

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1 INTRODUCCIÓN

El aguacate (*Persea americana Mill*), es nativo de América. El árbol se originó en México, Centro América hasta Colombia, Venezuela, Ecuador y Perú. Los primeros pobladores de América Central y del Sur y del área central de México probablemente domesticaron al aguacate al descubrir su exquisito sabor (Rojas, 2012).

La primera evidencia del contacto humano con este frutal se remonta de hace 9.000-10.000 años en Puebla (México), donde se han encontrado restos de cotiledones de aguacate. El aguacate fue uno de los primeros frutales domesticados, por lo que podría ser considerado como un patrón de referencia para abordar el estudio de los procesos de domesticación (Arco, 2009).

El aguacate es una especie polimorfa, que se adapta a diferentes ambientes por lo que se cultiva en la mayor parte del país en forma tradicional en huertos de traspatio en asocio con otros cultivos como el café, como una medida de apoyo para los caficultores debido a la crisis que en años anteriores ha afrontado este cultivo (Lopez, 2006).

Es importante iniciar con trabajos de investigación e innovación para reactivar la producción del cultivo de Palta en el país como sustento y generación de empleos directos e indirectos de las familias Tarijeñas y Bolivianas.

La forma más común de reproducción es por medio de semillas (**sexual**), de las cuales se obtienen patrones, que luego serán utilizados como soporte para el injerto de variedades deseadas para la producción (Rossi, 2002).

La reproducción **asexual** se hace empleando estructuras vegetativas y garantiza plantas homogéneas, con las mismas características de la planta madre; se puede realizar por estaca, injerto o in vitro (Díaz, 2008).

1.2 JUSTIFICACIÓN

La idea principal de esta investigación es darle un tratamiento adecuado de pre germinación y tener nuevas técnicas de multiplicación para la producción de plántones de palta e incorporar a nuestro mercado local y darle un panorama más amplio sobre la producción de palta y sus distintos derivados. En este caso las semillas de palta son aclimatadas y con altos rendimiento de producción que generan estas plantas en la comunidad.

En nuestro país de Bolivia y el departamento de Tarija, El cultivo posee una gran importancia socioeconómica debido a su demanda creciente, y su alto valor en el mercado es una alternativa de producción para el agricultor que proporciona empleos beneficiando a productores, comercializadores, industrializadores y consumidores

Por su alto valor nutricional y su excelente calidad organoléptica que lo han convertido en una fruta de importancia por su consumo en fresco y la diversidad de productos que se pueden obtener de su procesamiento.

1.3 PROBLEMA

Los problemas que se atraviesan con la siembra de semillas de palta en el campo debido a la falta de información, con esta investigación proponemos algunas técnicas de pre-germinación para la multiplicación de plántones de palta.

En la investigación se evalúo, la diferencia existente entre los diferentes tratamientos de pre-germinación y las distintas variedades a ser utilizadas.

De tal manera que los resultados obtenidos sean puestos en conocimiento de los productores de la zona.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo general

- Evaluar el efecto de tres tratamientos pre-germinativos en el proceso de germinación de dos variedades de palta (*Persea americana Mill*).en el vivero de la Universidad Autónoma Juan Misael Saracho.

1.4.2 Objetivos específicos

- Determinar la técnica adecuado de producción de plantones, teniendo en cuenta variables como el porcentaje de germinación de los tratamientos.
- Evaluar la velocidad de germinación en días.
- Evaluar el incremento de altura en cm. A los 15, 30 y 45 días, en los diferentes tratamientos.

1.5-. HIPÓTESIS

Los tres tratamientos pre-germinativos en semillas de palta estudiadas en la investigación tienen diferencias significativas en los parámetros probados.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO O REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1 - ORIGEN.

El aguacate es nativo de América. El árbol se originó en México, Centro América hasta Colombia, Venezuela, Ecuador y Perú. En la antigüedad registrada de restos fósiles, de aguacate encontrados en el Valle de Tehuacán en el Estado de Puebla, es de 8.000 años, antigüedad cercana a los 10,000 años, cuyos restos y los de algunos mamuts fueron encontrados en el Valle de México. Los primeros pobladores de América Central y del Sur y del área central de México probablemente domesticaron al aguacate al descubrir su exquisito sabor (Rojas, 2012).

Se le conoce con el nombre de palta principalmente en Argentina, Bolivia, Chile, Perú y Uruguay.

2.2-. CARACTERÍSTICAS BOTÁNICAS DE LA PALTA

2.2.1-. Clasificación taxonómica

Reino:	Vegetal.
Phylum:	Telemophytae.
División:	Tracheophytae.
Clase:	Angiospermae.
Subclase:	Dicotyledoneae.
Grado Evolutivo:	Archichlamydeae.
Grupo de Ordenes:	Corolinos.
Orden:	Ranales o Policarpales

Familia: Lauraceae

Nombre científico: *Persea americana Mill.*

Nombre común: Palta

Fuente: (Herbario U.A.J.M.S. 2019).

2.3-. CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS

En general, el aguacate es una especie perenne, muy vigorosa, de crecimiento erecto y puede alcanzar hasta los 30 m de altura. Sin embargo, se sugiere indagar acerca de la morfología y fenología de la especie y variedades particulares a sembrar (Ospina, 2012).

2.3.1 Raíz

Superficial, profundidad de 1 a 1.5 m; en suelos sueltos puede ser mayor, se caracteriza por tener muy pocos pelos absorbentes, la absorción de agua y nutrimentos se realiza principalmente en las puntas de las raíces a través de los 4 tejidos primarios; esto determina la susceptibilidad del árbol al exceso de humedad que induce a la asfixia y ataques de hongos que pudren los tejidos radiculares. Se ha encontrado una alta asociación simbiótica de esta especie con hongos endomicorrízicos arbusculares las cuales facilitan la absorción de todos los elementos minerales, pero sobre todo los de baja movilidad en el suelo como fósforo, cobre y zinc (Lopez, 2006).

2.3.2 Tallo

El aguacate es una especie muy polimorfa, que por lo general es alto, de 10 a 20 m y a veces notoriamente erecto, con tronco torcido y de ramas bajas, con corteza áspera y a

veces surcada longitudinalmente. Su copa de ramas extendidas; resulta propagada de anchura y altura, con formas globulosas o de campana. Las ramitas son gruesas, cilíndricas, al principio verde amarillentas; pero después son negras glabras, opacas o con poco brillo y con cicatrices prominentes diseminadas en las hojas (Lopez, 2006).

2.3.3 Hojas

Están dispuestas de forma alterna. Son pedunculadas, muy brillantes, de forma lanceolada, con base aguda, margen entero y ápice agudo El color de las hojas maduras es verde mate, el peciolo presenta estrías o surcos y el relieve de la venación por el haz es intermedio, usualmente levantado (González, 2012).

Cuando jóvenes presentan un color rojizo (contenido de pigmentos en las vacuolas) y una epidermis pubescente; pero maduras, el haz es verde oscuro y con brillo escaso, el envés glauco y opaco, al principio densamente pubescente en ambas caras, después glabras, pinatinervadas, con 4-10 pares de nervaduras laterales. Pecíolo largo, semicilíndrico, al principio poco pubescente, de 1.5 a 5 cm de largo (Lopez, 2006).

2.3.4 Flor

Se desarrollan inflorescencias en racimos axilares, las flores se presentan en grandes cantidades, insertadas cerca de la base del brote nuevo; raquis cilíndrico o comprimido, densamente pubescente con numerosas brácteas oblongas, lanceoladas de colores verde amarillento; pubescentes cortas y fugaces. Flores 5 pequeñas, verdosas, hermafroditas, densamente pubescente, pedicelos cortos (Lopez, 2006).

2.3.5 Fruto

El fruto es una drupa globosa generalmente periforme, oviforme o globosa de color verde amarillento hasta marrón y púrpura. La piel puede ser notablemente rugosa, gruesa y quebradiza (guatemalteca), delgada (mexicana), o gruesa y como cuero (antillana). La pulpa de color amarillo claro verdoso, o verde claro de consistencia de mantequilla y la semilla grande, globosa o puntiaguda, con dos envolturas muy pegadas, los cotiledones son casi hemisféricos y de color rosado, blanco amarillento o verde claro (Lopez, 2006).

2.3.6 Semilla

La semilla es ovalada, como la forma de un durazno está más o menos adherida al mesocarpio, es globosa, está protegida por una cáscara dura y contiene un jugo lechoso. Las semillas del grupo racial antillano poseen una cubierta de mediana a gruesa y membranosa. En otros el endocarpio o semilla es importante en la relación fruto/semilla, siendo ideal una mayor porción de pulpa y una semilla de tamaño mediano a pequeña (Lopez, 2006).

2.4-. MULTIPLICACIÓN DE AGUATE

2.4.1-. Propagación

El aguacatero se puede propagar en forma sexual o por semilla o vegetativamente, por medio de estacas, injertos e in vitro. Las plantas de semilla como muchas otras especies, se utilizan en trabajos de mejoramiento, para jardines clónales y principalmente como porta injertos (Díaz, 2008).

2.4.2.- Propagación sexual

La propagación sexual o por semilla no es recomendable para plantaciones comerciales, debido a la gran variabilidad que ocurre en las plantas producidas por este método, lo que da plantas de muy diversas características, diferentes a sus progenitores. Además de lo anterior, la propagación por semilla, produce plantas mucho más tardías en iniciar su vida productiva y de un tamaño mayor, lo que dificulta la recolección de los frutos.

La propagación sexual sólo es empleada en trabajos de investigación, jardines clonales o de conservación del germoplasma, ya que para plantaciones comerciales se debe utilizar la propagación vegetativa, puesto que para obtener plantas uniformes, es necesario emplear un método de propagación asexual efectuada por injerto, generalmente sobre plantas de semilla (Díaz, 2008).

2.4.3.- Propagación asexual

Se hace empleando estructuras vegetativas y garantiza plantas homogéneas, con las mismas características de la planta madre; se puede realizar por estaca, injerto o in vitro (Díaz, 2008).

