.50**
	Tierra agrícola (2)	25.00	23.00	24.00	26.00	**98.00**	**24.50**
Estaca (T2)	Compost (S1)	24.50	24.00	26.00	25.00	**99.50**	**24.88**
	Tierra agrícola (2)	23.50	21.00	22.50	22.00	**89.00**	**22.25**
TOTAL		**101.00**	**97.00**	**103.50**	**103.00**	**404.50**	**101.13**
PROMEDIO		**25.25**	**24.25**	**25.88**	**25.75**	**101.13**	**25.28**

Cuadro 07. Longitud de raíz mayor en cm

Método de propagación	Tipos de sustrato	Repeticiones				TOTAL	PROMEDIO
		I	II	III	IV		
Esqueje (T1)	Compost (S1)	28.40	27.50	26.00	25.50	**107.40**	**26.85**
	Tierra agrícola (2)	23.00	22.00	24.00	22.50	**91.50**	**22.88**
Estaca (T2)	Compost (S1)	24.80	24.30	23.80	25.50	**98.40**	**24.60**
	Tierra agrícola (2)	22.80	21.60	22.50	21.40	**88.30**	**22.08**
TOTAL		**99.00**	**95.40**	**96.30**	**94.90**	**385.60**	**96.40**
PROMEDIO		**24.75**	**23.85**	**24.08**	**23.73**	**96.40**	**24.10**

Cuadro 08. Peso de raíz en gramos

Método de propagación	Tipos de sustrato	Repeticiones				TOTAL	PROMEDIO
		I	II	III	IV		
Esqueje (T1)	Compost (S1)	10.00	9.50	10.80	8.80	**39.10**	**9.78**
	Tierra agrícola (2)	8.00	7.00	7.50	8.20	**30.70**	**7.68**
Estaca (T2)	Compost (S1)	9.20	8.50	7.80	8.30	**33.80**	**8.45**
	Tierra agrícola (2)	7.00	7.60	8.00	7.50	**30.10**	**7.53**
TOTAL		**34.20**	**32.60**	**34.10**	**32.80**	**133.70**	**33.43**
PROMEDIO		**8.55**	**8.15**	**8.53**	**8.20**	**33.43**	**8.36**

Cuadro 09. Volumen de raíz cm^3

Método de propagación	Tipos de sustrato	Repeticiones				TOTAL	PROMEDIO
		I	II	III	IV		
Esqueje (T1)	Compost (S1)	13.00	14.00	14.50	13.50	**55.00**	**13.75**
	Tierra agrícola (S2)	9.00	11.00	9.80	10.50	**40.30**	**10.08**
Estaca (T2)	Compost (S1)	11.00	10.50	12.50	10.40	**44.40**	**11.10**
	Tierra agrícola (S2)	8.80	9.20	9.50	10.00	**37.50**	**9.38**
TOTAL		**41.80**	**44.70**	**46.30**	**44.40**	**177.20**	**44.30**
PROMEDIO		**10.45**	**11.18**	**11.58**	**11.10**	**44.30**	**11.08**

Cuadro 10. Porcentaje en enraizamiento

Método de propagación	Tipos de sustrato	Repeticiones				TOTAL	PROMEDIO
		I	II	III	IV		
Esqueje (T1)	Compost (S1)	85.00	82.00	87.00	88.00	**342.00**	**85.50**
	Tierra agrícola (2)	74.00	78.00	74.00	75.00	**301.00**	**75.25**
Estaca (T2)	Compost (S1)	69.00	68.00	67.00	66.00	**270.00**	**67.50**
	Tierra agrícola (2)	62.00	65.00	66.00	64.00	**257.00**	**64.25**
TOTAL		**290.00**	**293.00**	**294.00**	**293.00**	**1170.00**	**292.50**
PROMEDIO		**72.50**	**73.25**	**73.50**	**73.25**	**292.50**	**73.10**

