

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS



CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

**EVALUACIÓN DE TRES TIPOS DE INJERTO EN EL PATRÓN
FRANCO DE KIWI (*Actinidia chinensis*)**

**DOCUMENTO FINAL DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN COMO
REQUISITO PARA OBTENER EL GRADO DE INGENIERA AGRÓNOMA**

YADIRA LIZBETH SANIPATIN PILAGUANO

TUTOR:

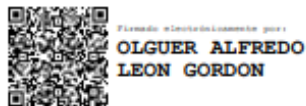
Ing. Mg. Olguer León

Cevallos – 2020

APROBACIÓN

“EVALUACIÓN DE TRES TIPOS DE INJERTO EN EL PATRÓN FRANCO DE
KIWI (*Actinidia chinensis*)”

REVISADO POR:



.....
Ing. Mg. Olguer León

TUTOR

DERECHO DE AUTOR

Al presentar este Informe Final del Proyecto de Investigación titulado “EVALUACIÓN DE TRES TIPOS DE INJERTO EN EL PATRÓN FRANCO DE KIWI (*Actinidia chinensis*)” como uno de los requisitos previos para la obtención del título de grado de Ingeniera Agrónoma en la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Ambato, autorizo a la Biblioteca de la Facultad, para que este documento esté disponible para su lectura, según las normas de la Universidad.

Estoy de acuerdo en que se realice cualquier copia de este Informe Final, dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica potencial.

Sin perjuicio de ejercer mi derecho de autor, autorizo a la Universidad Técnica de Ambato la publicación de este Informe Final, o de parte de él.

YADIRA LIZBETH SANIPATIN PILAGUANO

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

“EVALUACIÓN DE TRES TIPOS DE INJERTO EN EL PATRÓN FRANCO DE
KIWI (*Actinidia chinensis*)”

APROBADO POR LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE GRADO:

FECHA



Firmado electrónicamente por:
**MARCO OSWALDO
PEREZ SALINAS**

06/08/2021

Ing. Mg. Marco Pérez

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN



Firmado electrónicamente por:
**EDWIN LEONARDO
PALLO PAREDES**

06/08/2021

Ing. Mg. Edwin Pallo

MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN



Firmado electrónicamente por:
**DAVID ANIBAL
GUERRERO CANDO**

06/08/2021

Ing. Mg. David Gerrero

MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN

AGRADECIMIENTO

Agradezco infinitamente a Dios por permitirme cumplir con tan valioso sueño propuesto en mi vida, a mi familia por el apoyo incondicional.

A la Universidad Técnica de Ambato, especialmente a la Facultad de Ciencias Agropecuarias por permitirme formarme académica y profesionalmente.

A mi tutor Ing. Mg. Olguer León, por brindarme su apoyo incondicional e impartirme sus conocimientos para poder culminar este proyecto de investigación.

A todos quienes fueron parte de esta formación académica y profesional, mis más sinceros agradecimientos.

DEDICATORIA

El presente trabajo está dedicado primeramente a Dios por las bendiciones recibidas durante el trayecto de mi vida estudiantil y por haberme guiado constantemente hasta lograr este reto.

A mis padres Miguel Sanipatin y Myriam Pilaguano quienes son los pilares de soporte que me ayudan a superar cada obstáculo presentado en mi vida y además porque supieron guiarme por un buen camino y me brindaron su apoyo en todo momento para poder obtener este título profesional con esfuerzo y sacrificio.

De la misma manera a mis hermanos Ricardo y Diego por su apoyo incondicional y familiares cercanos que fueron parte fundamental en mi formación como ser humano, y en especial a Sergio por la ayuda firme y por sus consejos que me han llenado de esperanza para conseguir mi propósito.

Muchas gracias a todos los que confiaron en mí.

Yadira Sanipatín

ÍNDICE DE CONTENIDO

APROBACIÓN.....	2
DERECHO DE AUTOR.....	3
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO	4
AGRADECIMIENTO	4
DEDICATORIA	6
ÍNDICE DE TABLAS	10
ÍNDICE DE FIGURAS.....	11
RESUMEN.....	12
ABSTRACT	13
CAPÍTULO I.....	14
REVISIÓN DE LITERATURA O MARCO TEÓRICO.....	14
1.1. Antecedentes investigativos	14
1.2. Categorías fundamentales o marco conceptual	17
1.2.1. Cultivo de kiwi.....	17
1.2.1.1. Morfología del kiwi.....	18
1.2.1.2. Ciclo vegetativo del cultivo de kiwi	20
1.2.2. Injertos	21
1.2.2.1. Injerto en púa terminal.....	22
1.2.2.2. Injerto en púa lateral.....	22
1.2.2.3. Injerto en yema.....	23
CAPITULO II	24
HIPÓTESIS Y OBJETIVOS	24
2.1. Hipótesis.....	24

2.2. Objetivos	24
2.2.1. Objetivo General.....	24
2.2.2. Objetivos Específicos	24
CAPÍTULO III.....	25
MATERIALES Y MÉTODOS	25
3.1. Ubicación del experimento.....	25
3.2. Factor en estudio	25
3.3. Materiales	25
3.3.1. Materiales de campo	25
3.3.2. Material biológico.....	26
3.3.3. Equipos	26
3.4. Diseño experimental.....	26
3.5. Presupuesto.....	27
3.6. Manejo del experimento en campo	28
3.6.1. Recolección y almacenamiento del material vegetal	28
3.6.2. Establecimiento en el vivero.....	28
3.6.3. Proceso de injertación	28
3.6.1.1. Injerto en púa terminal	28
3.6.1.2. Injerto en púa lateral	29
3.6.1.3. Injerto en yema.....	29
3.6.4. Colocación de sarán.....	29
3.6.5. Riego	30
3.6.6. Deshierbas	30
3.6.7. Fertilización.....	30
3.6.8. Retiro de cinta plástica	31

3.7. Variables y métodos de evaluación	31
3.7.1. Porcentaje de prendimiento	31
3.7.2. Altura de planta injerta	31
3.7.3. Diámetro del injerto.....	31
3.7.4. Altura del injerto.....	32
3.7.5. Número de yemas prendidas por planta injerta.	32
3.8. Procesamiento de la información	32
CAPÍTULO IV.....	33
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	33
4.1. Análisis y discusión de los resultados	33
4.1.1. Porcentaje de prendimiento	33
4.1.2. Altura de planta injerta	34
4.1.3. Diámetro del injerto.....	35
4.1.4. Altura del injerto.....	36
4.1.5. Número de yemas prendidas por planta injerta.	37
4.2. Verificación de hipótesis	40
CAPÍTULO V	41
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	41
5.1. Conclusiones	41
5.2. Recomendaciones.....	42
CAPITULO VI.....	43
MATERIALES DE REFERENCIA	43
6.1. Referencias bibliográficas	43
6.2. Anexos.....	49

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación taxonómica del kiwi.....	17
Tabla 2. Análisis de varianza para variables en la evaluación de tres tipos de injerto en el patrón franco de kiwi (<i>Actinidia chinensis</i>).....	38
Tabla 3. Promedios y prueba de Tukey al 5% de significación para variables en la evaluación de tres tipos de injerto en el patrón franco de kiwi (<i>Actinidia chinensis</i>).....	39
Tabla 4. Relación costo / beneficio.....	39

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ciclo vegetativo del cultivo de kiwi <i>Actinidia chinensis</i>.....	21
Figura 2. Injerto en Púa Terminal.....	22
Figura 3. Injerto en Púa Lateral.....	23
Figura 4. Injerto en Yema.....	23
Figura 5. Porcentaje de prendimiento de cada tipo de injerto.....	34
Figura 6. Altura de planta injerta.....	35
Figura 7. Diámetro del injerto.....	36
Figura 8. Altura del injerto.....	37
Figura 9. Numero de yemas prendidas por planta injerta.....	38

RESUMEN

El proyecto de investigación se titula “Evaluación de tres tipos de injerto en el patrón franco de kiwi (*Actinidia chinensis*)”, mismo que se realizó en el Barrio Quinlata perteneciente al cantón Patate, ubicado a 2301 msnm, con coordenadas geográficas 1° 18' 25" S y 78° 30' 2" W, su objetivo es determinar el tipo de injerto (injerto en púa terminal, injerto en púa lateral e injerto en yema) más favorable para el cultivo en estudio. Para el análisis se utilizaron variables de evaluación, tales como: porcentaje de prendimiento, altura de planta, diámetro del injerto, altura del injerto y número de yemas prendidas por planta injertada, cada una de ellas examinadas en diferentes temporalidades, mismas que dieron a conocer las diferencias existentes entre los tipos de injertos, por medio de un diseño experimental completamente al azar, con tres tratamientos y tres repeticiones, se realizó el análisis de variancia (ADEVA) y posteriormente los datos se examinaron mediante pruebas de significación de Tukey al 5 %, obteniendo como mejor tipo de injerto al de púa terminal, con 40% de prendimiento, altura de planta injerta de 33,9cm, diámetro de injerto de 20,9mm, altura de injerto 25,8cm y 1,7 yemas prendidas por planta injertada. Por lo tanto, es el tipo de injerto recomendado para realizar en el cultivo de kiwi (*Actinidia chinensis*), en zonas con similares características climáticas a las que se posee el cantón Patate.

