

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

**COMPORTAMIENTO DE TRES VARIEDADES DE NARANJA INJERTADOS EN
DOS PATRONES DE CITRICOS UTILIZANDO YEMAS DE SOL Y SOMBRA**

**PRESENTADO POR:
MARIO ROLANDO ALMENDAREZ VELASQUEZ**

TESIS

**PRESENTADA A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA
COMO REQUISITO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TITULO DE
INGENIERO AGRÓNOMO**



CATACAMAS, OLANCHO

HONDURAS, C.A.

NOVIEMBRE, 2013

**COMPORTAMIENTO DE TRES VARIEDADES DE NARANJA INJERTADOS EN
DOS PATRONES DE CITRICOS UTILIZANDO YEMAS DE SOL Y SOMBRA**

POR:

MARIO ROLANDO ALMENDAREZ VELASQUEZ

JORGE ROLANDO SALGADO, M.Sc

Asesor Principal

**TESIS PRESENTADA A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA
COMO REQUISITO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TITULO DE
INGENIERO AGRÓNOMO**

CATACAMAS

OLANCHO

NOVIEMBRE, 2013

ACTA DE SUSTENTACION

DEDICATORIA

Al todo poderoso creador de todas las cosas DIOS, porque el hizo que todo esto fuese posible, dando me sabiduría y fuerzas en todo momento, especialmente cuando más lo necesite. Él es todo lo que he necesitado y siempre ha estado en todo momento.

A mi abuela María Ángela Portillo porque ella ha sido mi inspiración para seguir adelante cada día de mi vida.

AGRADECIMIENTO

A DIOS TODO PODEROSO por permitirme culminar de buena manera el objetivo que me propuse en el 2010 y por ayudarme en todo momento de debilidad y flaqueza.

A mis padres Héctor Rolando Almendarez Portillo y Mary Janeth Velásquez Galeano, porque siempre me han apoyado en todo momento.

A mis abuelos, Alejandro Almendarez, Isolina Galeano y especialmente a mi abuela María Ángela Portillo porque ella siempre confió en mí y nunca ha dejado de apoyarme.

A mi hermano Javier Almendarez y mi amigo Linton Ríos porque siempre estuvieron allí cuando necesite de ellos.

A mis tíos, Luis Almendarez, Celia Velásquez, Elizabeth Licon, Lorena Velásquez, Alexis Rodríguez, Maritza Juárez (Q.D.D.G), Deysi Almendarez, por su apoyo y sabios consejos.

A la Universidad Nacional De Agricultura por haberme dado la oportunidad de ser uno más de sus orgullosos egresados.

A mis asesores M.Sc. Jorge Rolando Salgado, M.Sc. Gustavo López, M.Sc. Esmelin Obed Padilla por haberme dado la oportunidad de realizar mi Tesis con ellos y aportarme parte de su amplio conocimiento a lo largo de estos cuatro años.

A la M.Sc. Hilsy Lourdes Sanabria y todo el personal de las secciones de Propagación De Plantas y especialmente la Sección De Frutales por haberme apoyado en la realización de mi Tesis.

A mis compañeros de cuarto Derick Jiménez, Jairo Flores, Aníbal Serrano, Emerson Ortega, Gustavo Rodríguez, Fernando Isaula y Moisés Duarte por haberme brindado su amistad y apoyo.

A todos mis compañeros y amigos de clase y modulo, especialmente a Selvin Amaya, Gerson Acosta, Dagoberto Aguilar, Eddi Alvarado y Héctor Rojas por ayudarme a que mi estancia en esta universidad fuese lo mejor posible.

CONTENIDO

ACTA DE SUSTENTACION	i
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
CONTENIDO	v
LISTA DE CUADROS	viii
LISTA DE FIGURAS	ix
LISTA DE ANEXOS	x
I. INTRODUCCIÓN	2
II. OBJETIVO	2
2.1 Objetivo General.....	2
2.2 Objetivo Específicos.....	2
III REVISIÓN DE LITERATURA	3
1.1. Antecedentes Del Injerto	3
3.2 Importancia de los cítricos.....	3
3.3 Mecanismo del injerto	4
3.4 Características de un buen patrón.....	4
3.5 Factores que influyen en la cicatrización de un injerto	4
3.5.1. Compatibilidad	5
3.5.2 Temperatura.....	5
3.5.3 Manejo	5
3.6 Calidad de la yema	6
3.7 Producción de plantas certificadas a nivel de vivero.....	6
3.8 Efecto de la luz en las plantas.....	7
3.9 Hormonas que regulan el crecimiento vegetal	8
3.9.1 Auxinas.....	8
3.9.2 Giberelinas.....	8
3.9.3 Citocininas	9
3.10 Ventajas de hacer injertos.....	9
3.11 Tipos de injertos más utilizados en cítricos.....	10

3.11.1 Injerto de escudete	10
3.11.2 La incisión en T invertida.....	10
3.11.3 Injerto de enchape lateral.....	11
3.12 Patrones11	
3.12.1 Naranja Trifoliado	11
3.12.2 Mandarina cleopatra	12
3.12.3 Citrange Troyer.....	13
3.12.4 Citrus Volkameriana.....	13
3.13 Variedades A Injertar	13
3.13.1 Naranja Nébula	13
3.13.2 Naranja Valencia	14
3.13.3 Naranja Victoria	14
3.13.4 Thomson	14
IV MATERIALES Y MÉTODOS	16
4.1 Descripción del sitio de la práctica.....	16
4.2 Materiales y equipo	16
4.3 Métodos	16
4.3.1 Manejo agronómico del experimento	16
4.3.2 Diseño experimental y tratamientos	19
4.3.3 Variables evaluadas	20
V RESULTADOS Y DISCUSION	23
5.1 Resultados para el ensayo con yemas de sol	23
5.1.1 Longitud del brote	23
5.1.2 Diámetro de la yema.....	25
5.1.3 Número de hojas.....	26
5.1.4 Vigor	28
5.1.5 Días a emisión de brotes.....	29
5.1.6 Categorización de la cicatrización.....	30
5.1.7 Porcentaje de pegue	31
5.2 Resultados para el ensayo con yemas de sombra	33
5.2.1 Longitud del brote	33
5.2.2 Diámetro de la yema.....	34
5.2.3 Numero de hojas.....	36
5.2.4 Vigor	37

5.2.5 Días a emisión de brotes.....	38
5.2.6 Categorización de la cicatrización.....	40
5.2.7 Porcentaje de pegue.....	41
5.3 Comparación ensayo con yemas de sol – ensayo con yemas de sombra	42
5.3.1 Longitud del brote	42
5.3.2 Diámetro de la yema.....	45
5.3.3 Numero de hojas.....	45
5.3.4 Vigor	46
5.3.5 Días a emisión de brotes.....	46
5.3.6 Categorización de la cicatrización.....	47
5.3.7 Porcentaje de pegue.....	47
VI CONCLUSIONES.....	48
VII RECOMENDACIONES	50
VIII BIBLIOGRAFÍA.....	52
ANEXO	55

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Descripción de los niveles de los factores evaluados.	19
--	----

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Interacción entre las variedades injertadas con los porta injerto en el ensayo con yemas de sol.	24
Figura 2.medias de las interacciones entre las variedades y patrones en el ensayo con yemas de sol.	26
Figura 3. Interacciones para la variable número de hojas en el ensayo con yemas de sol. .	28
Figura 4. Muestra la categorización de Vigor que obtuvieron los diferentes tratamientos.	29
Figura 5. Muestra el día en el cual emergió por lo menos un brote en los tratamientos. ...	30
Figura 6. Categorización de la cicatrización, la figura muestra la categorización que recibió cada tratamiento.....	31
Figura 7. Porcentaje de pegue por tratamientos	32
Figura 8. Muestra la longitud del brote para el ensayo con yemas de sombra los resultados aparecen de menor a mayor.	34
Figura 9. Diámetro de la yema para los tratamientos.	35
Figura 10. Numero de hojas por tratamientos.	37
Figura 11. Categorización de vigor, de acuerdo a la cantidad de brotes en la yema.	38
Figura 12. Relación días a emisión de brotes-tratamientos	39
Figura 13. Categorización de la cicatrización por tratamientos.	41
Figura 14. Porcentaje de pegue por tratamientos	42
Figura 15. Grafica del crecimiento por interacción para las yemas de sol.	44
Figura 16. Grafica de crecimiento para la interacción con yemas de sombra.	44

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1 Análisis de varianza para longitud del brote.....	56
Anexo 2 Análisis de varianza para diámetro de planta.	56
Anexo 3. Análisis de varianza para número de hojas.....	56
Anexo 4 Análisis de varianza para la variable altura del brote.	57
Anexo 5 Análisis de varianza para la variable diámetro de planta.....	57
Anexo 6 Análisis de varianza para la variable número de hojas.	57
Anexo 7 Cuadro de medias para todas las variables en el ensayo con yemas de sol.	58
Anexo 8 Cuadro de medias para todas las variables en el ensayo con yemas de sombra. ...	61

Almendarez, M. 2013. Comportamiento de tres variedades de cítricos injertados en dos especies de patrones utilizando yemas de sol y sombra. Catacamas, Olancho. Tesis Ingeniero Agrónomo. UNA. P 77.

RESUMEN

El experimento se realizó en la sección de Frutales de la Universidad Nacional De Agricultura entre los meses de junio y septiembre, con el objetivo de evaluar el Comportamiento de tres variedades de cítricos injertados en dos especies de patrones utilizando yemas de sol y sombra. Se utilizó el injerto de enchape lateral, las variedades utilizadas fueron naranja valencia, Victoria y nébula, los porta injerto fueron mandarina cleopatra y naranjo trifoliado, así como yemas de sol y yemas de sombra. Se utilizó un diseño completamente al azar con 6 tratamientos por ensayo y 10 repeticiones. Las variables evaluadas fueron: longitud del brote, diámetro de la yema, numero de hojas, vigor, porcentaje de pegue, días a emisión de brotes y categorización de la cicatrización.

Los resultados para el ensayo con yemas de sol mostraron que la interacción con mayor longitud y diámetro fue Mandarina Cleopatra con Naranja Nébula con 212.66mm de longitud y 2.82mm de diámetro, en cuanto al número de hojas Mandarina Cleopatra con Naranja Victoria con 29.3 hojas fueron superiores, sin embargo el mayor vigor lo presento la combinación entre Mandarina Cleopatra con Naranja Valencia al cual se les otorgo la categoría de (4.5) excelente vigor, sin embargo Naranjo Trifoliado con Naranja Valencia y Victoria demostraron ser las combinaciones más precoces al momento de emerger brotes ambas interacciones emergieron brotes luego de 20 días de realizado el injerto. En cuanto a la categorización de la cicatrización fue la interacción entre Naranjo Trifoliado con Naranja Nébula con (4.4) buena cicatrización que demostró ser la interacción donde la proliferación de células se desarrolla más rápido. La interacción entre Naranja Victoria con ambos patrones resulto tener la mejor compatibilidad ya que obtuvo 100% de pegue. Mandarina Cleopatra demostró ser el patrón con mayor cantidad de características deseables al momento de seleccionar un patrón y Naranja Nébula la variedad con mejor desarrollo al momento de utilizar estos patrones en igualdad de condiciones.

En el ensayo con yemas de sombra la interacción entre Naranjo Trifoliado con Naranja Nébula resulto con la mayor longitud (176.8mm), en cuanto al diámetro de la yema fue la interacción entre Mandarina Cleopatra con Naranja Valencia que obtuvo el mejor desarrollo con 2.5mm, sin embargo en el número de hojas fue de nuevo la combinación de Naranjo Trifoliado con Naranja Nébula que presentaron el mayor número 26.8 hojas además de que el vigor en esta combinación fue mejor con una categorización de 3.2 (bueno). Las combinaciones de Naranja Victoria con ambos patrones fue la más precoz al momento de emerger brotes ya reporto brotes a los 21 días después de realizar la injertación. Nuevamente en la categorización de la cicatrización y el porcentaje de pegue fue la interacción entre Naranjo Trifoliado con Naranja Nébula que resulto ser mejor con una buena cicatrización y 100% de pegue, el porta injerto que mejor se adaptó a las yemas de sombra fue el Naranjo Trifoliado y la variedad de yema fue la Naranja Nébula.

Palabras claves: Vigor, precoz, cicatrización, compatibilidad, interacción

I. INTRODUCCIÓN

Los cítricos han sufrido muchos cambios o modificaciones por factores naturales ya que en la actualidad solo se cultivan variedades que presentan resistencia a condiciones adversas o que son tolerantes. Muchos de los patrones que anteriormente se utilizaban han sido descartados por ser susceptibles a ciertas condiciones adversas, tal es el caso del naranjo agrio que por su susceptibilidad al virus de la tristeza de los cítricos (*Citrus tristeza virus*) no es recomendado utilizarlo en lugares donde se ha encontrado el virus (Irigoyen, 2005).

Se ha demostrado que la temperatura juega un papel muy importante en el crecimiento y desarrollo de los injertos ya que las temperaturas recomendadas oscilan entre los 4-35°C, no se recomiendan temperaturas por debajo de los 4°C porque el crecimiento de los brotes es lento, mientras que temperaturas por encima de los 35°C reducen la división celular y por lo tanto influye en la cicatrización (Mederos 1989, citado por Navarro, 2000).

Este trabajo es de mucha importancia en la región ya que no es cualquier patrón que se adapta a las condiciones de la zona, debido a las condiciones climáticas y a las enfermedades que provocan pérdidas de gran importancia económica, los citricultores se ven obligados a utilizar otro tipo de patrones con los cuales se obtenga la misma o mejor producción y precocidad de las variedades a producir, sin olvidar que las variedades a utilizar como patrón deben de ser resistentes a las condiciones adversas de las zonas. Actualmente en el país se utilizan yemas de sol, las yemas de sombra no son utilizadas ya que se cree que permanecen en dormancia y retardan el crecimiento de los brotes. Es importante evaluar el comportamiento de yemas de sombra en igual condiciones que yemas de sol para comprobar que tanto afecta al crecimiento y desarrollo de las plantas en vivero.

II. OBJETIVO

2.1 Objetivo General

Evaluar el comportamiento de tres variedades de naranja injertadas en patrones de dos especies de cítricos utilizando yemas de sol y sombra.

2.2 Objetivo Específicos

Identificar el tipo de yema que muestre las mejores características y condiciones para injertar en la zona.

Determinar la especie de patrón más apropiado para el desarrollo óptimo de las variedades de naranja en evaluación.

Comprobar el porcentaje de pegue, cicatrización, altura, diámetro, número de hojas y vigor con cada uno de los diferentes patrones a evaluar.

III REVISIÓN DE LITERATURA

1.1. Antecedentes Del Injerto

Según Amórtegui I, (2001) “los cítricos son originarios de las regiones tropicales y subtropicales del sur-este asiático. De allí pasaron a la China, la India, al medio oriente y a Europa. A las Américas fueron introducidas por Cristóbal Colon en su segundo viaje (1493). Las primeras semillas fueron sembradas en la Isabela y La Española.”

Según Navarro (2000) el mayor número de hojas por planta se observa conforme tengan mayor edad después de hecho el injerto, sin embargo cabe mencionar que no hubo diferencia significativa entre los bloques, pero si hubo diferencia entre los diferentes tratamientos. Además de que el porcentaje de pegue es influenciado por la variedad a injertar. De acuerdo a los datos obtenidos la altura del brote y el diámetro del brote no mostraron diferencia estadística significativa, hasta que pasaron de los 100 días en evaluación se mostraron cambios, todas las plantas mostraron buena cicatrización.

3.2 Importancia de los cítricos

Los cítricos son un cultivo que se lleva a cabo a escala mundial en casi todos los países del mundo en los cinco continentes, lo cual los constituye en el árbol frutal más importante, por encima de todos los demás frutales. Su cultivo alcanza una franja geográfica que se extiende 40° de altitud a ambos lados del Ecuador englobando regiones tropicales y subtropicales donde concurren condiciones de suelo y clima favorables. Sin embargo, la mayor parte de la producción comercial se ve restringida a dos franjas más estrechas en los subtrópicos, aproximadamente 20° y 40° al norte y al sur del Ecuador (García M, S.F).

3.3 Mecanismo del injerto

El cambium de los vegetales es el tejido que se encuentra entre la corteza y la madera, de este tejido depende el éxito del injerto ya que es esencial que el cambium de la yema y el patrón queden en contacto íntimo, esto es para que comience la proliferarse las células y se empiece a formar el callo o sea el tejido que se forma alrededor de la lesión ocasionada por el injerto que es lo que mantendrá la unión entre la variedad que deseamos que exprese su potencial genético con el porta injerto que le dará soporte y resistencia a condiciones de resistencia que la variedad injertada no podría obtener (Irigoyen J, 2005). Con estas condiciones debe de formarse lo que son los nuevos brotes que son los que se encargaran de mantener y mostrar las características deseadas.

3.4 Características de un buen patrón

Los porta injertos o patrones deben de poseer ciertas características para que sean seleccionados, para ello es necesario conocerlos y saber qué es lo que se busca al utilizarlo, tales características pueden ser: resistencia o susceptibilidad a nematodos, plagas, enfermedades, virus, frio, humedad, etc. (Salazar R, 2001). Además de ser adaptables a las condiciones de la zona, y que posean un buen porcentaje de semillas por fruta.

