

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN - TACNA

Facultad de Ciencias Agrícolas

Escuela Académico Profesional de Agronomía

**"INJERTO DE YEMA DORMIDA EN CINCO VARIEDADES
PRECOCES DE DURAZNO (*Prunus persica* L.) EN
LA LOCALIDAD DE TACNA"**

TESIS

Presentada por:

Bach. FREDY AQUINO CAPAQUIRA

Para optar el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO


**TACNA - PERÚ
2009**

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN - TACNA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

**INJERTO DE YEMA DORMIDA EN CINCO VARIEDADES
PRECOCES DE DURAZNO (*Prunus persica L.*) EN LA
LOCALIDAD DE TACNA**

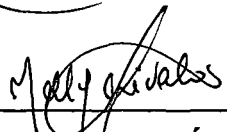
TESIS SUSTENTADA Y APROBADA EL 12 DE DICIEMBRE DEL 2008
ESTANDO EL JURADO CALIFICADOR INTEGRADO POR:

PRESIDENTE



Ing. MARIO GÁLVEZ BRICEÑO

SECRETARIO



Msc. NELLY ARÉVALO SOLSOL

VOCAL



Ing. RODOLFO ALFÉREZ GARCÍA

ASESOR



Dr. OSCAR FERNÁNDEZ CUTIRE

UNIVERSIDAD NACIONAL "JORGE BASADRE GROHMANN" DE TACNA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS
TITULO PROFESIONAL

Tomo: 02

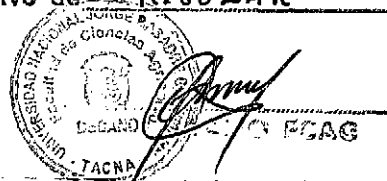
Folio N° 441

El Decano de la Facultad, CERTIFICA:

Que el Bachiller: AQUINO CAPAQUIRA
FREDY

ha sustentado el presente Trabajo de Tesis y ha sido APROBADO
por MAYORIA, con el calificativo de REGULAR

Tacna, 2009 JUNIO 02



AGRADECIMIENTOS

Con todo mi cariño a mi Dios, por darle sentido a mí vida, porque en tu plan maravilloso me dió una hermosa familia, amigos maravillosos, los mejores docentes que me enseñaron a través de sus conocimientos y experiencias a amar la carrera profesional que elegí.

A mi hermano Edwin, por su ejemplo y constante apoyo.

A mi amigo Luís Claros Mamani por su apoyo en la realización de este trabajo de investigación.

A mi amigo Wilson López, por ayudarme en la realización de la investigación.

A todos mis queridos docentes por compartir sus enseñanzas para que pueda ser un buen profesional, mejor ciudadano.

A mi querida Facultad Ciencias Agrícolas, por darme la oportunidad de aportar con este trabajo de investigación, al desarrollo de la fruticultura en mi país.

A mi asesor de tesis, Dr. Oscar Fernández Cutire, por guiarme a la realización de este trabajo de investigación.

ES MI DESEO DEDICAR ESTE TRABAJO CON TODO EL AMOR, AFECTO Y
RESPECTO QUE ME ES POSIBLE A:

A quienes me dieron la vida y la oportunidad de ser
mejor cada día, Apolinario y Tomasa,

A mis queridos hermanos; Edwin,
Luis, Yobana y Maribel

Para Delia, con mucho amor

RESUMEN

El presente trabajo titulado “injerto de yema dormida en cinco variedades precoces de durazno (*Prunus Persica L.*) en la localidad de Tacna” , se desarrolló en el Instituto de Investigación, Producción y Extensión Agraria (INPREX), de la Facultad de Ciencias Agrícolas, de la UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN” Ubicado en el departamento, provincia, región de Tacna, cuyas coordenadas geográficas son: 18^o 38' de Latitud sur, 70^o 18' longitud oeste y altitud de 560 m.s.n.m.

En nuestro país, el duraznero se propaga casi exclusivamente a través del injerto de púa, obteniéndose la planta a campo definitivo en dos años. En el presente trabajo de investigación proponemos una alternativa de propagación, el injerto de yema dormida, teniendo como finalidad acelerar el periodo juvenil y obtener la planta a campo definitivo en un año, nuestro objetivo fue establecer la respuesta al injerto de yema dormida en las variedades de durazno; Nectarino, Conserva A, Florida Prince, Aztek Gold y Canario, injertadas sobre el patrón Okinawa, el método empleado fue el de Investigación Experimental.

La investigación se desarrolló entre los meses de febrero a noviembre del año 2006, las variedades que mejor respondieron al injerto de yema dormida para las condiciones del valle de Tacna son; Canario 35%, Aztek Gold 30%, así también las variedades Nectarino y Florida Prince ambos con 25%.

CONTENIDO

	Pág.
RESUMEN	
I. INTRODUCCIÓN	01
II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	04
III. MATERIALES Y MÉTODOS	44
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	66
V. CONCLUSIONES	86
VI. RECOMENDACIONES	88
VII. BIBLIOGRAFÍA	90
VIII. ANEXOS	94

I. INTRODUCCIÓN

El sector frutícola del país sigue siendo un vasto campo para la investigación y aplicabilidad de metodologías que contribuyan a su evolución, las condiciones típicas de sub desarrollo que aun no se han logrado superar, constituyen un reto constante a quienes de una u otra manera están ligados a la fruticultura; sirven además de inspiración en la búsqueda de posibles soluciones que tiendan a mejorar problemas que se presentan o puedan presentarse.

La fruticultura se desarrolla en casi todo el territorio nacional, una parte de ella se conduce exclusivamente bajo riego, en la que se incluye las áreas frutícolas de la sierra y selva, se puede establecer que el territorio nacional permite el desarrollo de diferentes especies frutícolas, para la existencia de una gran diversidad de climas que van desde los más cálidos a los más templados.

La fruticultura es de gran importancia a nivel mundial por proporcionar alimentos de un alto valor vitamínico y ser una agradable variación dentro de la dieta diaria. El Perú no es una excepción a lo que acontece a nivel mundial y cada vez las especies frutícolas vienen cobrando una mayor importancia dentro del sector agrícola.

El duraznero es un frutal ampliamente distribuido en el mundo, se cultiva en Europa, Asia, Australia y las Américas. En nuestro país se cultiva desde la llegada de los españoles a partir del siglo XVI, en los valles de la costa central, costa sur y valles abrigados de la sierra, donde debido a la propagación por semillas se ha obtenido algunos cultivares sobresalientes.