2.4.4.- Propagación por estaca

Este método no se emplea comúnmente en aguacate, debido a la baja capacidad de enraizamiento. Para su procedimiento, se cortan estacas bien formadas, sanas y con varias yemas, de 50 a 100 cm de longitud; el corte debe ser en forma de bisel; a éstas se les debe cortar las hojas y ramas si las tienen; si es una estaca muy larga y hay que fraccionarla es necesario aplicar pasta cicatrizante en las heridas provocadas; en el extremo que será enterrado se aplica enraizador para estimular la emisión de raíces. Si las estacas tienen que ser transportadas, se deben envolver en papel periódico húmedo

y guardarlas en una caja de icopor que contenga en el fondo una canoa de hielo cubierta con una capa de aserrín. Las horas más apropiadas para extraer las estacas y sembrarlas en el semillero son las primeras de la mañana y las últimas de la tarde; las estacas cortadas se deben proteger de la radiación solar directa. Los árboles de donde se toman las estacas, no deben estar en floración ni producción (Díaz, 2008).

2.4.5.- Propagación por injerto

Este método, el cual es el más recomendado y utilizado mundialmente en aguacate, consiste en tomar una yema de una variedad mejorada, seleccionada por su calidad y rendimiento e introducirla sobre una planta de una variedad criolla, regional o que resista una condición adversa como, sequía, salinidad o enfermedad, como *Phytophthora cinnamomi*, entre otras, a la que se le denomina patrón o porta injerto (Díaz, 2008).

2.5.- REQUERIMIENTO EDAFO CLIMÁTICO DEL CULTIVO

2.5.1 -. Clima

Las características climáticas de lo que podríamos llamar zona del aguacate son:

- a) Temperaturas medias anuales entre 20 y 26°C.
- b) Temperaturas no inferiores a -5°C.
- c) No persistencia, durante muchos días, de temperaturas de 0°C.

El aguacate no resiste la sequedad del aire ni los vientos demasiado fuertes, sobre todo durante la floración e inicial desarrollo del fruto. En general la temperatura óptima, de crecimiento está alrededor de 25 a 30°C en el día y 15 a 20°C durante la noche. El

cultivo puede tolerar hasta temperaturas de 40°C, pero una exposición prolongada a éstas con una humedad relativa baja, resulta en estrés y pérdida de rendimientos del cultivo (Rossi, 2002).

2.5.2.- Altitud

El cultivo de aguacate puede cultivarse desde el nivel del mar hasta los 2.500 m.s.n.m; sin embargo, su cultivo se recomienda en altitudes entre 800 y 2.500 m.s.n.m. para evitar problemas con enfermedades, principalmente de las raíces. La temperatura y la precipitación son los dos factores de mayor incidencia en el desarrollo del cultivo (Gispert, Carlos, (2004), pág. 37).

2.5.3.- Precipitación

El aguacate requiere regímenes pluviales de 1,000 a 2,000 mm. Bien distribuido a lo largo del año. En la precipitación también existen dos problemas en cuanto al exceso de agua, ya que el aguacate es muy sensible a encharcamiento, provocando asfixia radicular que favorece el desarrollo del hongo *Phytophthora cinnamoni*, causante de la pudrición de raíces, así mismo reduce la producción, provocando la caída de flores y frutos. Por otra parte, las sequias prolongadas causan la caída de las hojas, lo que reduce el rendimiento. Sin embargo, el periodo más crítico en el que la planta debe disponer de suficiente agua va desde el cuajado de las flores hasta la recolección (Lavaire, 2013).

2.5.4.- Humedad

La presencian de mucha humedad en el ambiente, puede ocasionar el desarrollo de algas o líquenes sobre el tallo, ramas y hojas, o enfermedades fungosas que afectan el follaje, la floración, la polinización y el desarrollo de los frutos; y en casos extremos,

con un ambiente excesivamente seco, provoca la muerte del polen con efectos negativos sobre la fecundación y con ello la formación menor de número de frutos. La humedad relativa óptima para el cultivo de aguacate oscila entre 78 y 80% para lograr un mejor rendimiento y cuaje de la flor (Lavaire, 2013).

2.5.5-. Suelo

El requisito más importante para un cultivo de aguacate es un suelo suelto y bien drenado. Las raíces del aguacate son muy sensibles a la deficiencia de oxígeno asociada con suelos mal drenados, encharcados o compactos y son suficientes unas pocas horas bajo esta situación para que se asfixien y mueran. Además, bajo oxígeno y alta humedad son condiciones óptimas para el crecimiento de hongos que puedan causar la pudrición de la raíz (Rossi, 2002).

2.5.6-. Riego

La disponibilidad de agua es un factor determinante en el crecimiento del árbol y en la producción; hay periodos críticos en los cuales el exceso o déficit del líquido conducen a una reducción en el rendimiento e incluso el detrimento de la planta. Por ejemplo, cuando hay periodos de precipitación intensos y prolongados (más de un mes) el exceso de humedad puede generar la pérdida de flores, reducción de O₂ en el suelo, se limita la disponibilidad de algunos nutrientes y se favorece el establecimiento y desarrollo de enfermedades. La cantidad de riego debe ser moderada, necesita suelos húmedos con 60% de humedad, no tolera encharcamientos de agua, ya que sus raíces no soportan los suelos con exceso de humedad (Rossi, 2002).

2.5.7-. Ph

Los mejores suelos para el aguacate son los francoarenosos, bien drenados y sueltos con un pH entre 6 y 7 (Rossi, 2002).

2.6-. FACES DE LA GERMINACIÓN

2.6.1-. Germinación hipogea

Los cotiledones permanecen bajo el suelo o muy poco por encima de el, y el epicotilo es el que se elonga y eleva los primordios foliares por sobre el suelo. Los cotiledones en este caso, cumplen la función de disponer por un período mayor de tiempo, de las reservas alimenticias para el desarrollo de la plántula, el aguacate presenta este tipo de germinación (Fernando B. , 2016).

2.6.2-. Germinación epigea

Se desarrolla la radícula y los cotiledones emergen sobre el suelo producto de la elongación del hipocótilo. Por un período más o menos prolongado, los cotiledones cumplen una función fotosintética, para luego marchitarse y caer. Este tipo de germinación se observa en leguminosas (Fernando B. , 2016).

2.6.3-. desarrollo del embrión

Las células embrionarias se comienzan a diferenciar y especializar para formar los diversos organos de la planta (Fernando B. , 2016).

2.6.4.-. Latencia de semillas

Una vez que la semilla ha completado su desarrollo se inician los cambios que darán lugar al establecimiento del reposo en las semillas, este reposo o reducción del metabolismo se denomina *latencia*, cuando la causa de que no ocurra la germinación es fundamentalmente la falta de agua y falta de condiciones para la germinación (Fernando B. , 2016).

2.7-. TRATAMIENTOS PRE-GERMINATIVOS

Son todos aquellos tratamientos necesarios para romper la latencia de las semillas, esto es el estado en que se encuentran algunas tal que, estando vivas, no son capaces de germinar sino hasta que las condiciones del medio sean las adecuadas para ello (Fernando B. B., 2016).

2.7.1.-. Estratificación

Si se desea almacenar por algún tiempo se pueden estratificar en cajas con arena ligeramente húmeda, posteriormente se almacenan en frío a una temperatura de 4 a 6 grados centígrados para conservar de 4 a 5 semanas (Solis, 1991).

2.7.2.-. Semillas sin cobertura seminal y corte apical

Es conveniente quitar la cubierta que recubre la semilla, ya que se ha comprobado que haciéndolo se acelera su germinación, al mismo tiempo que se eliminan los gérmenes y patógenos que pudieran desarrollarse sobre los restos de pulpa que quedan adherido a la misma (Rossi, 2002).

Las semillas pueden ser somentidas a cortes de la punta o extremo apical en un tercio de su longitud total, para facilitar y acelerar la germinación sobre todo cuando llevan

algun tiempo sacadas del fruto, no siendo recomendable en semillas frescas, ya que pueden dar lugar a pudriciones, pérdida de cierto número de ellas (Rossi, 2002).

2.7.3-. Remojado en agua a temperatura ambiente por 5 días.

Son todos aquellos tratamientos necesarios para romper la latencia de las semillas, esto es, el estado en que se encuentran algunas tal que, estando vivas, no son capaces de germinar sino hasta que las condiciones del medio sean las adecuadas para ello la Lixiviación o remojo en agua (Fernando B. B., 2016).

3.10-. Semillas Germinadas

Se considera semillas germinadas cuando se a desarrollado el embrion hasta convertirse o dar lugar a una nueva planta,

Para el porcentaje de germinación se evaluara una vez que haya el crecimiento del meristemo apical del vástago o joven tallo este sobre el suelo y las dos primeras hojas bien desarrolladas. Debido a una germinación hipogea que conservan sus cotiledones en el suelo durante varias semanas y que alimentan a la planta (Acosta, 2019).

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1-. LOCALIZACIÓN

3.1.1.-Ubicación del Estudio

El presente trabajo de investigación se efectuó en el laboratorio de la Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales, de la Universidad Autónoma “Juan Misael Saracho”, que posteriormente fueron llevados al vivero de la universidad que está ubicado en la zona el Tejar.

3.1.2.- Ubicación Geográfica

La Universidad se encuentra dentro de la provincia Cercado del Departamento de Tarija, tiene una extensión de 2.074 Km² de superficie. Se halla rodeada al noroeste por la provincia Méndez, al este por la provincia O'Connor, al sur por la provincia Arce y al suroeste por la provincia Avilez.



FUENTE: (GOBIERNO MUNICIPAL DE TARIJA)

PROVINCIA CERCADO

Departamento: Tarija Provincia: Cercado

Municipio: Tarija

Latitud: 21° 31' 54" Longitud: 64° 43' 52"

3.2 ASPECTOS FÍSICOS DE LA PROVINCIA CERCADO

3.2.1.- Clima

El clima en la provincia Cercado y el valle en el que se encuentra, predomina durante la mayor parte del año el clima templado o mesotérmico, sin embargo durante los inviernos (especialmente durante el mes de julio) la temperatura suele bajar de los 0° C llegando a disminuciones térmicas increíbles para la latitud y altitud (la zona es en los mapas "tropical"): todos los inviernos son fríos.

3.2.2.- Temperatura

En forma general el clima de la provincia Cercado, en función a 9 estaciones climáticas, se presenta con una temperatura media anual de 17,4°, la máxima media de 25,5° C, mínima de 9,4° C; se tiene en verano extrema máxima de 39,4° C, y extrema mínima de invierno de -8,6° C.