3.5 Factores que influyen en la cicatrización de un injerto

Existen factores que deben de tomarse en cuenta al momento de seleccionar las plantas para realizar injertos, dichos factores son determinantes al momento de que un injerto de resultado o no, ya que muchas veces el porcentaje de pegue está relacionado con detalles que el injertador desconoce, algunos son:

3.5.1. Compatibilidad

La unión de tejidos de la yema y el patrón solo puede realizarse cuando existe compatibilidad, o sea que tienen que ser por lo menos de la misma familia (clasificación botánica) para que sean compatibles. La compatibilidad se da a nivel del cambium de las especies a injertar ya que tiene que quedar en contacto el cambium de las dos especies para que se de la división de células entre la corteza y el xilema, que es lo que define el calo a formar cuando se realiza un buen injerto en plantas compatibles. (Pina J, 2006) Además de estos factores es importante considerar que los patrones y las yemas sean de igual tamaño y libres de enfermedades para evitar malformaciones.

3.5.2 Temperatura

La temperatura juega un papel muy importante ya que los rangos adecuados están entre 4 - 35°C, temperaturas menores de 4°C el crecimiento es lento y escaso, por otro lado las temperaturas mayores o iguales a 35°C retardan el crecimiento celular y la formación de calo, lo cual puede traer problemas a la planta a tal grado de que puede hasta morir (Mederos 1989, citado por Navarro J, 2000).

3.5.3 Manejo

El manejo es un factor a tomar en cuenta ya que de este depende en gran parte el éxito del injerto, por factores como la humedad que se debe de mantener en un rango promedio debido a que tanto la alta como la baja humedad dificultan el crecimiento del calo del injerto. Por otro lado, es recomendable que el injerto contenga oxígeno para que sea efectivo y es responsabilidad del injertador el dejar una película de oxígeno al momento de realizarlo. Otros factores a considerar es la cantidad de agua aplicada al regar las plantas y el cuidado al momento de cambiarles de lugar.

3.6 Calidad de la yema

- Las yemas deben provenir de madres que hayan estado en producción y que estén libres de plagas y enfermedades.
- Las mejores yemas se pueden obtener de plantaciones que han sido podadas unos tres meses atrás y que hayan recibido adecuada fertilización.
- La extracción de las yemas se puede hacer a cualquier hora del día, siempre y cuando se tenga el cuidado de no exponerlas por tiempos muy prolongados a la radiación solar.
- El tamaño de la yema depende del tamaño y ancho del patrón, para que haya un eficiente comportamiento entre la yema y el patrón.
- Es preferible que se tomen de ramas que no vayan en contra ni a favor de la gravedad (plagiotropas), que estén expuestas al sol y que sean de las partes terminales.
- Si se toman de plantas jóvenes se debe tomar en cuenta que las plantas tengan características buenas de producción, calidad y tolerancia a plagas y enfermedades (Gallardo M, s.f).

3.7 Producción de plantas certificadas a nivel de vivero

El virus de la tristeza de los cítricos es el motivo por el cual se creó el programa de certificación de plantas. Primero se comenzó con la prohibición del naranjo agrio. En primer lugar se requiere como condición indispensable, el compromiso de los productores y viveristas, quienes deben exigirla y desarrollarla como una necesidad inaplazable.

Se requiere también un sólido respaldo de los entes gubernamentales y un sistema que garantice la propagación y venta del material certificado. El esquema de certificación comprende la utilización de material certificado (yemas y semillas), un estricto control de plagas y enfermedades con la supervisión y verificación del estado y un riguroso programa de protección cuarentenaria (CORPOICA, 2007).

El objetivo es producir plantas sanas de la especie y variedad deseada con alto potencial de producción, injertadas sobre el patrón deseado y deben estar libres de plagas nocivas a los cítricos así como de enfermedades. Para lograrlo el viverista debe emplear semillas certificadas y seguir un estricto programa de control de plagas y enfermedades. La certificación la realiza una entidad certificadora acreditada oficialmente, debe verificar todo el proceso de producción del material, verificando mediante pruebas de diagnóstico que se cumple con los requerimientos del programa de certificación en cuanto a sanidad y origen del material genético (CORPOICA, 2007).

Según CORPOICA (2007) la entidad certificadora debe estar en consonancia con las leyes fitosanitarias sobre movilización y tránsito de un lugar a otro del material no certificado. El programa de certificación se fundamenta en tres pilares: identidad genética, que se apoya en los recursos en los recursos genéticos conservados en el banco de germoplasma del país, el segundo es la limpieza fitosanitaria, el cual lo conforman los programas de saneamiento (micro injertación y diagnóstico), apoyados en cuarentena vegetal del país, y el tercero es la calidad agronómica, que lo conforman todas las prácticas de manejo que permiten obtener una planta en mejores condiciones de vigor y desarrollo.

3.8 Efecto de la luz en las plantas

Las plantas por lo general son foto trópicas es decir que crecen en orientación a la luz solar, es por tal razón que las ramas de los árboles e incluso los árboles que están ubicados en zonas donde la radiación solar no es la indicada tienden a tener un crecimiento acelerado, para tal método, las plantas dejan de crecer hacia los lados pero tienen una mayor

elongación de los entrenudos en busca de la radiación solar. La coloración de estas plantas también tiende a ser diferente que la de las ramas donde si da la radiación, las hojas toman un color verde pálido, por el efecto que tiene el hecho de que no realizan con exactitud el proceso de fotosíntesis (Lincoln T, 2006).

3.9 Hormonas que regulan el crecimiento vegetal

3.9.1 Auxinas

Las auxinas son hormonas que regulan el crecimiento vegetal, estas actúan en relación a la luz, ya que las auxinas estimulan la elongación del tallo o sea el crecimiento apical estas hacen que en presencia de luz y que existan partes de la planta que no les da la energía solar se inhiba el crecimiento en los brotes donde llega la luz y provocan el mayor crecimiento de la zona que no tiene luz. Las auxinas tienen acción en toda la planta siendo el crecimiento apical su punto de mayor concentración, se puede decir que inhibe el crecimiento de las yemas laterales porque al cortar el brote principal entonces la planta comienza a desarrollar yemas laterales, es decir que son causantes de la dominancia apical (Lincoln T, 2006).

3.9.2 Giberelinas

Las giberelinas se sintetizan en varias partes de las plantas pero más especialmente en las áreas en activo crecimiento como los. A mayor edad de los tejidos los contenidos de ácido giberelico son menores. Producen el alargamiento de las células y del tallo o sea que estimula el crecimiento por alargamiento. En algunas plantas causan el alargamiento excesivo que puede llevar al acame de las plantas ya que provoca que crezcan en longitud pero los tallos son demasiado débiles. Tienen la capacidad de moverse libremente por toda la planta, su patrón de transporte y distribución no es polar (Bidwell R, 1979).

3.9.3 Citocininas

No son tan móviles en la planta como las giberelinas y las auxinas sin embargo se ha demostrado que se forman en la raíz y se mueven hasta las hojas y tallos. Se transporta por el xilema y se ha demostrado que se mueve hacia la auxina, con la que actúan en conjunto regulando que haya un uniforme crecimiento apical así como un buen crecimiento lateral. Sin embargo algunos estudios muestran que cuando se aplica citocinina a una hoja o un tejido, no se mueve sino que se queda donde se aplicó. Entre los efectos están la formación de órganos en los tejidos cultivados in vitro, el alargamiento y la división celular o sea que al igual que las auxinas participa en el crecimiento de las yemas laterales regulando la división celular la cual es su función primordial, la prevención o reducción de la senescencia y la inducción a la floración bajo ciertas circunstancias (Bidwell R, 1979).

3.10 Ventajas de hacer injertos

Al momento de realizar un injerto se hace con el fin de hacer que una especie (yema) que es la que dará el resultado final, obtenga mejores resultados al injertarla con otra especie (patrón) que le aporta características con las cuales dicha especie será tolerable o resistente a condiciones adversas, los objetivos que se buscan son:

- Acelerar el fructificación de las variedades a injertar, o sea que las variedades injertadas al momento de fructificar son más precoces.
- Unir plantas seleccionadas por sus especiales propiedades, resistencia a plagas, enfermedades, adaptabilidad a condiciones especiales de clima y suelo.
- Conservar las características de las plantas a injertar.
- Facilita las labores de manejo, podas, cosecha, aplicación de productos contra los patógenos, etc. Ya que se busca reducir la altura de las plantas (Irigoyen J, 2005).

3.11 Tipos de injertos más utilizados en cítricos

3.11.1 Injerto de escudete

Es el más fácilmente empleado cuando la parte del porta injerto a recibir la yema no tiene más de dos años o tres, o cuando la piel no esta tan espesa como para causar dificultades al manipularla. Es normalmente elaborado en plena estación de crecimiento, cuando la piel se separa de la madera con facilidad. Las yemas del material se toman normalmente de tallos brotes desarrollados, cuando existen en las axilas de las hojas. A principios de verano los ramos con yemas de temporadas anteriores suministran las yemas. La vara de yemas es mantenida por el final superior y la primera yema más cercana se saca con una concha superficial, la cual se corta empezando una pulgada y media por debajo de la yema, pasando el corte por debajo de la yema y sacándolo hacia arriba (Garner R, 1983).

Si la navaja se detiene antes se consigue la totalidad de la tira al final del corte, y el escudete es completado por el trozo arrancado, el escudete terminara en una larga tira de piel para su correcto manejo. Esta tira debería cortarse después de la inserción de la yema. El patrón se prepara haciéndole una inserción parecida a una T, a través de la piel o corteza y profundizando hasta la madera, la piel se levanta y la yema se inserta por deslizamiento del escudete hacia abajo y por debajo de la corteza o piel levantada, así la yema yace entre los bordes de la corteza y bajo la inserción horizontal. La tira es ahora eliminada exactamente a la altura de la incisión horizontal y la yema se ata firmemente (Garner R, 1983).

3.11.2 La incisión en T invertida

Este injerto es recomendado para condiciones donde es aconsejable reducir la humedad para que el agua no entre fácilmente y pueda producir pudrición u otras malformaciones. Este método es tradicional de yema en cítricos, esta inversión da lugar a una preparación diferente del escudete, el cual debe ser ahora mantenido con la base hacia el injertador y la navaja va desde media pulgada más o menos, por encima de la yema al punto exacto de la

yema. El escudete es introducido y dirigido hacia arriba por debajo de la piel levantada del patrón. Exceptuando la metodología anterior, el procedimiento es el mismo que para escudete (Garner R, 1983).

3.11.3 Injerto de enchape lateral

El tallo del patrón es limpiado de hojas y ramas en la región del injerto, luego se hace un corte de tal forma que se saca una lonja de piel, de la misma anchura del material varietal a injertar, eliminando la concha del costado del porta injerto mediante un corte hacia abajo. El material varietal recibe un corte del mismo tamaño y anchura del porta injerto, al cual se pretende que el cambium quede en contacto con la corteza del patrón. Para finalizar se realiza el amarrado o sellado con material de polietileno, para evitar que entre el aire, agua o cualquier patógeno a la zona donde se realizó el corte (Garner R, 1983).

3.12 Patrones

3.12.1 Naranja Trifoliado

Poncirus Trifoliada se utiliza ampliamente para injertar mandarinos satsuma y naranjas dulces en algunas partes. Difiere de otros patrones porque son muchas las selecciones disponibles que tienen efectos variables sobre las características del injerto. Este hecho probablemente es el responsable de las variaciones en las respuestas a las enfermedades y de los datos de rendimientos existentes sobre naranja trifoliado. Anteriormente el naranja trifoliado se consideraba enanizante pero se demostró que es debido a otros factores, aunque sí es seguro que los brotes de plantas injertadas en naranja trifoliado, crecen con menos vigor que las que se injertan en variedades de limón. Las diferencias se ven reflejadas en la producción ya que debido al deficiente vigor, las plantas tienden a tener rendimientos menores. El naranja trifoliado es caducifolio lo que le hace muy resistente a las heladas (Davies S, 1994).

Los arboles injertados sobre naranjo trifoliado son resistentes al virus de la tristeza de los cítricos y a xiloporosis, pero son sensibles al decaimiento cítrico. El naranjo trifoliado es resistente al nematodo cítrico, pero no al excavador, además es altamente resistente a la pudrición del pie y los demás problemas de drenaje. Se obtiene un mejor rendimiento en suelos moderadamente fértiles, sin embargo se adapta mejor a suelos pesados que los demás patrones. Pero no se adapta bien a suelos muy salinos y a los calcáreos con un elevado pH. En suelos con pH alto las hojas se vuelven cloróticas y el crecimiento es menor al igual que los rendimientos. El tamaño de la fruta es relativamente grande pero va en conforme es la fertilidad de suelo. También se considera que el sumo de sus frutos es de lo mejor en cuanto a variedades injertadas. Además el naranjo trifoliado posee un mayor contenido de nitrógeno, pero menor contenido de nitrógeno total que es el que provoca que las plantas injertadas sobre el posean menor tamaño (Davies S, 1994).

3.12.2 Mandarina cleopatra

Citrus resbni tiene crecimiento lento a nivel de vivero. Las plantas ramifican y presentan inconvenientes al momento de injertar. Buena afinidad con naranjo, pomelo, mandarino y limonero. Su resistencia a *phytophthora sp* es inferior que los citranges. Es tolerante a tristeza, exocortis y psoriasis. Su tolerancia a xiloporosis ha sido cuestionada, los resultados en estudios realizados en España lo califican como tolerante, muy resistente a la salinidad y a la clorosis férrica, siendo sensible a la asfixia radicular. En plantaciones con este patrón tiene un crecimiento lento en los primeros años de vida de la planta, induce buena productividad y excelente calidad de la fruta, aunque el tamaño de la fruta suele ser un poco menor que el obtenido con otros patrones (Soler J, 2006).

Según Syvertsen (1981) citado por S. Davies (1994), este patrón posee un bajo porcentaje de conductividad hídrica lo cual puede ocasionar que las plantas injertadas sobre el obtengan menor vigor transmitido por el patrón en comparación con plantas injertadas sobre variedades de limones.

3.12.3 Citrange Troyer

Vigoroso y de buena producción las variedades injertadas en él son más precoces al momento de producir, obteniendo frutas de buena calidad y llegan más rápido a la madurez. Es tolerante a la tristeza, psoriasis, xiloporosis y resistente a *phytophthora*, aunque sensible a exocortis y a 13rmlaria mellea. Es menos resistente a la salinidad que el mandarino cleopatra. Pero en combinaciones con satsumas y clementinas se produce un mayor crecimiento del patrón, provocando un decaimiento a los 15-20 años (Villalba D, 2001).

3.12.4 Citrus Volkameriana

Es muy utilizado por poseer las características como ser; resistencia a la cal y asfixia radical, con resistencia media a la salinidad, induce gran vigor a la variedad injertada sobre él, adelanta la entrada en producción. Sin embargo tiene algunas características negativas, como son; sensibilidad a *phytophthora*, induce a producir frutas de baja calidad, sensible al frío, plantas altamente heterogéneas (Villalba D, 2001).

3.13 Variedades A Injertar

3.13.1 Naranja Nébula

Washington Navel el árbol es vigoroso y de buen desarrollo, con hábito de crecimiento abierto y ligeramente caído, de aspecto redondeado. El fruto de tamaño grande, de color naranja intenso, con la corteza ligeramente rugosa, de forma redondeada algo achatada. La zona del pedúnculo es redondeada y la zona apical prominente o redondeada con un ombligo característica de la variedad y que es variable en tamaño, según sean los frutos más finos o más bastos (Soler J, 2006).

Alcanzada la madurez natural no presenta una gran adherencia al pedúnculo y la corteza tiende a estropearse rápidamente, por lo que es aconsejable realizar los tratamientos fitorreguladores adecuados, en su momento, cuando se pretenda mantener el fruto en el árbol en mejores condiciones comerciales, durante más tiempo. La pulpa tiene muy buenas condiciones organolépticas. El zumo al tiempo de haberse extraído adquiere rápidamente un sabor amargo debido al contenido de limonina (Soler J, 2006).

3.13.2 Naranja Valencia

(*Citrus sinensis* var. *Salustiana*) es originaria de Valencia España, de gran cultivo en el continente americano, es una de las más conocidas en los mercados europeos por la bondad de su pulpa jugosa que goza de tener mejor balanceada la acidez con el azúcar. Los árboles son de crecimiento rápido y forma copas hermosas que son equilibradas por la poda. Las cosechas son abundantes de frutos medianos, con el ápex un poco aplastado, la base redondeada, la corteza delgada, amarilla y lisa. Es muy jugosa, con pocas semillas. La pulpa es rojiza y derretible. Pertenece al grupo de naranjas tardías, tardando hasta los meses de marzo y abril para obtener completa madurez. Las plantaciones por injertos han permitido conservar mejor los caracteres de la variedad (Arias J, 2007).

3.13.3 Naranja Victoria

Según Calderón R. (2011), se recomienda sembrarla desde 200 a 800 msnm, fruto esférico, color de pulpa amarillo pálido, sabor muy dulce, cáscara gruesa, tamaño mediano, bastantes semillas, es una planta de las más consumidas debido a su excelente sabor y también a que se adapta a las características de las zonas de mayor producción de cítricos.

3.13.4 Thomson

Es una variedad de naranja similar a los de la variedad *Washington navel*, tienen un desarrollo más lento y son menos vigorosos, pero tienen la ventaja de ser más precoces al

momento de producir, pudiendo recolectar frutos unos diez meses antes, por su menor tamaño, su color de corteza es más pálido la cual es más lisa y delgada, se considera de menor calidad ya que es menos jugosa y porque su pulpa de textura firme es más basta. Tiene mayor importancia por su precocidad, pero su cultivo ha ido desapareciendo por el apareamiento de variedades más precoces y de mayor calidad (Soler J, 2006).

IV MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 Descripción del sitio de la práctica

El trabajo se realizó en la Universidad Nacional De Agricultura, ubicada a 6 kilómetros al Sur Este de la ciudad de Catacamas, Olancho. Este lugar posee topografía plana, con temperatura promedio de 26°C, a una altitud de 350 msnm, una humedad relativa de 74%, una precipitación pluvial promedio de 1,200 mm anual, una latitud de 14°50 N y una longitud de 85°53'0 (Reyes, 2010).