Cuadro 11. Datos de porcentaje de enraizamiento transformado a=x`= arcoseno√×

Método de propagación	Tipos de sustrato	Repeticiones				TOTAL	PROMEDIO
		I	II	III	IV		
Esqueje (T1)	Compost (S1)	92.20	90.55	93.27	93.81	**369.83**	**92.46**
	Tierra agrícola (2)	59.34	62.03	59.34	60.00	**240.71**	**60.18**
Estaca (T2)	Compost (S1)	56.17	55.55	54.94	54.33	**220.99**	**55.25**
	Tierra agrícola (2)	51.94	53.73	54.33	53.13	**213.13**	**53.28**
TOTAL		**259.65**	**261.86**	**261.89**	**261.27**	**1044.67**	**261.17**
PROMEDIO		**94.91**	**65.47**	**65.47**	**65.23**	**261.17**	**65.29**

Cuadro 12. Lugar de ejecución de proyecto

Trayecto		Distancia (Km)	Clasificación de carretera	Tipo de Pavimento	velocidad (Km/hora) en automóvil y a pie en camino de herradura	Tiempo (Horas)
De	A					
Huánuco	Licllatambo	62	Carretera departamental	Afirmado	25	2.28:48
Licllatambo	Baños	51	Carretera departamental	Afirmado	25	2:02:24
Baños	San Juan de Agojirca	5	Camino de herradura	Herradura	1	1:15:00
		118				**5:46:12**

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN - HUANUCO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO AGRÓNOMO.

En la ciudad de Huánuco a los 20 días del mes de diciembre del año 2017, siendo las 4... horas con 45 minutos de acuerdo al Reglamento de Grado Académico y Título Profesional de la Facultad de Ciencias Agrarias, se reunieron en la Sala Magna de la Facultad de Ciencias Agrarias de la **UNHEVAL,** los miembros integrantes del Jurado Calificador, nombrados mediante Resolución **Nº** 0599 – 2017 - UNHEVAL/FCA-D de fecha 11/12/2017, para proceder con la evaluación de la sustentación de la tesis titulada: **"ENRAIZAMIENTO DE QUINUAL (*Polylepsis racemosa*) CON DOS METODOS DE PROPAGACION VEGETATIVA EN DOS TIPOS DE SUSTRATOS EN CONDICIONES AGROECOLOGICAS DE BAÑOS LAURICOCHA HUANUCO"** Presentada por el Bachiller en Ciencias Agrarias: **Jenner Rousseau Vargas Chávez** Bajo el asesoramiento de: **Ing. Fleli Ricardo Jara Claudio**. El Jurado Calificador está integrado por los siguientes docentes:

PRESIDENTE	:	**Mg. Juan Castañeda Alpas**
SECRETARIO	:	**Dra. María B. Gutiérrez Solórzano**
VOCAL	:	**Dr. Fernando J. Gonzales Pariona**
ACCESITARIO	:	**M.Sc. Severo Ignacio Cardenas**

Finalizado el acto de sustentación, luego de la deliberación y verificación del calificativo por el Jurado, se obtuvo el siguiente resultado: Aprobado por Unanimidad con el cuantitativo de 14 y cualitativo de Bueno, quedando el sustentante Apto para que se le expida el TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO AGRONOMO.

El acto de sustentación se dio por concluido, siendo las 6.30 pm horas.

Huánuco, 20 de diciembre del 2017

PRESIDENTE **SECRETARIO**

VOCAL

- Deficiente (11, 12, 13) Desaprobado
- Bueno (14, 15, 16) Aprobado
- Muy Bueno (17, 18) Aprobado
- Excelente (19, 20) Aprobado

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN – HUÁNUCO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN

CONSTANCIA DE TURNITIN Nº 085 - 2022- UNHEVAL- FCA

CONSTANCIA DEL PROGRAMA

TURNITIN PARA BORRADOR DE TESIS

LA DIRECCIÓN DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN:

Hace constar que el Título:

"ENRAIZAMIENTO DEL QUINUAL (Polylepis racemosa) CON DOS METODOS DE PROPAGACION VEGETATIVA EN DOS TIPOS DE SUSTRATO, EN CONDICIONES AGROECOLOGICOS DE BAÑOS LAURICOCHA, HUANUCO".

Presentado por (el) (la) alumno (a) de la Facultad de Ciencias Agrarias,

Escuela Profesional de Ingeniería Agronómica.

VARGAS CHAVEZ, JENNER ROUSEAU;

La misma que fue aplicado en el programa: **"turnitin"**

La TESIS; para Revisión.pdf; con Fecha: 03 de diciembre 2022

Resultado: **24 % de similitud general**, rango considerado: **Apto,** por disposición de la Facultad.