3.2.3.- Precipitación

Para la determinación de la precipitación media mensual se ha considerado a varias estaciones climáticas dentro la provincia Cercado, y se obtiene un promedio anual de

683,8 mililitro por año, valores que varían desde los 308 mm. Por año en San Agustín Norte en la zona de la subcuenca del río Santa Ana, hasta los 1.251,2 mm. por año en Calderillas en la parte alta de la subcuenca del río Tolomosa, es decir la precipitación es mayor en cercanías a la cordillera de Sama.

La precipitación se caracteriza por periodos relativamente cortos de lluvias (noviembre-abril), con regímenes de precipitaciones muy variables en cuanto a frecuencia e intensidad y con un periodo largo de estiaje (mayo-octubre), periodo en el cual es más notorio el déficit de agua en las subcuencas del Río Santa Ana, Sella y El Monte.

También se presenta precipitaciones máximas de 24 horas en un promedio de 111 mm., días con lluvia de 70.

3.2.4.- Viento

Se presenta vientos débiles a moderados de dirección variable de origen local; el régimen normal de vientos en la provincia Cercado, que corresponde en gran parte al Valle central de Tarija, está determinado por el ingreso de masas de aire denso a través de la fractura geológica de la Angostura, razón por la cual, la intensidad, así como la dirección predominante se modifica al distribirse tanto hacia el norte como al sur de este punto de referencia.

3.2.5.- Humedad

La humedad relativa califica de moderada, con un promedio de 62 por ciento, sobrepasando el 60 por ciento durante los meses de diciembre a abril. Una de las características interesantes con respecto a la humedad es la presencia de masas de aire húmedo y frío en algunos días de la estación de invierno que acompañados de vientos, dan origen a una sensación térmica diferente a la observada en los termómetros.

3.2.6.- Hidrografía

La provincia de Cercado forma parte de las dos cuencas mayores: Pilcomayo, que ocupa el 10 por ciento del total del área de estudio con 275 Km²; la otra cuenca mayor del Bermejo, abarca una extensión de 2.363 Km², que representa el 90 por ciento. El patrón, de orden de la red de drenaje y el régimen de escurrimiento están claramente diferenciados e íntimamente relacionados con las provincias fisiográficas de la Cordillera Oriental y Subandino.

Dentro de la Provincia Cercado, también están las cuencas menores del Guadalquivir, Santa Ana, Tolomosa, Tarija, Cajas, Papachacra y Nogal; el de mayor área es Santa Ana con 581 Km², llegando al 22 por ciento y el de menor porcentaje es Papachacra con el 7 por ciento y su área de 196 Km².

3.2.7.- Vegetación

La vegetación de la zona está compuesta de por plantas frutales y plantas de jardín como:

CUADRO N°1 DESCRIPCIÓN DE ÁRBOLES FRUTALES DE LA ZONA

N°	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA
1	Ciruela	<i>Prunos domestica L.</i>	Rosaeae
2	Damasco	<i>Prunos armeniaca L.</i>	Rosaceae
3	Durazno	<i>Prunos persica L.</i>	Rosaceae
4	Gladiolo	<i>Gladiolus communis L.</i>	Iridaceae
5	Granado	<i>Punica granatum L.</i>	Punicaceae
6	Guindo	<i>Prunos cerasus L.</i>	Rosaceae
7	Higo	<i>Ficus carica L.</i>	Moraceae
8	Naranja	<i>Citrus sinensis L.</i>	Rutaceae
9	Mispero	<i>Mesphilo germanica L.</i>	Rosaceae
10	Uva	<i>Vitis vinifera L.</i>	Vitaceae

Fuente: (Mamani, 2014).

3.3. MATERIALES

3.3.1.- Material vegetal

El material vegetal en el presente estudio de investigación se realizara con 2 variedades de semillas de palta o aguacate, las semillas serán extraídas de la Comunidad de Quebrada de Cajas a orillas del rio Pilaya, frontera con el departamento de Chuquisaca.

Estas semillas para el estudio son de tipo variedad Lorena y Reed, por el buen rendimiento y tamaño de los frutos, que tienen mayor demanda en el mercado.

En los que se encuentran son los siguientes:

V1= variedad tipo Lorena ovalado

V2= variedad tipo Reed redondo

3.3.1.1.-Variedad tipo Lorena ovalado

Es un aguacate que se comporta muy bien a bajas altitudes; sin embargo, se ha visto con muy buen comportamiento en las zonas cafeteras de Colombia, hasta los 1.500 m.s.n.m. En el país se conoce una selección de Lorena denominada como aguacate Papelillo, el cual está bastante difundido en zonas medias y cálidas, con muy buen mercado y gran aceptación por el consumidor, por su calidad interna.

Presenta frutos de forma alargada, ligeramente oblicuos; de corteza lisa, lustrosa, con abundante punteado o número de nucelas; frutos de tamaño grande, 400 g de peso, con un contenido de grasa del 9%, de color verde y de pedúnculo largo y achatada (Díaz, 2008).



3.3.1.2.-Variedad tipo Reed redondo

Originada alrededor de 1948 en la propiedad de James S. Reed en Carlsbad, California, posiblemente de semillas de un híbrido entre dos variedades guatemaltecas (Anaheim x Nabal). El fruto es redondo es de tamaño mediano a grande, 230 a 500 g y 8 a 10 cm de largo, con corteza verde, ligeramente rugosa, medio gruesa, flexible y se pela fácilmente. La pulpa es de color crema, con rico y delicado sabor a nuez; no se oscurece cuando se corta y está catalogada como de excelente calidad, por su alta resistencia al transporte y al almacenamiento; el contenido de grasa es del 20%. En zonas frías de Colombia, esta variedad está siendo muy difundida, con excelentes resultados por su producción y calidad de fruta (Díaz, 2008).



3.3.2.- Materiales y Equipo de Campo

Para realizar el presente trabajo de investigación y para lograr los mejores resultados posibles, los materiales y equipo son los siguientes.

- Sustrato
- Abono o tierra vegetal
- Manguera o regador
- Balanza
- Cinta métrica
- Navajas
- Bolsas de polietileno

- Cámara fotográfica
- Tableros

Herramientas

- Pala
- Pico

Material de gabinete

- Libreta de campo
- Calculadora
- planillas
- Otros instrumentos

3.4-. METODOLOGÍA

3.4.1-. Diseño experimental

El diseño experimental en el presente trabajo es completamente al azar con arreglo bifactorial $(2 \times 3) = 6$ dos variedades, tres técnicas de pre germinación, 6 tratamientos y tres repeticiones haciendo un total de 18 unidades experimentales.

3.4.2-. Factores

Dos variedades

V1= Variedad tipo Lorena ovalado

V2= Variedad tipo Reed redondo

Técnicas de germinación

T1,= Estratificación

T2,= Semillas sin cobertura seminal y corte apical

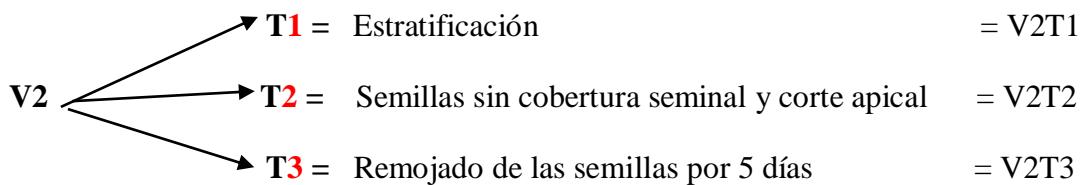
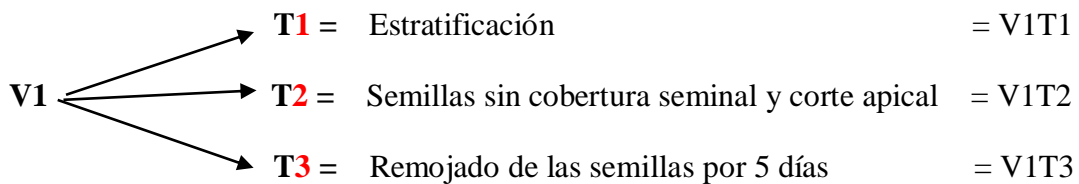
T3,= Remojado en agua a temperatura ambiente por 5 días.

3.4.3-. Diseño experimental de campo

DATOS:

Número de tratamientos.....	6
Número de repeticiones.....	3
Número de semillas por unidad experimental.....	10
Número de semillas por variedad.....	90
Total de semillas utilizadas.....	180

3.4.4-. Descripción de los tratamientos



GRÁFICA N° 1

Diseño de campo es completamente al azar con arreglo bifactorial

R 1	R 2	R 3
V1T1 (T1)	V2T3 (T6)	V2T2 (T5)
V1T2 (T2)	V2T2 (T5)	VIT3 (T3)
V1T3 (T3)	V2T1 (T4)	VIT1 (T1)
V2T1 (T4)	V1T3 (T3)	V2T3 (T6)
V2T2 (T5)	V1T2 (T2)	V2T1 (T4)
V2T3 (T6)	V1T1 (T1)	V1T2 (T2)

3.5-. PROCEDIMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

3.5.1-. Etapa de recopilación de información

Esta es la primera etapa del trabajo de investigación, en la cual se procedió a la investigación sobre el tema de estudio, tanto en las instituciones de Tarija, en bibliografías, revistas científicas publicadas en el internet, páginas web y profesionales que trataron el tema.

3.5.2-. Etapa de campo

En esta etapa se realizó todo el trabajo de campo en el vivero de la U.A.J.M.S. perteneciente a la Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales, donde se realizaron las labores culturales para la implementación del cultivo.

3.5.3.-. Trabajo en vivero

Para una mejor visualización de los diferentes factores que han intervenido en la obtención de resultados, el trabajo fue dividido en 5 actividades: obtención y selección de semillas, preparación de sustrato, aplicación de tratamientos pre germinativos en las semillas, siembra, medición y toma de datos, y riego

3.5.3.1-. Obtención de semillas y selección de semillas

Las semillas que se utilizaron en este ensayo fueron de árboles criollos de procedencia de una finca ubicada a orillas del río Pilaya llamado Colpani perteneciente a la comunidad de quebrada de cajas departamento de Tarija, para aprovechar sus

propiedades de resistencia a enfermedades, mayores crecimiento radicular y su adaptabilidad a los suelos y tengan un buen rendimiento en la producción.