Los patrones más utilizados en nuestro país son: Okinawa, Nemaguar, criollos, así como las principales variedades comerciales son: Ulincate, Florida 39, Sharpe, Blanquillo, Aconcagua. En la región Tacna las principales zonas de producción de duraznero son: Calana, Pachia, Inclan, Ilabaya, Tarata, Chucatamani y Ticaco, estas plantaciones se han establecido con variedades de la zona, teniendo una superficie cultivada de 30,68 has. En el mercado es vendido el 98,4 % lo que corresponde a 0,5 has. Y el 1,6 % se vende en chacra. (INEI 2004)

En los años 90, fueron introducidas algunas variedades al Instituto Nacional de Proyección y Extensión Agrícola (INPREX), de la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, entre las variedades que fueron introducidas a nuestra ciudad son; Nectarino, Conserva A, Florida Prince, Aztek Gold y el Canario, dichas variedades procedentes de la ciudad de ICA, con fines de estudio e investigación, sabiendo que nuestra localidad reúne las mejores condiciones ecológicas especiales para el

desarrollo de una fruticultura moderna como una actividad rentable de cara a los mercados nacionales e internacionales capaces de producir diversas variedades fáciles de ser comercializados. En nuestro país, el duraznero se propaga casi exclusivamente a través del injerto de púa, obteniendo la planta a campo definitivo en dos años. En el presente trabajo de investigación proponemos una alternativa de propagación, el injerto de yema dormida, teniendo como finalidad acelerar el periodo juvenil y obtener la planta a campo definitivo en un año, esta forma de propagación es una alternativa para la producción del cultivo del durazno en el Perú.

Por las razones expuestas en el presente trabajo planteo el siguiente objetivo:

- Establecer la respuesta al injerto de yema dormida en las variedades de durazno; Nectarino, Conserva A, Florida 'Prince, Aztek Gold y Canario.

Hipótesis: Las variedades de durazno; Nectarino, Conserva A, Florida Prince, Aztek Gold y Canario responden positivamente al injerto de yema dormida sobre el porta injerto Okinawa.

II. REVISIÓN BIBLIOGRAFICA

2.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL DURAZNO

2.1.1. Origen y evolución del durazno

El duraznero es un frutal cuyo centro de origen es China, según consta en sus escrituras que datan de 2000 años antes de Cristo, estudios efectuados con posterioridad han evidenciado esta procedencia, no se conoce con exactitud como y cuando llegó a Persia, lugar que por mucho tiempo, se le consideró en forma errónea, como su centro de origen. El traslado del material de propagación del duraznero de China a Persia, probablemente tuvo lugar por las rutas utilizadas por las caravanas que cubrían largas distancias para comercializar productos en épocas posteriores a 1500 años antes de Cristo.

Alrededor del año 332, antes de Cristo, el duraznero fue llevado desde China a Grecia. La introducción del duraznero al mundo romano, fue dada a conocer por Virgilio, en el lapso entre 70 a 19 años antes de Cristo.

En los siglos subsiguientes, el duraznero se establece en los países de clima templado de Europa, comenzando Francia, de donde se lleva a Inglaterra, Bélgica, Holanda, Alemania y España, entre otros, durante los siglos XV Y XVI.

En América, según crónicas dadas a conocer en 1571, fueron los españoles los que llevaron a México y alrededor de este año también al Perú, Los franceses llevaron al duraznero a Luisiana; a su turno los ingleses James, Town y los peregrinos a Massachussets.

En el Perú las primeras parcelas con duraznero se establecieron en los valles abrigados de la sierra, donde se le propagaba por semilla y cultivaba empíricamente, siguiendo un manejo arbustivo, con plagas y enfermedades que se volvieron endémicas; estas plantaciones con pocas excepciones, dieron y continúan produciendo cosechas de baja calidad. (19)

El durazno se considera de China su nombre *Prunus pérsica* L. *Batch*; género *Prunus* y familia Rosáceas. Actualmente se encuentra cultivándose en casi todo el mundo, y su producción se concentra en Europa, produciendo 3,5 millones de toneladas (t) por año, lo cuál representa el 50% de la producción mundial. (20)

En nuestro país, el cultivo del durazno es muy importante en el valle de Chancay-Huaral, tiene gran demanda en el mercado nacional e internacional. En diversas partes del mundo se producen grandes cantidades por tener climas apropiados. Los países de mayor producción son Italia, Estados Unidos, España, Grecia y Argentina, se consume en fresco, néctar, dulces, mermeladas, almíbar, etc.

El durazno es un árbol de copa ovalada, su tronco es medianamente grueso, con una corteza de color pardo que se desprende en láminas. Las ramas en su estado joven son verde tornándose de un color rojizo al estar envejeciendo el color de las flores varían de rosado encendido a pálido, según la variedad. Los frutos son generalmente semi esféricos, con un surco longitudinal bien marcada, de piel lisa o pubescente y un color amarillo, rojizo o púrpura, La pulpa succulenta es blanca, amarilla o rojiza y puede estar adherida o separada de la nuez (“hueso”). Su sabor es dulce y olor perfumado, variando la intensidad de acuerdo a la variedad. (16)

2.1.2. Clasificación taxonómica

Reino: Vegetal

División: Antofitas

Sub división: Angiospermas

Clase: Dicotiledónea

Orden: Rosales

Familia: Rosaceae

Sub familia: Prunoideas

Género: Prunus

Especie: *Prunus Pérsica*

Nombre común: durazno

FUENTE: Jorge Alberto Enríquez Luna

Jefe de Unidad de Agronomía de la Universidad Autónoma de

Zacatecas

www.ciu.reduaz.mx

2.2. MORFOLOGÍA DEL DURAZNERO

El duraznero, es un árbol de crecimiento relativamente rápido, alcanzando un porte variable entre 3 a 6m, logrando mayor altura cuando la planta procede de semilla.

A.) SISTEMA RADICULAR

Comprende una raíz principal que se profundiza por más de 1,5 m formando raíces laterales y la mayor parte de la cabellera radicular en un estrato desde la parte superficial hasta unos 60 cm. del nivel del suelo, la planta del duraznero, proveniente de semilla dejada a libre crecimiento tiende a una formación arbustiva y con ramas primarias de porte erecto. En cambio las plantas injertadas y con las podas de formación, presentan un solo eje, con las ramas laterales expandidas a modo de copa redonda. La epidermis del tallo es lisa y luego al formarse el peridermis este es de superficie rugosa.

B.) SISTEMA AÉREO

En las ramas emergen yemas separadas formando grupos de 2 y hasta de 3, cuando se forman 3 yemas, la central que aparece más delgada y ahusada es la vegetativa. Las dos yemas laterales más redondas, son las yemas florales.

C.) LAS HOJAS;

Son de inserción alterna, lanceoladas y de borde dentado, verde brillante al inicio y verde opaco de adulto. En la base del pecíolo presenta glándulas de forma de riñón o globo.

D.) LAS FLORES;

Las flores son hermafroditas con 5 pétalos separados, ovario supero y con 25 a 30 estambres. Las flores son de tamaño variable, de color rosado o blanco, según los cultivares.

E.) EL FRUTO;

De forma esférica, responde a la denominación botánica de drupa, piel delgada y con pubescencia. El mesocarpio es de espesor y color variable. En algunas variedades el mesocarpio esta adherido al endocarpio, también denominado hueso o caroso. En otras variedades a la madurez del fruto el carozo se separa del mesocarpio, a estos duraznos se les conoce como abridores. El endocarpio cubre la semilla que lleva adherida vestigios de otra. Raras veces se desarrollan dos semillas dentro de un carozo. (19).