Para lo cual firmo el presente para los fines correspondientes.

Atentamente.

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CONSTANCIA N°

Dr. Antonio S. Cornejo y Maldonado
DIRECTOR DE INVESTIGACIÓN
DE LA F.C.A.

UNHEVAL UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN	VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN	DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN		

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DIGITAL Y DECLARACIÓN JURADA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR UN GRADO ACADÉMICO O TÍTULO PROFESIONAL

1. Autorización de Publicación: *(Marque con una "X")*

Pregrado	X	Segunda Especialidad		Posgrado:	Maestría		Doctorado	

Pregrado (*tal y como está registrado en **SUNEDU***)

Facultad	**CIENCIAS AGRARIAS**
Escuela Profesional	**INGENIERIA AGRONÓMICA**
Carrera Profesional	**INGENIERIA AGRONOMICA**
Grado que otorga	
Título que otorga	INGENIERO AGRÓNOMO

Segunda especialidad (*tal y como está registrado en **SUNEDU***)

Facultad	
Nombre del programa	
Título que Otorga	

Posgrado (*tal y como está registrado en **SUNEDU***)

Nombre del Programa de estudio	
Grado que otorga	

2. Datos del Autor(es): *(Ingrese todos los **datos** requeridos **completos**)*

Apellidos y Nombres:	VARGAS CHAVEZ, JENNER ROUSSEAU					
Tipo de Documento:	**DNI**	X	**Pasaporte**		**C.E.**		**Nro. de Celular:**	982524506
Nro. de Documento:	**43699413**					**Correo Electrónico:**	vargaschavez@gtmail.com

Apellidos y Nombres:						
Tipo de Documento:	**DNI**		**Pasaporte**		**C.E.**		**Nro. de Celular:**	
Nro. de Documento:						**Correo Electrónico:**	

Apellidos y Nombres:						
Tipo de Documento:	**DNI**		**Pasaporte**		**C.E.**		**Nro. de Celular:**	
Nro. de Documento:						**Correo Electrónico:**	

3. Datos del Asesor: *(Ingrese todos los **datos** requeridos **completos según DNI**, no es necesario indicar el Grado Académico del Asesor)*

¿El Trabajo de Investigación cuenta con un Asesor?: *(marque con una "X" en el recuadro del costado, según corresponda)*							**SI**	X	**NO**	
Apellidos y Nombres:	Mg. JARA CLAUDIO, FLELI					**ORCID ID:**	0000-0002-9141-5054			
Tipo de Documento:	**DNI**	X	**Pasaporte**		**C.E.**		**Nro. de documento:**	22483664		

4. Datos del Jurado calificador: *(Ingrese solamente los **Apellidos y Nombres completos según DNI**, no es necesario indicar el Grado Académico del Jurado)*

Presidente:	MG. CASTAÑEDA ALPAS JUAN
Secretario:	DRA. GUTIERREZ SOLORZANO MARIA BETHZABE
Vocal:	DR. GONZALES PARIONA FERNANDO
Vocal:	
Vocal:	
Accesitario	

5. Declaración Jurada: *(Ingrese todos los **datos** requeridos **completos**)*

a) **Soy Autor (a) (es) del Trabajo de Investigación Titulado:** *(Ingrese el título tal y como está registrado en el **Acta de Sustentación**)*

""ENRAIZAMIENTO DEL QUINUAL (Polylepis racemosa) CON DOS METODOS DE PROPAGACION VEGETATIVA EN DOS TIPOS DE SUSTRATO, EN CONDICIONES AGROECOLOGICOS DE BAÑOS LAURICOCHA, HUANUCO"

b) **El Trabajo de Investigación fue sustentado para optar el Grado Académico ó Título Profesional de:** *(tal y como está registrado en **SUNEDU**)*

TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO AGRÓNOMO

c) El Trabajo de investigación no contiene plagio (ninguna frase completa o párrafo del documento corresponde a otro autor sin haber sido citado previamente), ni total ni parcial, para lo cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias.

d) El trabajo de investigación presentado no atenta contra derechos de terceros.

e) El trabajo de investigación no ha sido publicado, ni presentado anteriormente para obtener algún Grado Académico o Título profesional.

f) Los datos presentados en los resultados (tablas, gráficos, textos) no han sido falsificados, ni presentados sin citar la fuente.