Para hacer la extracción de la semilla, dichos frutos fueron seleccionados con criterios de madurez y calidad para que así la semilla tenga características similares.

3.5.3.2-. Preparación de sustratos

Se realizó labores culturales manuales necesarias para la realización de la siembra de las semillas.

La preparación del sustrato se hizo de forma manual con la ayuda de un azadón y pala para la recolección de limo y posteriormente mezclar con tierra vegetal para tener el sustrato. El sustrato que se preparó diez días antes de la siembra, se utilizó una mezcla que contenga 50% de tierra negro o abono vegetal, y 50% de limo.

CUADRO N° 2 DESCRIPCIÓN DE SUSTRATOS

ELEMENTOS	PORCENTAJE	DESCRIPCIÓN
TIERRA VEGETAL	50%	La tierra vegetal contiene material orgánico de plantas que se ha descompuesto en partículas pequeñas. Estos trozos de materia orgánica mejoran la textura del suelo permitiéndole retener agua y proveer una buena circulación de aire, necesaria para el crecimiento de las raíces.
LIMO	50%	Es un sedimento clásico incoherente en suspensión por los ríos y por el viento que son depositados en el lecho de los cursos de agua o sobre terrenos inundados.

A mediados de mayo se procedió al llenado de sustrato las bolsas de polietileno para ser sembradas las semillas de palta.

3.5.3.3-. Tratamientos pre germinativos en las semillas

Luego de obtener las semillas procedemos a aplicar los tratamientos pre-germinativos como sigue.

3.5.3.3.1.- Estratificación

En este tratamiento las semillas fueron conservadas en refrigeración en una caja con arena dentro de la nevera en temperatura de promedio de 4 a 6|°C durante 4 semanas, para conservar la humedad y mantener su latencia. Esto se hizo en fecha 1 de junio al 29 de junio de 2018 que posteriormente son sembradas.

3.5.3.3.2.- Semillas sin cobertura seminal y corte apical

En este tratamiento se quitaron la cubierta que recubren la semilla, al mismo tiempo se hizo un corte apical de 1,5 a 2 centímetrosn dependiendo del tamaño de las semillas.

3.5.3.3.3.- Remojado en agua a temperatura ambiente por 5 días

Las semillas fueron remojadas a temperatura ambiente durante cinco días para facilitar y acelerar su germinación. Estas semillas fueron remojadas del 27 de mayo al 1 de junio de 2018.

3.5.4.- Siembra

La siembra de las semillas se realizó el 1 de junio de 2018 en el vivero de la facultad de Ciencias Agrícolas Forestales.

Las semillas se deben colocar con la punta hacia arriba, de forma que sobresalga un poco de la tierra, cubriéndola con una capa de 1-2cm de grosor de arena fina, con la finalidad de conservar más tiempo la humedad de los riegos.

3.5.5.- Medición y toma de datos

La toma de datos para el porcentaje de germinación se realizó a partir del día que se presentaron las primeras semillas germinadas con 2 hojas bien desarrolladas debido a una germinación hipogea.

El porcentaje y la velocidad de germinación de las semillas fueron determinados mediante muestreos cada 5 días, durante un mes.

3.6.- VARIABLES RESPUESTA

3.6.1.- Porcentaje de germinación

Se ha considerado el número de semillas germinadas en cada unidad de 10 semillas que luego fueron expresados en porcentaje.

3.6.2.- Evaluación de la velocidad de germinación de las semillas en días

La velocidad de germinación utilizando la fórmula de parizot (1988).

$$\text{Número medio de días} = \frac{N_1 \cdot T_1 + N_2 \cdot T_2 + \dots + N_n \cdot T_n}{N_1 + N_2 + \dots + N_n}$$

Donde:

N_1 = número de semillas germinadas durante el tiempo T_1 .

N_2 = numero de semillas que hayan germinado entre el intervalo de tiempo T_1 y T_2 .

Fuente: (Barriga, 2006).

3.6.3.- Altura de la planta en cm. A los 15 30 y 45 días

Este incremento de altura fue evaluado en cm. desde el 10 de julio al 24 de agosto de 2018.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIONES

Los datos registrados en campo fueron analizados de acuerdo a la metodología estadística establecida para la investigación, y luego de haber analizado los resultados y procesado los datos presentamos los siguientes resultados:

4.1-. Porcentaje de Germinación

Comparación de porcentaje de germinación de variedad tipo Lorena ovalado con respecto a variedad tipo Reed redondo.

Cuadro N° 3 Porcentaje de germinación según los tratamientos

Porcentaje de Germinación					
Tratamientos	I	II	III	Σ	X
V1T1 T1	60	60	40	160	53
V1T2 T2	90	100	90	280	93
V1T3 T3	90	90	100	280	93
V2T1 T4	50	60	50	160	53
V2T2 T5	70	60	50	180	60
V2T3 T6	80	80	60	220	73
Σ	440	450	390	1080	

De acuerdo al cuadro N°3 en el porcentaje de germinación de las dos variedades se observa que el tratamiento V1T2 y V1T3 fueron los más representativos con un porcentaje de germinación de 93 %, seguidos del tratamiento V2T3 con 73 % y por último el V1T1 y V2T1 con 53%.

La germinación de las semillas de aguacate va depender no solo de factores que se puedan controlar como la humedad y la temperatura, sino de otros factores como los microbiológicos que pueden afectar el desarrollo de los organismos, de ahí que las variedades son un factor importante a ser tomado en cuenta debido a la resistencia a estos patógenos las cuales se encuentran a nivel genético, de lo cual se sabe que la variedad de aguacate criollo es la que mejores resistencias ha presentado a los problemas. (Fernando B. , 2016).

CUADRO N°4

Análisis de Varianza de ANVA Porcentaje de Germinación

FV	GL	CT	CM	FC	FT	
					5%	1%
TOTAL	17	6177,78				
REPLICAS	2	344,44	172,22	2,93	4,10	7,76
TRATAMIENTOS	5	5244,44	1048,89	17,88**	3,33	5,64
ERROR	10	588,89	58,89			
VARIEDAD	1	259977,78	259977,78	4414,78**	4,96	10,0
TÉCNICAS	2	94266,67	47133,33	800,38**	4,10	7,56
INT.V/TÉCNICAS	1	349000	349000	5926,49**	4,96	10,0

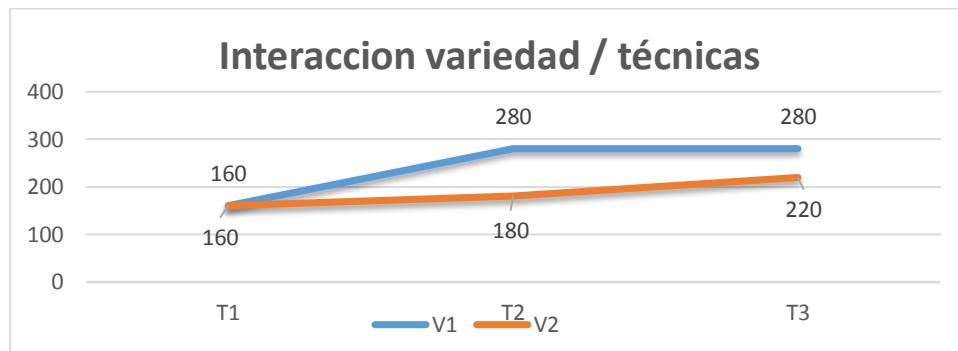
CV = 10,83

Según el cuadro N° 4 Análisis de varianza ANVA, se puede observar que existe diferencias altamente significativas en los tratamientos, variedad, técnicas, y la interacción variedad/técnicas. Por lo tanto, es necesario realizar la prueba de comparación de medias MDS.

Cuadro N° 5 Interacción variedad/técnicas

Factores	TRATAMIENTOS			TOTAL	MEDIA
	T1	T2	T3		
V1	160	280	280	720	80
V2	160	180	220	560	62,22
Totales	320	460	500	1280	
Media	53,33	76,66	83,33		

Grafica N° 2 Interacción variedad/técnicas

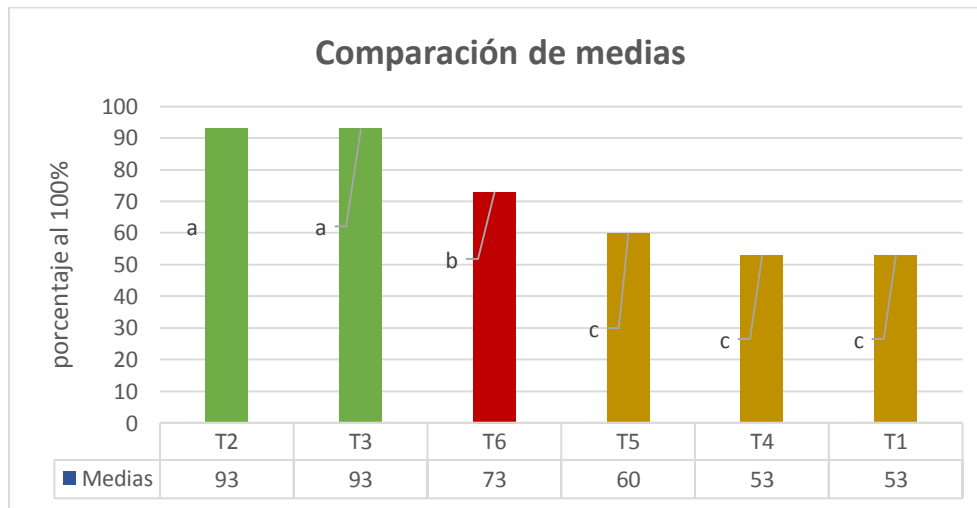


De acuerdo a la gráfica N°2 podemos observar la interacción entre variedad y técnicas presenta una interacción leve en el tratamiento T1 donde los tratamientos T2 y T3 no presentan interacción debido a que actúan de forma independiente en ambos factores.