2.3. IMPORTANCIA DE LA PROPAGACIÓN PARA EL DESARROLLO DEL CULTIVO DEL DURAZNO

Los duraznos son cultivos de gran importancia a nivel mundial por proporcionar alimentos de un alto valor vitamínico y ser una agradable variación dentro de la dieta diaria. El Perú no es una excepción a lo que acontece a nivel mundial y cada vez las especies frutales vienen cobrando una mayor importancia dentro del sector agrícola. Desde inicios de la década pasada está incrementándose la exportación de productos frutícolas en forma fresca y / o procesada.

El durazno es uno de los frutales más tecnificado y más difundido en todo el mundo. España es la segunda productora a nivel europeo con más de un millón de toneladas. El 20 % de la producción se destina a la industrialización: conserva de frutos en almíbar, zumos, elaboración de mermeladas y secado. El 70 % a consumo en fresco, casi siempre para mercado interior. Sólo el 10 % se destina a la exportación.

El incremento de la producción en los últimos años se debe fundamentalmente a la renovación de las plantaciones, incremento de la superficie en regadío y mejora de las técnicas de cultivo. Las tendencias de plantación del melocotonero se orientan al cultivo de variedades de maduración extra temprana en las zonas cálidas y al de variedades tardías de

carne dura en zonas menos cálidas, las preferencias de los consumidores por el color de la carne y el pretendido uso del fruto (mercado en fresco, enlatado, congelación o secado) contribuyen a la diversidad y al gran número de cultivares cultivados en todo el mundo. (20)

2.4. TIPOS DE PROPAGACIÓN EMPLEADOS EN LA OBTENCIÓN DE PLANTONES DE DURAZNERO

Dentro de los diversos tipos de propagación, los más difundidos son:

A.) PROPAGACIÓN SEXUAL O POR SEMILLA.

La propagación mediante semillas se emplea en la mejora genética, para crear nuevas variedades y para la propagación de algunos patrones. (11)

La propagación por semillas, se usa para originar porta injertos, y para obtener nuevas variedades. La semilla se extrae de frutos maduros por medio de maceración, pudiendo ser sembrada de inmediato, o dejarse secar al aire y sombra por algunos días. Posterior al secado se tratan las semillas con fungicidas y se guardan en bolsas de polietileno selladas. La siembra se puede realizar tanto en canchas como en bolsas, el ideal es que el sustrato presente una T° entre 18°C –

24°C, así la germinación comenzará a partir de la cuarta o quinta semana, si la siembra se realizó en buenas condiciones de temperatura, humedad, tipo de sustrato y profundidad de siembra. (21)

B.) PROPAGACIÓN VEGETATIVA POR ESTAQUILLADO

SEMILEÑOSO

Una alternativa de propagación, para bajar los costos de producción de plantas, es el enraizamiento de estacas, a través de este método se acorta el período de obtención de la planta, se requiere menos labores que en la obtención de un árbol injertado y no se necesita sembrar, transplantar, ni injertar. Sin embargo se debe contar con una infraestructura diferente al de los viveros tradicionales, esto es invernadero; camas calientes de propagación y sistema productor de neblinas intermitentes. La operación se puede realizar con estacas leñosas o semileñosas. Estas últimas son las que mejor responden al tratamiento, por otra parte hay considerables diferencias en la capacidad rizogénica de los cultivares. Esta capacidad esta también determinada por el manejo que reciba el árbol productor de estacas durante la temporada en la que se obtiene el material. (11)

Actualmente en fruticultura, es usado este procedimiento para la propagación de patrones vegetativos o de especies de frutales que ofrecen un difícil enraizamiento en condiciones normales, debido a que se trata de un material suculento provisto de hojas en las que forzosamente se busca la transpiración, si no hay saturación atmosférica de humedad el medio de enraíce debe estar provisto de muy alta humedad ambiente, que evite pérdidas de agua del interior de las estacas hasta en tanto estas no hayan realizado emisión de raíces y su funcionamiento pueda compensar las pérdidas. Si el balance hídrico es negativo y las raíces no se forman con la suficiente rapidez las estacas mueren. Las estacas están constituidas por pedazos de ramas en actividad vegetativa que contiene 3 a 4 yemas y hojas, de las cuales las de abajo se eliminan, ya que están en la parte que será metida en el medio para enraizar, que está representada por crecimiento normal, ni muy vigoroso ni demasiado pobre, de preferencia pedazos de porciones medias de ramas que están en plena actividad, de acuerdo con las especies el tamaño de las estacas de madera tierna pueden variar, pero siendo generalmente la longitud de 5 a 10cm. lo que determina la posibilidad de realizar una gran propagación a partir de escasas fuentes de abastecimiento de material vegetativo, lo cual muchas veces es un factor decisivo, en algunas ocasiones las hojas llegan a estorbar para un máximo aprovechamiento del espacio de enraizamiento, por lo que pueden ser

partidas a la mitad, lo cual por otra parte hace disminuir la cantidad de agua por transpiración y aumenta las posibilidades de prendimiento, este tipo de estacado puede realizarse tanto con árboles de hoja caduca como frutales perennifolios. (5)

De cada ramo se puede obtener tres tipos de estaquillas: basales, medias y apicales. Diversos trabajos han puesto de manifiesto un mejor enraizamiento en las estaquillas basales, más maduras, si se aplican auxinas. Ello puede ser debido a un mayor contenido en hidratos de carbono, así mismo se ha comprobado la influencia positiva de azúcares aplicados externamente y que la variedad que enraíza bien ha mostrado mayor contenido de azúcares y algunos elementos minerales en sus estaquillas que otra que lo hace con dificultad. (4)

Procedimiento para enraizar estacas; esta operación se realiza en invernaderos, los cuales se protegen del sol con encalados o mallas plásticas que disminuyen la entrada de luz, así se evita que la temperatura ambiental se eleve más allá de los 27°C, considerados como tope para un adecuado desarrollo del proceso, a mayor temperatura se acelera la deshidratación o fuerza la brotación anticipada, con lo que baja el porcentaje de enraizamiento de las

estacas.

La cama caliente debe tener un material que retenga humedad, pero que posea buena aireación, en nuestro país se utiliza grava fina o arena, la temperatura en la base de las estacas es de 20 a 22 °C. Existen experiencias en las que se prescinde de la temperatura basal, pero con riesgo de que disminuya el porcentaje de enraizamiento, otro aspecto deseable de los contenedores de la cama caliente es que sean fáciles de trasladar, desde el invernadero hacia los lugares de aclimatación.

Los brotes se deben mantener con sus bases sumergidas en agua, después de cortados se les debe eliminar las hojas, excepto 3 ó 4 hoja del ápice, las cuales se recortan, más o menos a la mitad, para disminuir al máximo su deshidratación, todo el manejo y transporte debe evitar exponer las ramillas a la deshidratación.

En la base de la estaca se realizan dos cortes opuestos, de 1cm de longitud, para remover la corteza, inmediatamente se sumergen en una solución hidro alcohólica al 50 por ciento de ácido indolbutírico (IBA), por 5 segundos, la dosis que en Chile ha resultado más satisfactoria es 1500 ppm, mientras que en Estados Unidos recomiendan 2500 ppm y en Australia, 1000 ppm, por 10 segundos.