4.2 Materiales y equipo

Navaja para injertar, plástico, tijera de mano, bolsas plásticas (9" x 12"), pala, manguera, lápiz, libreta, bomba de mochila, pie de rey, insecticidas, bactericidas, fungicidas, fertilizantes y otros.

4.3 Métodos

4.3.1 Manejo agronómico del experimento

a) Selección de yemas

Se seleccionaron las mejores plantas de la parte de la planta donde les daba el sol (para el ensayo con yemas de sol) y del centro de la planta donde no llega el sol la mayor parte del día (para el ensayo con yemas de sombra) se seleccionaron yemas plagiotropas para ambos ensayos, que se presentaran libres de plagas y enfermedades, árboles que ya hubiesen dado

frutos, y se extrajeron las yemas más o menos con 7 cm de longitud, las cuales tenían una madurez intermedia.

La extracción se realizó de las partes de la planta madre donde le da la mayor cantidad de luz y otra parte de las zonas del árbol a las que la luz no les llega o les da muy poca.

b) Practica de injertación

La práctica de injertación se realizó el mismo día de la recolección de las yemas (3 de Junio), se utilizó el injerto de enchape lateral, el cual se realizó en horas frescas (8-10 de la mañana), para evitar daños que pudieran ocasionar las altas temperaturas.

c) Fertilización del porta injerto

La fertilización consistió en tres aplicaciones al sistema radicular (10g por planta), se realizaban dos agujeros en el sustrato de la bolsa y se distribuyeron los 10 gramos en ambos agujeros, las dosis aplicadas fueron: primera aplicación se hizo a los 21 días después de realizar la injertación con fórmula 12-24-12, la segunda aplicación a los 45 días después de hecho el injerto, la aplicación fue de urea, y la tercera aplicación a los 80 días después de realizar el injerto con un 50% de urea y 50% de fórmula 12-24-12 (10g/planta). El experimento duro 100 días.

Las aplicaciones del fertilizante foliar Bayfolan Forte se realizaron 6 aplicaciones a lo largo del tiempo que duro el experimento, realizando las aplicaciones cada 15 días con dosis de 100cc por bomba de mochila de 20 litros. Dicho fertilizante aporta en elementos: Nitrógeno 9.1%p/p, Fosforo 6.6% p/p, Potasio 5% p/p, Azufre 1250 ppm, Boro 332 ppm, Cobalto 17 ppm, Zinc 666 ppm, Cobre 332 ppm, Molibdeno 42 ppm, Calcio 207 ppm, Manganeso 332 ppm, Hierro 415 ppm, Magnesio 207 ppm.

d) Poda de chupones

Se realizaron inspecciones semanales a las plantas, para identificar y eliminar los brotes que emergieran de los patrones para evitar con ello la competencia entre la variedad injertada y el patrón.

e) Control de plagas y enfermedades

Este control se hizo de manera preventiva con tres aplicaciones cada 21 días de KARATE® ZEON 050 CS (Lambda-cihalotrina) con dosis de 30cc por bomba de mochila de 20 litros, también se realizó una aplicación de DECIS® 10 EC (Deltametrina) a los 75 días, con dosis de 25cc por bomba de 20litros, y una última asperjada a los 90 días con el plaguicida Monarca 112,5 SE (Thiacloprid + Beta-cyflutrina) para el cual se combinaron 25cc del producto por 20 litros de agua. Las aplicaciones para la prevención de hongos se hicieron al igual que para plagas, cada 21 días con dosis de 75cc de Cupravit Verde 85 WP (Oxicloruro de cobre) por bomba de 20litros, además de que a los 75 y 90 días de aplico 50cc de Previcur® Energy 840 SL (Propamocarb) por cada 20 litros de agua.

f) Control de malezas y riego

El control de malezas se realizó manualmente conforme aparecían en el área experimenta. El riego se realizó con un recipiente que contenía 250ml de agua para lograr una aplicación homogénea a todas las plantas. Se aplicó 1/2 litro de agua por día, que consistía en dos aplicaciones diarias con 250ml de agua por aplicación por planta cabe destacar que el experimento se realizó en la época lluviosa y los días que había lluvia no se regaban las plantas.

4.3.2 Diseño experimental y tratamientos

Se utilizó un diseño completamente al azar con un arreglo factorial de 2x3 (factor A=patrones, factor B=variedades, y sus diferentes niveles fueron: a1 Naranjo Trifoliado y a2 Mandarina Cleopatra para patrones y b1 Naranja Valencia, b2 Naranja Victoria, b3 Naranja Nébula para las yemas), con 6 tratamientos y 10 repeticiones. Se utilizaron dos ensayos, uno para evaluar las yemas de sol y otro para evaluar las yemas de sombra cada uno con 6 tratamientos y 5 repeticiones, el análisis se realizó por separado como si fuese un sistema bi-factorial y luego se hizo el análisis y comparación de ambos. Los niveles de cada factor se describen en el Cuadro 1. El modelo estadístico se describe a continuación:

$$X_{ij} = M + A + B + AB + E$$

Donde:

X_{ij} = Variable aleatoria observable

M = Media general

A = Efecto de las variedades injertadas

B = Efecto de los patrones

AB = Efecto de las interacciones variedades injertadas por patrones

E = Error experimental

Cuadro 1. Descripción de los niveles de los factores evaluados.

Patrones (factor A)		Variedades (factor B)	
Niveles		Niveles	
a1	Naranjo Trifoliado	b1	Naranja Nébula
a2	Mandarina Cleopatra	b2	Naranja Valencia
		b3	Naranja Victoria
Tratamientos			
a1b1, a1b2, a1b3			
a2b1, a2b2, a2b3			

En el experimento se utilizaron 10 unidades experimentales por tratamiento, o sea que se utilizaron en total 120 plantas para la toma de datos y su posterior análisis estadístico.

4.3.3 Variables evaluadas

Cabe destacar que las variables, longitud del brote, diámetro de la yema y numero de hojas fueron medidos a los 30, 60,80 y 100 días después de realizado el injerto, sin embargo solo se muestran los datos a los 100 días porque fue cuando se mostró la mayor diferencia entre los tratamientos.

➤ Porcentaje de pegue

El porcentaje de pegue se midió de acuerdo al número de yemas que emitieron brotes (se pegaron) por tratamiento. Si una yema permanece viva (verde) a 10 días después de realizar el injerto se considera que esa yema está pegada.

➤ Categorización de la cicatrización

La categorización de la cicatrización se consideró cuando la planta estaba totalmente unida la variedad injertada con el patrón (pegada) y se dio una categorización (tomando en cuenta ciertos valores como criterios) buena de 4-5, regular 3 y mala de 1-2, de acuerdo a la forma del callo formado en la herida, se realizó por tratamientos. Dicha categorización se otorgó de acuerdo a los días en los cales la planta ya tenía por lo menos 5 hojas verdaderas y de acuerdo al porcentaje de pegue. Las plantas que no emitieron brotes se les dio una categorización de 1-2 dependiendo si se pegaron o no, y las plantas que tenían por lo menos 5 hojas verdaderas antes de los 60 días se les dio una categorización de 4-5 dependiendo del número de hojas y las que obtuvieron 5 hojas después de 60 días se les dio la categorización de regular (3).

Dicha categorización se dio de tal manera debido a que entre más rápido emerjan hojas de la yema significa que la proliferación fue mejor y la formación de cayo que es lo que une la planta con el patrón fue la adecuada, por lo tanto la planta ya está enviando nutrientes y energía a la yema.

➤ **Longitud del brote**

La longitud del brote se midió a los 30, 60, 80 y 100 días, desde la base de la yema hasta la parte más alta del brote (tomando en cuenta a la hoja) luego se calculó un promedio por repetición, con una regla graduada en milímetros. Cabe mencionar que aunque fue medido en el tiempo antes mencionado el análisis solo se realizó con los datos a los 100 días esta medida fue tomada para reducir el error experimental y el coeficiente de variación.

➤ **Numero de hojas por yemas injertadas**

Se realizó un conteo de hojas en la yema injertada; los conteos fueron en las mismas fechas que se midió la longitud.

➤ **Diámetro del brote**

El diámetro fue medido en la parte media del brote con un pie de Rey (mm); dicho brote fue marcado para tomar siempre la medida correcta. Los datos se tomaron a las 30, 60, 80 y 100 días después de realizar la injertación.

➤ **Vigor**

Al vigor se le dio una categorización de regular, buena y excelente (dando valores a cada uno de los criterios que van de: 1-2 regular, 3 bueno y 4-5 excelente) y se realizó al final del experimento.

La categorización se dio de acuerdo al número de brotes que emergieron de la yema a los 100 días, en plantas de 1-2 brotes se otorgó la categoría de regular, en las yemas que tenían 3 brotes fue regular y de 4 brotes en adelante se les dio la categoría de excelente vigor.

➤ **Días a emisión del brote**

Solo se realizó una vez y fue al primer día que el brote apareció en cualquier planta del tratamiento, por lo tanto se necesitó de una inspección diaria durante las primeras semanas que es cuando los primeros brotes aparecieron y se dieron los resultados por tratamientos. El conteo de los días se realizó luego de esperar diez días para observar si las yemas se mantenían con vida, luego de esos diez días se comenzaron a contar los días hasta que apareció al menos un brote por tratamiento Navarro J. (2000).

V RESULTADOS Y DISCUSION

5.1 Resultados para el ensayo con yemas de sol

5.1.1 Longitud del brote

De acuerdo al análisis de varianza hubo efecto estadísticamente significativo para el efecto variedades utilizadas como yemas a partir de los 60 días, mientras que a los 100 días de crecimiento hubo significancia estadística en los efectos principales pero no en las interacciones variedad-patrón (Anexo 1).

La prueba de medias (Figura 1) muestra que las yemas que desarrollaron un mejor crecimiento fueron las de Naranja Nébula mostrando una media de 171.6mm, la Naranja Valencia con 131.2mm y el menor crecimiento se mostró de la Naranja Victoria con una media de 110.2mm, lo más seguro es que las diferencias en crecimiento entre las variedades sea debido al grado de compatibilidad que existe con el patrón, ya que entre mejor sea la compatibilidad más rápido se une la yema-patrón y el crecimiento se comienza a dar más rápido, la naranja nébula posee mayor rusticidad y adaptabilidad que la demás variedades por lo cual resulta lógico que sea la de mayor longitud . En cuanto a los patrones, la mayor longitud resulto de la Mandarina Cleopatra con un 156.7mm en promedio comparado con el Naranjo Trifoliado que obtuvo una media de 118.6mm de longitud.

En cuanto al análisis de los tratamientos se obtuvo medias significativamente diferentes que indican que la Mandarina Cleopatra con Naranja Nébula mostraron una mejor compatibilidad ya que el desarrollo de los brotes tiene un crecimiento superior a los demás con longitud de 212.6mm el cual puede ser debido a que la mandarina cleopatra posee mayor contenido de nitrógeno total en la planta en comparación que el naranjo trifoliado y

esto provoca que las plantas injertadas sobre el sean de mayor longitud que las injertadas sobre naranjo trifoliado (Davies S, 1994), seguido del tratamiento formado por Mandarina Cleopatra con Naranja Valencia que dio 137.5mm de longitud, luego el Naranjo Trifoliado con Naranja Nébula dieron una media de 130.6mm, Naranjo Trifoliado más Naranja Valencia 124.8mm, Mandarina Cleopatra más Naranja Victoria 120.2mm y por último el Naranjo Trifoliado con Naranja Victoria obtuvieron la longitud menor a las demás con solamente 100.3 mm de longitud, lo más seguro es que dicho resultado sea provocado por el porta injerto y debido a que la naranja victoria puede ser menos compatible con ambos patrones que las demás variedades evaluadas, cabe destacar que estos datos fueron obtenidos hasta los 100 días después de realizada la práctica de injertación (Figura 1).

Los tratamientos mostraron un crecimiento lento en los primeros 2 meses de evaluación, una de las principales causas es debido a que cuando se hace la unión - patrón yema las plantas tienen un periodo en el cual se adaptan a convivir por lo cual en esos días no hay buena proliferación de células, la cicatrización no se ha realizado correctamente, la yema no está recibiendo alimentación del patrón, es en este periodo donde la planta porta injerto comienza a emerger nuevos brotes en lugares cercanos a la unión con la yema, dichos brotes le hacen competencia a la yema con la cual comparten todo lo que la planta produce, esto lo vemos reflejado en un disminuido crecimiento de las yemas.

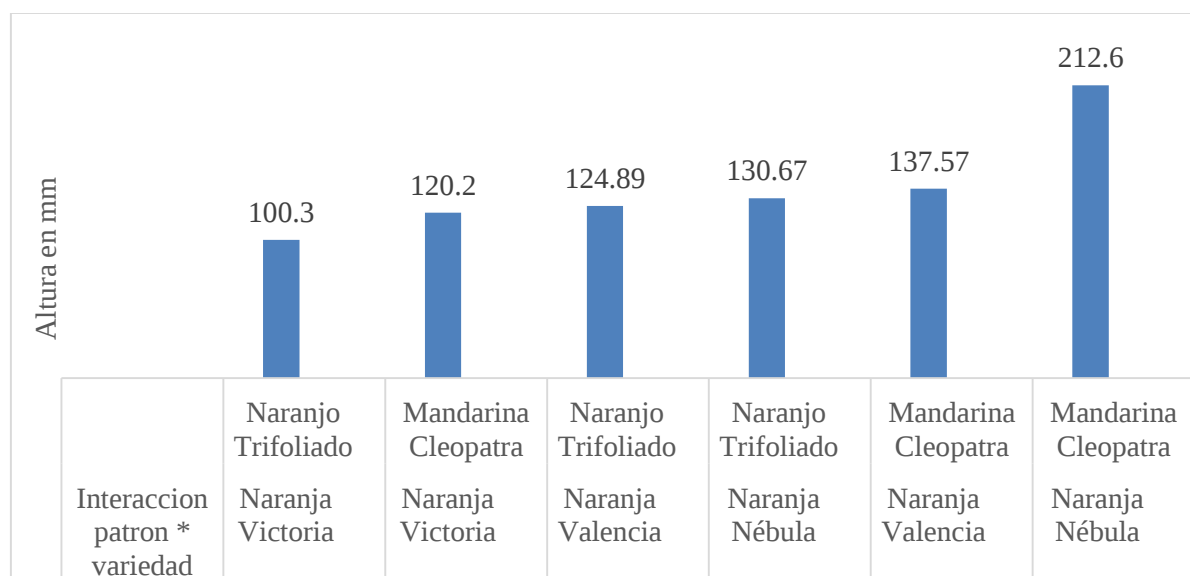


Figura 1. Interacción entre las variedades injertadas con los porta injerto en el ensayo con yemas de sol.

5.1.2 Diámetro de la yema

El análisis de varianza, mostro que la interacción patrón-variedad, solo presento diferencia estadísticamente significativa a los 30 días después de realizado el injerto. En las siguientes tomas de datos mostro un comportamiento no significativo. Por el contrario a los 80 días en el factor variedad hubo diferencia estadística, difiriendo de los demás factores en estudio a la misma edad, sin embargo transcurrieron 100 días después de realizar la injertación para que se observaran datos que indicaron que los factores en estudio y su interacción obtuvieron una diferencia estadísticamente significativa (Anexo 2).

Según la prueba de medias de Tukey (Figura 2), se encontró diferencia entre las variedades, mostrando que la Naranja Victoria y Naranja Nébula fueron diferentes entre sí, pero con un comportamiento similar al de Naranja Valencia. Sin embargo, los datos mostraron que las variedades utilizadas como patrón sí obtuvieron resultados diferentes, siendo la Mandarina Cleopatra la variedad que obtuvo el mayor diámetro con 2.41mm y el Naranjo Trifoliado 1.94 mm el menos grueso.

Así mismo, los resultados de las interacciones mostraron que el tratamiento compuesto por Naranja Nébula con Mandarina Cleopatra fue diferente a los demás tratamientos, con un diámetro mayor (2.82mm) pero similar al tratamiento formado por Mandarina Cleopatra con Naranja Valencia (2.24mm), los demás tratamientos obtuvieron un comportamiento similar e inferior que los antes mencionados como fue el caso de la combinación formada por Naranja Victoria con Naranjo Trifoliado que obtuvo un diámetro de 1.73mm lo que indica que estas plantas mostraron una longitud menor por lo cual la planta no estuvo obligada a desarrollar la elongación del tallo para poder realizar sus procesos fisiológicos de absorción de nutrientes.

Los análisis demostraron que los resultados se obtuvieron en el mismo orden que para longitud del brote lo cual puede ser porque cuando una planta aumenta en longitud también aumenta en diámetro lo cual le sirve para que dicho tallo pueda soportar el peso provocado por el crecimiento en longitud y aumento de hojas y también al aumentar el diámetro del tallo los haces vasculares crecen (Xilema y Floema) lo cual es necesario porque ahora la planta necesita mayor transporte de sustancias para su desarrollo (nutrientes y energía), si una planta crece en longitud la elongación del tallo es proporcional a su crecimiento.