Prueba de comparación de medias para los tratamientos MDS 13,97

	Tratamientos	letras
93	T2	a
93	T3	a
73	T6	b
60	T5	c
53	T4	c
53	T1	c

GRÁFICA N°3 Comparación de medias para los tratamientos

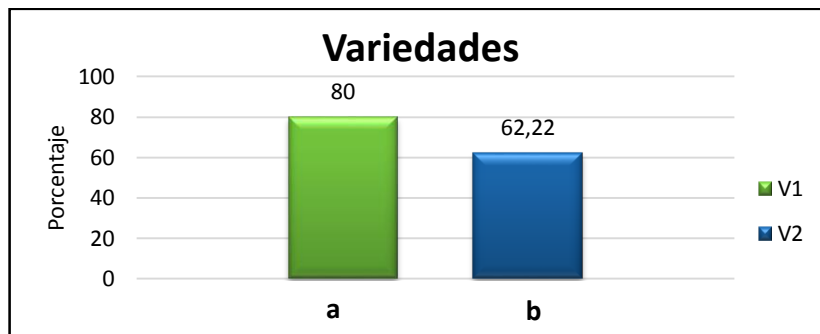


Según la prueba de comparación de medias MDS del porcentaje de germinación de la planta, se comprueba que los tratamientos T2 y T3 letras iguales no difieren estadísticamente, pero difieren estadísticamente con los tratamientos T6 y T5 Y estos a su vez de los restantes.

Cuadro N°. 6 Comparación de medias para variedad MDs 13,97

	VARIEDAD	LETRAS
80	V1	a
62,22	V2	b

Gráfica N°4 Comparación de medias para variedades MDs. 13,97

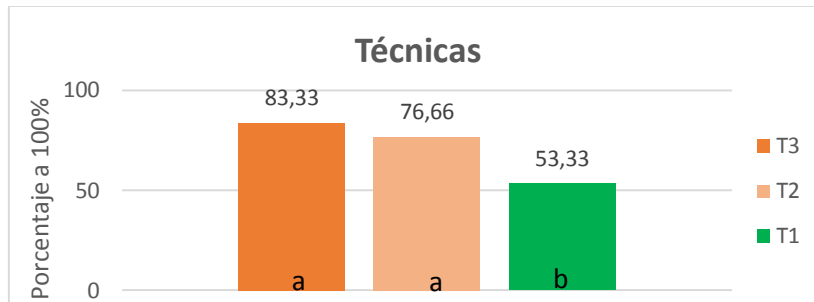


De acuerdo a la gráfica N° 4 variedades las letras no iguales hay diferencias significativas entre las variedades el comportamiento mejor fue la variedad (V1) Lorena ovalado con un porcentaje del 80% de semillas germinadas seguido por la variedad tipo Reed redondo con 62,22%.

Cuadro N° 7 Comparación de medias para técnicas MDs. 13,97

	TÉCNICAS	LETRAS
83.33	T3	a
76,66	T2	a
53,33	T1	b

Gráfica N°5 Comparación de medias para técnicas MDs. 13,97



De acuerdo a la gráfica N°5 comparación de medias MDs. Para técnicas letras iguales no hay diferencias significativas entre los tratamientos T3 y T 2 con promedios de 83,33% y 76,66%. De plántulas germinadas seguidos por tratamiento T1 que hay diferencias significativas con el resto de los tratamientos.

4.2.-EVALUACIÓN DE LA VELOCIDAD DE GERMINACIÓN

CUADRO N° 8

Evaluación de la velocidad de germinación media en días después de la siembra

TRAT.	REPLICAS			TOTAL	MEDIA
	I	II	II		
T1	43	42	35	120	40
T2	26	28	25	79	26,33
T3	38	38	35	111	37
T4	40	35	40	115	38,33
T5	28	26	26	80	26,67
T6	35	41	35	111	37
TOTAL	210	210	196	616	

En el cuadro N° 8 de evaluación de velocidad de germinación de las semillas después de la siembra se observa que los tratamientos T2 y T5 obtuvieron una velocidad media de 26 días de germinación, seguidos con gran importancia los T3, T6, T4 y T1 con 37 a 40 días de velocidad de germinación. Esto fue desde el 27 de junio al 10 de julio.

Según Álvarez, (1981) se espera que la semilla germine de los 30 a los 60 días aproximadamente, dependiendo si el semillero se sitúa bajo cubierto, en invernadero de plástico o al aire libre. Las condiciones de microclima en las diferentes localidades determinaron este comportamiento, ya que probablemente el riego y la temperatura afectaron los días a germinación. (Rossi, 2002).

CUADRO N° 9

Análisis de Varianza de ANVA de Evaluación de la Velocidad de Germinación

FV	GL	CT	CM	FC	FT	
					5%	1%
TOTAL	17	773,12				
REPLICAS	2	21,77	10,88	0,55.ns	3.63	6.23
TRATAMIENTOS	5	555,11	111,02	5,65*	2.59	3.89
ERROR	10	196,22	19,62			
VARIEDAD	1	17612,56	17612,55	897,58**	3.63	6.23
TÉCNICAS	2	20345,38	10172,69	518,42**	3.63	6.23
INT.V/M	1	38513,05	38513,05	1962,72**	4.49	8.53

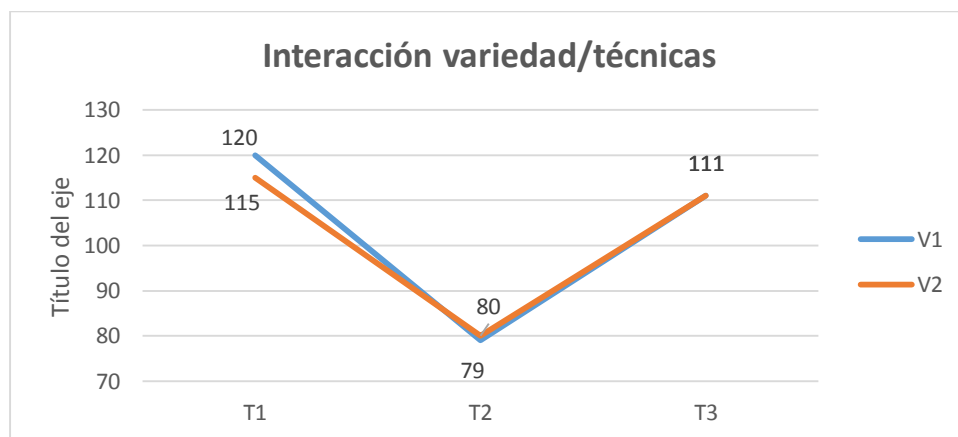
CV = 12,96

Según el cuadro N° 9 Análisis de varianza ANVA, se puede observar que existe diferencias significativas en los tratamientos y altamente significativas en variedad, técnicas, y la interacción variedad/técnicas. Por lo tanto, es necesario realizar la prueba de comparación de medias MDS.

Cuadro N° 10 Interacción variedad/técnicas

	INTERACCIÓN DE LAS VARIEDADES				
Factores	T1	T2	T3	TOTAL	MEDIA
V1	120	79	111	310	34,44
V2	115	80	111	306	34
Totales	235	159	222	616	
Media	39,16	26,5	37		

Grafica N° 6 Interacción variedad /técnicas



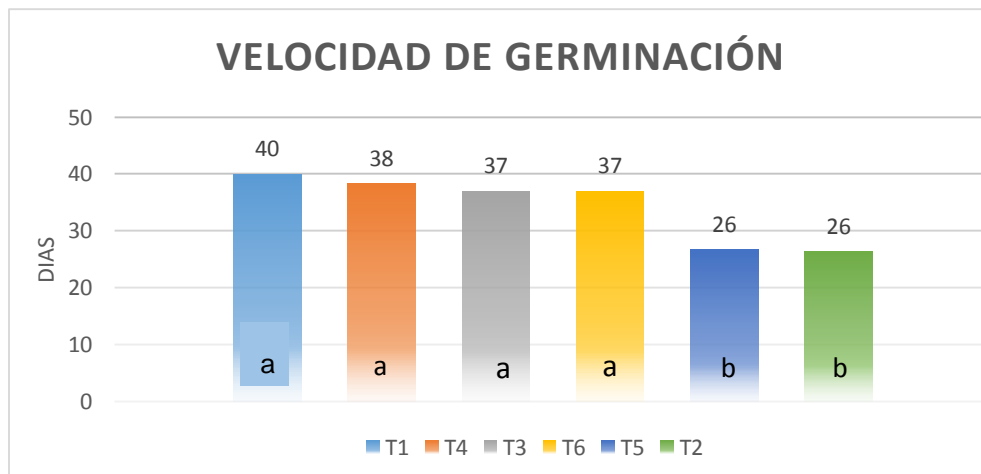
De acuerdo a la gráfica N° 6 podemos observar que entre los factores variedad y técnicas de germinación una débil interacción entre los tratamientos T2, y T3 y entre el tratamiento T1 no existe interacción por lo tanto cada factor está actuando por separado.

Prueba de comparación de medias para la velocidad de germinación MDS 8,06

	Trat.	letras
40	T1	a
38	T4	a
37	T6	a
37	T3	a
26	T5	b
26	T2	b

Según la prueba de comparación de medias MDS velocidad de germinación media después de la siembra se comprueba que los tratamientos T1, T4, T6, T3 no difieren estadísticamente pero si hay diferencias significativas entre en tratamiento T5 y T2.

GRÁFICA N° 7 Evaluación de la Velocidad de Germinación Media en Días Después de la Siembra



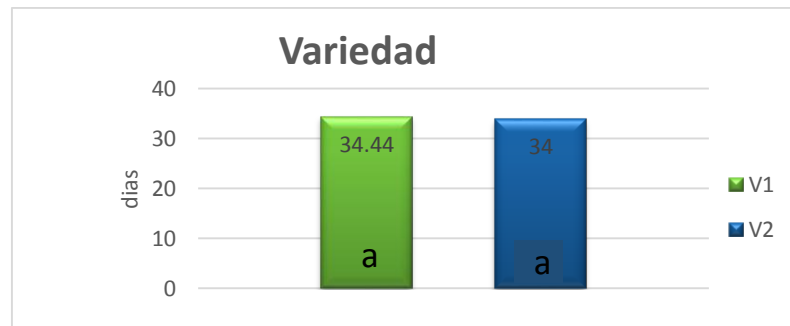
En la gráfica N° 7 se observa claramente los valores promedios de velocidad de germinación media es de 38 días después de la siembra donde no se ven diferencias significativas en los tratamientos T5 y T2 con medias de 26 días de velocidad de

germinación, donde los tratamientos T3, T6, T4, y T1 con medias de 37 a 40 días de velocidad de germinación.