Probablemente el tiempo en que la estaca permanece sumergida determina tal diferencia, por lo que se debe considerar cuidadosamente este aspecto.

Las estacas de duraznero tienen la capacidad de producir raíces adventicias, cuando se las somete a condiciones apropiadas, las auxinas aplicadas en la base inducen la formación de raíces, al actuar sinérgicamente con las auxinas naturales y ciertos cofactores producidos por las hojas y que se trasladan a través del floema a la zona donde se induce la rizogénesis. El descortezado de la base de la estaca promueve la actividad productora de callo, por una parte, y de primordios radicales, por otra. Una gradiente de temperatura entre la base y la parte aérea de la estaca también es un factor que favorece la rizogénesis.

Las estacas ~~tratadas~~ se ponen en el medio de enraizamiento separadas a 2 ó 3cm. Luego se inicia con la nebulización, para mantener alta la humedad ambiental, la frecuencia puede ser de 5 segundos, cada 5 minutos, durante el día, no se debe humedecer las estacas en la noche, esta frecuencia, depende de las condiciones de temperatura y humedad. Lo importante es mantener las hojas permanentemente húmedas, pero sin inundar las bases de las estacas,

además se debe contar con agua de buena calidad y una adecuada presión, de manera que la gota se atomice a un grado que permita un óptimo cubrimiento y no haya problemas de deshidratación.

El enraizamiento comienza dos o tres semanas después, una vez enraizadas, las estacas se comienzan a regar y se elimina la nebulización, el paso de la nebulización al riego debe ser paulatino, disminuyendo la frecuencia del nebulizado hasta llegar a mantener la planta sólo a través del riego, a mediados de mayo las estacas comienzan a aclimatarse, para que se adapten al invierno, para esto se deben poner en contenedores en condiciones más frías que las del invernadero, de forma que en dos meses estén a temperatura ambiente.

Durante el proceso de rizogénesis la ramilla emite brotes y en ese momento la nueva plantita puede medir entre 30 y 50cm de altura, en agosto y/o inicios de septiembre la planta se lleva a su lugar definitivo de cultivo. (11)

C.) PROPAGACIÓN VEGETATIVA POR INJERTO

La multiplicación por injerto consiste en unir partes de plantas de modo tal que continúen su crecimiento en forma conjunta, como si fuese

una sola. El injerto consiste en colocar una yema o un trozo de rama con una o varias yemas de la planta que se desea multiplicar sobre otra planta, de modo que al soldarse los tejidos continúen viviendo juntas. La parte de la planta sobre la cual se injerta constituirá la parte inferior y se denomina pie, patrón o porta injerto, la parte superior o parte aérea de la planta y que provendrá de las yemas injertadas se denomina injerto o copa. El principio del injerto consiste en poner en contacto íntimo un corte fresco del patrón con una superficie recién cortada del injerto, es importante que coincidan los cambiums de ambos, el cambium produce una callosidad parénquima y mientras mayor sea el contacto de ambos el resultado será mejor.

La técnica de injerto consiste en tomar un segmento de una planta, por lo general leñosa e introducirlo en el tallo o rama de otra planta de la misma especie o de una especie muy cercana, con el fin de que se establezca continuidad en los flujos de savia bruta y savia elaborada, entre el tallo receptor y el injertado, de esta manera el tallo injertado forma un tejido de cicatrización junto con el tallo receptor y queda perfectamente integrado a éste, pudiendo reiniciar su crecimiento y producir hojas, ramas y hasta órganos reproductivos. (15)

Los injertos son formas de propagación de una planta como base, si es de una misma especie no hay problema, pero en muchos casos se injertan

plantas que no son de la misma especie, por lo que se requiere conocer primero que las plantas presenten características similares, el método es muy sencillo, se obtiene una estaca de la planta a injertar la cual se coloca sobre una incisión que se realiza sobre la planta donde se mantendrá el injerto; la estaca se recubre con plástico negro para ayudar la cicatrización, en unos cuantos días la estaca comenzará a crecer gracias a la planta madre.

El injerto es una forma de propagación propia del mundo vegetal, un sistema de multiplicación por medio de la unión de una planta con determinadas partes de otra, que después crecerán juntas y darán origen a un individuo nuevo. Tiene grandes ventajas, sobre todo para árboles frutales y de ornato, pues permite utilizar como base de injerto plantas ya establecidas resistentes, más productivas y con frutos de mejor calidad y mayor producción. Al contrario de lo que generalmente se cree, el injerto no produce una combinación de características entre la planta receptora y la injertada, los frutos de la planta injertada no cambian sus propiedades ni su sabor, la única ventaja (que es la razón de ser del injerto) es que el injerto permite utilizar bases ya desarrolladas, lo que acelera la producción de frutos, muy útil para el cultivo y la economía del productor agrícola, también se aprovecha la resistencia a enfermedades o a condiciones desfavorables de variedades de frutales de menor calidad, para injertar en ellos variedades de mayor calidad pero menos resistentes.

El injerto es una forma particular de reproducción asexual por segmentos que se utiliza en gran escala en la fruticultura, una de las industrias que recurren con mayor frecuencia a esta técnica es la vitivinicultura o cultivo de la vid, con gran frecuencia las plantas productoras de uvas de baja calidad, pero muy resistentes a la sequía y a las enfermedades, son injertadas con segmentos de vides de alta producción y calidad. Esta técnica es muy empleada para mejorar la producción de viñedos antiguos ya establecidos desde hace mucho tiempo, las técnicas de injerto son muy variadas y existe un método óptimo para cada propósito y tipo de planta, en esencia todos los procedimientos consisten en tener a la disposición buenas plantas receptáculo y buenos segmentos para poder injertarse. La técnica se inicia haciendo un corte en el tallo receptor y otro en el segmento a injertar para que hagan contacto los tejidos vasculares del injerto con sus equivalentes en la planta receptora, una vez realizado el injerto se protege la herida con una cera especial y se cubre con tela o con una cuerda para evitar que se desprenda el tejido injertado, por lo general esta defoliado y es conveniente que el injerto coincida con la época de primavera para que al reiniciar el crecimiento de los tejidos, los estímulos hormonales que caracterizan ese momento de la vida de la planta induzcan al establecimiento de una conexión apropiada entre los tejidos de ambas partes para que un segmento pueda injertarse sobre otra planta como ocurre

en los animales que reciben injertos de órganos, tiene que haber una afinidad entre los tejidos que van a ponerse en contacto para que el injerto no sea rechazado, por esto el injerto sólo es posible entre plantas de una misma especie, aunque sean de diferentes variedades o razas. A veces es posible el injerto entre especies diferentes, siempre que éstas sean muy cercanas entre sí, o sea, que por lo menos pertenezcan al mismo género.