PALABRAS CLAVES:

Injerto, patrón, cultivo, prendimiento, yemas

ABSTRACT

The research project is entitled "Evaluation of three types of graft in the kiwi (*Actinidia chinensis*) frank pattern", which was carried out in the Quinlata neighborhood belonging to the Patate city, located at 2301 meters above sea level, with geographical coordinates $1^{\circ} 18' 25''$ S and $78^{\circ} 30' 2''$ W, its objective is to determine the type of graft (terminal spike graft, lateral spike graft and bud graft) that is most favorable for the culture under study. For the analysis, evaluation variables were used, such as: percentage of seizure, plant height, graft diameter, graft height and number of buds seized per grafted plant, each one of them examined at different times, which were revealed the differences between the types of grafts, by means of a completely randomized experimental design, with three treatments and three repetitions, the analysis of variance (ADEVA) was carried out and later the data were examined by means of Tukey's significance tests at 5% , obtaining as the best type of graft the terminal spike, with 40% seizure, grafted plant height of 33.9cm, graft diameter of 20.9mm, graft height 25.8cm and 1.7 buds per grafted plant. . Therefore, it is the type of graft recommended to carry out in the cultivation of kiwi (*Actinidia chinensis*), in areas with similar climatic characteristics to those of the Patate city.

KEY WORDS:

Grafting, pattern, cultivation, growth, buds

CAPÍTULO I

REVISIÓN DE LITERATURA O MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes investigativos

González-Puelles de Antonio 2019, realizó una investigación titulada GERMINACIÓN, MICROPROPAGACIÓN Y MICROINJERTADO DE DISTINTAS ESPECIES DE KIWI, el microinjerto, se describe como la técnica de micropropagación, mediante la cual se coloca un meristemo o brote apical sobre un patrón cultivado asépticamente a partir de semillas o bien procedente de un cultivo in vitro. Utilizó dos tipos de microinjerto: El primero se conocido TOP, mismo que consiste en situar el injerto sobre el corte apical del explanto o patrón, intentando que el tejido del injerto conecte con el tejido del anillo vascular del patrón. El segundo se denomina T invertida y consiste en realizar una incisión vertical de 1 mm desde el punto de decapitación hacia la base y una segunda transversal que atraviesa el cortex y el cambium vascular, posteriormente se coloca el injerto en el interior de dicha incisión, sobre el anillo vascular, garantizando así la llegada de nutrientes al injerto. Las variables que utilizó fueron: tasa de desunión entre ST y patrón (porcentaje de prendimiento), tasa de necrosis y tasa de viabilidad (yemas prendidas).

Por otro lado, Pandey et al. 2019 realizaron un estudio utilizando cuatro variedades de vástagos (Monty, Bruno, Hayward, Allison) injertados en plántulas de kiwi de un año (*Actinidia deliciosa*) y dos tipos de material de envoltura (cinta de injerto y plástico de polietileno). Los métodos de evaluación utilizados fueron: longitud del brote, diámetro, número de hojas y número de brotes por injerto, éxito del injerto, mortalidad y porcentaje de supervivencia de los injertos. Los resultados fueron favorables para la variedad Allison y utilizando la cinta de injerto.

Richasse 1990, menciona que se probaron cuatro técnicas de injertación en distintos vigores de patrones de kiwi de un año de edad, con el objeto de ver las respuestas en cuanto al tipo de injerto y diámetros del patrón, de esta manera utilizaron patrones de distinto diámetro desde 4 a 8,5 mm medidos a 15 cm de altura y técnicas de injertación de empalme simple, empalme inglés, hendidura e injerto de astilla, obteniendo como resultado que no hay variación, mediante las variables evaluadas que fueron: prendimiento y posterior crecimiento del injerto prendido, pero recomienda utilizar patrones con diámetros superiores a 6 mm, ya que proveen de mejor calidad en cuanto al crecimiento final.

Según Chandel et al. 1998 en el cultivo de kiwi el mayor porcentaje de brotación obtuvo con el injerto de lengua, pero el máximo crecimiento lineal y radial de los injertos se registró con gemación de chips, continuado con un injerto de lengua, utilizo diferentes métodos de evaluación, entre ellos porcentaje de brotación (prendimiento) y crecimiento de injertos (altura de planta e injertos), por lo que recomienda propagar kiwi mediante un injerto de lengua (ingles, muy similar al injerto en púa).

Loría Quirós 2005, realizó una investigación del injerto como una alternativa de propagación vegetativa en el cultivo de la uva (*Vitis vinifera*) en Costa Rica, en el cual especifica que el tipo de injerto de hendidura terminal o púa terminal, es el que ha mostrado mayor prendimiento, ya que se garantiza la brotación de al menos una de las tres yemas presentes, por el contrario, el injerto de yema en escudete no lo recomienda dado que tiene una sola yema, además, la velocidad de brotación así como la vigorosidad son mayores en ese tipo de injerto, gracias a la cantidad de reservas que se presentan en la vareta.

Canessa 2006 realizo un proyecto en pistacho en el cual se utilizaron los injertos en astilla, yema en T y parche con las variedades Pistacia vera var Peters. Kerman y Aegina, evaluando los siguientes parámetros: prendimiento, longitud, volumen y velocidad de crecimiento de los brotes, cada diez días durante 2 meses. Se destacaron con los mayores porcentajes de prendimiento los injertos de empalme lateral con var Kerman (56%) y Peters (50%), esto debido a que se completó rápidamente la formación y organización del tejido cambial en la unión.

Bautista sf, evaluó cuatro tipos de injerto (yema o chapa, lengüeta lateral, púa terminal y lengüeta terminal) en vid, utilizando estacas recién cortadas y estacas enraizadas, las variables de evaluación fueron prendimiento y mortalidad, tomadas a los 30, 60 y 75 días después de la injertación. Los resultados fueron mejores con estacas recién cortadas y en el injerto de lengüeta lateral obtuvo un prendimiento de 73,3%, mientras que con estacas enraizadas no observaron diferencias y el porcentaje de prendimiento vario entre 81,7% y 65,0%. En este proyecto se destacó el uso de estacas enraizadas.

En el estudio realizado por Amaguaya 2019, en el cultivo de aguacate se probaron tres tipos de injertos: púa terminal, yema y púa lateral, evaluados mediante: porcentaje de prendimiento, días desde el injerto hasta la aparición de las primeras hojas, altura del injerto, diámetro del injerto y relación beneficio/costo, además tabulo los datos mediante el análisis de varianza y realizo la prueba de Tukey al 5%, obteniendo como resultado que el injerto de púa terminal presentó un mayor porcentaje de prendimiento, menor números de días desde el injerto hasta la aparición de las primeras hojas, mayor altura y diámetro.

Carranza 2013, menciona que en el cultivo de tomate de árbol se probaron tres tipos de injerto: incrustación lateral, hendidura simple e inglés, mismos que se evaluaron mediante porcentaje de prendimiento, altura de injerto, área foliar del injerto, número de hojas del injerto, ancho ecuatorial de la hoja, longitud polar de la hoja, porcentaje de sobrevivencia, volumen de la raíz y longitud de la raíz. Los resultados que obtuvo fueron que el tipo de injerto más eficiente fue el de hendidura simple, debido a que se obtuvo mayor altura con 35,4cm a los 120 días y en las variables posteriores fue el que más se destacó.

En la investigación realizada por Ledesma 2015 se evaluó la eficacia de tres tipos de injertos en cacao nacional (*Theobroma cacao*), los tipos de injerto analizados fueron: de yema, doble hendidura y normal, mientras que los métodos de evaluación fueron: porcentaje de prendimiento del injerto, longitud del injerto, diámetro del injerto, numero de hojas del injerto, área foliar, diámetro ecuatorial de las hojas diámetro polar de las hojas, porcentaje de sobrevivencia y volumen de raíz del porta injerto. Los resultados arrojaron que el mayor porcentaje de sobrevivencia se obtuvo con el injerto de doble hendidura) con 92.78 %.

1.2. Categorías fundamentales o marco conceptual

1.2.1. Cultivo de kiwi

El kiwi es una especie leñosa perteneciente a la familia Actinidiaceae y al género botánico *Actinidia*, la planta se sitúa en las montañas y colinas al suroeste de china y fue bautizada con el nombre de kiwi en el año de 1959, mismo que proviene de una especie de pájaro que no puede volar y tiene gran similitud con el fruto, al ser originario de otro continente es un cultivo poco común en Ecuador, sin embargo, se lo cultiva en Chile, Argentina, Uruguay y Brasil (**Rubio et al. 2014**). El cultivo de kiwi se da en climas templados, suelos ricos en materia orgánica y profundos, que eviten el encharcamiento para el cultivo, además es considerada una liana trepadora que requiere de tutoreo para su producción comercial, es una especie caducifolia y puede vivir por más de 50 años (**García et al. 2015**).

El kiwi se puede propagar por medio de numerosas técnicas como: estacas de raíz, estaquilla semileñosa, estaquilla leñosa, semilla, injerto e in vitro. Los diferentes tipos de injertos han permitido acortar el tiempo de inicio de producción, lo cual involucra directamente al interés del agricultor (**Ramírez 2009**). El injerto es una técnica que se ha dado desde hace varios años atrás, considerada como la unión íntima que se produce entre dos partes vegetales, la parte inferior llamada porta injerto, patrón o pie, que se encarga de aportar el sistema radicular y cumplir con funciones de absorción de nutrientes y anclaje y la parte superior llamada injerto o púa, que está destinada a formar la parte aérea de la planta, por lo tanto dar frutos y cumplir con funciones de crecimiento, fotosíntesis y reproducción (**Valentini 2003**).

Tabla 1. Clasificación taxonómica del kiwi.

Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Orden:	Ericales

Familia:	Actinidiaceae
Género:	<i>Actinidia</i>
Especie:	<i>Actinidia chinensis</i>

Fuente: **(Rubio et al. 2014)**.

1.2.1.1. Morfología del kiwi

La planta de kiwi es una especie leñosa de tipo trepadora que requiere de tutoreo para su cultivo comercial, el desarrollo de la planta se divide en tres componentes:

Perennes: tallo, cordón central o ramas principales y raíces estructurales.

Transitorios: ramas laterales o cañas y renuevos.

Caducos: frutos, hojas y raíces fibrosas **(Smith et al. 1988)**.

Raíces

Tienen dos tipos de características que dependen de su origen, es decir, son gruesas y rosadas cuando provienen de semilla y finas y marrón oscuro cuando son clonadas. Son sumamente exigentes en oxígeno, cuando poseen suelos adecuados pueden profundizar a más de 2 metros y desarrollarse lateralmente por 4 o 5 metros **(García et al. 2015)**.

Brotos

En edades tempranas suelen ser vellosos y rojizos, posterior a su desarrollo se convierten en lianas que poseen zarcillos (raíces aéreas o espinas), los cuales sirven de anclaje a otras estructuras, además en sus ápices poseen un sistema de auto enrollado, en el hemisferio sur es en sentido horario y en el hemisferio norte es en sentido anti horario, estos brotes crecen hasta 3 metros cada año y en estado adulto llegan a un diámetro de 20 – 30 cm, además pueden ser de dos tipos: brotes determinados, que detienen su crecimiento a partir de la cuarta o sexta hoja y brotes indeterminados que continúan con su crecimiento hasta que se debilitan y se enrollan a sí mismos **(Huang et al. 2016)**.

Yemas

Se ubican en las axilas de las hojas y son de 2 tipos. Yemas vegetativas o adventicias que dan lugar a brotes y yemas mixtas de las cuales se generan brotes portadores de los botones florales (CIREN 1998).

Hojas

Morfológicamente son de tipo caducas acorazonadas, con un limbo característico grande, dentado y bordes aserrados, posee un haz verde oscuro limpio y un envés pálido densamente veloso, el número de hojas se incrementa posterior a los 60 días de la brotación de yemas y el área foliar suele ser menor en la zona fructífera que en la de renovación (García et al. 2015).

Flores

Las flores son grandes de 4 – 7 cm de diámetro y con 5 – 7 pétalos blancos y 3 – 7 sépalos marrones, nacen en las axilas de las primeras hojas de los brotes y se agrupan en inflorescencias denominadas cimbras, son morfológicamente hermafroditas, debido a que poseen ambos sexos, pero fisiológicamente son unisexuales porque los estambres de flores de clones femeninos producen polen estéril y todo el gineceo es rudimentario, por lo tanto, se debe colocar la misma cantidad de plantas masculinas que de plantas femeninas para poseer una correcta polinización (CIREN 1998).

Fruto

Cada flor se transforma en un fruto, mismo que es el crecimiento constante del ovario de las flores femeninas. El kiwi verde es una vaya ovoidal con la epidermis marrón, tonalidades verdosas con pilosidad y con pulpa color verde esmeralda con numerosas y pequeñas semillas que envuelven en huso central de color blanco cremoso denominado columela. Un fruto pesa de acuerdo al contenido de sus semillas, es decir, se requiere entre 800 y 1100 semillas para que logren alcanzar de 70 a 100 gramos (Saliyan et al. 2017).

1.2.1.2. Ciclo vegetativo del cultivo de kiwi

El Kiwi inicia su ciclo vegetativo cuando brota e inicia la diferenciación de sus yemas, posteriormente inicia la floración para luego dar paso al desarrollo de los frutos.

Floración

La inducción floral en esta especie ocurre cuando posee altos niveles de radiación solar, junto con un buen estado fitosanitario y una nutrición mineral adecuada. La diferenciación floral tiene lugar durante las últimas fases de la latencia y el inicio de la brotación (**Morley-Bunker y Lyford 1999**).

Fecundación

En esta especie la polinización anemófila (por medio del viento) es muy poco importante, debido a que el pedúnculo de sus flores tiene tendencia a inclinarse y decaer. La polinización es, por tanto, mayoritariamente entomófila, siendo la abeja (*Apis mellifera*) el agente más importante (**MorleyBunker y Lyford 1999**).

Desarrollo del fruto

La fase de crecimiento del fruto dura, aproximadamente de entre 160 y 180 días desde la antesis (periodo de florescencia) hasta que la baya alcanza su máximo tamaño (**Gallego y Zarra 1997**), de esta manera, posterior a la polinización tiene lugar una primera fase de crecimiento rápido y ganancia de peso por división celular, continuando con un agrandamiento celular que dura aproximadamente de 8 a 10 semanas, en el cual el fruto alcanza más de la mitad del volumen final; la segunda fase dura aproximadamente 3 semanas, con un crecimiento más lento debido a la limitada expansión celular. Finalmente, la tercera fase de crecimiento, tiene de 7 o más semanas de duración, cada temporalidad varía de acuerdo a la zona de producción y las condiciones meteorológicas (**Sozzi 2007**).

Cuando el fruto alcanza su madurez fisiológica continua con un crecimiento lento, pero se evita al cosecharlo. El fruto es sumamente firme durante las primeras fases, pero comienza a disminuir cuando alcanza la madurez fisiológica, en la cual se produce un

ablandamiento acelerado (Ilina 2003). Superada la maduración, el fruto inicia el proceso de decrepitud y su posterior muerte, con lo cual se facilita la ingestión por los animales y la diseminación de sus semillas (Agustí 2010).

Maduración

La maduración es el conjunto de cambios externos (sabor, aroma y textura) que experimenta el fruto cuando completa su crecimiento, en esta fase se produce principalmente la conversión de almidón en azúcares solubles. Existen dos clases de madurez: la madurez fisiológica, que es el estado de desarrollo del fruto en el cual alcanza el sabor, aroma y otras cualidades propias, este tipo de madurez únicamente se efectúa cuando los frutos están en la planta y la madurez organoléptica es aquella en la cual el fruto ya tiene las cualidades que lo vuelven deseable para su consumo, como color, textura, aroma y sabor (Ilina 2003).

Figura 1. Ciclo vegetativo del cultivo de kiwi *Actinidia chinensis*

Floración	Fecundación	Desarrollo del fruto	Maduración
			
			

Fuente: (Ilina 2003).

1.2.2. Injertos

Existen distintos tipos de injerto

1.2.2.1. Injerto en púa terminal

Se efectúa haciendo un único bisel por un lado e introduciendo la estaca debajo de la corteza levantada, tras brotar la yema de la estaca se corta la parte superior del patrón para que toda la savia vaya al injerto y crezca vigoroso (Terren 1990).

Figura 2. Injerto en Púa Terminal



Fuente: (Sanipatin 2021).

1.2.2.2. Injerto en púa lateral

Este tipo de injerto se realiza a finales de invierno, cuando se puede desprender la corteza del patrón con facilidad, efectuado un corte en T en una zona lisa de la corteza del patrón; Posterior a los 15 días de proceder con cualquier tipo de injerto se quita la atadura de rafia para evitar el estrangulamiento del injerto (Tovar 2009).

Figura 3. Injerto en Púa Lateral



Fuente: (Sanipatin 2021).

1.2.2.3. Injerto en yema

Se puede realizar en primavera, es decir, a yema despierta cuando el patrón y el injerto están en pleno crecimiento o a yema dormida realizada en verano, pero en caso de que la yema haya prendido iniciará su crecimiento en la primavera siguiente, este tipo de injerto consta de una yema y una pequeña porción de corteza y madera, que se inserta por debajo de los "labios" levantados de la T de un patrón intacto, que se cortará posteriormente por encima del injerto (Valentini 2003).

Figura 4. Injerto en Yema



Fuente: (Sanipatin 2021).

CAPITULO II

HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

2.1. Hipótesis

Al menos un tipo de injerto es eficiente para la producción de plantas de kiwi (*Actinidia chinensis*)

2.2. Objetivos

2.2.1. Objetivo General

Evaluar los tres tipos de injerto en el patrón franco de kiwi (*Actinidia chinensis*).

2.2.2. Objetivos Específicos

- Determinar las características agronómicas de los tres tipos de injerto del cultivo de kiwi (*Actinidia chinensis*).
- Analizar la relación costo / beneficio que representa cada uno de los tipos de injerto en el cultivo de kiwi (*Actinidia chinensis*).

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación del experimento

El ensayo experimental se realizó en el Barrio Quinlata, Cantón Patate, provincia de Tungurahua, mismo que consta de ubicado a una altura de 2301 msnm, con coordenadas geográficas 1° 18' 25" S Latitud Sur y 78° 30' 2" W Longitud Oeste (**Sanipatin 2020**). El sector se distingue por encontrarse en un valle interandino con un micro clima semitemplado, un promedio anual de precipitación de 533 mm y una temperatura promedio de 16°C. El clima del cantón es de tipo mesotérmico semi-húmedo (**INAMHI 2016**).

3.2. Factor en estudio

Injerto en púa terminal

Injerto en púa lateral

Injerto en yema

3.3. Materiales

En el presente proyecto de investigación se utilizaron diferentes recursos, que facilitaron su desarrollo óptimo.