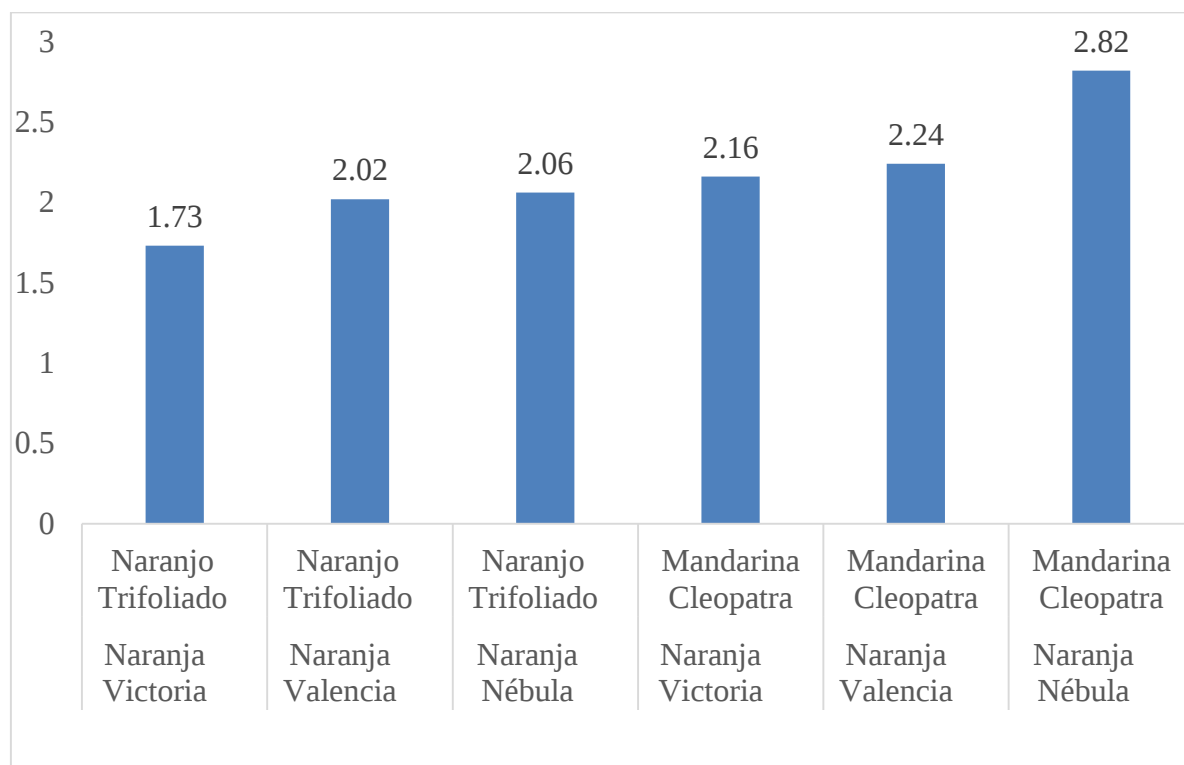


Figura 2.medias de las interacciones entre las variedades y patrones en el ensayo con yemas de sol.

5.1.3 Número de hojas

De acuerdo al análisis de varianza solamente el efecto principal variedad, mostro diferencia estadística a los 60 días, cabe destacar que a los 30 días no hubo ninguna diferencia entre los factores ni entre las interacciones, lo mismo sucedió a los 80 días después de realizar la injertación. Mientras que en la última toma de datos 100 días después de injertar de nuevo

hubo diferencia estadística significativa para el factor (B) variedad, al igual que para la interacción entre patrón por variedad (Anexo 3), la mayoría de los injertos empezaron a desarrollar el mayor número de hojas a medida que se acercaron a los 100 días al igual que el trabajo realizado por Navarro (2000) que demostró hubo diferencia significativa hasta que alcanzan los 100 días de injertadas.

El aumento de hojas se observó en el tercer muestreo a los 80 días después de realizar el proceso de injertación, la cual se vio reflejada en la última toma de datos. En cuanto a las variedades, los resultados mostraron que la Naranja Nébula produjo el mayor número de hojas 27.3, siendo la Naranja Valencia la de menor cantidad con 16.8 (Figura 3), pero estadísticamente la cantidad de hojas de estas variedades es similar a la Naranja Victoria que dio una media de 22.6. En cuanto que los patrones no resultaron ser significativamente diferentes obteniendo casi la misma cantidad, 20.7 para Naranjo Trifoliado y 23.8 de la Mandarina Cleopatra (Figura 3).

Mediante la prueba de medias de Tukey se obtuvo que los tratamientos formado por N. Valencia con M. Cleopatra y N. Victoria con M. Cleopatra resultaron estadísticamente diferentes a los demás tratamientos, siendo N. Valencia con M. Cleopatra 15 hojas el menor y N. Victoria con M. Cleopatra 29.3 hojas el mayor, mostrando ser similar con los demás tratamiento.

Según Sosa¹ (2013) en la medida que se genera la biomasa (hojas) responde a una fórmula de interés compuesto, la liberación y el desarrollo de un brote foliar estimula el apareamiento de del siguiente brote de manera que aquella planta que tiene un excelente soporte lumínico y nutricional además de una eficiente formación de asimilados generara mayor biomasa en menos tiempo que plantas que la combinación de la yema con el patrón es más lenta , en este caso las combinaciones que mostraron la mejor cicatrización son las

¹ Sosa M. 2013. Conversación. UNA. Oficinas de producción vegetal. 28 Noviembre. 3:00 PM.

variedades con el mayor número de hojas por lo tanto se asume que según sea la rapidez de cicatrización así será el contenido de biomasa de la planta.

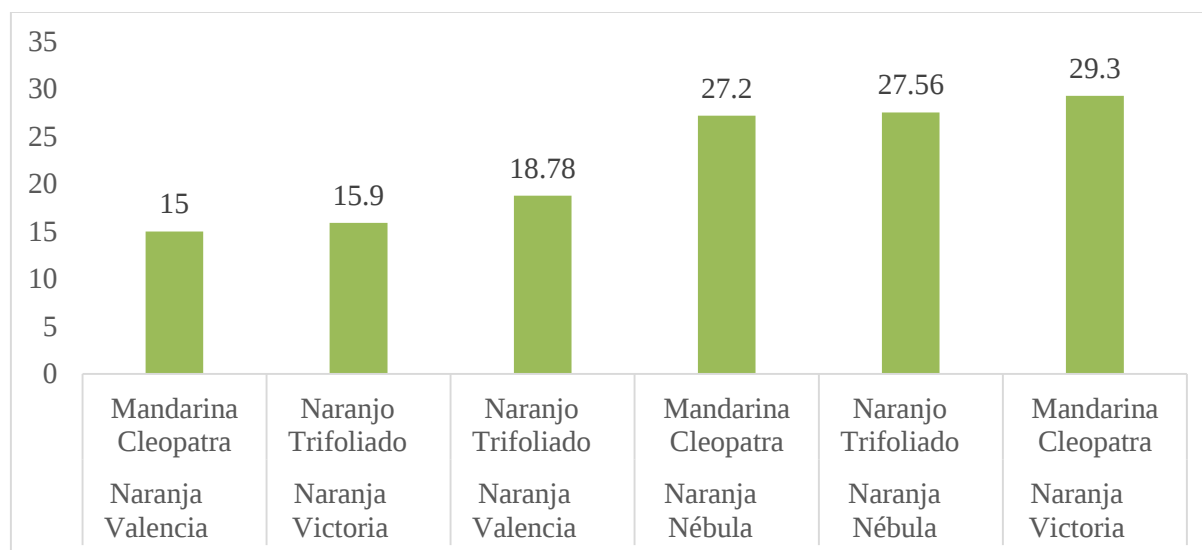


Figura 3. Interacciones para la variable número de hojas en el ensayo con yemas de sol.

5.1.4 Vigor

El patrón que transmitió un mejor vigor a las plantas injertadas fue Naranjo Trifoliado ya que obtuvo un promedio mayor de 3.7, lo que indica que tiene un vigor bueno con mucha inclinación a excelente, sin embargo Mandarinina Cleopatra está en una categorización buena con una inclinación a excelente con un promedio de 3.5.

La interacción que dio el mejor resultado fue la interacción formada por Naranjo Trifoliado con Naranja Nébula con un excelente vigor seguido por Mandarinina Cleopatra con Naranja Nébula con un vigor excelente, mandarina cleopatra con naranja victoria y naranjo trifoliado con naranja victoria obtuvieron un vigor bueno con inclinación a excelente, naranjo trifoliado con naranja valencia mostro buen vigor y mandarina cleopatra con naranja valencia mostro regular vigor, lo que indica que el vigor está influenciado por la variedad utilizada como yema, ya que los resultados son similares para las yemas en ambos patrones.

Las variedades utilizadas como yema tienen características similares de vigor, sin embargo la naranja nébula es más rustica y es la más producida en la zona lo cual influye en que esta mejor adaptada a las condiciones del lugar que tiene como consecuencia posible que las plantas de naranja nébula hayan evolucionado y tengan otras rutas metabólicas que generan proteínas de respuesta capaces de soportar una vida en comunión yema-patrón que genere un mayor número de brotes por yema Sosa² (2013).

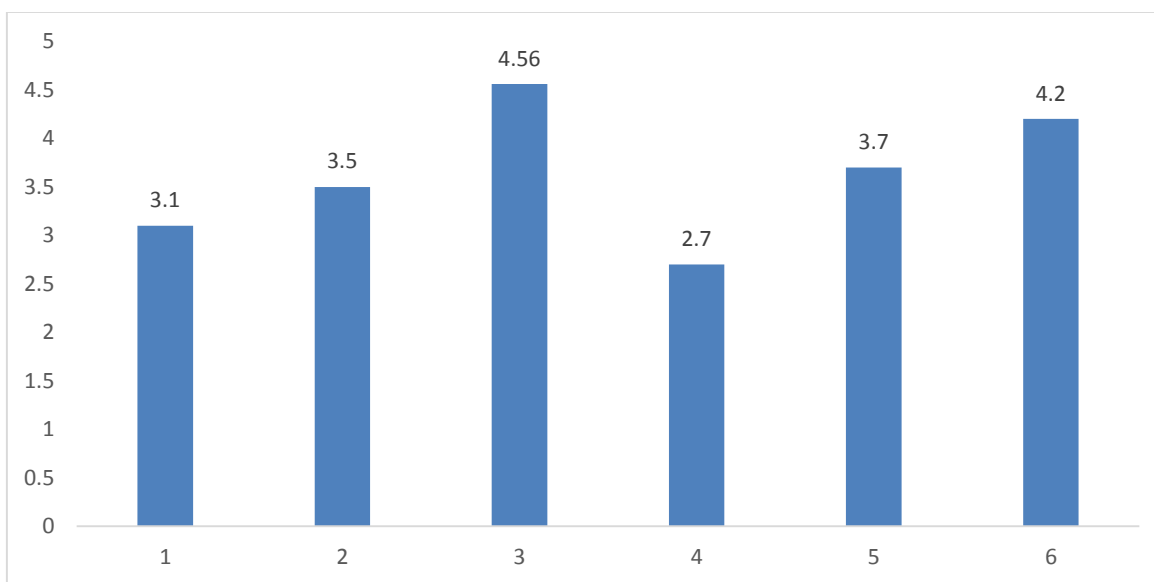


Figura 4. Muestra la categorización de Vigor que obtuvieron los diferentes tratamientos.

5.1.5 Días a emisión de brotes

Según los datos recolectados, los patrones no mostraron diferencia en cuanto al tiempo a emisión de brotes, sin embargo las variedades injertadas si mostraron diferencia significativa, siendo la Naranja Valencia quien tiene la mayor precocidad al momento de que aparezcan los nuevos brotes, la Naranja Victoria dio los mismos resultados con ambos patrones, y la Naranja Nébula con Naranjo Trifoliado tiene menor cantidad de días para que el rebrote salga en la yema pero con Mandarina Cleopatra resulto en mayor tiempo.

²Sosa M. 2013. Conversación. UNA. Oficinas de producción vegetal. 28 Noviembre. 3:00 PM.

Los datos muestran que al momento que los patrones se adaptan a la yema injertada y envíen los nutrientes necesarios para el desarrollo del nuevo brote, está influenciado en gran parte por la variedad que se injerte. Lo más probable es que en las variedades con naranja victoria la cicatrización se muestre de manera más rápida que en las otras variedades o que hubo mejor compatibilidad con dicha variedad que causo una mayor proliferación de células por lo cual la unión yema-patrón ocurrió de manera más rápida, la yema recibió nutrientes de parte del patrón antes que las demás variedades y esto explica porque las brotes aparecieron antes que las demás variedades injertadas

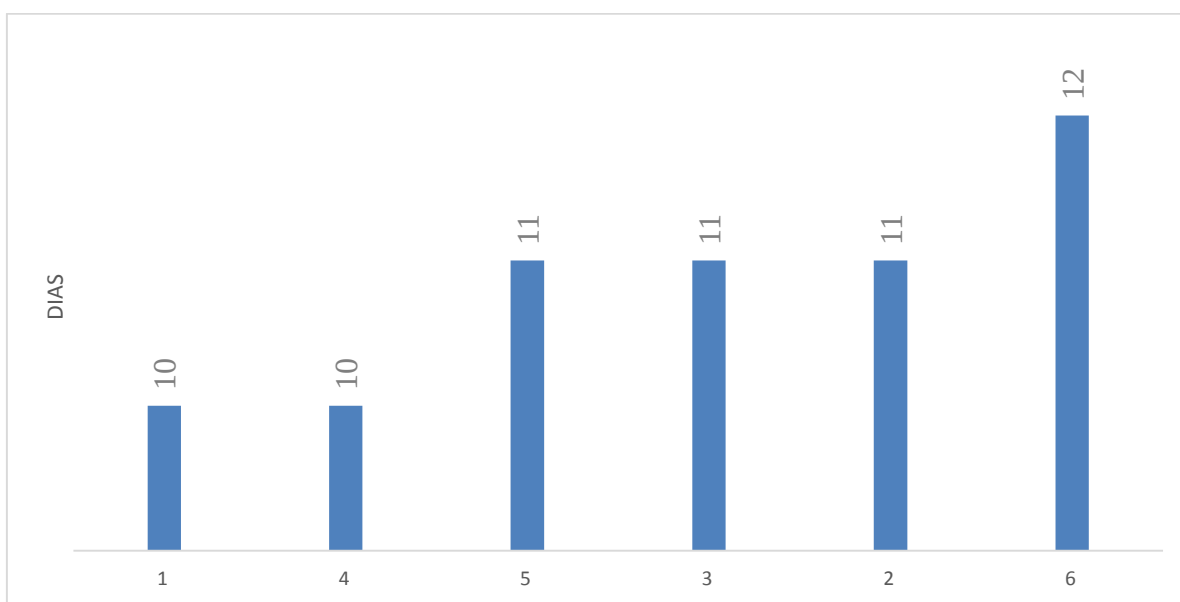


Figura 5. Muestra el día en el cual emergió por lo menos un brote en los tratamientos.

5.1.6 Categorización de la cicatrización

El grado de cicatrización está influenciado por el tipo de patrón a utilizar, ya que con el Naranja Trifoliado los tratamientos obtuvieron una cicatrización que esta entre regular y buena, mientras que la Mandarina Cleopatra se encuentra en una categoría regular con tendencia a mala. La combinación también influye, siendo la combinación entre Naranja Trifoliado con Naranja Nébula la mejor combinación, mientras que la combinación entre Mandarina Cleopatra con Naranja Nébula requiere un mayor tiempo para que haya una mejor proliferación de células y se dé una buena unión ya que resulto con la más baja

categorización, la Naranja Valencia y Naranja Victoria presentan cicatrización similar con ambos patrones se podría decir que el patrón no les afecta. La mandarina cleopatra posee un menor índice de conducción hídrica y esto induce que las variedades injertadas sobre el tarden más tiempo en cicatrizar que injertadas en otros patrones (naranja trifoliado) ya que al haber menor conducción hídrica la yema se alimenta menos y la proliferación de células que es lo que forma el cayo en la unión yema-patrón es deficiente.

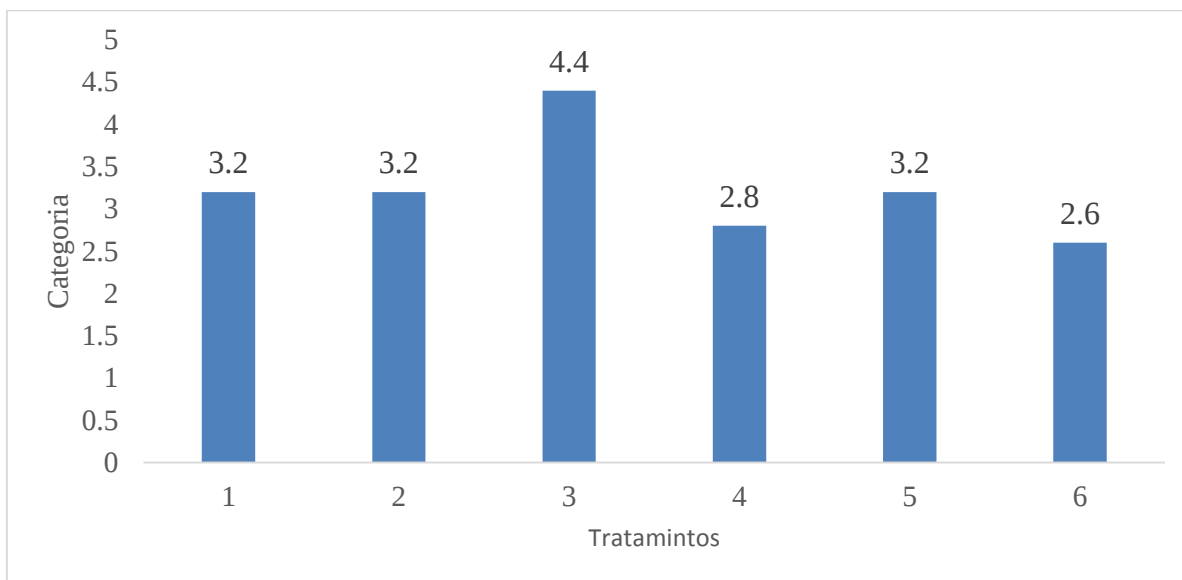


Figura 6. Categorización de la cicatrización, la figura muestra la categorización que recibió cada tratamiento.