Los beneficios que se obtienen con este método son tan evidentes que su técnica es una de las más aplicadas en agricultura, aunque los beneficios son variados, la práctica del injerto se basa en algunos propósitos específicos, su realización en los pequeños y grandes cultivos se debe sobre todo a su eficacia en lograr ciertos resultados que de otro modo serían casi imposibles de alcanzar aquellos objetivos. Entre los principales logros que se desean obtener a través del injerto, son los siguientes:

- 1.) Perpetuación de clones que no pueden ser propagados con facilidad por estacas, acodos, división u otros métodos asexuales; los cultivares de algunas plantas, como las de los frutales, nueces y los de otras plantas leñosas como el eucalipto y el pinabete, no se propagan comercialmente por estacas porque no se puede enraizar en cantidades satisfactorias, igualmente para la propagación de cantidades grandes es necesario

recurrir al injerto de púa o de yema de los cultivares deseados en plantas patrones con los que son compatibles.

- 2.) Obtención de beneficios con algunos patrones; muchas plantas seleccionadas por las cualidades de sus frutos o por sus características ornamentales, no tienen un sistema radical muy apropiado necesitándose para su cultivo injertarlos en otro cultivar que tenga un sistema radical potente y con buen anclaje.

- 3.) Cambio de los cultivares de plantas establecidas (Injerto de copa); es posible que un árbol sea de un cultivar no conveniente por diferentes razones; porque es improductivo, es antiguo, no hay demanda de sus frutos y porque tiene malos hábitos de crecimiento. La armazón de ese árbol puede servir perfectamente como porta injerto con un tipo compatible y/o un cultivar más conveniente. Es posible injertar varios cultivares, injertando cada armazón primaria con un cultivar diferente, por ejemplo, se puede tener en un solo árbol de cítricos: naranjas, limones, y mandarinas, pero puede ocurrir que los distintos cultivares injertados crezcan con distinto grado de vigor y en estos casos es conveniente realizar una poda cuidadosa para recortar los cultivares más vigorosos del árbol para evitar que su desarrollo domine a las otras.

- 4.) Aceleración de la madurez reproductiva de selecciones de plántulas; los árboles frutales obtenidos a partir de semillas pueden necesitar de cinco a diez años o en algunos casos más para que pasen de la etapa de crecimiento vegetativo o juvenil a la etapa reproductiva o fructificación, este período puede ser acortado injertando ramas de plántulas pequeñas en árboles ya establecidos o en ciertos patrones achaparrantes, con el injerto también se acelera la floración y con ello la provisión de semillas, muy útil para incrementar la producción de especies que difícilmente produce semillas.
- 5.) Reparación de partes dañadas de árboles; en ocasiones las raíces, el tronco o las ramas grandes de los árboles son dañados seriamente por las bajas temperaturas de invierno, los implementos de cultivo, enfermedades o roedores, estos daños pueden repararse con injertos de puente o arqueado, salvando así la planta.
- 6.) Estudios de enfermedades virósicas; las enfermedades producidas por virus pueden transmitirse de planta a planta por injerto, esto hace posible comprobar la presencia de virus en plantas que pueden ser portadoras de organismo patógeno pero que muestra poco o ningún síntoma. Injertando púas o yemas de una planta sospechosa de portar el virus a otra planta indicadora conocida que es susceptible al mismo, la

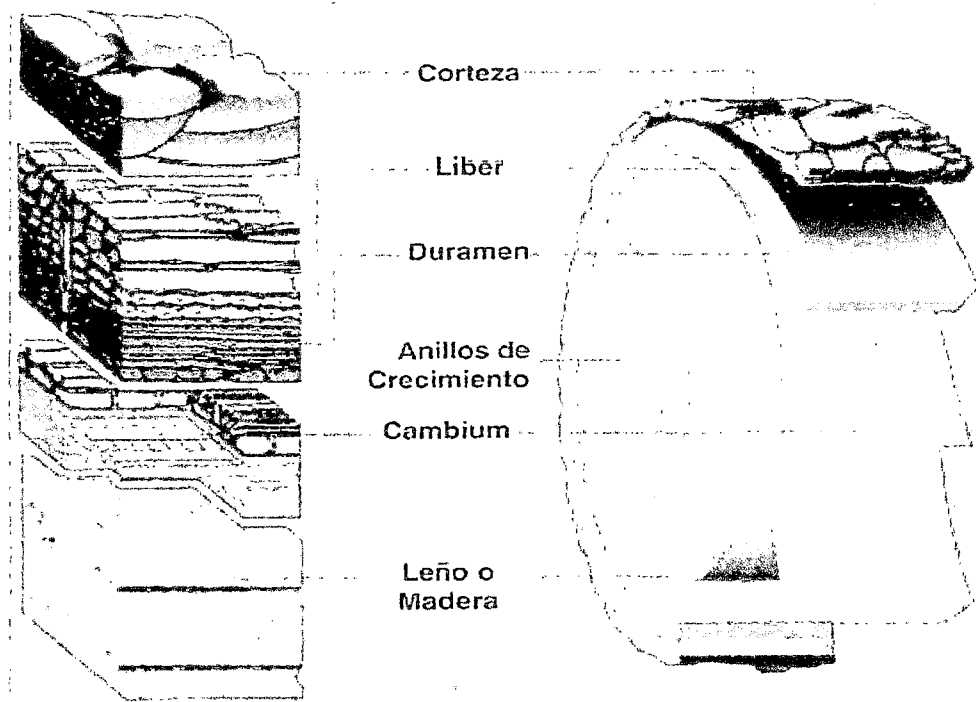
identificación resulta fácil. A este proceso se lo denomina "catalogación". Para realizar los injertos se tienen que dar una serie de circunstancias, por regla general se practican en el período en el que el árbol entra en su fase de crecimiento vegetativo. En lo que a implantes se refiere, hay que saber escoger las ramitas sanas de las plantas productivas, ya que a través de ellas se heredarán todos los caracteres fundamentales de las plantas de donde procedan. En todos los casos la especie injertada al crecer más rápido suele presentar una espinación más débil, una coloración verde más marcada y es muy propensa al ataque de los hongos, trips y cochinillas. También no soportan demasiadas horas de insolación y por ello necesitan una situación más protegida durante las horas de más sol. (6)

- 7.) Tolerancia y/o resistencia a condiciones medioambientales adversas; se trata de un frutal de zona templada no muy resistente al frío, su área de cultivo se extiende entre 30 y 40° de latitud, que son temperaturas mínimas invernales que el melocotonero puede soportar sin morir, giran en torno a los -20°C a -15°C, en la mayoría de las variedades se producen daños en la yema de la flor, requiere de 400 a 800 horas-frío y los nuevos cultivares requieren incluso menos, la falta de frío puede ser un problema, las heladas

tardías pueden afectarle, los órganos más sensibles a las mínimas térmicas son los óvulos, el pistilo y la semilla. Es una especie ávida de luz y la requiere para conferirle calidad al fruto, sin embargo el tronco y las ramas sufren con la excesiva insolación por lo que habrá que realizar una poda. Los diferentes patrones le permiten cualquier tipo de suelo, aunque prefiere suelos frescos, profundos, de pH moderado y arenoso. El melocotonero es muy sensible a la asfixia radicular; por ello hay que evitar los encharcamientos de agua y asegurar una profundidad de suelo no inferior a 1-1,50m. También es muy sensible al contenido en caliza activa, que no debe ser superior al 2-3%, ya que puede producir clorosis férrica. (20)

2.5. FISIOLÓGÍA DEL INJERTO

FIG. 1; PARTES DE UN TALLO LEÑOSO.