Cuadro N° 11 Comparación de medias para variedades MDs 8,06

	VARIEDADES	LETRAS
34,44	V1	a
34	V2	a

Gráfica N° 8 Comparación de medias para variedad MDs. 8,06

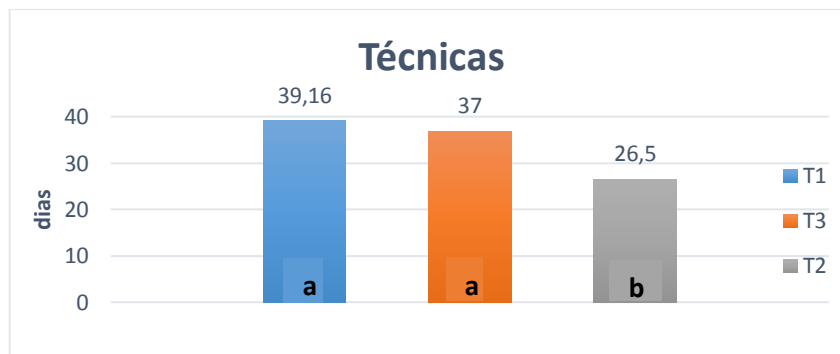


De acuerdo a la gráfica N°8 de variedad letras iguales no difieren estadísticamente en la velocidad de germinación no presentan diferencias significativas entre las variedades V1 variedad tipo Lorena ovalado con respecto a la otra V2 variedad tipo Reed.

Cuadro N° 12 Comparación de medias para técnicas MDs. 8,06

	TÉCNICAS	LETRAS
39,16	T1	a
37	T3	a
26,5	T2	b

GRÁFICA N° 9 Comparación de medias para técnicas MDs. 8,06



De acuerdo a la gráfica N°9 en técnicas de germinación entre los tratamientos T1 y T3 no difieren estadísticamente pero hay diferencias con el tratamiento T2, el tratamiento que dio mejor resultado en el trabajo de investigación fue el T2 con un promedio de 26,5 días germinadas seguidos por tratamiento T3 con 37 días y T1 con 39,16 días.

4.3-. ALTURA EN CM. A LOS 15 DÍAS DESPUÉS DE LA GERMINACIÓN

CUADRO N° 13

Altura en cm. a los 15 días después de la germinación

TRAT.	REPLICAS			TOTAL	MEDIA
	I	II	II		
V1T1 T1	3,5	2,9	4,3	10,7	3,57
V1T2 T2	6,3	6,8	5,8	18,9	6,3
V1T3 T3	4,4	6,1	5	15,5	5,17
V2T1 T4	3,9	4,1	3,1	11,1	3,7
V2T2 T5	3,8	3,8	3,1	10,7	3,57
V2T3 T6	2,9	2,7	3,5	9,1	3,03
TOTAL	24,8	26,4	24,8	76	

En el cuadro N° 13 altura de planta a los 15 días después de la germinación se observa que el mejor tratamiento que fue el T2 que obtuvo una altura media de 6,3 cm, seguido con gran importancia el T3 con 5,17 cm y el de menor altura fue el T6 con 3,03 cm de altura. Este incremento de altura fue desde el 10 de julio al 25 de julio de 2018.

Cuadro N° 14

Análisis de varianza ANVA de la altura a los 15 días después de la germinación

FV	GL	CT	CM	FC	FT	
					5%	1%
TOTAL	17	27,47				
REPLICAS	2	0,28	0,14	0,36	4,10	7,76
TRATAMIENTOS	5	23,26	4,65	11,86*	3,33	5,64
ERROR	10	3,92	0,39			
VARIEDAD	1	177,25	177,25	451,91**	4,96	10,0
TÉCNICAS	2	267,47	133,74	340,97**	4,10	7,56
INT.V/TÉCNICAS	1	113,49	113,49	289,34**	4,96	10,0

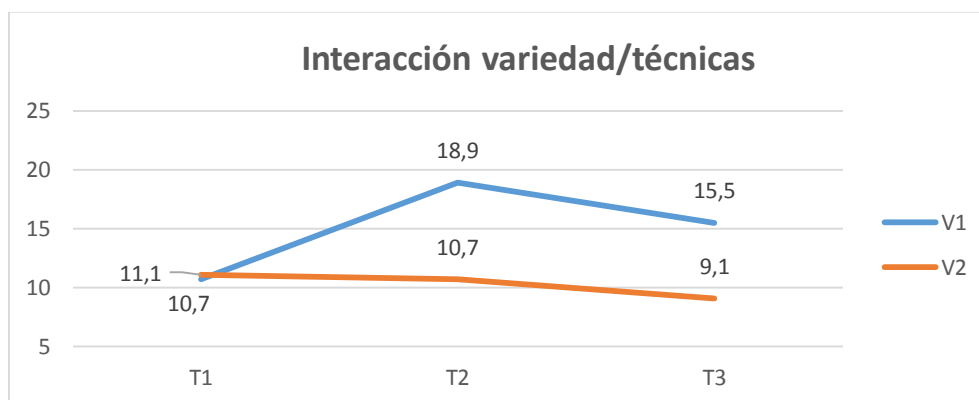
C.V= 14,79

Según el cuadro N° 14 se puede observar en el análisis de varianza ANVA de la altura de la planta a los 15 días después de la germinación, existen diferencias significativas en los tratamientos y diferencias altamente significativas en variedad, técnicas, y la interacción variedad/técnicas. Por lo tanto, es necesario recurrir a la prueba de comparación de medias MDS.

Cuadro N° 15 Interacción variedad/técnicas a los 15 días

	INTERACCIÓN DE LAS VARIEDEADES				
FACTORES	T1	T2	T3	TOTAL	MEDIA
V1	10,7	18,9	15,5	45,1	5,01
V2	11,1	10,7	9,1	30,9	3,43
Totales	21,8	29,6	24,6	76	
Media	3,63	4,93	4,1		

Grafica N° 10 Interacción variedad/técnicas



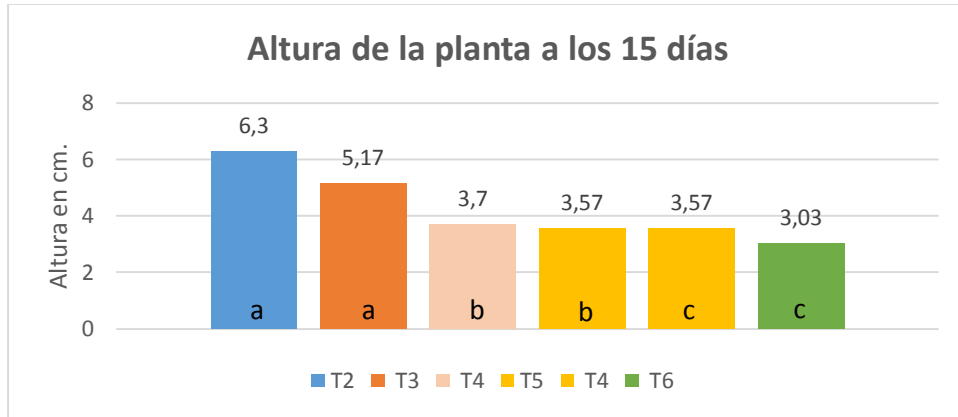
Según la tabla de interacción de variedad/técnicas tienen una interacción débil en el tratamiento T1, pero en el tratamiento T2 y T3 no presentan interacción cada factor está actuando por separado.

Prueba de comparación de medias para los tratamientos MDS 1,13

Medias	Tratamientos	letras
6,3	T2	a
5,17	T3	a
3,7	T4	b
3,56	T5	b
3,56	T1	c
3	T6	c

Según la prueba de comparación de medias MDS de la altura de la planta a los 15 días después de la germinación, se comprueba que los tratamientos T2, T3 no difieren estadísticamente, pero difieren estadísticamente con los tratamientos T4 y T5 y estos a su vez de los restantes T1 y T6.

GRÁFICA N° 11 Altura de la planta a los 15 días después de la germinación

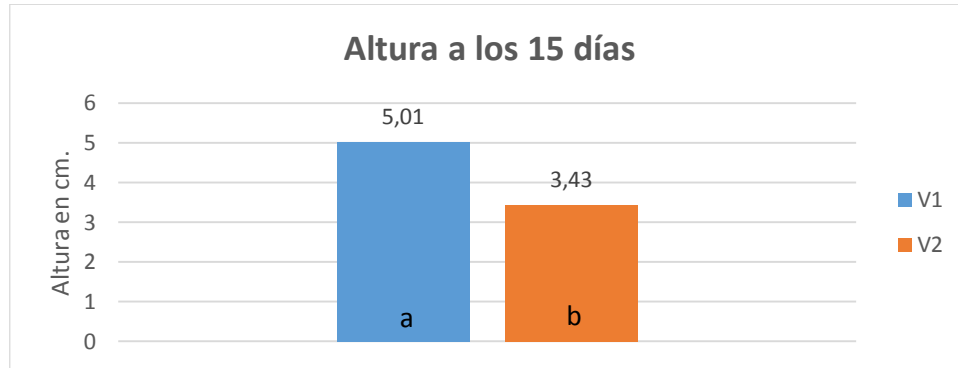


De acuerdo a la gráfica N°11 de altura de la planta a los 15 días como se puede observar que los tratamientos T2 y T3 no difieren estadísticamente de los tratamientos T4 y T5 y estos a su vez de los restantes T4 y T6 en la que el tratamiento mejor representativo en este etapa fue el T2 con un altura media de 6,3 cm. al cabo de los 15 días, seguido del T3 con 5,17 cm. de altura, el T6 presento una menor altura en esta etapa con 3,03 cm.

Cuadro N° 16 Comparación de medias para variedad MDs 1,13

	VARIEDAD	LETRAS
5,01	V1	a
3,43	V2	b

Gráfica N° 12 Comparación de medias para variedad MDs 1,13

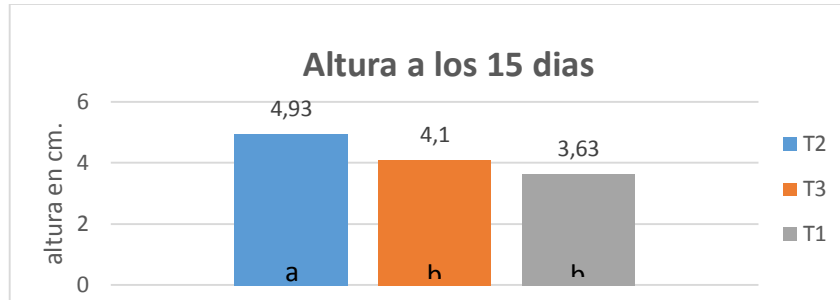


De acuerdo a la gráfica N°12 comparación de medias MDs. para variedades existen diferencias significativas entre las variedades. La variedad que mejor resultado dio fue **V1** variedad tipo Lorena ovalado con una altura media de 5,01cm. Con respecto a la otra variedad.