g) Los archivos digitales que entrego contienen la versión final del documento sustentado y aprobado por el jurado.

h) Por lo expuesto, mediante la presente asumo frente a la Universidad Nacional Hermilio Valdizan (en adelante LA UNIVERSIDAD), cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido del Trabajo de Investigación, así como por los derechos de la obra y/o invención presentada. En consecuencia, me hago responsable frente a LA UNIVERSIDAD y frente a terceros de cualquier daño que pudiera ocasionar a LA UNIVERSIDAD o a terceros, por el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar causas en la tesis presentada, asumiendo todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse de ello. Asimismo, por la presente me comprometo a asumir además todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse para LA UNIVERSIDAD en favor de terceros con motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontraren causa en el contenido del trabajo de investigación. De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad Nacional Hermilio Valdizan.

6. Datos del Documento Digital a Publicar: *(Ingrese todos los **datos** requeridos **completos**)*

Ingrese solo el año en el que sustentó su Trabajo de Investigación: *(Verifique la Información en el **Acta de Sustentación**)*					2017	
Modalidad de obtención del Grado Académico o Título Profesional: *(Marque con **X** según Ley Universitaria con la que inició sus estudios)*	**Tesis**	X	**Tesis Formato Artículo**		**Tesis Formato Patente de Invención**	
	Trabajo de Investigación		**Trabajo de Suficiencia Profesional**		**Tesis Formato Libro, revisado por Pares Externos**	
	Trabajo Académico		**Otros** *(especifique modalidad)*			

Palabras Clave: *(solo se requieren 3 palabras)*			

Tipo de Acceso: *(Marque con **X** según corresponda)*	**Acceso Abierto**		**Condición Cerrada** (*)	
	Con Periodo de Embargo (*)		**Fecha de Fin de Embargo:**	

¿El Trabajo de Investigación, fue realizado en el marco de una Agencia Patrocinadora? *(ya sea por financiamientos de proyectos, esquema financiero, beca, subvención u otras; marcar con una "**X**" en el recuadro del costado según corresponda):*	**SI**		**NO**	X
Información de la Agencia Patrocinadora:				

El trabajo de investigación en digital y físico tienen los mismos registros del presente documento como son: Denominación del programa Académico, Denominación del Grado Académico o Título profesional, Nombres y Apellidos del autor, Asesor y Jurado calificador tal y como figura en el Documento de Identidad, Titulo completo del Trabajo de Investigación y Modalidad de Obtención del Grado Académico o Título Profesional según la Ley Universitaria con la que se inició los estudios.

7. **Autorización de Publicación Digital:**

A través de la presente. Autorizo de manera gratuita a la Universidad Nacional Hermilio Valdizán a publicar la versión electrónica de este Trabajo de Investigación en su Biblioteca Virtual, Portal Web, Repositorio Institucional y Base de Datos académica, por plazo indefinido, consintiendo que con dicha autorización cualquier tercero podrá acceder a dichas páginas de manera gratuita pudiendo revisarla, imprimirla o grabarla siempre y cuando se respete la autoría y sea citada correctamente. Se autoriza cambiar el contenido de forma, más no de fondo, para propósitos de estandarización de formatos, como también establecer los metadatos correspondientes.

Firma:		
Apellidos y Nombres:	VARGAS CHAVEZ, JENNER ROUSSEAU	**Huella Digital**
DNI:	**43699413**	
Firma:		
Apellidos y Nombres:		**Huella Digital**
DNI:		
Firma:		
Apellidos y Nombres:		**Huella Digital**
DNI:		
Fecha: 22 DE DICIEMBRE DE 2022		

Nota:

No modificar los textos preestablecidos, conservar la estructura del documento.

Marque con una **X** en el recuadro que corresponde.

Llenar este formato de forma digital, con tipo de letra **calibri, tamaño de fuente 09**, manteniendo la alineación del texto que observa en el modelo, sin errores gramaticales *(recuerde las mayúsculas también se tildan si corresponde).*

La información que escriba en este formato debe coincidir con la información registrada en los demás archivos y/o formatos que presente, tales como: DNI, Acta de Sustentación, Trabajo de Investigación (PDF) y Declaración Jurada.

Cada uno de los datos requeridos en este formato, es de carácter obligatorio según corresponda.