Fuente: Maritza Castro Lazarte, curso práctico de injertos (6)

Estas son las partes más representativas de un tallo leñoso. Préstale atención al cámbium, las células en reproducción que nos ayudarán en el injerto.

En la secuencia de cicatrización y unión de injerto y porta injerto, primero se produce el tejido de callo por parte de ambos componentes del injerto, luego se mezclan las células del parénquima, sigue la diferenciación de células en las zonas de multiplicación y por último se generan nuevos tejidos vasculares, al

injertar se realiza una herida en el pie o patrón, donde se deberá colocar el tejido de la planta a multiplicar y que formará la copa; esa herida deberá cicatrizar rápidamente para disminuir la posibilidad de que se deseque el material injertado y/o se contamine la zona. (6)

Las funciones de los dos individuos unidos por el injerto son bastante distintas. El patrón está radicado en la tierra y se encarga de absorber el agua y las sustancias nutritivas, así como la síntesis de otras sustancias como aminoácidos y sustancias necesarias para el crecimiento; mientras que la variedad injertada se encarga de ejecutar la fotosíntesis para conseguir la energía necesaria y también, de la fabricación de proteínas y hormonas, esta división de funciones es la misma en los árboles injertados que en los ejemplares de raíz propia, la relación entre el patrón y la variedad injertada plantea numerosos problemas que pueden llegar a tener una gran importancia económica para el fruticultor.

Rogers y Beakbanc (1956), De Haas (1967) y Fcught (1982); nos resumen los datos obtenidos hasta la fecha sobre la acción recíproca entre las partes injertadas, lo que es seguro es que el patrón posibilita un crecimiento distinto de la variedad injertada, la fuerza de crecimiento de los árboles injertados es un resultado de la acción conjunta entre la fuerza del patrón y la de la variedad injertada, donde sin duda es mayor la influencia del patrón sobre la variedad injertada, que es más fuerte cuanto más largo es su tronco, no se limita en absoluto

a estos detalles ópticos; donde mejor puede constatarse es en el crecimiento en espesor y en la capacidad generativa del cultivar injerto, junto a la influencia sobre el inicio de la cosecha, su rendimiento y su regularidad, los patrones pueden influir también en la época de maduración, la calidad de los frutos (tamaño y color) y su posibilidad de almacenamiento, los que se dedican a estos temas saben que los patrones tienen también gran influencia en la sensibilidad a las enfermedades de los distintos cultivares por ejemplo *Nectia galligena*, (podredumbre del cuello) o bien en la capacidad de superar las enfermedades como las virosis, también se sabe que las lesiones de una variedad suelen aparecer en combinación con el patrón empleado.

Como es lógico imaginar, las investigaciones sobre la influencia del cultivar sobre el patrón son más difíciles de realizar, ya que las medidas necesarias deben llevarse a cabo en el suelo o en las raíces enterradas, los estudios de distintos autores han puesto de manifiesto que la influencia del cultivar injertado sobre el crecimiento de las raíces del patrón no se traduce en el número y tamaño de las raíces, sino en su extensión (ramificación) y profundidad, los técnicos en esta materia han observado muchas veces que el injerto de variedades sobre injertos intermedios de tronco de piel roja puede provocar una coloración intensa en los frutos de la variedad injertada, lo que ha sido también demostrado en muchos estudios sobre el tema, ello no significa en absoluto que cualquier colorante o propiedad determinada del patrón pueda pasar al cultivar injertado, de hecho, estas

influencias positivas que pueden contribuir a una mejora gradual del color de los frutos, son únicamente casuales.

Mientras que las influencias de los injertos intermedios sobre los cultivares a injertar son muy variadas, en el sentido contrario se reconoce una única influencia, los injertos intermedios pueden influir en el desarrollo cualitativo y cuantitativo de las raíces, en todas las investigaciones sobre la relación entre patrón y cultivar a injertar y también sobre injertos intermedios, tiene una gran importancia la ausencia de virus en las partes injertadas, la determinación de virus latentes que pueden causar efectos, por ejemplo, de crecimiento enano, nos hace dudar de los resultados de muchos estudios anteriores sobre la relación entre patrón-variedad a injertar. (10)

Existen varios tipos de injerto, los más comunes son: injerto de yema, hendidura o de púa, incrustación, de corona. El tipo de injerto realizado en el presente trabajo es el injerto de yema, que muy poco se practica en nuestro medio, consecuentemente demanda un estudio para su posible aplicación en nuestra región. (2)

2.6. INJERTO DE YEMA

Esta técnica se practica cuando se introduce o inserta la parte de un árbol denominada yema en el tallo o tronco del árbol patrón, entre las particularidades más resaltantes de este tipo de injerto, encontramos que se puede realizar en primavera y verano. Se denomina de esta forma porque el injerto está compuesto de una placa o escudete de corteza que lleva en su parte central una yema. El patrón se prepara haciendo una incisión en T sobre la corteza, insertando en su interior el escudete, es necesario que esté atado firmemente para que el injerto funcione, particularmente se utiliza para ramas jóvenes de uno a tres años de edad, de corteza delgada, lisa y tierna, para asegurar su éxito, las yemas deben ser previamente acondicionadas dos o tres semanas antes, anillando en el árbol y removiendo todas las hojas, menos tres o cuatro en el ápice de la rama, es adecuado para frutales y rosales, su limitación se encuentra en el grosor de los tallos, siendo un buen método para tallos de entre 0,5 a 2,5cm. de diámetro, con una corteza que se separa con facilidad de la madera. (6)

El proceso del injerto en "T" o escudete consiste en la extracción del escudete de la planta que se desea multiplicar, para ello previamente se extraen ramas o varas de la planta y se las mantiene en lugar fresco, envueltas en arpillera húmeda hasta el momento de ser injertada, cuando se va a injertar se efectúa una inserción en T, un corte vertical y uno horizontal de aproximadamente 1cm. cada

uno a aproximadamente 10cm. del suelo y evitando cortar el leño, se debe efectuar el corte sólo de la corteza, se levantan los bordes del corte y se deja listo para ubicar el escudete, de las varas que se trajeron de la planta a multiplicar se extrae una yema, para ello se realizan dos cortes, uno por encima de la yema y otro por debajo, luego se efectúa un corte paralelo a la corteza, comenzando 0,5cm. por encima del corte superior y extrayendo algo de leño, razón por la cual se denomina escudete, se coloca el escudete en la inserción realizada en el patrón y se ata con rafia o cinta plástica, el ajuste no debe ser demasiado fuerte que impida la circulación ni demasiado flojo como para no facilitar la adherencia, al cabo de 15 o 20 días se debe desatar el injerto. (15)

Según la época en que se realice el injerto puede ser a yema dormida o de yema velando u ojo vivo, el injerto a yema dormida (el más común) se realiza en una época cuando hay suficiente actividad como para que se desprenda fácilmente la corteza del xilema, pero no hay condiciones climáticas para una brotación espontánea de la yema del injerto, de este modo la recapitación y consecuente brotación ocurrirán en la primavera siguiente, en cambio el injerto a “ojo vivo” se realiza desde mediados de noviembre y diciembre y la yema brota inmediatamente.