Cuadro N°17 Comparación de medias para técnicas MDs, 1.13

	TÉCNICAS	LETRAS
4,93	T2	a
4,1	T3	b
3,63	T1	b

Gráfica N° 13 Comparación de medias para técnicas MDs. 1,13



De acuerdo a la gráfica N° 13 técnicas se puede observar que existe diferencias significativas entre los tratamientos T2 y T3, y que no presenta diferencias significativas entre los tratamientos T3 y T1 la mejor técnica al cabo de 15 días fue la técnica T2 con un promedio de 4.93 cm. De alturas seguidas por el tratamiento T3 y T1.

4.4-. ALTURA EN CM. A LOS 30 DÍAS DESPUÉS DE LA GERMINACIÓN

Cuadro N° 18

Altura en cm. a los 30 días después de la germinación

TRAT.	REPLICAS			TOTAL	MEDIA
	I	II	II		
V1T1 T1	17	16	23	56	18,67
V1T2 T2	23	31	28	82	27,33
V1T3 T3	27	29	27	83	27,67
V2T1 T4	23	20	24	67	22,33
V2T2 T5	26	25	26	77	25,67
V2T3 T6	27	28	26	81	27
TOTAL	143	149	154	446	

En el cuadro N° 18 se observa la altura de la planta a los 30 días después de la germinación, donde el mejor tratamiento fue el T3 con que obtuvo una altura media de 27,67cm, seguido del T6 con una altura de 27 cm y el que obtuvo una menor altura fue el tratamiento T1 con 18,67 cm. Esto fue calculado desde el 25 de julio al 9 de agosto.

Cuadro N° 19

Análisis de varianza ANVA de la altura a los 30 días después de la germinación

FV	GL	CT	CM	FC	FT	
					5%	1%
TOTAL	17	792,1				
REPLICAS	2	474,61	237,31	18,87	4,10	7,76
TRATAMIENTOS	5	191,78	38,36	3,05	3,33	5,64
ERROR	10	125,72	12,57			
VARIEDAD	1	6215,28	6215,28	494,37**	4,96	10,0
TÉCNICAS	2	7964,55	3982,28	316,76**	4,10	7,56
INT.V/T	1	1941,05	1941,06	154,39**	4,96	10,0

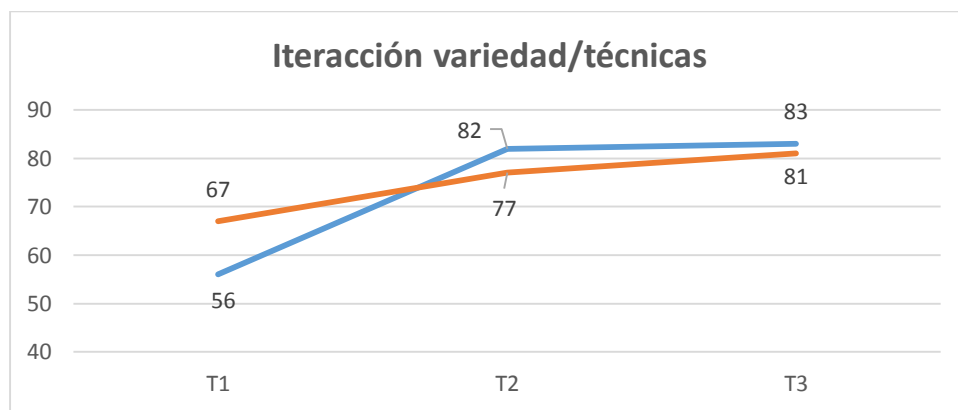
C.V = 14,31

Según el cuadro N°14 análisis de varianza ANVA altura de la planta a los 30 días después de la germinación no se observan diferencias significativas entre los tratamientos, pero si existen diferencias significativas porque la F. calculada es mayor a la F. tabulada tanto en variedad, técnicas y la interacción de variedad/técnicas. Por lo tanto, es necesario realizar la prueba de comparación de medias MDS.

Cuadro N° 20 Interacción variedad/técnicas

Factores	TRATAMIENTOS			TOTAL	MEDIA
	T1	T2	T3		
V1	56	82	83	221	24,55
V2	67	77	81	225	25
Totales	123	159	164	446	
Media	20,5	26,5	27,33		

GRÁFICA N° 14 Interacción factor variedad/técnicas



De acuerdo a la gráfica N°14 podemos observar que entre la variedad y técnicas presentan una interacción débil entre los tratamientos T1 y T2, a partir del tratamiento T2 y T3 actúan de forma separado.

Prueba de altura a los 30 días comparación de medias MDS 6,45

MEDIAS	TRATAMIENTOS	LETRAS
27,67	T3	a
27,33	T2	a
27	T6	a
25,67	T5	a
22,33	T4	b
18,67	T1	b

Según la prueba de comparación de medias MDS altura a los 30 días después de la germinación, se comprueba que para el factor variedad / métodos no hay diferencias significativas, pero si hay una diferencia significativas entre los tratamientos T3 y T2 con respecto a los tratamientos T4 y T1.

GRÁFICA N°15 altura de la planta a los 30 días después de la germinación

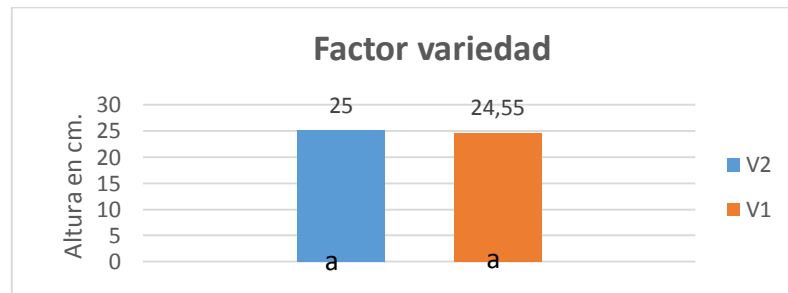


En la gráfica N°15 se puede observar claramente el mejor tratamiento que presentó un mejor desarrollo con respecto a la altura fue el T3 con una altura media de 27,66 cm, seguido del T2 con una altura media de 27,33 cm y el tratamiento que presentó una menor altura fue el T1 con 18,66 cm en esta segunda etapa de la investigación.

Cuadro N° 21 Comparación de medias para variedad MDs. 6,45

	VARIEDADES	LETRAS
25	V2	a
24,55	V1	a

GRÁFICA N°16 Comparación de medias para variedad MDS. 6,45

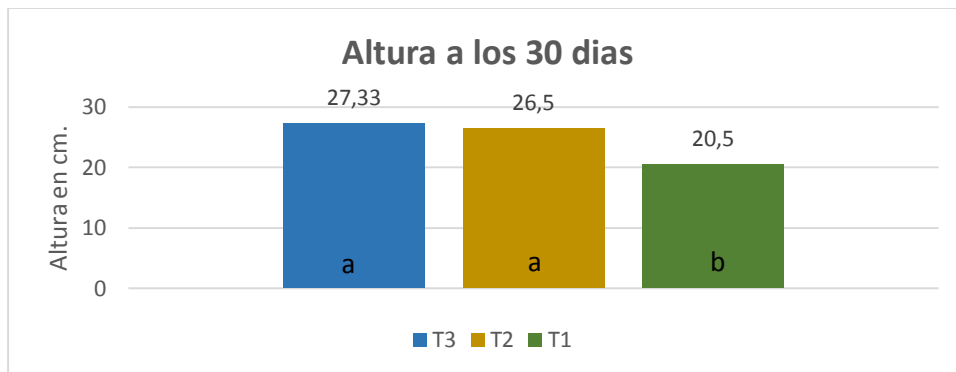


De acuerdo a la gráfica N ° 16 variedades no presentan diferencias significativas entre las variedades V2 con 25 cm. de altura y V1 con 24,55 cm. De altura de la planta.

Cuadro N° 22 Comparación de medias para técnicas MDs. 6,45

	TÉCNICAS	LETRAS
27,33	T2	a
26,5	T3	a
20,5	T1	b

GRÁFICA N°17 Comparación de medias para técnicas MDs. 6,45



En la gráfica N° 17 de técnicas no se observan diferencias significativas entre los tratamientos T3 y T2, pero si existen diferencias significativas en los tratamientos T1. Y el mejor resultado en el trabajo de investigación fue el tratamiento T3 y T2 con un promedio de 27.33 y 26,5 cm. De altura de la planta al cabo de 30 días.

4.5-. ALTURA EN CM. A LOS 45 DÍAS DESPUÉS DE LA GERMINACIÓN

Cuadro N° 23

Altura en cm. a los 45 días después de la germinación

TRAT.	REPLICAS			TOTAL	MEDIA
	I	II	II		
T1	25	31	30	86	28,67
T2	51	50	47	148	49,33
T3	48	35	49	132	44
T4	32	30	40	102	34
T5	48	50	45	143	47,67
T6	43	37	47	127	42,33
TOTAL	247	233	258	738	

En el cuadro N° 23 de la altura de la planta a los 45 días después de la germinación, etapa final de la investigación se observa que el mejor tratamiento fue el T2 con una altura media de 49,33 cm, seguido del tratamiento de gran relevancia el T5 con una altura media de 47,67 cm y el tratamiento que tuvo una menor altura en esta etapa fue el T1 28,67cm. Esto fue desde el 9 de agosto al 24 de agosto de 2018.