3.3.1. Materiales de campo

Tijera

Navaja

Calibrador

Flexómetro

Rafia o cinta plástica

Manguera de jardín

3.3.2. Material biológico

90 varetas de kiwi (*Actinidia chinensis*)

90 patrones franco de kiwi (*Actinidia chinensis*)

3.3.3. Equipos

Computador

3.4. Diseño experimental

El presente proyecto de investigación se dispuso en un diseño experimental completamente al azar: tres tratamientos y tres repeticiones. Además, se realizó el análisis de variancia (ADEVA) y posteriormente los datos se examinaron mediante pruebas de significación de Tukey al 5 %.

La unidad experimental contiene las siguientes características.

Tratamientos:	3
Repeticiones:	3
Número de plantas tratamiento:	30
Número de plantas por repetición:	10

N° de tratamiento	Simbología	Descripción
1	T1	injerto en púa terminal
2	T2	Injerto en púa lateral
3	T3	injerto en yema

3.5. Presupuesto

Rubro	Parámetro de la actividad	Cantidad (unidad/medida)	Costo unitario USD \$	Costo total USD \$
Plantas de kiwi	Obtenidas en un vivero para utilizarlas como patrón	90 unidades	2	180
Tijera	Utilizada para cortar las varetas	1 unidad	50	50
Navaja	Utilizada para realizar los 3 tipos de injertos	1 unidad	30	30
Cinta plástica	Utilizada para sellar los puntos de injerto	3 metros	1	3
Desinfectante (alcohol)	Utilizado para desinfectar los materiales	1 litro	7	7
Varetas	Obtenidas de un cultivo ya establecido y utilizadas para injertarlas en los patrones	90 unidades	0,25	22,50
Sarán	Utilizado para brindar un ambiente óptimo para el desarrollo de las plantas injertas	10 metros	1	10
Letreros	Utilizados para identificar los tratamientos	9 unidades	1	9
Lija	Utilizada para afilar la tijera y navaja	1 unidad	0,50	0,50
Fertilizantes	Utilizados para fertilizar las plantas injertas	2 kg	1	2
Total				314

3.6. Manejo del experimento en campo

3.6.1. Recolección y almacenamiento del material vegetal

La recolección de las varetas se realizó en un huerto de kiwi (*Actinidia chinensis*) de 5 años de edad, ubicado en el Cantón Ambato provincia de Tungurahua, seleccionando las mejores, es decir, aquellas que presenten una apariencia sobresaliente, libres de enfermedades y plagas, para posteriormente injertar en los patrones de kiwi que posean un grosor del tamaño de un lápiz (**Anexo 1**).

3.6.2. Establecimiento en el vivero

Se colocaron las fundas pertenecientes a los patrones de kiwi obtenidos con anterioridad bajo el vivero, en un espacio libre de malezas para evitar posibles factores contaminantes que puedan deteriorar el correcto desarrollo de las plantas, se formaron bloques de investigación con espacios de 0,15 m entre filas e hileras (**Anexo 2**).

El patrón debe ser apropiado, lo cual permite obtener individuos más vigorosos, ya que el sistema radicular del patrón es mucho más eficiente que el obtenido mediante estaquillado. Además, esta técnica permite obtener plantas que mantienen las propiedades productivas de la planta injertada y las características beneficiosas para el cultivo (resistencia a enfermedades, a condiciones adversas, etc.) del patrón (**González 2019**).

3.6.3. Proceso de injertación

3.6.1.1. Injerto en púa terminal

La base de la púa (vareta), fue cortada en forma de cuña de unos 3 cm y se introdujo en una hendidura vertical efectuada en el patrón en la parte terminal, que fue de 2 - 4

cm de longitud, afectando tanto a la corteza como la madera. Las púas se encajaron en la parte terminal del tallo del patrón y se sellaron con cinta plástica, mismas que poseen de 2 a 3 yemas y tendrán una longitud aproximada de 15 cm (**Anexo 3**).

3.6.1.2. Injerto en púa lateral

Este tipo de injerto es similar al de púa terminal, con la única diferencia de que el corte en el patrón no es en la parte terminal, sino que se realizó un raspado en la parte lateral del tallo a una altura de 4 cm y además la púa se preparó con un corte con hombro en un lado, es decir, se realizó un corte alargado y un segundo corte más pequeño en el lado opuesto, algo oblicuo hacia un lado para que se ajuste al raspado del patrón. Las varetas utilizadas deben tener de 1 a 2 yemas y de entre 12 y 15 cm de longitud (**Anexo 4**).

3.6.1.3. Injerto en yema

Se realizó una herida en forma de T a unos 3 a 4 cm encima de la superficie del sustrato, después se extrajo la yema del cultivo seleccionado tratando de que sea uniforme a la herida hecha en el patrón para inmediatamente introducirla y para garantizar que no haya ingreso de contaminantes y humedad, se sellara con rafia o cinta plástica (**Anexo 5**).

Posterior a la injertación se colocaron los capuchones, mismos que permiten un mayor desarrollo y previenen contaminaciones al injerto (**Anexo 6**). Una vez que el injerto brotó, se eliminaron las yemas del patrón o porta injerto que salen en la parte inferior, para evitar competencia.

3.6.4. Colocación de sarán

El sarán utilizado fue de 45% y se colocó a una altura de 1,5 metros desde la base del vivero, esta práctica se realizó con el fin de proporcionar a las plantas injertadas una correcta y suficiente luminosidad, humedad, aireación y temperatura, de manera que permita el correcto prendimiento de los injertos (**Anexo 7**).

3.6.5. Riego

La práctica de riego al inicio del establecimiento del proyecto de investigación se realizó uno diario pretendiendo equilibrar el 70 % de humedad, posteriormente se efectuó con intervalos de 5 días obteniendo entre 50 % y 60 % de humedad, para lo cual se utilizó una manguera de jardín, que proporciona mayor uniformidad en el riego y no deteriora las plantas ya injertadas (**Anexo 8**).

3.6.6. Deshierbas

Las deshierbas se realizaron de forma manual y cuando era necesario, es decir, cuando existía cierta cantidad de malezas en sitios determinados, esta práctica cultural se desarrolló para evitar la competencia de luz, agua y nutrientes que se da entre las malezas y la planta de interés (plantas injertadas), lo cual afectaría al correcto desarrollo del injerto (**Anexo 9**).

3.6.7. Fertilización

Esta práctica se realizó 45 días posteriores al injerto, con la utilización de los fertilizantes: YaraMila complex que posee una composición química de: nitrógeno total 12%, nitrógeno amoniacal 7%, nitrógeno nítrico 5%, fosforo asimilable 11%, potasio soluble 18%. Magnesio 2,7%, azufre 8%, boro 0,02%, hierro 0,2%, manganeso 0,02%, zinc 0,02% y DAP fosfato diamónico con una composición química de: nitrógeno 18% y fosforo 46%.

Las dosis utilizadas fueron: YaraMila complex 250 gramos y DAP fosfato diamónico 250 gramos, juntos diluidos y colocados en 25 litros de agua, posteriormente se colocaron 275 ml en cada una de las plantas injertadas (**Anexo 10**).

3.6.8. Retiro de cinta plástica

La rafia o cinta plástica se retiró a partir de los 75 días después del injerto, no se debe quitar hasta estar seguro que la púa esté bien adherida al patrón. Una vez eliminada la cinta plástica, se colocó la cinta adhesiva alrededor de la base del injerto, para mantenerlo adherido al patrón, ésta se desprende sola (**Anexo 11 y 12**).

3.7. Variables y métodos de evaluación

3.7.1. Porcentaje de prendimiento

Se realizó el conteo de plantas injertas prendidas en relación al número total de plantas injertas por cada uno de los tratamientos (10 plantas por tratamiento y 3 repeticiones) para determinar el porcentaje de prendimiento, esto posterior a 15 días después del injerto (ddi) (**Bolaños 2015**).

3.7.2. Altura de planta injerta

Se tomaron las dimensiones a los 30, 60 y 90 días después del injerto (ddi), evaluando las 90 plantas que representan la totalidad, con la ayuda de un calibrador desde el cuello del tallo principal hasta el ápice terminal (**Jerez et al. 2017**).

3.7.3. Diámetro del injerto

El diámetro de la planta se determinó en mm, utilizando un calibrador y se tomaron en cuenta todas las plantas analizadas, esto se desarrollará posterior a 30 días después del injerto (ddi) (**Gavilánez 2015**).

3.7.4. Altura del injerto

Para esta variable se midió la longitud desde la base del injerto hasta el ápice, posterior a la brotación del injerto, tomando en cuenta la totalidad de plantas y mediante la utilización de un calibrador.

3.7.5. Número de yemas prendidas por planta injerta.

Del total de plantas injertas prendidas de cada uno de los tratamientos y repeticiones se contaron las yemas prendidas.

Los valores de cada una de las variables y métodos de evaluación fueron promediados para proceder al procesamiento de la información.

3.8. Procesamiento de la información

La información adquirida se procesó mediante la utilización del programa estadístico Statistix 10.0. En el cual se efectuaron Análisis de Varianza (ADEVA) y pruebas de comparación de Medias (Tukey al 5%). Los valores fueron transformados mediante la fórmula $y=\sqrt{x+2}$, para el cumplimiento de los supuestos de aditividad, homogeneidad y normalidad.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Análisis y discusión de los resultados

En el presente trabajo de investigación se tomaron los datos de cada una de las variables conociendo de esta manera las diferencias que existen entre los diferentes tipos de injertos analizados (injerto en púa terminal, injerto en púa lateral e injerto en yema).