La técnica de realización del injerto, es en ambos casos la misma, en el patrón se hace una incisión en “T”, el corte vertical de una longitud de 2 a 3cm. y

el horizontal de 1cm. Se levantan los labios de la corteza y en la abertura se introduce el escudete que lleva la yema y que se ha separado del ramo mediante un corte tangencial, haciéndolo deslizar de arriba hacia abajo, es conveniente cortar junto con la yema una ligera capa de madera joven (albura) para que facilite la unión, se ata generalmente con rafia, o mejor con cinta de goma, recientemente se ha introducido en el comercio un trozo de goma que cubre el escudete y lo protege mejor que la rafia o la cinta de goma.

El injerto a yema dormida se realiza tomando yemas procedentes de los brotes más maduros, la planta una vez injertada se deja entera durante los primeros 4 ó 5 días, después de los cuales se despunta a unos 10cm. Por encima del punto de injerto, después de otros 10 días, cuando la yema ya ha iniciado la brotación se despunta la planta definitivamente, este tipo de injerto se utiliza mucho en California, donde a causa del ciclo vegetativo muy largo, se obtienen plantas que en el mismo año alcanzan dimensiones de 1,20 – 1,50m. de altura, la planta así propagada se puede comercializar tanto de ojo dormido como en un año más, en su calidad de planta terminada, es decir con un porta injerto de dos años y el brote del injerto de un año de desarrollo para las plantaciones de alta densidad. El tipo de injerto de ojo dormido o yema dormida presenta algunas ventajas, como su menor precio y la posibilidad de que los brotes laterales se desarrollen sin limitaciones de luz que presenta el vivero, otra ventaja es que en el arrancado se pierde una menor proporción de raíces, resultando un mejor crecimiento en la plantación definitiva,

la desventaja en relación a la planta terminada es que la yema injertada se puede perder en el arrancado, en el transporte de la plantación misma, esta razón obliga a tener especial cuidado en la manipulación de los plantones de ojo dormido. (11)

2.7. FACTORES QUE INFLUYEN AL ÉXITO DEL INJERTO DE YEMA DORMIDA.

A.) AFINIDAD

La afinidad es la facultad que existe entre dos individuos vegetales para que puestos en contacto de uno con el otro, se realice la soldadura de los tejidos, es decir, el prendimiento, donde los tejidos de ambos individuos se unen y se constituyen en uno solo, es decir, está determinada por la cercanía botánica. (5)

Afinidad entre yema y patrón, es decir que las partes de las plantas puestas en contacto deben pertenecer al mismo género o a géneros próximos siendo casi limitante que pertenezca a una misma familia botánica, las zonas generatrices de nuevos tejidos (cambium), tanto de las yemas como de los patrones deben estar en contacto, el estado vegetativo de la yema y del patrón deben ser prácticamente el mismo, en todo caso si no fuera así es preferible

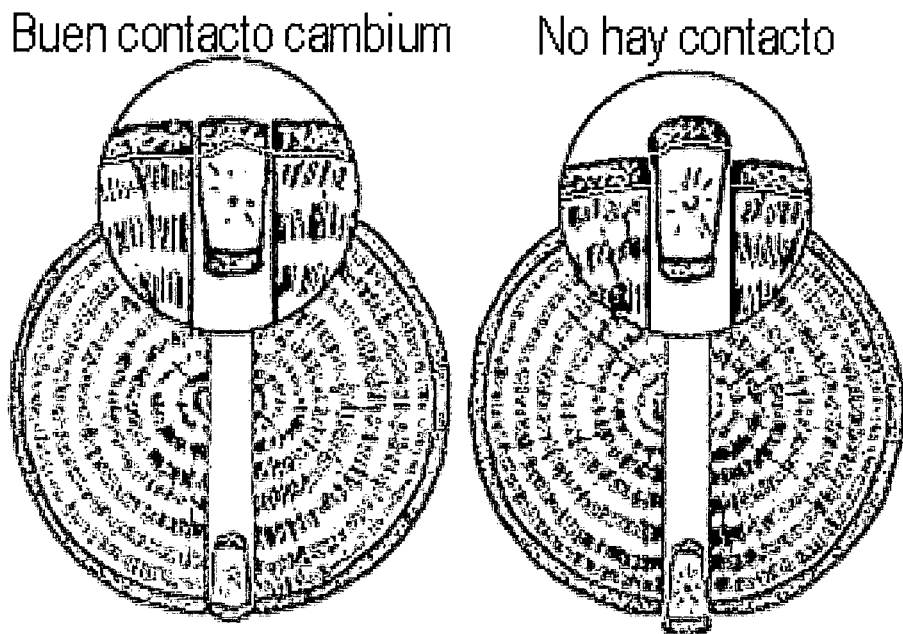
que la yema la que este en estado vegetativo retrasado, la parte de la planta que se va a dar lugar a la variedad debe tener por lo menos una yema capaz de desarrollarse. (15)

Predecir el resultado de un injerto es muy complicado, de un modo general se puede decir que el éxito del injerto va íntimamente ligado a la afinidad botánica de los materiales que se injertan, por un lado, afinidad morfológica anatómica de constitución de sus tejidos, o lo que es lo mismo, que los haces conductores de las dos plantas que se unen tengan tamaño semejante y estén en igual número aproximadamente de otro. (6)

B.) COMPATIBILIDAD

Compatibilidad, es la capacidad de unión de dos plantas para desarrollarse de modo satisfactorio desde el punto de vista de la producción como una sola planta compuesta, la creación de una planta, cuyas raíces tienen que crecer y desarrollarse con la savia que le sintetizan los órganos verdes de otra planta que a la vez crece y se desarrolla con la savia que le suministra una raíz que no es la suya. (13)

FIG. 2; COMPORTAMIENTO DEL CAMBIUM EN EL INJERTO.



Fuente: Elaboración propia

La compatibilidad es la completa aceptación de dos individuos, para que el injerto tenga éxito es fundamental que el patrón sea compatible con la variedad a injertar, tiene que haber buen contacto del cambium, si no fuera así no se unirán, las especies del mismo género botánico pueden ser injertadas entre ellas perfectamente, pero no siempre, para que estos procesos ocurran debe existir compatibilidad entre el injerto y el patrón, cuanto mayor es el grado de parentesco, mayor es el grado de afinidad en general. (10)

C.) INCOMPATIBILIDAD

Existen diferentes causas de incompatibilidad; la distancia de parentesco, la presencia de virus, Micoplasmas o agentes similares y la elaboración de ciertos metabolitos o sustancias por parte de alguna de las partes, cuando ocurre alguna de estas incompatibilidades, no se logra una buena unión copa pie y el desarrollo de la planta no se logra, esta falta de compatibilidad se puede manifestar en forma inmediata o luego de un período más o menos prolongado. (1)

En el momento actual se considera como automático el éxito de toda una serie de combinaciones de injerto, si se cumplen ciertas condiciones previas, como por ejemplo, que haya un parentesco suficiente (que sean afines), que se realice una buena operación manual, estas uniones tienen un porcentaje muy elevado de éxito, tal como muestra la experiencia, sólo se obtienen resultados distintos bajo la influencia de condiciones climáticas extremas o por culpa de determinados virus, en el campo de la incompatibilidad existen aún muchas preguntas por resolver, que la ciencia está intentando aclarar a través de investigaciones. Por ejemplo, entre los frutales de hueso suele existir una incompatibilidad que se comprueba con gran frecuencia, ciertas variedades no producen ningún tipo de unión con ciertos patrones; además se conocen algunos casos en que dos variedades que

son compatibles con el mismo patrón no producen una combinación compatible.