5.1.7 Porcentaje de pegue

Se ha revelado que el porcentaje de pegue está influenciado por el patrón utilizado, ya que con el Naranja Trifoliado hubo un 93.33% de pegue, mientras que con la Mandarina Cleopatra 73.33%, en cambio en las variedades se demostró que la Naranja Victoria responde de igual manera con ambos patrones ya que en los dos registro un 100% de pegue, la Naranja Valencia obtuvo un 90% con Naranja Trifoliado y 70% con Mandarina Cleopatra lo que nos indica que los resultados son similares, sin embargo la Naranja Nébula registro 90% con Naranja Trifoliado y 50% con Mandarina Cleopatra, quiere decir que la

variedad que hace mejor el contacto cambial y la proliferación de células que forman el nuevo tejido es la Naranja Victoria, seguida por Naranja Valencia y Naranja Nébula.

En cuanto a la interacción yema - patrón la Naranja Victoria con ambos patrones fue mejor (100%), mientras que la Naranja Valencia con ambos patrones obtuvo un porcentaje muy bueno, la Naranja Nébula ha demostrado que no es muy bueno en combinación con mandarina cleopatra pero con naranjo trifoliado es excelente, las plantas frutales aunque muestren buenos resultados con un patrón siempre debemos seleccionar el más apto a las características de la variedad a injertar y las condiciones de la zona.

El mayor porcentaje de pegue está muy influenciado por la compatibilidad existente entre la variedades que queremos unir en una sola planta. Y esto muestra que la naranja victoria es más compatible con ambos patrones que cualquier variedad. En cuanto a la interacción entre mandarina cleopatra con naranja nébula lo más seguro es que las yemas se deshidrataron antes de realizar el injerto ya que fue el último tratamiento en injertar lo que concuerda con las condiciones en las cuales se debe injertar ya que entre más largo sea el tiempo que este expuesta la yema a las condiciones atmosféricas la vida de la misma se reduce.

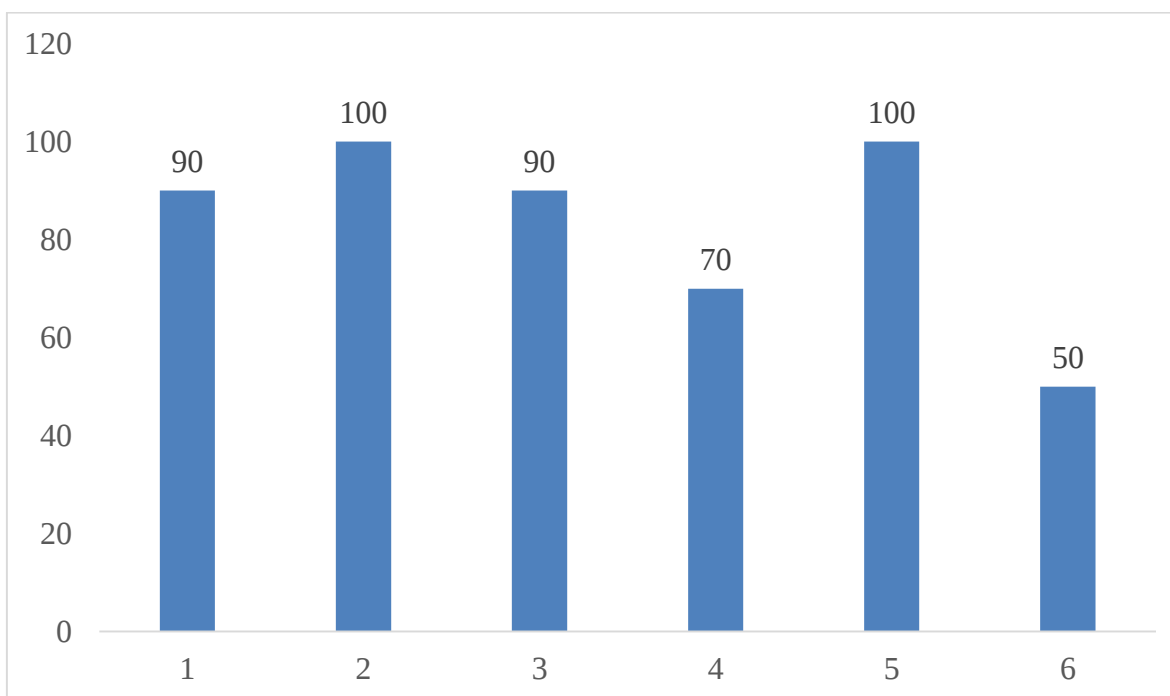


Figura 7. Porcentaje de pegue por tratamientos, se injertaron 10 plantas por tratamiento.

5.2 Resultados para el ensayo con yemas de sombra

5.2.1 Longitud del brote

De acuerdo al análisis de varianza se determinó que no hubo diferencia estadística significativa para ninguno de los factores, en cambio si se encontró diferencia estadísticamente significativa para la interacción entre yema y patrones; es decir, que la longitud promedio para las variedades y para los patrones son similares, pero la longitud al combinar las variedades con los patrones fueron diferentes (Anexo 4)

La prueba de medias de Tukey mostró que las variedades obtuvieron longitudes similares, de igual manera los patrones no presentaron comportamiento distinto en cuanto a longitud. Sin embargo las interacciones si mostraron diferencia estadística, siendo la combinación de Naranja Trifoliado con Naranja Nébula que obtuvo 176.80mm la mayor longitud registrada, seguido por Mandarina Cleopatra con Naranja Valencia 157mm, Naranja Trifoliado con Naranja Valencia 137.50mm, Naranja Trifoliado con Naranja Victoria 110.13mm, Mandarina Cleopatra con Naranja Victoria 94.14mm y la combinación con la menor longitud fue Mandarina Cleopatra con Naranja Nébula 86.57mm, lo que indica que la Naranja Nébula tiene diferente comportamiento en longitud cuando se injerta en diferentes patrones (Figura 8)

Lo más probable es que las yemas de sombra sean más compatibles con el naranjo trifoliado, según Sosa³ (2013) las diferencias de crecimiento se deben no al efecto transmisible de las yemas, sino a la mayor empatía vascular entre la yema y el patrón, esto es diferenciación de xilema y floema y también al sinergismo provocado por las combinaciones de las características de ambas especies.

³ Sosa M. 2013. Conversación. UNA. Oficinas de producción vegetal. 28 Noviembre. 3:00 PM.

También debe admitirse que la luz tiene un efecto inhibitorio sobre la dominancia apical principalmente porque inhibe la acción de las auxinas, por lo que se podría decir que naranja valencia y más aún naranja nébula después de estar bajo condiciones de sombra reaccionaron de manera favorable a la síntesis de auxinas por lo cual mostraron mayor crecimiento.

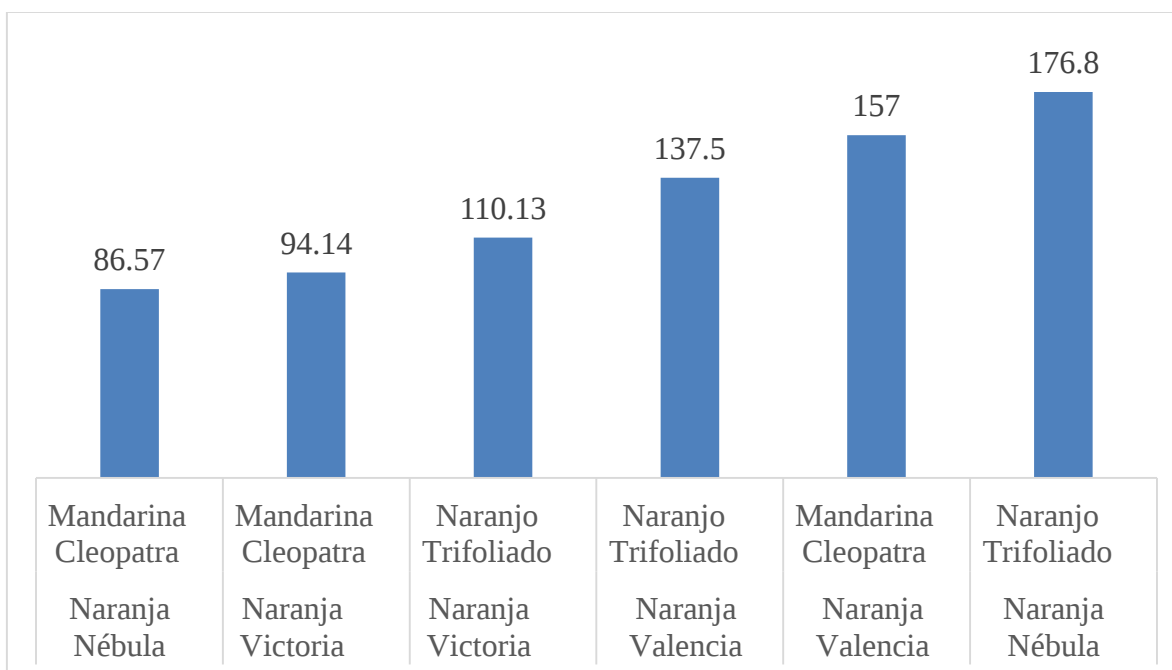


Figura 8. Muestra la longitud del brote para el ensayo con yemas de sombra los resultados aparecen de menor a mayor.

5.2.2 Diámetro de la yema

No se encontró diferencia estadísticamente significativa según el análisis de varianza para los factores (variedades injertadas y porta injerto), ni para sus interacciones a los 100 días de realizar la injertación (Anexo 5).

Según la prueba de medias de Tukey realizada a los factores en evaluación y su interacción, mostró que el diámetro de las variedades en evaluación sigue una tendencia similar, siendo la Naranja Valencia con 2.38 mm quien mostro mejor diámetro, seguido de Naranja Nébula con 1.91 mm y 1.85mm de Naranja Victoria. En cuanto a los patrones; sus promedios son similares aunque el Naranjo Trifoliado mostro una leve superioridad a la Mandarina Cleopatra con 2.12mm y 1.97mm respectivamente.

En cuanto a las interacciones, la prueba de medias mostro que todas resultaron en diámetro similar, sin embargo la mejor media la registro la interacción entre la Mandarina Cleopatra con Naranja Valencia el cual fue de 2.50mm, seguido de N. Nébula con N. Trifoliado 2.31mm, N. Valencia con N. Trifoliado 2.25mm, N. Victoria con M. Cleopatra 1.90mm, N. Victoria con N. Trifoliado 1.80mm y N. Nébula combinada con M. Cleopatra dieron el diámetro más delgado 1.51mm ((Figura 9). aunque todas las interacciones obtuvieron buenos resultados, la mejor variedad para combinar con los dos patrones es la N. Valencia ya que obtuvo resultados muy aceptables. Lo más seguro según la lógica de las plantas a mayor longitud de la yema mayor diámetro de la yema ya que cuando la planta aumenta en longitud también necesita aumentar el diámetro, porque hay una mayor absorción y los haces vasculares aumentan su diámetro para transportar mayor cantidad de nutrientes. Por dicho motivo es que los tratamientos con mayor longitud también obtuvieron mayor diámetro.

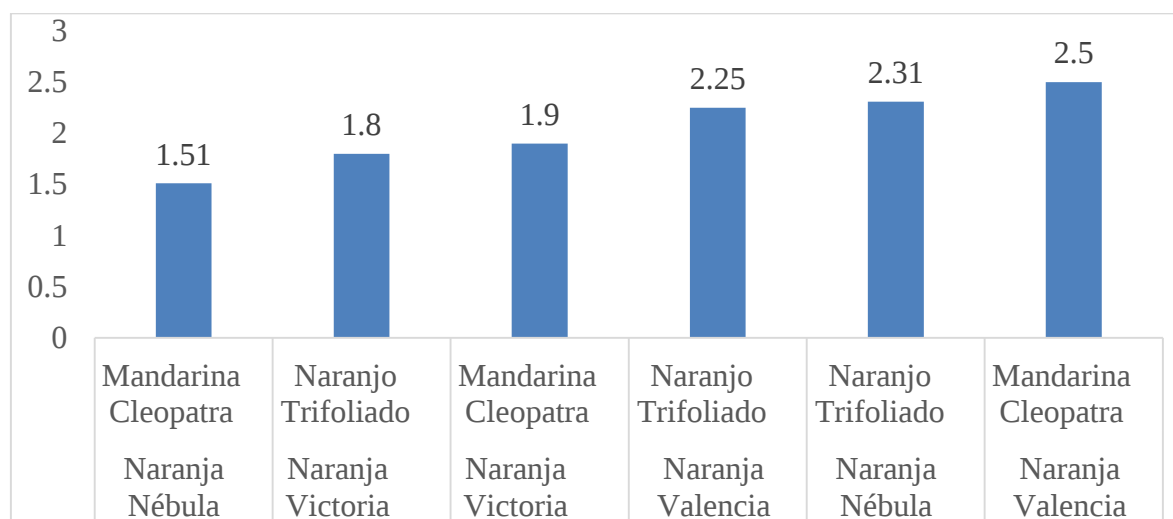


Figura 9. Diámetro de la yema para los tratamientos.

5.2.3 Numero de hojas

De acuerdo al análisis de varianza realizado con datos de 100 días después de realizar la práctica de injertación, no se encontró diferencia estadística entre los factores (variedades y patrones), pero si resulto estadísticamente diferente para las interacciones entre los distintos factores lo cual indica que los factores solos no marcan diferencia pero al combinar las diferentes especies de cítricos los resultados son diferentes (Anexo 6).

La prueba de medias de Tukey mostro que en las variedades no se encontró diferencia estadísticamente significativa, sin embargo se observa que la Naranja Nébula tiene el mayor número de hojas con 18.83 hojas, seguido de la Naranja Victoria con 16.58 hojas y la Naranja Valencia con 16 hojas. En cuanto al número de hojas en las variedades utilizadas como patrón, el Naranjo Trifoliado mostro el mejor promedio con 19.06 hojas y la Mandarina Cleopatra obtuvo 15.21 hojas.

La prueba de medias para las interacciones entre los factores, mostro que la mejor combinación fue entre Naranja Nébula más Naranjo Trifoliado con 26.80 hojas, y la combinación que resulto menos eficiente la formaron Naranja Nébula con Mandarina Cleopatra con 10.86 hojas (Figura 10), las demás combinaciones mostraron un comportamiento similar.

Existe un efecto de parte de los patrones el cual puede ser causado por los requerimientos fotosintéticos de la yema ya que los resultados mostraron que el tratamiento con mayor tamaño también obtuvo el mayor número de hojas, la planta se ve obligada a generar un aumento de biomasa para hacer la síntesis de foto asimilados, además de que en las combinaciones con mayor biomasa tratamiento hubo una excelente cicatrización lo que causó que estas plantas se unieran de manera más rápida convirtiéndose en mayor aumento de hojas y el apareamiento de este estímulo provoco que la planta genera mayor cantidad de hojas en menos tiempo, en las plantas con el menor número de hojas lo más seguro es que estas plantas tenían un disminuido sistema de absorción de nutrientes que se ve

reflejado en la producción de biomasa además de que el tiempo perdido en la formación del callo que une la yema con el patrón se puede ver reflejado en este caso en un disminuido número de hojas el número de hojas que a futuro puede afectar la producción de estas plantas ya que tendrán que dedicar una cantidad de energía para recuperar el crecimiento y desarrollo perdido en esta etapa..

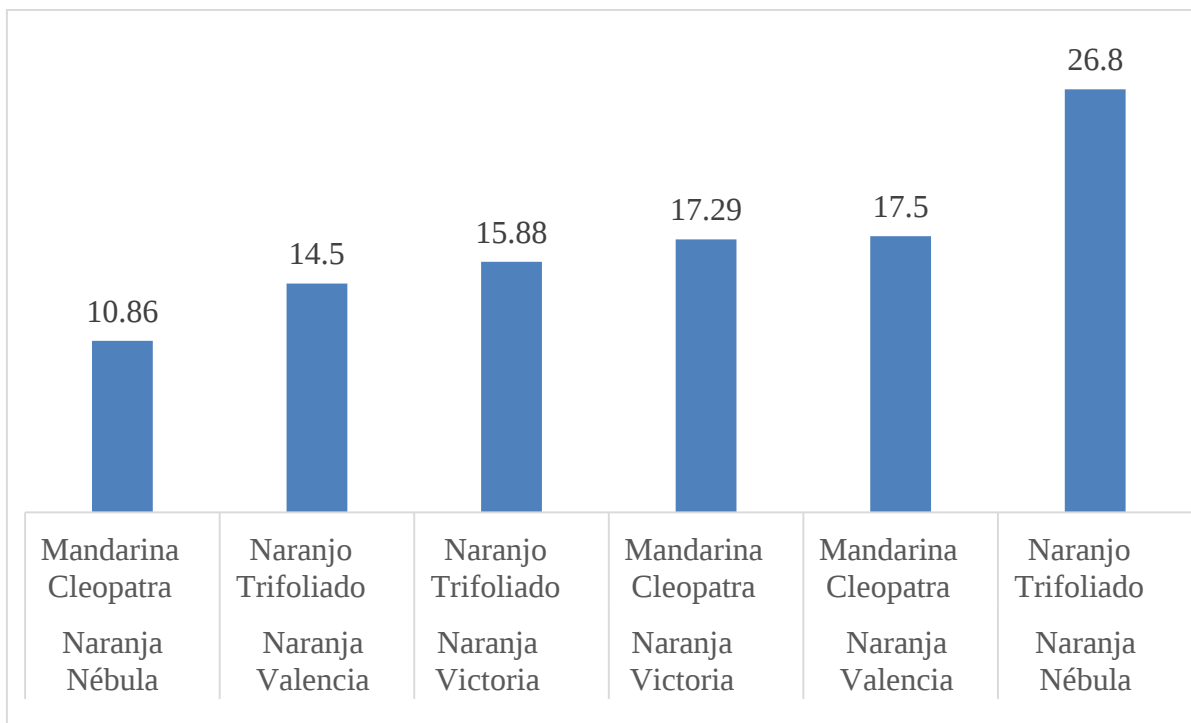


Figura 10. Numero de hojas por tratamientos.