4.1.1. Porcentaje de prendimiento

El porcentaje de prendimiento (Figura 5), se verificó por medio del análisis de varianza (Tabla 2), mediante el cual se identificaron diferencias altamente significativas al 1%, con un promedio de 22,22% y coeficiente de variación transformado de 9,86, mientras que, a través de la prueba de Tukey al 5% (Tabla 3), se demostró la existencia de tres rangos de significancia, obteniendo como mejor tipo de injerto al de púa terminal con un rango A y porcentaje de 40%, al injerto de púa lateral con rango AB y promedio de 23,33% y por último al injerto en yema con un rango B y promedio de 3,33%. Los datos se tomaron posterior a 15 días de realizado el injerto.

Valentini 2003, menciona que al utilizar tipos de injerto en los que incluyan varetas con diversas yemas son los que obtienen mayor prendimiento en comparación a los que incluye una sola yema, por lo tanto concuerdo con el autor ya que los injertos en púa terminal y lateral poseyeron un porcentaje de prendimiento mayor, debido a que en cada una de las varetas utilizadas se encuentran de entre 1 y 3 yemas, por lo tanto, existe la probabilidad de que brote cualquiera de ellas, mientras que, en el injerto en yema, al ser una sola, ésta puede brotar o morir por un sinnúmero de factores bióticos o abióticos.

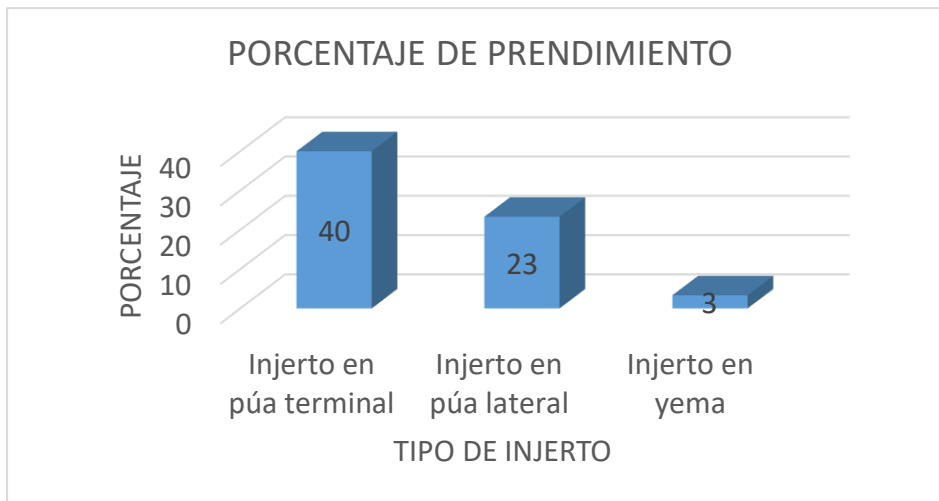


Figura 5. Porcentaje de prendimiento de cada tipo de injerto

Fuente: (Sanipatin 2021).

4.1.2. Altura de planta injerta

La altura de la planta injerta (Figura 6), fue determinada por el análisis de varianza (Tabla 2), mismo que arrojó como resultado una diferencia significativas al 5%, con un promedio de 27% y un coeficiente de variación real de 22,26, por otro lado se realizó la prueba de Tukey al 5% (Tabla 3), para identificar los rangos de significancia existentes en la variable evaluada, obteniendo como resultado una homogeneidad en los valores, es decir, no existe diferencia significativa entre ellos, por lo tanto, los tres tipos de injerto obtuvieron un rango de significancia A, pero los valores fueron de 33,87 cm para el injerto de púa terminal, 27,73 cm para el injerto de púa lateral y 19,40 cm para el injerto en yema.

Al evaluar la altura de las plantas injertadas mediante púa lateral y terminal en comparación a las de yema existe diferencia, debido a que, el injerto en yema únicamente está a un costado del patrón y no influye en su altura, mientras que los injertos en púa se encuentran sobre el patrón y las varetas tienen cierta dimensión, por lo cual, serán más altas según menciona CANNA sf y estoy de acuerdo, ya que se comprobó la teoría expuesta.

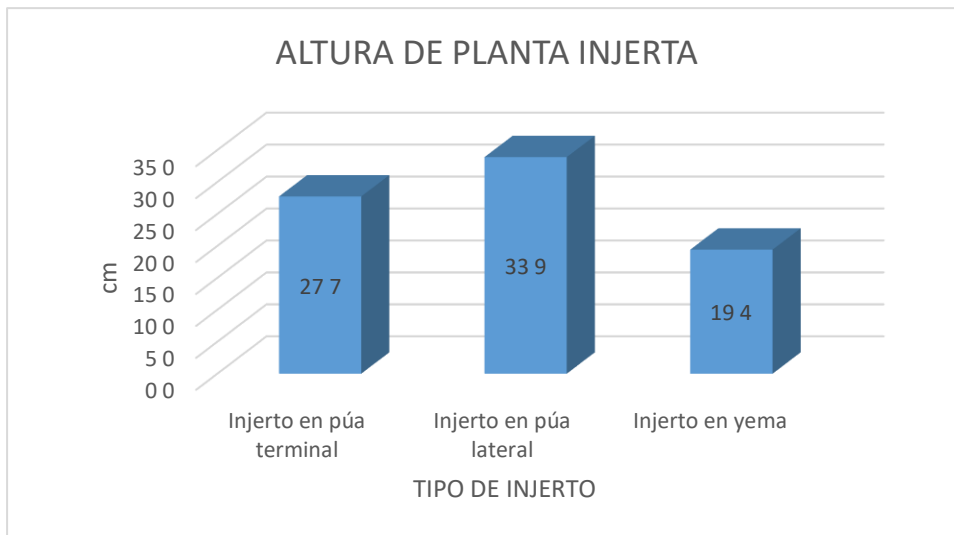


Figura 6. Altura de planta injerta

Fuente: (Sanipatin 2021).

4.1.3. Diámetro del injerto

Para determinar el diámetro del injerto (Figura 7), se utilizó el análisis de varianza (Tabla 2), el cual permitió identificar la existencia de diferencias significativas al 5%, con un promedio de 17,7% y un coeficiente de variación real de 10,81, posteriormente se realizó la prueba de Tukey al 5% (Tabla 3), misma que presento homogeneidad en los valores y un único rango de significancia A, con promedios de 20,9 mm, 20,07 mm y 18,13 mm para los injertos en púa terminal, púa lateral y en yema, respectivamente.

Acosta 2005, menciona que el diámetro del injerto corresponde a la formación del callo, compuesto por las células parenquimatosas entremezcladas del cambium, correspondientes al patrón e injerto, este callo es de distintas dimensiones de acuerdo a las de los tallos que se hayan utilizado, mientras mayor grosor exista entre los dos tallos a unir, mayor será el diámetro del injerto, coincido con el autor porque los patrones y varetas con mayor grosor utilizados, fueron aquellos que mayor diámetro demostraron.

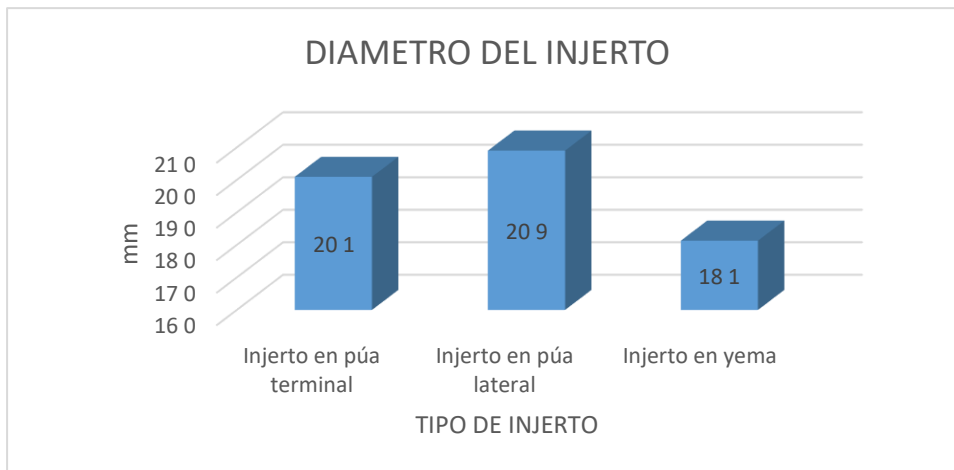


Figura 7. Diámetro del injerto

Fuente: (Sanipatin 2021).

4.1.4. Altura del injerto

La altura del injerto (Figura 8), se verificó por medio del análisis de varianza (Tabla 2), mediante el cual se denotaron diferencias altamente significativas al 1%, con un promedio de 16,31% y coeficiente de variación transformado de 7,81, mientras que, a través de la prueba de Tukey al 5% (Tabla 3), se identificó la presencia de dos rango de significancia en los datos analizados, los injertos en púa terminal y púa lateral se establecieron con un rango A como los injertos más altos, con promedios de 25,83 cm y 20,97 cm respectivamente, mientras que el injerto en yema obtuvo un rango B con un promedio de 2,13 cm.

Para realizar los injertos en púa terminal y lateral se utilizan las varetas con una dimensión ya establecida, las utilizadas para el injerto de púa terminal tenían aproximadamente 15 cm y para el injerto de púa lateral tenían de entre 12 y 15 cm de longitud, es decir estos tipos de injerto son más altos que el injerto en yema, ya que este último únicamente tendrá la longitud de la yema prendida, concordando con lo citado por Loría Quirós 2005 en su estudio, debido a que él menciona que aquellos injertos en púa obtendrán mayor altura que los injertos en yema.