CUADRO N° 24

Análisis de varianza ANVA de la altura a los 45 días después de la germinación

FV	GL	CT	CM	FC	FT	
					5%	1%
TOTAL	17	1248				
REPLICAS	2	52,33	26,17	1,19	4,10	7,76
TRATAMIENTOS	5	977,33	195,47	8,96*	3,33	5,64
ERROR	10	218,33	21,83			
VARIEDAD	1	15132	15132	693,07**	4,96	10,0
TÉCNICAS	2	926,33	463,17	21,21**	4,10	7,56
INT.V/T	1	15081	15081	690,73**	4,96	10,0

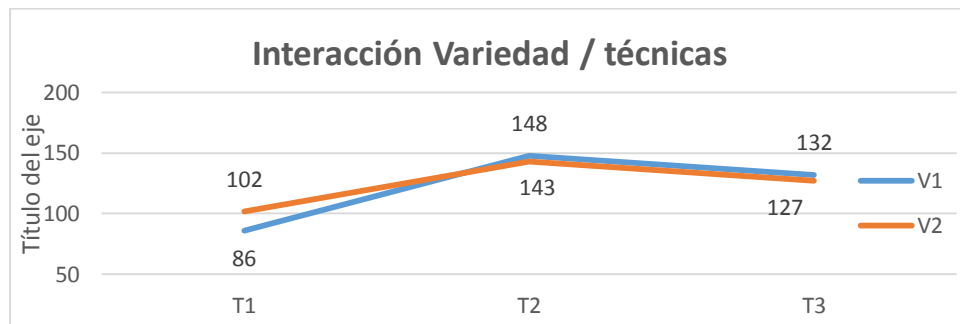
C.V = 11, 39

En el cuadro N° 24 ANVA altura de la planta a los 45 días después de la germinación etapa final de la investigación se observa que hay diferencias significativas en los tratamientos y altamente significativas variedad, técnicas, y la interacción variedad/técnicas. Por tanto, se realizará la prueba de comparación MDS.

Cuadro N°25 Interacción variedad/técnicas

INTERACCIÓN DE LAS VARIETADES					
Factores	T1	T2	T3	TOTAL	MEDIA
V1	86	148	132	366	40,66
V2	102	143	127	372	41,33
Totales	188	291	259	738	
Media	31,33	48,5	43,16		

Gráfica N ° 18 Interacción variedad/ técnicas



Según la gráfica N°18 de la interacción de variedades/técnicas de germinación se puede observar que tiene una interacción moderada en el tratamiento T1 y T2 donde el tratamiento T3 no tiene una interacción que actúan de forma independiente.

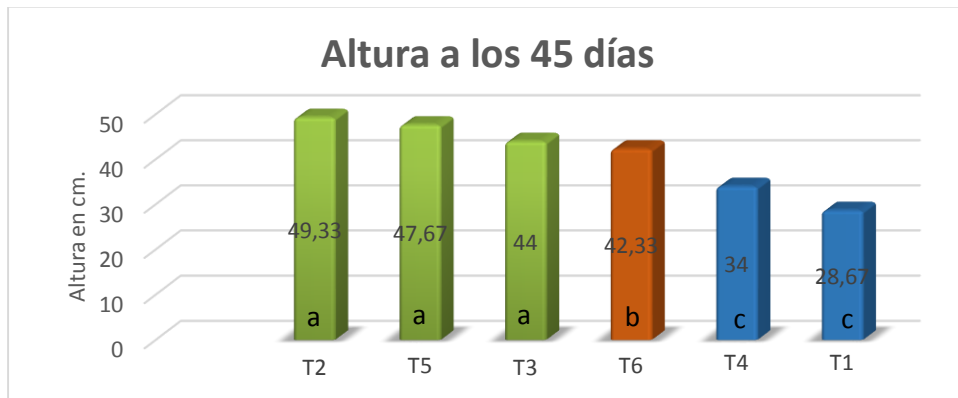
Prueba de comparación de medias para los tratamientos MDS 8,50

Medias	Tratamientos	Letras
49,33	T2	a
47,67	T5	a
44	T3	a
42,33	T6	b
34	T4	c
28,66	T1	c

Según la prueba de comparación de medias MDS de la altura de la planta a los 45 días después de la germinación etapa final de la investigación se comprueba que los tratamientos T2 y T5 no difieren estadísticamente, pero difieren estadísticamente con los tratamientos T3 y T6 y estos a su vez difieren de los restantes tratamiento que son el T4 y T1.

GRÁFICA N° 19

Altura de la planta a los 45 días después de la germinación.



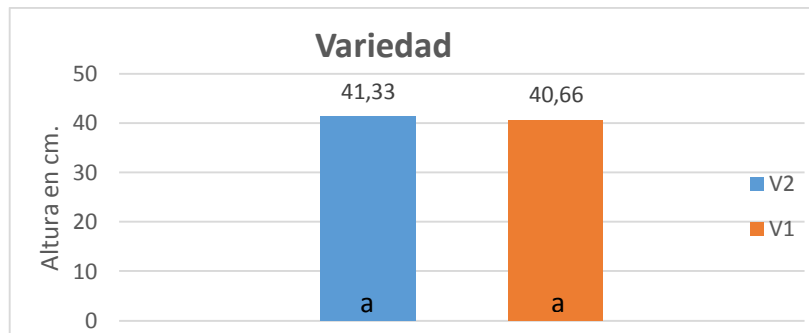
En la gráfica N°19 se puede observar claramente el mejor tratamiento que presento un mejor desarrollo con respecto a la altura fue el T2 con una altura media de 49,33 cm,

seguido del T5 con una altura media de 47 cm y el tratamiento que presento una mejor altura fue el T1 con 28,67 cm en esta última etapa de la investigación.

Cuadro N°26 Comparación de medias para variedades MDs. 8,50

	VARIEDADES	LETRAS
41,33	V2	a
40,66	V1	a

GRÁFICA N° 20 Comparación de medias para variedades MDs. 8,50

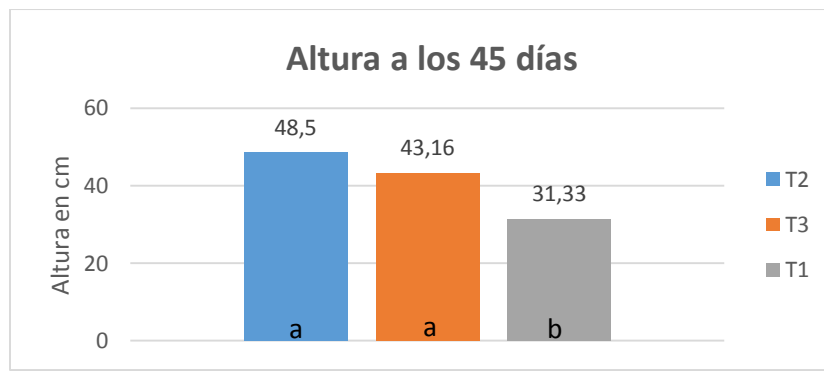


De acuerdo a la gráfica N° 20 se observan que no hay diferencias significativas entre las variedades de tipo Lorena Ovalado y variedad tipo Reed Redondo.

Cuadro N° 27 Comparación de medias para técnicas MDs. 8,50

	TÉCNICAS	LETRAS
48,5	T2	a
43,16	T3	a
31,33	T1	b

GRÁFICA N° 21 Comparación de medias para técnicas MDs. 8,50



De acuerdo a la gráfica N°21 se observan que no existen diferencias significativas entre los tratamientos T2 y T3, pero si existen diferencias significativas con el tratamiento T1, de acuerdo a los resultados de la investigación fue el T2 con una altura media de 48,5 cm. y T3 con una altura media de 43,16 cm. De altura.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1-. CONCLUSIONES

A base de los resultados obtenidos en el presente estudio y tomando en cuenta los objetivos planteados, se llegaron a las siguientes conclusiones.

- La técnica más adecuado de pre-germinación para producción de plántones es la técnica V1T2 (T2) tratamiento de corte apical, y V1T3 (T3) remojo de las semillas, esto de acuerdo al porcentaje de germinación y la velocidad de germinación de las semillas de cada variedad.

- En cuanto a la adaptación del clima y comportamiento que se obtuvo los mejores resultados fueron en la variedad tipo Lorena ovalado el tratamiento V1T2 (T2) y V1T3 (T3) con un porcentaje de 93% de germinación y la variedad tipo Reed redondo V2T3 T6 con 73% de acuerdo al porcentaje de germinación.

- Se evaluó la velocidad de germinación media de las semillas de palta en los diferentes tratamientos pre-germinativos es de 34 días después de la siembra hasta que las dos primeras hojas estén bien desarrolladas, por consiguiente el resultado manifestado fueron los tratamientos V1T2 (T2) y V2T2 (T5) con medias de 26 días, seguidos de los tratamientos T3, T6, con una media de 37 días, y por último el T4 y T1 con una media de 38 y 40 días de germinación.

- En cuanto a altura de plántones se obtuvo un comportamiento y mejor resultado fue la V1T2 (T2) con 49,33cm de altura con respecto al V1T1 (T1) con 28,67cm de altura, de la variedad tipo Lorena ovalado, seguido de tratamiento seguido de tratamiento V2T2 (T5) con 47,67 cm y de menor altura el tratamiento V2T1 (T4) con 34cm. de altura de variedad tipo Reed redondo,
- La interacción final de altura del factor variedades/métodos de germinación se puede observar que tiene una interacción débil en el tratamiento T1 y T2 donde el tratamiento T3 tienen una interacción moderada donde cada factor actúa por separado.

5.2-. RECOMENDACIONES

De acuerdo a las conclusiones efectuadas en el presente estudio, se recomienda:

- Para la germinación de semillas de palta de acuerdo a la investigación, se recomienda tomar en cuenta la temporada de (primavera- verano) y utilizar la variedad de Palta tipo V1 (Lorena), porque tiene una mejor respuesta en porcentaje de germinación y velocidad de germinación y un crecimiento acelerado.
- Se recomienda para la germinación de semillas de Palta de cualquier variedad es realizando la técnica de Corte apical V1T1 (T2) y Remojado V1T3 (T3) que tiene una mayor respuesta y que no existen diferencias significativas entre estas técnicas y es más aceptable en todo ámbito y las condiciones de la región.
- Para la germinación de semillas de palta no es recomendable realizar tratamientos de estratificación, o conservación de las semillas por mucho debido a que pierden la vigorosidad que afectan tanto en porcentaje de germinación y la velocidad de germinación.
- Se recomienda realizar trabajos similares en otras especies utilizando la metodología de este trabajo, para encontrar variables de velocidad de germinación y otros parámetros, que posteriormente sirven para una buena planificación de los productores.