5.2.4 Vigor

100 días después de realizar la injertación se encontró que el vigor está influenciado por las interacciones entre los factores más que por un factor en individual, ya que el tratamiento que mostro los mejores resultados fue el formado por Naranja Trifoliado con Naranja Nébula con un buen vigor un poco inclinado hacia excelente, seguido de Naranja Trifoliado con Naranja Victoria y Mandarina Cleopatra con Naranja Victoria con un buen vigor, luego Mandarina Cleopatra con Naranja Valencia con un vigor entre regular y bueno y por ultimo Naranja Trifoliado con Naranja Valencia y Mandarina Cleopatra con Naranja Valencia con regular vigor.

La única variedad que es influenciada por el cambio de patrón es Naranja Valencia ya que los resultados con cada patrón son distintos en comparación con las demás interacciones que tienen igual comportamiento con ambos patrones. Lo más seguro es que naranja valencia posee diferente nivel de compatibilidad con ambos patrones, siendo mayormente compatible con naranjo trifoliado, los patrones poseen características de vigor similares por lo cual ni hubo diferencia marcada por los porta injertos además de que las variedades son muy adaptables a la zona, la naranja nébula se une de manera más rápida al patrón lo que puede ocasionar r que los brotes emerjan más rápido en ella.

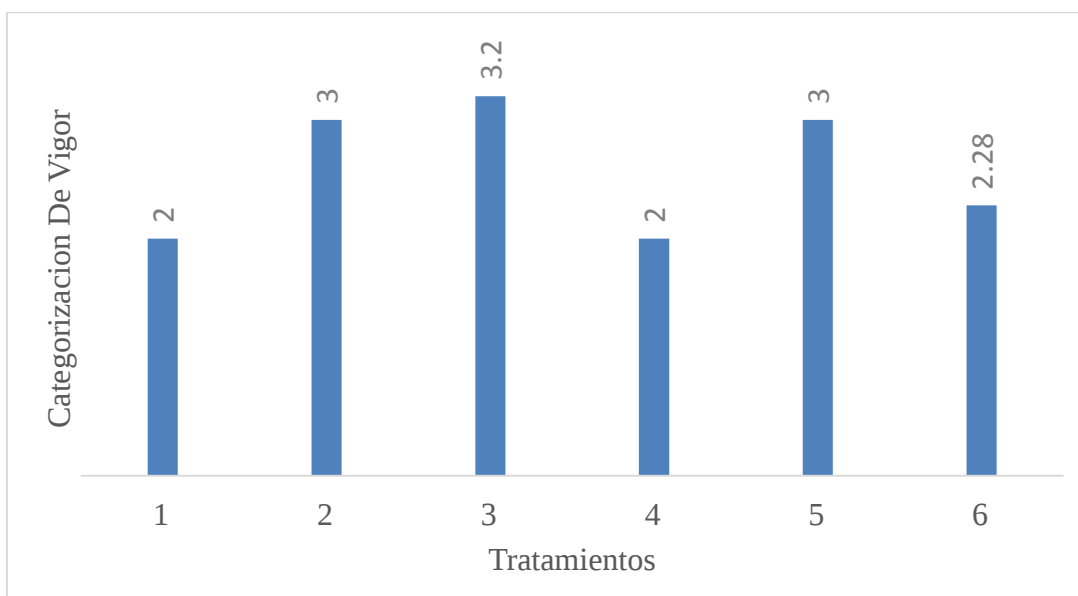


Figura 11. Categorización de vigor, de acuerdo a la cantidad de brotes en la yema.

5.2.5 Días a emisión de brotes

Los resultados muestran que no hubo diferencia significativa entre los tratamientos. Los datos indican que no hay efecto del patrón para ninguna de las variedades ya que todas las variedades tuvieron el mismo comportamiento con ambos patrones, sin embargo entre las variedades si hubo diferencia, siendo la naranja valencia la más precoz al momento de emerger brotes (con ambos patrones) ya que lo hizo a los 11 días, las demás variedades naranja valencia y naranja victoria obtuvieron el mismo resultado 12 días con ambos patrones.

Ciertas yemas de sombra, no emergieron brotes lo cual puede ser causado porque la yema transfiere su genoma mediante el proceso de clonación y quizá existe incompatibilidad entre yema y patrón no experimentada en otro caso (M.⁴ Sosa, 2013).

Un motivo de que no aparezcan brotes en algunas de las yemas de sombra puede ser debido a que están en desuso (fenológicamente viejas) por lo tanto, no tienen una concentración elevada de sustancias activas, que promuevan división celular como ser; auxinas, giberelinas, citocininas, en cambio sí pueden tener sustancias inhibidoras de crecimiento; ácido abscisico, fenoles, etc. (M. Sosa, 2013).

Cuando las yemas no muestran brotes hasta edad avanzada (más de 100 días) puede ser debido a que la relación fuente-sumidero no está a favor de las yemas, por lo cual, como las yemas no estaban siendo usadas las plantas no estaban enviando nutrientes (planta madre). Las combinaciones entre las variedades - patrón no mostraron efecto significativo en el diámetro de los brotes, aunque se podría decir que los patrones y variedades se comportaron diferente según el tipo de yema (M. Sosa, 2013).

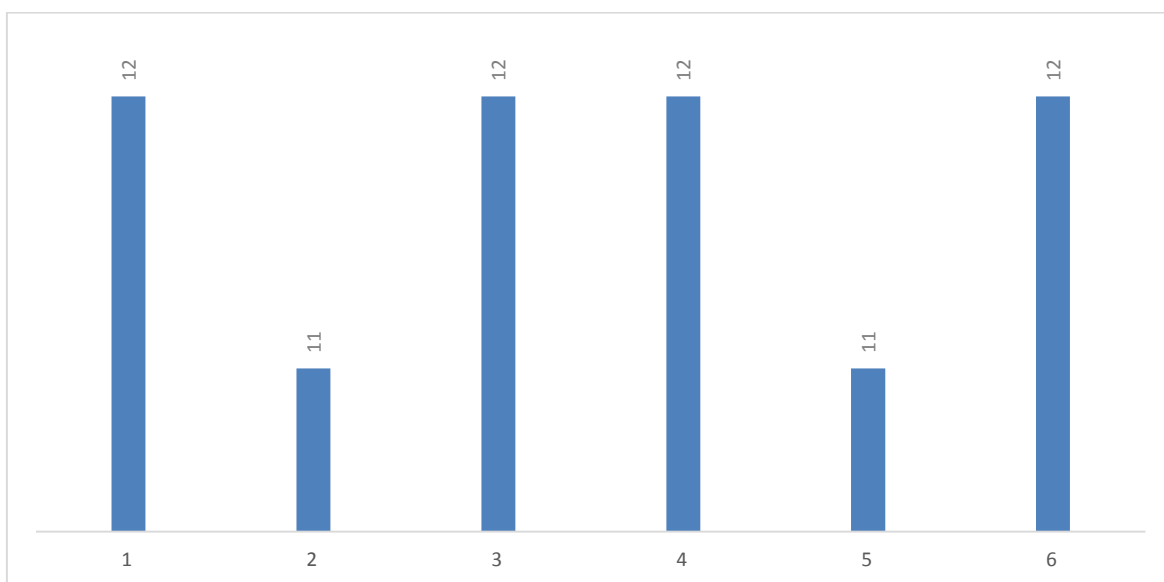


Figura 12. Relación días a emisión de brotes-tratamientos

⁴ Sosa M. 2013. Conversación. UNA. Oficinas de producción vegetal. 26 Octubre. 11:00 AM.

5.2.6 Categorización de la cicatrización

Los resultados obtenidos indican que hubo variación tanto en las variedades como en los patrones, excepto en la Naranja Victoria que tiene una cicatrización entre mala y regular con ambos patrones, no mostro diferencia alguna con ambos. La Naranja Nébula fue la variedad que mostro la mejor cicatrización ya que con Naranjo Trifoliado obtuvo una cicatrización buena, y con Mandarina Cleopatra regular, mientras que la Naranja Valencia obtuvo como resultado mala cicatrización con tendencia a regular con Naranjo Trifoliado y con Mandarina Cleopatra una cicatrización entre regular y mala pero con mayor inclinación a mala.

El patrón que tiene la mayor media es el Naranjo Trifoliado ya que obtuvo una media que lo coloca en la categoría de regular con orientación a buena, mientras que Mandarina Cleopatra mostro cicatrización entre regular y mala con mayor tendencia a regular, es de resaltar que para injertar dos especies es necesario que ambas sean por lo menos de la misma familia, en el caso del naranjo trifoliado podría ser que el hecho de que sea una variedad de naranjo utilizado como patrón posea genes que se adaptan rápido al ser unidos con otra especie de naranja y eso explicaría porque fue el patrón que cicatrizo más rápido.

La mejor interacción fue la de Naranjo Trifoliado con Naranja Nébula con una buena cicatrización y la formación de callo que demostró ser menos indicada fue Mandarina Cleopatra con Naranja Valencia la cual mostro como resultado una cicatrización con mayor inclinación a mala. Naranja Nébula fue la variedad donde la proliferación de células se realiza de manera más eficiente, posiblemente sea más compatible con ambos porta injerto que las demás variedades, también podría ser que los factores ambientales como la exposición a la luz después de haber permanecido en la sombra por un periodo de tiempo influyan de manera positiva en la cicatrización provocando mayor división celular en menos tiempo.

Existe una excelente afinidad entre Naranja Trifoliado con Naranja Nébula por lo cual ha resultado con la mejor cicatrización, lo que nos podría indicar que Naranja Nébula es mucho más resistente a futuros problemas que afectan a las plantas injeradas como loes la hendidura o separación de la unión donde se realizó el corte para unir la yema con el patrón, como son muy compatibles entonces la unión durara mucho más tiempo.

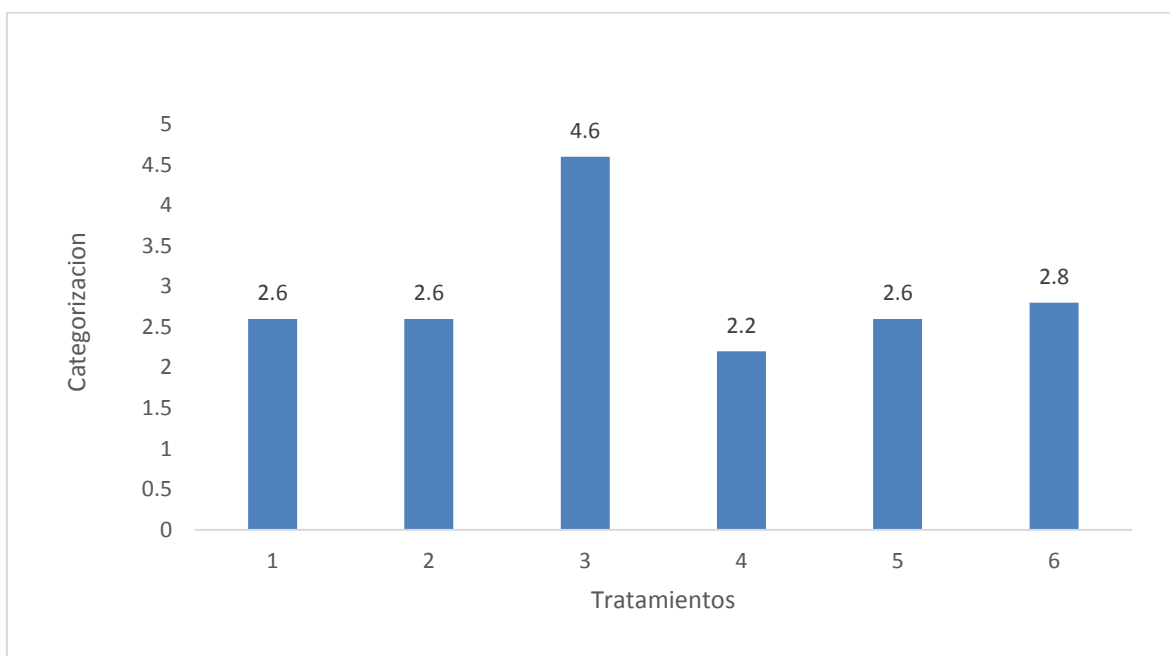


Figura 13. Categorización de la cicatrización por tratamientos.

5.2.7 Porcentaje de pegue

Los datos muestran que la variedad que mostro un mejor porcentaje de pegue fue el naranjo trifoliado con un 86.7% en promedio y la mandarina cleopatra un 66.7% de promedio. En cuanto a las variedades la que mostro mayor capacidad al momento de unirse a los diferentes patrones, fue la naranja nébula con 85% en promedio de plantas pegadas, seguido de naranja victoria 75% y naranja valencia con 70%.

Sin embargo, las interacciones dieron como resultado que la combinación de naranjo trifoliado con naranja nébula dio un 100% de pegue siendo esta la mejor combinación, naranjo trifoliado con naranja valencia y victoria mostraron un 80% de pegue, seguido de

mandarina cleopatra con naranja victoria y nébula para los cuales se pegó el 70% y la combinación que mostro el menor resultado fue mandarina cleopatra con naranja valencia con un 60% de pegue. Naranjo trifoliado es posiblemente el patrón con mayor compatibilidad con las variedades injertadas, mientras que naranja nébula posee mayor compatibilidad con naranjo trifoliado. La unión yema-patrón es menos eficiente con mandarina cleopatra ya que los resultados mostraron que la cicatrización no es la adecuada.

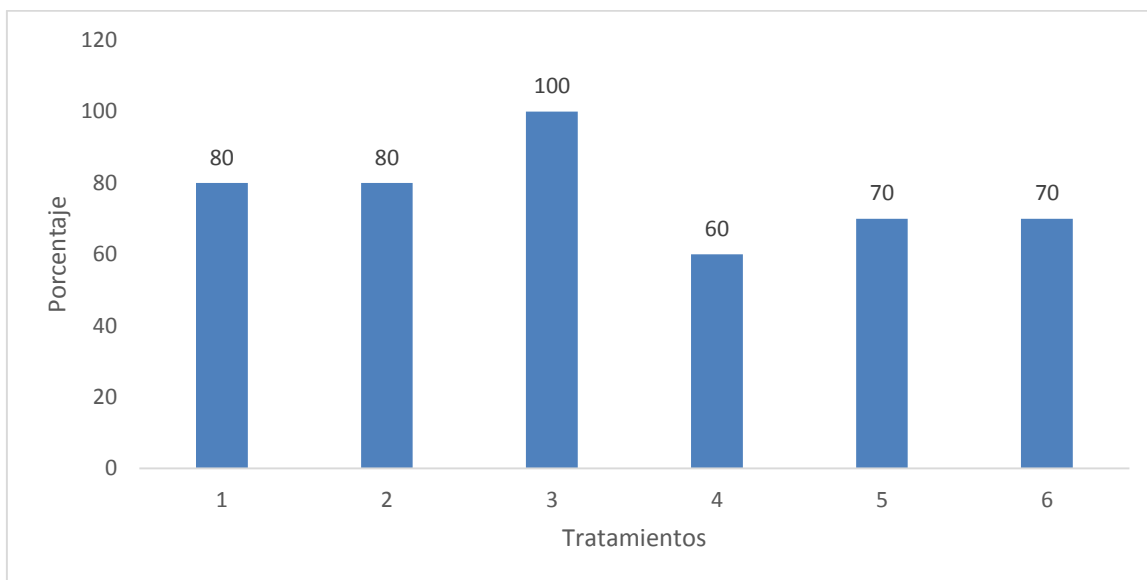


Figura 14. Porcentaje de pegue por tratamientos

5.3 Comparación ensayo con yemas de sol – ensayo con yemas de sombra

5.3.1 Longitud del brote

La naranja valencia mostro mayor crecimiento cuando fue injertada con yemas de sombra (Figura 8), sin embargo las demás variedades resultaron con mayor crecimiento con las yemas de sol (Figura 1). Las yemas injertadas en mandarina cleopatra crecen más cuando son de sol (Cu), mientras que en naranjo trifoliado se encontró mejor longitud con las yemas de sombra (Figura 8).

Con las yemas de sol, la mejor combinación fue Naranja Nébula con Mandarina Cleopatra y la de menor longitud Naranja Victoria con Mandarina Cleopatra, las demás variedades mostraron similar longitud (Figura 1). Sin embargo para las yemas de sombra la mayor longitud fue en la combinación de naranja nébula con naranjo trifoliado y la de menor fue la formada por naranja nébula con mandarina cleopatra las demás combinaciones se comportaron de manera similar (Figura 8). En cuanto al análisis de varianza solo se obtuvo diferencia estadísticamente significativa para la interacción yema – patrón en el ensayo de sombra (Anexo 4), en el ensayo de sol no hubo diferencia estadística de ningún tipo (Anexo 1).

Si se admite que las plantas que crecen bajo sombra crecen más verticalmente que horizontalmente en busca de luz entonces debería esperarse que las yemas extraídas de la región sombreada del árbol madre transmitieran un efecto de crecimiento vertical o de dominancia apical. También debe admitirse que la luz tiene un efecto inhibitorio sobre la dominancia apical principalmente porque inhibe la acción de las auxinas y es así como se controla el efecto del estiolamiento provocado por la ausencia de luz.