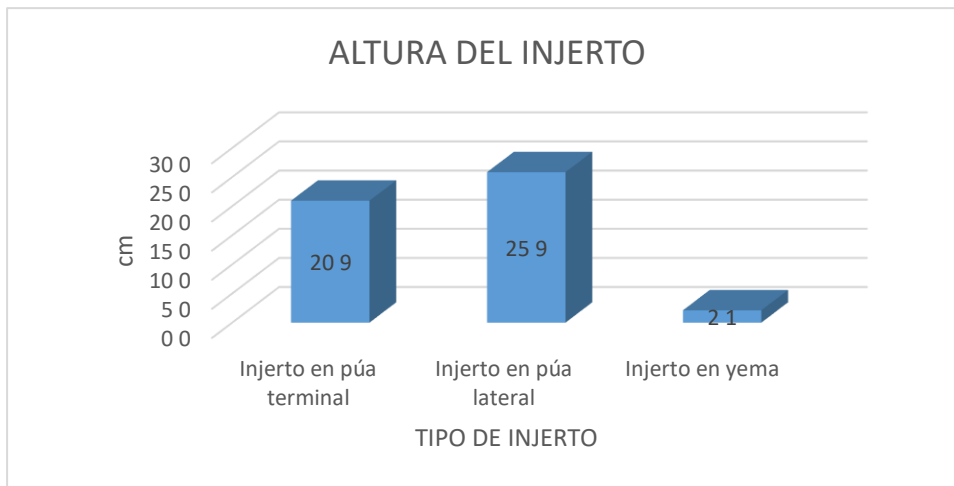


Figura 8. Altura del injerto

Fuente: (Sanipatin 2021).

4.1.5. Número de yemas prendidas por planta injerta.

El número de yemas prendidas por cada una de las plantas injertadas (Figura 9), se efectuó mediante el análisis de varianza (Tabla 2), mismo que identificó diferencias altamente significativas al 1%, con un promedio de 1,2% y coeficiente de variación real de 25, además se realizó la prueba de Tukey al 5% (Tabla 3), por medio de la cual se encontraron dos rangos de significancia, colocando como los mejores tipos de injertos a los de púa terminal y lateral con rango A y porcentajes de 1,70 y 1,60 respectivamente, mientras que el injerto en yema obtuvo un rango B con promedio de 0,30.

El número de yemas prendidas siempre será mayor en los tipos de injerto en púa terminal y lateral, debido a que poseen varias yemas y al menos una de ellas sobrevive, mientras que en el injerto en yema la única yema puede sobrevivir o morir, lo cual baja su efectividad como tipo de injerto, de esta manera se comprueba lo expuesto por Valentini 2003 y se coincide con su análisis realizado.

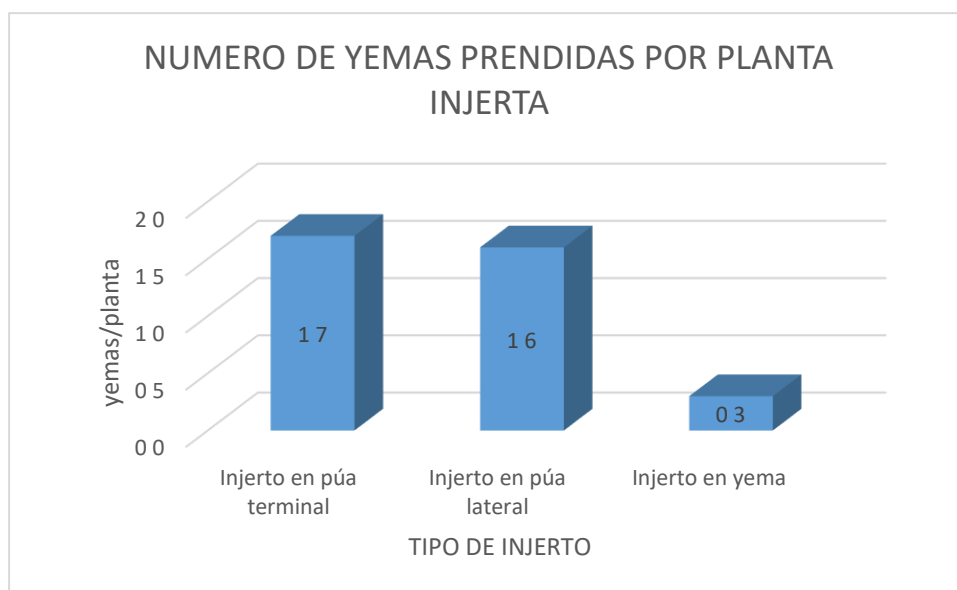


Figura 9. Numero de yemas prendidas por planta injerta

Fuente: (Sanipatin 2021).

Tabla 2. Análisis de varianza para variables en la evaluación de tres tipos de injerto en el patrón franco de kiwi (*Actinidia chinensis*)

FUENTES DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERTAD	CUADRADOS MEDIOS				
		PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO	ALTURA DE PLANTA INJERTA	DIAMETRO DE INJERTO	ALTURA DE INJERTO	YEMAS PRENDIDAS
		%	cm	mm	cm	unidades
Total	8					
Trat	2	1011,11**	158,17*	6,04*	470,03**	1,83**
Error	6	188,89	36,12	4,53	30,41	0,09
Promedio		22,22	27	17,7	16,31	1,2
CV (%)		61,85	22,26	10,81	33,81	25
CVt (%)		9,86	6,71	5,29	7,81	7

** Altamente significativo al 1% * Significativo al 5%

CV: Coeficiente de Variación Real

CVt: coeficiente de variación transformado por la formula $y=\sqrt{x+2}$.

Tabla 3. Promedios y prueba de Tukey al 5% de significación para variables en la evaluación de tres tipos de injerto en el patrón franco de kiwi (*Actinidia chinensis*)

TRAT	TIPO DE INJERTO	PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO		ALTURA DE PLANTA INJERTA		DIAMETRO DE INJERTO		ALTURA DE INJERTO		YEMAS PRENDIDAS	
1	PÚA TERMINAL	40,00	A	33,87	A	20,90	A	25,83	A	1,70	A
2	PÚA LATERAL	23,33	AB	27,73	A	20,07	A	20,97	A	1,60	A
3	YEMA	3,33	B	19,40	A	18,13	A	2,13	B	0,30	B

Tabla 4. Relación costo / beneficio

		COSTOS DE INVERSION	TOTAL DE PLANTAS INJERTADAS OBTENIDAS	COSTO POR PLANTA	BENEFICIOS NETOS	RELACIÓN COSTO / BENEFICIO
INJERTO EN PÚA TERMINAL	90 PLANTAS AL 40% DE PRENDIMIENTO	314	36	10	360	1,15
INJERTO EN PÚA LATERAL	90 PLANTAS AL 23% DE PRENDIMIENTO	314	21	10	207	0,66
INJERTO EN YEMA	90 PLANTAS AL 3% DE PRENDIMIENTO	314	3	10	27	0,09

En la relación costo / beneficio analizada se denotan ganancias cuando el valor es superior a 1 y pérdidas cuando es inferior a 1, es decir el único tipo de injerto viable es el injerto en púa terminal.

4.2. Verificación de hipótesis

El tipo de injerto más eficiente para la producción de plantas de kiwi (*Actinidia chinensis*) fue el de púa terminal, con 40% de prendimiento, altura de planta injerta de 33,9cm, diámetro de injerto de 20,9mm, altura de injerto 25,8cm y 1,7 yemas prendidas por planta injertada, los resultados obtenidos fueron los mejores en comparación con los dos tipos de injerto restantes como son: púa lateral y en yema, además de ello, fue el único tipo de injerto que representa ganancias en su producción.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- Se evaluaron los tres tipos de injerto en el patrón franco de kiwi (*Actinidia chinensis*), dando como resultado que el más óptimo es el injerto en púa terminal, ya que obtuvo los mejores resultados en cada una de las variables evaluadas, 40% de prendimiento, 33,9 cm en altura de planta injerta, 20,9 mm en diámetro de injerto, 25,8 cm en altura de injerto y 1,7 yemas prendidas por planta injertada, también se colocó en el rango a en la prueba de Tukey al 5% y finalmente fue el único tipo de injerto con ganancias en su producción obteniendo un 15% de ganancia neta.
- Se determinaron las características agronómicas de cada tipo de injerto, mismas que fueron 40%, 23,33% y 3,33% en porcentaje de prendimiento, 33,87cm, 27,73cm y 19,40cm en altura de planta injerta, 20,9mm, 20,07mm y 18,13mm en diámetro de injerto, 25,83cm, 20,97cm y 2,13cm en altura de injerto y 1,70; 1,60 y 0,30 en yemas prendidas por planta injertada para el injerto en púa terminal, púa lateral y en yema, respectivamente.
- Se analizó la relación costo / beneficio que representa cada uno de los tipos de injerto en el cultivo de kiwi (*Actinidia chinensis*), dando como resultado que el tipo de injerto viable es el injerto en púa terminal con un resultado de 1,15, por lo tanto, se obtiene un 15% de ganancia neta.

5.2. Recomendaciones

- Utilizar el injerto en púa terminal, ya que, en esta investigación presento los mejores resultados para el cultivo de kiwi.
- Realizar mayores investigaciones en cuanto a injertos en kiwi (*Actinidia chinensis*) en diferentes sitios, es decir, que posean características climáticas distintas a las del lugar en el que se realizó la presente investigación.
- Analizar el porcentaje de prendimiento posterior a los 30 o 45 días, debido a que, a los 15 días aún no se visualiza correctamente la cantidad de yemas prendidas y por lo tanto bajaron completamente estos resultados.

CAPITULO VI

MATERIALES DE REFERENCIA

6.1. Referencias bibliográficas

- Acosta, A. 2005. La técnica del injerto en plantas hortícolas. (en línea). Consultado 23 abr. 2021. Disponible en http://www.horticom.com/revistasonline/extras/2005/A_Acosta.pdf
- Amaguaya, H. 2019. EVALUACIÓN DE TRES TIPOS DE INJERTOS EN CUATRO VARIEDADES DE AGUACATE (*Persea americana*) PARA LA PRODUCCIÓN DE PLANTAS EN VIVERO, CANTÓN GUANO, PROVINCIA DE CHIMBORAZO. (en línea). Tesis, Ing. agrónoma, Riobamba, Ecuador. Consultado 02 feb, 2021. Disponible en <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/13174/1/13T0888.pdf>
- Antonio, L; Ibáñez, M. 2005. Manual de injertos. 40 p.
- Agustí, M. 2010. Fruticultura. 2ª Ed. Mundi-Prensa. Madrid. 507 pp
- Bautista, D. sf. Injerto en la vid bajo condiciones tropicales: prendimiento y mortalidad. (en línea). Venezuela. Consultado 12 mar. 2021. Disponible en <http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=AGRINVE.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=002079>
- Bolaños Méndez, AF. 2015. Evaluación de diferentes orígenes de semilla de papa (*Solanum tuberosum* L.) provenientes de tres sistemas de producción en dos localidades de la sierra ecuatoriana (en línea). Tesis Ing. Agrónomo, Quito, Ecuador, Universidad Central del Ecuador. 105 p. Consultado 5 ene. 2021. Disponible en <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/4541/1/T-UCE-0004-7.pdf>

- Chandel, J.S; Negi, K.S; Jindal K.K. 1998. Studies on vegetative propagation in kiwi (*Actinidia deliciosa* Chev.). (en línea). Consultado 10 mar. 2021. Disponible en <https://www.indianjournals.com/ijor.aspx?target=ijor:ijh&volume=55&issue=1&article=011>
- Canessa, D. 2006. Evaluación de diferentes tipos de injertos en pistacho (*Pistacia vera* L.), utilizando las variedades Peters, Kerman y Aegina sobre *Pistacia terebinthus* en tres épocas del año. (en línea). Tesis Ing. Agrónoma, Universidad Católica de Valparaíso, Quillota. Consultado 05 mar. 2021. Disponible en <http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=BIBACL.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=035204>
- CANNA. sf. Propagación vegetativa: Injerto de púa, de yema y de aproximación. (en línea). Consultado 23 abr. 2021. Disponible en https://www.canna.es/propagacion_vegetativa_injerto_pua_yema_y_aproximacion
- Carranza, L. 2013. EVALUACION DE TRES TIPOS DE INJERTOS DE TOMATE DE ARBOL (*Cyphomandra betacea*), EN DOS PORTA INJERTOS SILVESTRES EN LA ZONA AGROECOLOGICA DEL CANTON PATATE PROVINCIA DE TUNGURAHUA. (en línea). Consultado 12 feb, 2021. Disponible en http://handbook.usfx.bo/nueva/vicerrectorado/citas/AGRARIAS_7/Ingenieria%20Agronomica/43.pdf
- Carua, P. 2009. Evaluación de dos productos reguladores de crecimiento con diferentes dosis y frecuencias de aplicación en la variedad de rosas Forever Young bajo invernadero. Riobamba – Ecuador. Consultado 3 feb 2021. Disponible en <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/350/1/13T0644%20CARUA%20PATRICIA.pdf>

CIREN (Centro de Información de Recursos Naturales). 1988. Manual del cultivo del kiwi: Requerimientos del suelo. Consultado 03 mar. 2021. Santiago, Chile. 61 p.

Gallego, P.; Zarra, I. 1997. Changes in cell wall composition and water-soluble polysaccharides during kiwifruit development. *Ann. Bot.* 79: 695-701. (en línea). Consultado 20 dic. 2020. Disponible en https://watermark.silverchair.com/790695.pdf?token=AQECAHi208BE49Ooan9kkhW_Ercy7Dm3ZL_9Cf3qfKAc485ysgAAAqAwggKcBqkqhkIG9w0BBwagggKNMIICiQIBADCCAoIGCSqGSIb3DQEHATAeBgIghkgBZQMEAS4wEQQM1lxo429sOFmULi8eAgEQgIICU8VyG2LlznqkIfIpXFfhDqOLw3lmhcsOs6RMhiOKSuI9KzkIjwHTcY1vleQ6t_iiWi0Xf67v_ynJ7tJYQXQO8yWVLNXPdt-JMqLoveV3bGRMYguUvBQnN8MKdlWiwPLaF9w60lbImGhI9UPKpSDn7Bd4FPUOONoEPt1N1TtMDwXvOcQ4tU6e7NITnAOHMHPFwUYQqFiB7axOHs-q2COJeE237JknHr63yplwormu2QLLOg0-eyPaVO6uNbrS5aHzm99LOJ2MpRtDZqdM7g9OO_FSTm7S2rHNzHMZbLxYXB5AhB5h9sQ6LKloQERBh7jzkbY9OnvRIarL_9fcBVSq8wzDMsblN7B6IOFmKvIx_rPUq0tbRIHWghZ_3ZKsz4YqzHV7hV0Hr_GHQ1E6ABwE2S-zPT0WJld1yd_v9Vmd7flQTb4Azj0Kcocfs4BIDV_6ob82lgie2ec5dGOOiHqGEuz0HeEJ_gcFrqVhu4hg3l1O9-1Ht_oUb7_OSXA1JdE2KeU8t9rBnCqGz6Rr78CEswd2CSpMMOhFN8hgDjvyNWJin36PNLwpV4Xq_vnhB6_8tdX5S-weUgdS6-Fg0XMtzwfwiB-habC5ndXgqy0Y_hPeYFJwqM7nXstbrC1VU213ADDYQnzh8u8WPOA6Ls izAnoVPct4YPudas2Mje4EtQSaAb---Mr-RH0p0Q-bBfuRgiVO7wxkpAwBaYIeHOJxxBJpFNlnPa1R9xWxQfJP9p4_Z7KJgcwSRQysyhH8FYPTOFETb0NwX_SpvgnIgd_FmGwUlyM

García, J; Garcia, G; Ciordia, M. 2015. El cultivo de kiwi (en línea). Consultado 08 dic. 2020. Disponible en researchgate.net/profile/Marta_Ara/publication/341480516_EL_CULTIVO_

DEL_KIWI/links/5ec38b8592851c11a87422b1/EL-CULTIVO-DEL-KIWI.pdf

- Gavilánez Fernández, LI. 2015. Efecto de la fertilización foliar y edáfica con hierro y zinc para la biofortificación agronómica del tubérculo de papa (*Solanum tuberosum* L.) (en línea). Tesis Ing. Agrónomo. Riobamba, Ecuador, Escuela Superior del Chimborazo. 141 p. Consultado 27 ene. 2021. Disponible en <http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/4265/1/13T0809%20.pdf>
- González, J. 2019. Germinación, micropropagación y microinjerto de distintas especies de kiwi (en línea). Consultado 08 dic. 2020. Disponible en <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=221669>
- González-Puelles de Antonio, J. 2019. GERMINACIÓN, MICROPROPAGACIÓN Y MICROINJERTADO DE DISTINTAS ESPECIES DE KIWI. (en línea). Tesis Doctoral, EIDO Escuela Internacional de Doctoramiento. Universidad de Vigo. Consultado 25 abr. 2021. Disponible en http://www.investigacion.biblioteca.uvigo.es/xmlui/bitstream/handle/11093/1237/Gonz%c3%a1lezPuellesDeAntonio_Jes%c3%basEugenio_TD_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Huang, H; Zhong, C; Li, X; Li, D; Jiang, Z; Liu, F; Li, Z; Chen, B. (2016). *Kiwifruit, The Genus Actinidia: Natural Distribution of Genus Actinidia*. 1ed. Wang, H (ed.). Consultado 22 mar. 2021. 334 p.
- Iliina, N. 2003. Fisiología del fruto de kiwi (*Actinidia deliciosa*) durante su desarrollo y ablandamiento: expresión de genes asociados y su modulación por etileno y 1- metilciclopropeno. Tesis Doctoral en Ciencias Agropecuarias. San Petersburgo. 65 pp.
- INAMHI (Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología). 2016. Boletín Climatológico Semestral 2016 (en línea). Quito, Ecuador, INAMHI. 21 p. Consultado 14 mar. 2021. Disponible en http://www.serviciometeorologico.gob.ec/meteorologia/boletines/bol_sem.pdf