Con relación al experimento era de esperarse que cualquier diferencia en las respuestas de crecimiento bajo las dos condiciones preliminares se deben no al efecto transmisible (yemas), sino a la mayor empatía vascular entre la yema y el patrón, esto es diferenciación de xilema y floema y al sinergismo provocado por las combinaciones de las características de las especies en mención Sosa⁵ (2013).

⁵ Sosa M. 2013. Conversación. UNA. Oficinas de producción vegetal. 3:00 PM.

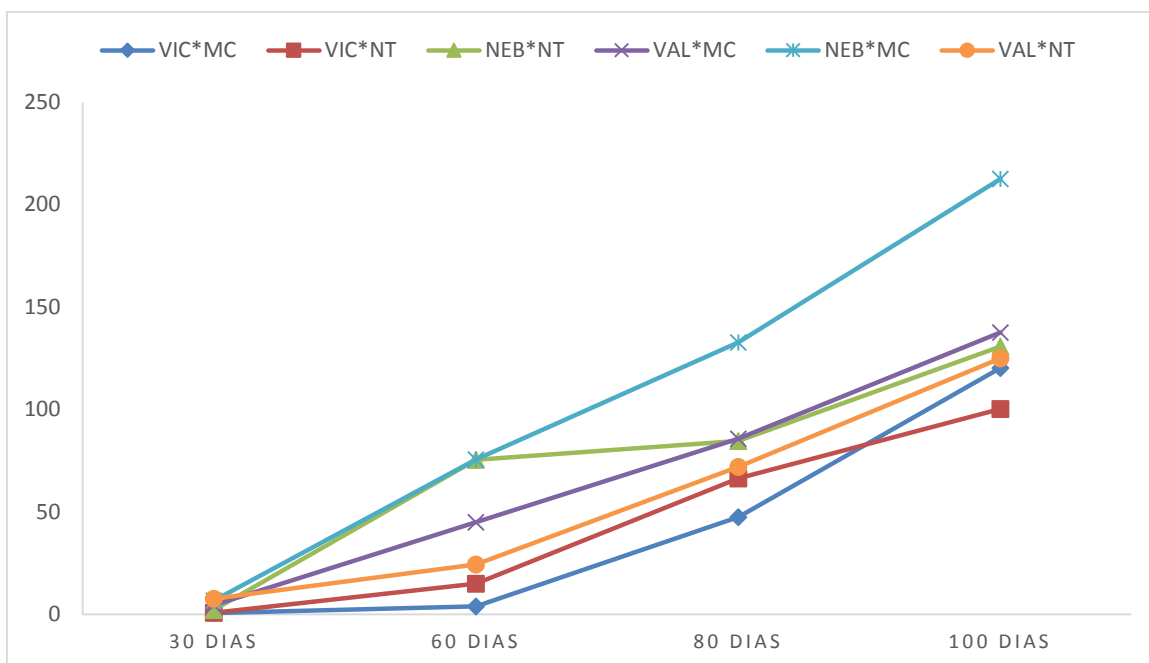


Figura 15. Grafica del crecimiento por interacción para las yemas de sol.

Val= Naranja Valencia

VIC= Naranja Victoria

NEB= Naranja Nébula

MC= Mandarina cleopatra

NC. Naranjo Trifoliado

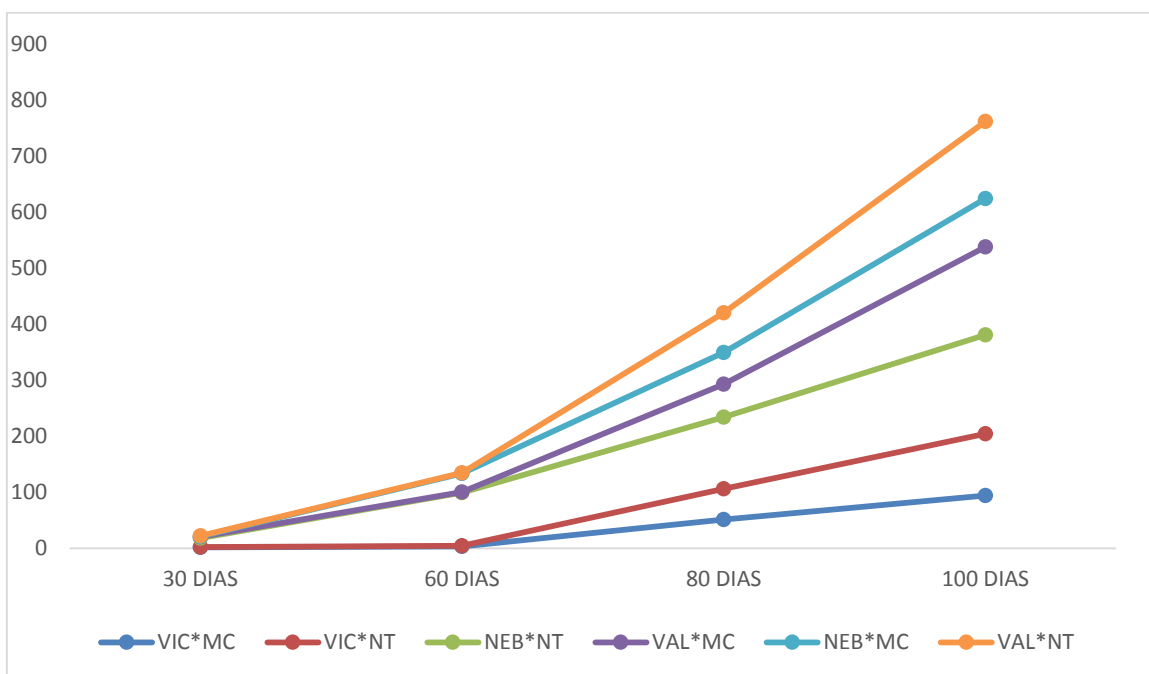


Figura 16. Grafica de crecimiento para la interacción con yemas de sombra.

Val= Naranja Valencia

VIC= Naranja Victoria

NEB= Naranja Nébula

MC= Mandarina cleopatra

NC. Naranjo Trifoliado

5.3.2 Diámetro de la yema

En las yemas de sol los factores por individual mostraron un diámetro estadísticamente diferente, mientras que la combinación no mostro efecto significativo (Anexo 2), mientras que en las yemas de sombra todos los factores por individual y en combinación no son estadísticamente diferentes (Anexo 5). Sin embargo las medias indican que utilizando yemas de sol la naranja nébula resulta ser más gruesa de tallo (Figura 2), mientras que con yemas de sombra la que tuvo mayor diámetro fue la variedad valencia (Figura 8), siendo la naranja victoria en ambos casos la de menor grosor.

En cuanto a los porta injerto, la mandarina cleopatra mostro un mejor tallo en las yemas de sombra (Figura 9), pero fue superada por el naranjo trifoliado en el ensayo de sol (Figura 2). Nébula más mandarina cleopatra fue la mejor combinación en el ensayo de sol y victoria naranjo trifoliado la más delgada (Figura 2), en el ensayo de sombra el grosor más eficiente se encuentra en la combinación entre naranja valencia y mandarina cleopatra, siendo naranja nébula con mandarina cleopatra la de menor diámetro (Figura 9).

5.3.3 Numero de hojas

Para las yemas de sol hubo diferencia estadísticamente significativa para las variedades injertadas y para las interacciones de los factores (Anexo 3), sin embargo las yemas de sombra solo mostraron comportamiento estadísticamente diferente para la interacción de los factores (Anexo 6).

La prueba de medias de Tukey revelo que la variedad que mostro mayor número de hojas con las yemas de sol fue la nébula, seguida de la variedad valencia y la victoria respectivamente (Figura 3), mientras que con las de sombra el comportamiento fue similar para todas las variedades injertadas (Figura 10). Los patrones se comportaron de manera similar con las yemas de sol y con las yemas de sombra. La interacción de la variedad-patrón para las yemas de sol revelo que naranja victoria más mandarina cleopatra

obtuvieron más hojas que las demás, siendo la combinación entre naranja valencia con mandarina cleopatra la combinación con menos hojas, las demás combinaciones obtuvieron resultados similares (Figura 3). En cuanto a las yemas de sombra se revelo que naranja nébula con naranjo trifoliado resultaron con más hojas que las demás interacciones, mientras que naranja nébula con mandarina cleopatra presentaron el menor número de hojas, las demás interacciones se comportaron de manera similar (Figura 10).

5.3.4 Vigor

Las figuras revelaron que cuando se injertaron yemas de sol fue la mandarina cleopatra quien mostro plantas con mejor vigor, además de la variedad que mejor resultado presento fue la naranja nébula y el menor vigor en yemas de sol se encontró en la variedad victoria (Figura 4), sin embargo con las yemas de sombra el mejor patrón fue el naranjo trifoliado, el mejor comportamiento por variedad con yemas de sombra fue naranja victoria y el menor en sombra fue naranja valencia (Figura 11). La interacción con mejor vigor en las yemas de sol fue naranja valencia con mandarina cleopatra y la peor fue naranja valencia con naranjo trifoliado (Figura 4), mientras que con yemas de sombra el mejor fue naranja nébula con naranjo trifoliado y el menor vigor se encontró en la interacción formada por naranja victoria con ambos patrones (Figura 11).

5.3.5 Días a emisión de brotes

La variedad más precoz en el ensayo de sol fue la naranja valencia, las demás variedades mostraron comportamiento similar. La interacción entre nébula y mandarina cleopatra fue la que se tardó más para que emergiera el brote y las interacciones de naranja valencia con ambos patrones fueron las mejores (Figura 5). En cuanto a las yemas de sombra no hubo diferencia para las variedades ni para los patrones, sin embargo las interacciones entre nébula y valencia con ambos patrones tardan más en comparación con la naranja victoria que fue más precoz (Figura 12).

5.3.6 Categorización de la cicatrización

El naranjo trifoliado fue el porta injerto que resulto con una rápida cicatrización con los tipos de yemas y por ende una mejor unión de la yema con el patrón. La variedad nébula fue la que más rápido cicatrizó en ambos ensayos, y la naranja valencia mostro ser más lenta en los dos ensayos al momento de la proliferación de células que forman la cicatrización. La mejor combinación fue entre naranja nébula con naranjo trifoliado con los dos tipos de yemas y la naranja valencia fue la menos eficiente en la cicatrización. En esta variable todos los datos concuerdan solo que la categoría es diferente en los ensayos (Figuras 6 y 13).

5.3.7 Porcentaje de pegue

Esta variable fue una en las cuales hubo más diferencia en ambos ensayos. Esta variable está influenciada por muchos factores como; tipo de injerto, la experiencia del operario, calidad de la yema entre otras. Los datos obtenidos revelaron que el mejor patrón en ambos ensayos fue el naranjo trifoliado (Figuras 7 y 14). En el ensayo de sol la naranja victoria demostró tener gran compatibilidad con los dos patrones (Figura 7), mientras que en el ensayo de sombra la naranja nébula resulto ser la más compatible con los porta injertos (Figura 14). Las interacciones revelaron que en el ensayo de sol la combinación de naranja victoria con ambos patrones resulto ser la más compatible y la menor compatibilidad se obtuvo de la interacción de naranja nébula con mandarina cleopatra (Figura 7). En cuanto al ensayo de sombra el mejor pegue se obtuvo de la interacción entre naranja nébula con naranjo trifoliado y la menos compatible de naranja valencia con mandarina cleopatra (Figura 14).

VI CONCLUSIONES

El patrón que mostro la longitud mayor cuando se utilizaron yemas de sol fue la mandarina cleopatra y la naranja nébula fue la variedad con más altura, las variedades injertadas en mandarina cleopatra obtuvieron los más altos resultados.

Con yemas de sombra, el patrón con mayor crecimiento fue el naranjo trifoliado, mientras que la variedad de naranja valencia resulto con mayor longitud, pero la variedad nébula injertada con naranjo trifoliado fue de mayor longitud.

Las yemas de sombra mostraron diámetro similar en combinación y en los factores por individual, con las yemas de sol hubo diferencia significativa en las variedades y en los patrones, no en la interacción variedad-patrón.

El número de hojas es diferente para cada variedad cuando son injertadas yemas de sol, mientras que cuando son yemas de sombra no hay efecto en las variedades, aunque tanto en el ensayo de sombra como en el de sol; los patrones se comportaron de manera similar.

El vigor estuvo influenciado tanto por el patrón como por la variedad injertada, siendo mandarina cleopatra el patrón con mejor vigor en el ensayo de sol y naranjo trifoliado en el de sombra, mientras que naranja valencia fue superior en el ensayo de sol y naranja victoria en el de sombra.

Cuando se injertan yemas de sombra, la variedad que emerge brotes más rápido es la naranja valencia, mientras que cuando son yemas de sol la naranja victoria más rápido obtiene brotes. Los patrones no tienen relevancia en el tiempo de emerger brotes.

Las plantas injertadas en naranjo trifoliado mostraron mejor cicatrización con los dos tipos de yema, además de que la naranja nébula en ambos ensayos fue en la que más rápido se observó la proliferación de células, siendo la combinación de naranjo trifoliado- naranja nébula la mejor en ambos ensayos.

Con naranjo trifoliado se obtuvo mayor porcentaje de pegue en ambos ensayos, sin embargo en el ensayo de sombra el mayor porcentaje lo obtuvo la naranja nébula mientras que en el de sol fue la naranja victoria.

Las mejores interacciones para porcentaje de pegue con yemas de sol fueron las formadas por naranja victoria con ambos patrones, mientras que en el ensayo de sombra la naranja nébula fue mejor con naranjo trifoliado y con mandarina cleopatra las mejores fueron naranja victoria y nébula.

Las yemas de sol siguen siendo las más adecuadas para injertar, pero depende de las variedades a injertar, de los patrones a utilizar y que es lo que queremos mejorar al unir dos variedades en una sola planta, ya que las yemas de sombra pueden ser de gran utilidad y mejores para ciertas características.

VII RECOMENDACIONES

Debido a que el tiempo de estudio del experimento es demasiado corto para el tipo de cultivo evaluado, se recomienda a la sección de frutales darle continuidad al trabajo, realizando investigaciones que presenten variables a largo plazo como ser: rendimiento, calidad de la fruta, resistencia a plagas y enfermedades, etc..

Se recomienda la naranja victoria para propagar a nivel de vivero ya que su porcentaje de pegue es muy elevado.

Debido a que solo se utilizó un tipo de injerto se recomienda realizar investigaciones para determinar el comportamiento de las mismas variedades con otro injerto. Además de agregar más variedades a injertar.

Se recomienda utilizar mandarina cleopatra para injertar con todo tipo de variedad de naranja en la zona de Olancho ya que actualmente solo se utilizan yemas de sol.

Es recomendable utilizar yemas de sol a nivel de vivero, pero en ausencia de yemas de sol se recomienda utilizar yemas de sombra ya que sus resultados fueron similares.

Se recomienda realizar el mismo trabajo en otra zona del país para evaluar el comportamiento con otras condiciones climáticas.

Las tres variedades utilizadas son recomendables para la zona ya que cada una tiene sus características de importancia económica.

Se recomienda mantener las plantas en el mismo lugar donde fueron injertadas por lo menos 3 meses ya que la manipulación rompe el cayo formado por las células en el corte del injerto.

VIII BIBLIOGRAFÍA

Amórtegui I. 2001. El cultivo de los cítricos. Consultado 28 abril. 2013. Disponible en: http://www.agronet.gov.co/www/docs_si2/El%20cultivo%20de%20los%20citricos%20Lim%20on.pdf. P 5.

Arias R. 2007. Cultivando la tierra. San José de C.R. Primera edición. Editorial Universidad Estatal a Distancia San José de Costa Rica. Consultado 15 mayo. 2013. Disponible en: http://books.google.hn/books?id=Tl8Pk1_6xYgC&pg=PA439&dq=naranja+valencia&lr=&hl=es&cd=20#v=onepage&q=naranja%20valencia&f=false. P 439.

Bidwell R. 1979. Fisiología Vegeta. Primera Edición En Español. Segunda Edición En Inglés. México. Df, A.G.T Editor S.A. HN. UNA.

Calderón R. 2011. Naranja. Ficha De Mercado N°06. MAG. El Salvador. Consultado 3 mayo. 2013. Disponible En: http://www.mag.gob.sv/index.php?option=com_phocadownload&view=category&download=20:fich. P 2.

CORPOICA. 2007. Centro De Investigación E Innovación De Excelencia. Colombia, Bogotá. Volumen 5. Consultado 3 mayo. 2013. Disponible en: <http://books.google.hn/books?id=zTHWzAAsiVcC&pg=PA27&dq=como+producir+plantas+de+citricos+certificadas+a+nivel+de+vivero&hl=es&sa=X&ei=1gaLUb2CIZSu4QT43YEg&ved=0CDIQuwUwAQ#v=onepage&q=como%20producir%20plantas%20de%20citricos%20certificadas%20a%20nivel%20de%20vivero&f=false>. P 25-28.

Davies F. Albrigo L. 1994. Cítricos. Primera edición. Editorial ACRIBIA S.A. Zaragoza España. P 105-108, 118-120.

Gallardo M. S.F. Practica del Injerto y Tipos de Injertos en Cacao. Ministerio De Agricultura y Ganadería República De El Salvador C.A.

García M. S.f. El mundo de los cítricos. Consultado 12 mayo. 2013. Disponible en: <http://mayores.uji.es/proyectos/proyectos/elmundocitrico.pdf>. P 3.

Garner R.J. 1983. Manual del injertador. Ediciones mandí prensa. Madrid-1. Cuarta edición. Imprime: RAYSCAR, S.A. P 27-208.