- Jerez, E; Martín, R; Morales, D. 2017. Evaluación del crecimiento y composición por tamaño de tubérculos de plantas de papa para semilla (en línea). *Cultivos Tropicales* 38(4). Consultado 26 feb. 2021. Disponible en http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0258-59362017000400015
- Loría Quirós, C. 2005. EL INJERTO: ALTERNATIVA DE PROPAGACIÓN VEGETATIVA EN EL CULTIVO DE LA UVA (*Vitis vinifera*) EN COSTA RICA. (en línea). Consultado 21 abr. 2021. Disponible en <http://www.kerwa.ucr.ac.cr/bitstream/handle/10669/78534/Loria-injerto.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Lozano, MF. 2017. Micropropagación De Kiwi (*Actinidia Deliciosa*) a Escala Industrial Micropropagation of Kiwi (*Actinidia Deliciosa*). 42p.
- Morley-Bunker, M; Lyford, P. (1999). *Temperature and Subtropical Fruit Production: Kiwifruit*, 2 nd Ed. CABIPublishing. Reino Unido. 332 pp.
- Pandey, D; Shrestha, B; Sapkota, M; Banjade, S. 2019. Effect of scion varieties and wrapping materials on success of tongue grafting in Kiwifruit (*Actinidia deliciosa*) in Dolakha, Nepal. (en línea). Consultado 10 mar. 2021. Disponible en https://www.researchgate.net/profile/Bishal-Shrestha-12/publication/337111138_Effect_of_scion_varieties_and_wrapping_materials_on_success_of_tongue_grafting_in_Kiwifruit_Actinidia_deliciosa_in_Dolakha_Nepal/links/5ecf9504458515294518f0cd/Effect-of-scion-varieties-and-wrapping-materials-on-success-of-tongue-grafting-in-Kiwifruit-Actinidia-deliciosa-in-Dolakha-Nepal.pdf
- Ramírez G. 2009. Influencia de dos fitorreguladores de crecimiento y dos colores de malla spider, en la producción de tres variedades de rosa, bajo invernadero. Riobamba – Ecuador. Consultado 28 dic. 2020. Disponible en: <http://hdl.handle.net/123456789/348>
- Rojas, S.; García, J.; Alarcón, M. 2004.
- Richasse, P. 1990. Efecto del despunte en verde en el diametro final de patrones de Kiwi (*Actinidia deliciosa*) para su posterior injertacion y ensayos de cuatro tipos de injerto en cinco vigores de patrones. (en línea). Tesis Ing. Agrónomo,

Universidad Católica de Valparaíso. Consultado 12 abr. 2021. Disponible en <http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=BIBACL.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=008706>

Rubio, J; Lena, G; Ara, M. 2014. Variedades de Kiwi: Tecnología Agroalimentar (en línea). Consultado 4 mar. 2020. Disponible en <http://www.serida.org/pdfs/6001.pdf>.

Saliyan, T; Shakheel, M; Satish, S; Hedge, K. 2017. A Review of Actinidia deliciosa. International Journal of Pharma And Chemical Research 3(1). 103-108. Consultado 22 abr. 2021. Disponible en https://www.researchgate.net/publication/316429879_A_Review_on_Actinidia_deliciosa

Smith, G; Buwalda, J; Clark, C. 1988. Nutrient dynamics of a kiwifruit ecosystem. Scientia Hort. 37:87-109 (en línea). Consultado 04 ene. 2021. Disponible en <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0304423888901537>

Sozzi, G.O 2007. Fisiología del crecimiento de los frutos. (Ed.), Árboles Frutales: Ecofisiología, Cultivo y Aprovechamiento. Editorial Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina, 307-330.

Terren, L. 1990. El Kiwi. 54 p.

Tovar, T. 2009. Tercera unidad (en línea). Consultado 10 feb. 2021. Disponible en http://biplot.usal.es/problemas/libro/3_Distribuciones.pdf.

Valentini, G. 2003. La injertación en frutales Ediciones (en línea). Consultado 23 mar. 2021. Inta 14:1-25. Disponible en <http://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-intasp-valentini-bdt14.pdf>

6.2. Anexos

Anexo 1. Recolección y almacenamiento del material vegetal



Anexo 2. Establecimiento en el vivero



Anexo 3. Injerto en púa terminal



Anexo 4. Injerto en púa lateral



Anexo 5. Injerto en yema



Anexo 6. Colocación de capuchones



Anexo 7. Colocación de sarán



Anexo 8. Riego



Anexo 9. Deshierbas



Anexo 10. Fertilización



Anexo 11. Retiro de cinta plástica



Anexo 12. Tratamientos y repeticiones finales



Anexo 13. Análisis de varianza para variables en la evaluación de tres tipos de injerto en el patrón franco de kiwi (*Actinidia chinensis*)

Statistix 10,0 (30-day Trial) análisis de varianza.sx; 19/4/2021; 23:09:01

Completely Randomized AOV for premdimiento

Source	DF	MS
material	2	1011,11
Error	6	188,89
Total	8	

Grand Mean 22,222 CV 61,85

Homogeneity of Variances	F	P
Levene's Test	1,59	0,2796
O'Brien's Test	0,71	0,5306
Brown and Forsythe Test	0,31	0,7461

Welch's Test for Mean Differences

Source	DF	F	P
material	2	6,27	0,0776
Error	3,2		

Component of variance for between groups 274,074

Effective cell size 3,0

material	Mean
1	40
2	23,333
3	3,333

Observations per Mean 3

Standard Error of a Mean 7,9349

Std Error (Diff of 2 Means) 11,222

Completely Randomized AOV for alturaplanta

Source	DF	MS
material	2	158,173
Error	6	36,126
Total	8	

Grand Mean 27,000 CV 22,26

Homogeneity of Variances	F	P
Levene's Test	1,54	0,289
O'Brien's Test	0,68	0,5403
Brown and Forsythe Test	0,17	0,8438

Welch's Test for Mean Differences

Source	DF	F	P
material	2	4,65	0,1019
Error	3,6		

Component of variance for between groups 40,6826

Effective cell size 3,0

material	Mean
1	27,733
2	33,867
3	19,4

Observations per Mean 3

Standard Error of a Mean 3,4701

Std Error (Diff of 2 Means) 4,9075

Completely Randomized AOV for diametroyinjerto

Source	DF	MS
material	2	6,04333
Error	6	4,53222
Total	8	

Grand Mean 19,700 CV 10,81

Homogeneity of Variances	F	P
Levene's Test	1,74	0,2543
O'Brien's Test	0,77	0,5034
Brown and Forsythe Test	0,66	0,5508

Welch's Test for Mean Differences

Source	DF	F	P
material	2	1,78	0,2958
Error	3,4		

Component of variance for between groups 0,50370

Effective cell size 3,0

material	Mean
1	20,067
2	20,9
3	18,133

Observations per Mean 3

Standard Error of a Mean 1,2291

Std Error (Diff of 2 Means) 1,7382

Completely Randomized AOV for alturainjerto

Source	DF	MS
material	2	470,034
Error	6	30,417
Total	8	

Grand Mean 16,311 CV 33,81

Homogeneity of Variances	F	P
Levene's Test	2,54	0,1586
O'Brien's Test	1,13	0,3833
Brown and Forsythe Test	0,88	0,4613

Welch's Test for Mean Differences

Source	DF	F	P
material	2	26,02	0,0176
Error	2,7		

Component of variance for between groups 146,539

Effective cell size 3,0

material	Mean
1	20,967
2	25,833
3	2,133

Observations per Mean 3

Standard Error of a Mean 3,1842

Std Error (Diff of 2 Means) 4,5031

Completely Randomized AOV for yemasprendidas

Source	DF	MS
material	2	1,83
Error	6	0,09
Total	8	

Grand Mean 1,2000 CV 25,00

Homogeneity of Variances	F	P
Levene's Test	1,46	0,3048
O'Brien's Test	0,65	0,5562
Brown and Forsythe Test	0,39	0,6906

Welch's Test for Mean Differences

Source	DF	F	P
material	2	25,48	0,0065
Error	3,8		

Component of variance for between groups 0,58000

Effective cell size 3,0

material	Mean
1	1,7
2	1,6
3	0,3

Observations per Mean 3

Standard Error of a Mean 0,1732

Std Error (Diff of 2 Means) 0,2449

Anexo 14. Promedios y prueba de Tukey al 5% de significación para variables en la evaluación de tres tipos de injerto en el patrón franco de kiwi (*Actinidia chinensis*)

Statistix 10,0 (30-day Trial) analisis de varianza.sx; 19/4/2021; 23:08:54

Tukey HSD All-Pairwise Comparisons Test of predimie by material

material	Mean	Homogeneous Groups
1	40	A
2	23,333	AB
3	3,3333	B

Alpha 0,05 Standard Error for Comparison 11,222
 Critical Q Value 4,341 Critical Value for Comparison 34,449

There are 2 groups (A and B) in which the means are not significantly different from one another.

Tukey HSD All-Pairwise Comparisons Test of altura by material

material	Mean	Homogeneous Groups
2	33,867	A
1	27,733	A
3	19,4	A

Alpha 0,05 Standard Error for Comparison 4,9075
 Critical Q Value 4,341 Critical Value for Comparison 15,065

There are no significant pairwise differences among the means.

Tukey HSD All-Pairwise Comparisons Test of diametro by material

material	Mean	Homogeneous Groups
2	20,9	A
1	20,067	A
3	18,133	A

Alpha 0,05 Standard Error for Comparison 1,7382
Critical Q Value 4,341 Critical Value for Comparison 5,3361
There are no significant pairwise differences among the means.

Tukey HSD All-Pairwise Comparisons Test of altura-01 by material

material	Mean	Homogeneous Groups
2	25,833	A
1	20,967	A
3	2,1333	B

Alpha 0,05 Standard Error for Comparison 4,5031
Critical Q Value 4,341 Critical Value for Comparison 13,824
There are 2 groups (A and B) in which the means are not significantly different from one another.

Tukey HSD All-Pairwise Comparisons Test of yemas by material

material	Mean	Homogeneous Groups
1	1,7	A
2	1,6	A
3	0,3	B

Alpha 0,05 Standard Error for Comparison 0,2449
Critical Q Value 4,341 Critical Value for Comparison 0,7520
There are 2 groups (A and B) in which the means are not significantly different from one another.