Irigoyen J. Cruz M. 2005. Programa Nacional de Frutas de El Salvador. Primera Edición. Santa Tecla, El Salvador. Consultado 30 abril. 2013. Disponible en: http://books.google.hn/books?id=1CYOAQAIAAJ&pg=PR23&dq=ventajas+de+hacer+injertos+en+plantas+en+plantas+frutales&hl=es&sa=X&ei=egaLUfucDaGG4AS_6oCIAg&ved=0CDoQuwUwAg#v=onepage&q=ventajas%20de%20hacer%20injertos%20en%20plantas%20en%20plantas%20frutales&f=false. P 27.

Lincoln T. 2006. Fisiología Vegetal. Publicaciones de la Universidad de Jaume L. Volumen II

Navarro J. 2000. Evaluación de 4 variedades de aguacate con 2 tipos de injertación. Utilizando como patrón el chucte de montaña (*Persea Schiedeana*). Catacamas Olancho. Tesis ingeniero agrónomo. ENA. P 5 – 29.

Pina J. De Barrada D. Castell V. 2006, Prácticas De Fitotecnia, Editorial De La Universidad Politécnica de Valencia. Consultado 15 mayo. 2013 Disponible en: http://books.google.hn/books?id=9nsfE-QrUqwC&pg=PA120&dq=ventajas+de+tener+una+buena+compatibilidad+al+hacer+injertos+en+plantas+en+plantas+frutales&hl=es&sa=X&ei=4BOLUdW_OOX_4QTX6YGYBg&ved=0CDgQuwUwAQ#v=onepage&q=ventajas%20de%20tener%20una%20buena%20compatibilidad%20al%20hacer%20injertos%20en%20plantas%20en%20plantas%20frutales&f=false. P 120.

Reyes M. 2010. Comportamiento Agronómico De 14 Variedades De Maíz QPM Vs Dos Testigos Comerciales Locales En El Departamento De Olancho. Tesis Ing. Agr. Universidad Nacional De Agricultura, Catacamas, Honduras. UNA. 48 P.

Salazar R. 2001. Once patrones de cítricos a nivel de plántula en dos localidades en el estado de nuevo león. Como requisito para la obtener el grado de maestro en ciencias con la especialidad en producción agrícola. Universidad autónoma de nuevo león. P 5.

Soler A. Soler G. 2006. Cítricos: variedades y técnicas de cultivo. Consultado 28 mayo. 2013. Disponible en http://www.google.hn/#hl=es&q=washington%20navel%20&psj=1&um=1&ie=UTF-8&tbo=u&tbm=bks&source=og&sa=N&tab=wp&psj=1&psj=1&ei=iOFIUbq3E4P49QS5vICYAg&bav=on.2,or.r_qf.&fp=95b86cdefdb1be6&biw=1304&bih=670. P 85-128.

Villalba D. 2001. Generalitat Valenciana. Patrones Y Variedades De Cítricos. Tercera Edición. Depósito Legal: V-1324-2001. Consultado 2 mayo. 2013. Disponible En: <http://www.ivia.es/sdta/pdf/cuadernos/varcitricos.pdf>. P 28-29.

ANEXO

Anexo 1 .Análisis de varianza para longitud del brote.

F.V	SC	Gl	CM	F	p-valor
Variedad	29586.37	2	14793.19	7.8	0.0013 **
Patrón	17140.56	1	17140.56	9.04	0.0044 **
Variedad*Patrón	10168.53	2	5084.27	2.68	0.0797 NS
Error	83449.5	44	1896.58		
Total	127965.78	49			

CV= 33.34

$R^2 = 0.35$

$R^2_{AJ} = 0.27$

Anexo 2 .Análisis de varianza para diámetro de planta.

F.V	SC	Gl	CM	F	p-valor
Variedad	1.9	2	0.95	5.37	0.0082 **
Patrón	2.62	1	2.62	14.79	0.0004 **
Variedad*Patrón	0.53	2	0.26	1.49	0.2368 NS
Error	7.79	44	0.18		
Total	12	49			

CV= 19.96

$R^2 = 0.35$

$R^2_{AJ} = 0.28$

Anexo 3. Análisis de varianza para número de hojas.

F.V	SC	Gl	CM	F	p-valor
Variedad	790.47	2	395.24	4.67	0.0145 *
Patrón	112.24	1	112.24	1.32	0.2559 NS
Variedad*Patrón	740.51	2	370.25	4.37	0.0186 *
Error	3727.58	44	84.72		
Total	5480	49			

CV= 41.46

$R^2 = 0.32$

$R^2_{AJ} = 0.24$

Anexo 4 .Análisis de varianza para la variable altura del brote.

F.V	SC	Gl	CM	F	p-valor
Variedad	9952.12	2	4976.06	2.38	0.1098 NS
Patrón	4976.95	1	4976.95	2.38	0.1333 NS
Variedad*Patrón	15706.71	2	7853.36	3.76	0.035 *
Error	62709.55	30	2090.32		
Total	110674.75	35			

CV= 36.55

$R^2 = 0.43$

$R^2AJ = 0.34$

Anexo 5 .Análisis de varianza para la variable diámetro de planta.

F.V	SC	Gl	CM	F	p-valor
Variedad	0.89	2	0.45	1.37	0.27 NS
Patrón	0.13	1	0.13	0.4	0.5298 NS
Variedad*Patrón	1.91	2	0.96	2.94	0.0684 NS
Error	9.76	30	0.33		
Total	13.36	35			

CV= 28.97

$R^2 = 0.27$

$R^2AJ = 0.15$

Anexo 6. Análisis de varianza para la variable número de hojas.

F.V	SC	Gl	CM	F	p-valor
Variedad	50.57	2	25.29	0.39	0.6773 NS
Patrón	88.03	1	88.03	1.37	0.2503 NS
Variedad*Patrón	691.04	2	345.52	5.39	0.01 **
Error	1921.76	30	64.06		
Total	3116.22	35			

CV= 43.92

$R^2 = 0.38$

$R^2AJ = 0.28$

Anexo 7. Cuadro de medias para todas las variables en el ensayo con yemas de sol.

	Longitud del brote				
Trat	Variedad	Medias			
	Naranja Victoria	110.25	A		
	Naranja Valencia	131.23	A	B	
	Naranja Nébula	171.63	B		
	Patrón	Medias			
	Naranjo Trifoliado	118.62	A		
	Mandarina Cleopatra	156.79	B		
	Interaccion patron * variedad				
	Variedad	Patrón	Medias		
2	Naranja Victoria	Naranjo Trifoliado	100.3	A	
5	Naranja Victoria	Mandarina Cleopatra	120.2	A	
1	Naranja Valencia	Naranjo Trifoliado	124.89	A	
3	Naranja Nébula	Naranjo Trifoliado	130.67	A	
4	Naranja Valencia	Mandarina Cleopatra	137.57	A	B
6	Naranja Nébula	Mandarina Cleopatra	212.6		B
	Diametro del brote				
	Variedad	Medias			
	Naranja Victoria	1.95	A		
	Naranja Valencia	2.13	A	B	
	Naranja Nébula	2.44	B		
	Patrón	Medias			
	Naranjo Trifoliado	1.94	A		
	Mandarina Cleopatra	2.41	B		
	Interacción patrón * variedad				
	Variedad	Patrón	Medias		
2	Naranja Victoria	Naranjo Trifoliado	1.73	A	
1	Naranja Valencia	Naranjo Trifoliado	2.02	A	
3	Naranja Nébula	Naranjo Trifoliado	2.06	A	
5	Naranja Victoria	Mandarina Cleopatra	2.16	A	
4	Naranja Valencia	Mandarina Cleopatra	2.24	A	B
6	Naranja Nébula	Mandarina Cleopatra	2.82		B

Medias con letras iguales son estadísticamente similares y medias con letras distintas son estadísticamente diferentes.

Numero de hojas				
	Variedad	Medias		
	Naranja Valencia	16.89	A	
	Naranja Victoria	22.6	A	B
	Naranja Nébula	27.38		B
	Patrón	Medias		
	Naranjo Trifoliado	20.74	A	
	Mandarina Cleopatra	23.83	A	
Interacción patrón * variedad				
	Variedad	Patrón	Medias	
4	Naranja Valencia	Mandarina Cleopatra	15	A
2	Naranja Victoria	Naranjo Trifoliado	15.9	A B
1	Naranja Valencia	Naranjo Trifoliado	18.78	A B
6	Naranja Nébula	Mandarina Cleopatra	27.2	A B
3	Naranja Nébula	Naranjo Trifoliado	27.56	A B
5	Naranja Victoria	Mandarina Cleopatra	29.3	B
Porcentaje de pegue				
	Variedad	Medias		
	Naranja Nébula	70	A	
	Naranja Valencia	80	A	
	Naranja Victoria	100		B
	Patrón	Medias		
	Mandarina Cleopatra	73.33	A	
	Naranjo Trifoliado	93.33		B
Interacción patrón * variedad				
	Variedad	Patrón	Medias	
6	Naranja Nébula	Mandarina Cleopatra	50	A
4	Naranja Valencia	Mandarina Cleopatra	70	A B
1	Naranja Valencia	Naranjo Trifoliado	90	B C
5	Naranja Victoria	Mandarina Cleopatra	90	B C
3	Naranja Nébula	Naranjo Trifoliado	100	C
2	Naranja Victoria	Naranjo Trifoliado	100	C

Medias con letras iguales son estadísticamente similares y medias con letras distintas son estadísticamente diferentes.

	Vigor			
	Variedad	Medias		
	Naranja Valencia	2.9	A	
	Naranja Victoria	3.6	B	
	Naranja Nébula	4.38	C	
	Patrón	Medias		
	Mandarina Cleopatra	3.53	A	
	Naranjo Trifoliado	3.72	B	
	Interacción patrón * variedad			
	Variedad	Patrón	Medias	
6	Naranja Valencia	Mandarina Cleopatra	2.7	A
1	Naranja Valencia	Naranjo Trifoliado	3.1	B
2	Naranja Victoria	Naranjo Trifoliado	3.5	C
4	Naranja Victoria	Mandarina Cleopatra	3.7	D
6	Naranja Nébula	Mandarina Cleopatra	4.2	E
3	Naranja Nébula	Naranjo Trifoliado	4.56	F
	Días a emisión de brotes			
	Variedad	Medias		
	Naranja Valencia	10	A	
	Naranja Victoria	11	B	
	Naranja Nébula	11.5	C	
	Patrón	Medias		
	Naranjo Trifoliado	10.67	A	
	Mandarina Cleopatra	11	B	
	Interacción patrón * variedad			
	Variedad	Patrón	Medias	
1	Naranja Valencia	Naranjo Trifoliado	10	A
4	Naranja Valencia	Mandarina Cleopatra	10	A
5	Naranja Victoria	Mandarina Cleopatra	11	A B
2	Naranja Victoria	Naranjo Trifoliado	11	B
3	Naranja Nébula	Naranjo Trifoliado	11	B
6	Naranja Nébula	Mandarina Cleopatra	12	C

Medias con letras iguales son estadísticamente similares y medias con letras distintas son estadísticamente diferentes.

	Categorización de la cicatrización			
	Variedad	Medias		
	Naranja Valencia	3	A	
	Naranja Victoria	3.2	B	
	Naranja Nébula	3.5	C	
	Patrón	Medias		
	Mandarina Cleopatra	2.87	A	
	Naranjo Trifoliado	3.6	B	
	Interacción patrón * variedad			
	Variedad	Patrón	Medias	
6	Naranja Nébula	Mandarina Cleopatra	2.6	A
4	Naranja Valencia	Mandarina Cleopatra	2.8	B
2	Naranja Victoria	Naranjo Trifoliado	3.2	C
1	Naranja Valencia	Naranjo Trifoliado	3.2	C
5	Naranja Victoria	Mandarina Cleopatra	3.2	C
3	Naranja Nébula	Naranjo Trifoliado	4.4	D

Medias con letras iguales son estadísticamente similares y medias con letras distintas son estadísticamente diferentes.

Anexo 8 .Cuadro de medias para todas las variables en el ensayo con yemas de sombra.

	Longitud del brote			
Trat	Variedad	Medias		
	Naranja Victoria	102.13	A	
	Naranja Nébula	131.69	A	
	Naranja Valencia	147.25	A	
	Patrón	Medias		
	Mandarina Cleopatra	112.57	A	
	Naranjo Trifoliado	141.48	A	
	Interacción patrón * variedad			
	Variedad	Patrón	Medias	
6	Naranja Nébula	Mandarina Cleopatra	86.57	A
5	Naranja Victoria	Mandarina Cleopatra	94.14	A B
2	Naranja Victoria	Naranjo Trifoliado	110.13	A B
1	Naranja Valencia	Naranjo Trifoliado	137.5	A B
4	Naranja Valencia	Mandarina Cleopatra	157	A B
3	Naranja Nébula	Naranjo Trifoliado	176.8	B

Diametro del brote				
	Variedad	Medias		
	Naranja Victoria	1.85	A	
	Naranja Nébula	1.91	A	
	Naranja Valencia	2.38	A	
	Patrón	Medias		
	Mandarina Cleopatra	1.97	A	
	Naranjo Trifoliado	2.12	A	
Interacción patrón * variedad				
	Variedad	Patrón	Medias	
6	Naranja Nébula	Mandarina Cleopatra	1.51	A
2	Naranja Victoria	Naranjo Trifoliado	1.8	A
5	Naranja Victoria	Mandarina Cleopatra	1.9	A
1	Naranja Valencia	Naranjo Trifoliado	2.25	A
3	Naranja Nébula	Naranjo Trifoliado	2.31	A
4	Naranja Valencia	Mandarina Cleopatra	2.5	A
Numero de hojas				
	Variedad	Medias		
	Naranja Valencia	16	A	
	Naranja Victoria	16.58	A	
	Naranja Nébula	18.83	A	
	Patrón	Medias		
	Mandarina Cleopatra	15.21	A	
	Naranjo Trifoliado	19.06	A	
Interacción patrón * variedad				
	Variedad	Patrón	Medias	
6	Naranja Nébula	Mandarina Cleopatra	10.86	A
1	Naranja Valencia	Naranjo Trifoliado	14.5	A B
2	Naranja Victoria	Naranjo Trifoliado	15.88	A B
5	Naranja Victoria	Mandarina Cleopatra	17.29	A B
4	Naranja Valencia	Mandarina Cleopatra	17.5	A B
3	Naranja Nébula	Naranjo Trifoliado	26.8	B

Medias con letras iguales son estadísticamente similares y medias con letras distintas son estadísticamente diferentes.

Porcentaje de pegue				
	Variedad	Medias		
	Naranja Nébula	70	A	
	Naranja Valencia	75	A	
	Naranja Victoria	85	B	
	Patrón	Medias		
	Naranjo Trifoliado	66.7	A	
	Mandarina Cleopatra	86.7	B	
Interacción patrón * variedad				
	Variedad	Patrón	Medias	
4	Naranja Valencia	Mandarina Cleopatra	60	A
5	Naranja Victoria	Mandarina Cleopatra	70	B
6	Naranja Nébula	Mandarina Cleopatra	70	B
1	Naranja Valencia	Naranjo Trifoliado	80	C
2	Naranja Victoria	Naranjo Trifoliado	80	C
3	Naranja Nébula	Naranjo Trifoliado	100	D
Vigor				
	Variedad	Medias		
	Naranja Valencia	2	A	
	Naranja Nébula	2.74	B	
	Naranja Victoria	3	C	
	Patrón	Medias		
	Mandarina Cleopatra	2.43	A	
	Naranjo Trifoliado	2.73	B	
Interacción patrón * variedad				
	Variedad	Patrón	Medias	
4	Naranja Valencia	Mandarina Cleopatra	2	A
1	Naranja Valencia	Naranjo Trifoliado	2	A
6	Naranja Nébula	Mandarina Cleopatra	2.28	B
5	Naranja Victoria	Mandarina Cleopatra	3	C
2	Naranja Victoria	Naranjo Trifoliado	3	C
3	Naranja Nébula	Naranjo Trifoliado	3.2	D

Medias con letras iguales son estadísticamente similares y medias con letras distintas son estadísticamente diferentes.

Días a emision de brotes				
	Variedad	Medias		
	Naranja Valencia	11	A	
	Naranja Victoria	12		B
	Naranja Nébula	12		B
	Patrón	Medias		
	Naranjo Trifoliado	11.67	A	
	Mandarina Cleopatra	11.67	A	
Interacción patrón * variedad				
	Variedad	Patrón	Medias	
5	Naranja Victoria	Mandarina Cleopatra	11	A
2	Naranja Victoria	Naranjo Trifoliado	11	A
1	Naranja Valencia	Naranjo Trifoliado	12	B
6	Naranja Nébula	Mandarina Cleopatra	12	B
3	Naranja Nébula	Naranjo Trifoliado	12	B
4	Naranja Valencia	Mandarina Cleopatra	12	B
Categorizacion de la cicatrizacion				
	Variedad	Medias		
	Naranja Valencia	2.4	A	
	Naranja Victoria	2.6	A	
	Naranja Nébula	3.7		B
	Patrón	Medias		
	Mandarina Cleopatra	2.53	A	
	Naranjo Trifoliado	3.26		B
Interacción patrón * variedad				
	Variedad	Patrón	Medias	
6	Naranja Nébula	Mandarina Cleopatra	2.2	A
4	Naranja Valencia	Mandarina Cleopatra	2.6	B
2	Naranja Victoria	Naranjo Trifoliado	2.6	B
1	Naranja Valencia	Naranjo Trifoliado	2.6	B
5	Naranja Victoria	Mandarina Cleopatra	2.8	B
3	Naranja Nébula	Naranjo Trifoliado	4.6	C

Medias con letras iguales son estadisticamente similares y medias con letras distintas son estadisticamente diferentes.