La condición de incompatibilidad no es corregida por la unión de un patrón intermedio mutuamente compatible, en apariencia debido a que se puede mover a través de él alguna influencia lábil, este tipo de incompatibilidad implica degeneración del floema y se puede reconocer por el desarrollo en la corteza de una línea de color pardo o una zona necrótica, en consecuencia, en la unión del injerto se presentan restricciones al movimiento de carbohidratos, acumulación arriba y reducción abajo.

Las incompatibilidades suelen manifestar algunos de estos síntomas:

- Porcentaje bajo en el prendimiento del injerto.
- Amarilleo en hojas, a veces defoliación y falta de crecimiento.
- Muerte prematura de la planta injertada.
- Diferencias en la tasa de crecimiento entre portainjerto e injerto.
- Formación de "miríñaque». (desarrollo excesivo en torno a la unión del injerto).
- Ruptura por la zona donde se realizó la unión del injerto. (6)

Los casos de incompatibilidad también se desarrollan en un tiempo determinado, es decir, hay casos en que una unión compatible puede

desempeñarse en forma normal durante 20 ó 30 años y luego para que se sigan obteniendo buenos resultados se necesita del uso de un patrón intermedio que devuelva la compatibilidad a esa unión. (7)

D.) MATERIAL VEGETAL

La facilidad con que se desprende la corteza del patrón, en el caso de los injertos de escudete (ver más adelante) es otro factor importante y esto depende del estado de actividad de la planta que se empleará como pie.

1.) Patrón

La actividad de crecimiento del patrón es muy importante para el éxito de un injerto.

- La actividad cambial se debe a un estímulo de auxinas y giberelinas producidas en las yemas en crecimiento.
- Si el patrón está en fase de reposo o crecimiento lento es más difícil la producción de cambium en el injerto.

2.) Las yemas

Las yemas que se deben emplear deben estar bien maduras y desarrolladas, en el caso de los frutales de carozo deben ser de madera y no florales, las yemas deben provenir de árboles de mucha producción, buena calidad, árboles vigorosos y sanos, el material debe escogerse de zonas de segundo crecimiento, esto quiere decir que no debe ser ni muy leñoso ni muy tierno, si no un termino medio, los patrones deben ser vigorosos y resistentes a las enfermedades de la raíz y que pertenezca a la misma familia. (12)

Las yemas para el injerto deben elegirse ramos de año, sanos y cortados de pies madres que representen fielmente la variedad que queremos reproducir. (3)

Además es necesario injertar el material varietal herbáceo tan pronto como sea posible después de su recolección, entre tanto puede conservarse en condiciones frescas en contenedores colocados con material húmedo tal como musgo o sellados en sacos de polietileno y puestos en ambiente frío y en lugar oscuro. (9)

Cuando no existe árboles madre o dedicados completamente a la donación de yemas, sino que las varetas se obtienen de árboles comerciales, en esos casos hay que vigilar la sanidad de los árboles de los que se toma el material y cerciorarse de que los mismos corresponden a la variedad que se desea propagar, igualmente resulta de un gran interés que los árboles donadores se encuentran en buen estado fisiológico, ni muy aventajados ni muy jóvenes, así mismo las ramas que se escojan como varetas porta yemas deben ser de vigor medio, procurando no utilizar ni las de crecimiento reducido ni las que tengan excesivos que pudieran presentar chupones indeseables. (5)

E.) CLIMA

Otro de los factores que influyen en el éxito del injerto son lo suficientemente importantes como para garantizar el éxito de su práctica.

1.) Temperatura

Es de importancia decisiva para la formación del tejido del callo, a menos de 20°C, la producción de callo es lenta y por debajo de 15°C no existe. La temperatura óptima para la realización del injerto es entre 24 y 27°C, debido a que es una temperatura adecuada para la velocidad de cicatrización de la herida y formación del callo. (6)

2.) Humedad

Las células del parénquima que forman el tejido del callo son de pared delgada y muy sensible a la deshidratación, los contenidos de humedad en el aire menores al punto de saturación inhiben la formación de callo y aumentan la tasa de desecación de las células cuando se disminuye la humedad, los tejidos cortados de la unión del injerto deben mantenerse en condiciones de humedad elevada, de lo contrario, las probabilidades de una buena cicatrización son reducidas. (7)

Por otro lado, la humedad debe ser elevada para evitar la desecación de los materiales que se unen y la muerte de las células del callo que se forma. (1)

3.) Oxígeno

Para la producción de tejido de callo es necesaria la presencia de oxígeno en la unión del injerto, para algunas plantas es conveniente que la ligadura del injerto permita el acceso de oxígeno a la zona de la unión del injerto. (6)

F.) LA TÉCNICA DEL INJERTO

La técnica del injerto y la capacidad del injertador son de gran importancia para que los cortes sean parejos y rápidos sin producir desgarramientos y evitar la desecación, los cortes que se realizan sobre el patrón y los injertos deben ser limpios y de la misma longitud, cuanto más largo sea el corte, mejor se desarrollarán los injertos. (1)

El injerto se adapta sobre el patrón de manera que esté en contacto la mayor parte de la superficie posible del cambium, es decir, de los centros generadores de savia situados entre la zona leñosa y la corteza. Si la llaga del patrón es más grande, se aplica el injerto de manera que coincida al menos por un lado, se deja al final del patrón en el lado opuesto al injerto una yema que atraiga la savia, en el injerto la yema inferior debe encontrarse en el lado opuesto al corte, por encima de la mitad de éste, se ata firmemente el injerto, pero dejando espacios libres (que no se permiten en el injerto de escudete), para que el injerto y el patrón puedan desarrollarse en los intersticios, se practica la ligadura a partir de la mitad del corte, se va subiendo y luego se baja para terminar con un nudo de injerto, se juntan cuidadosamente las llagas sobre todo en la zona de contacto, utilizando una nueva masilla para injertos, se utiliza una buena navaja de injertar que esté bien afilada, cuando ya se ha

producido la unión del injerto con el patrón, se afloja la cuerda con un cuchillo, por el lado opuesto al injerto, es el momento que todas las yemas han nacido, se conserva la más adecuada protegiéndola con una varita de mimbre para que no se despegue, y se cortan las otras. (6)

III. MATERIALES Y MÉTODOS

Este presente trabajo de investigación se instaló el 4 de febrero del 2006 y se concluyó en noviembre del mismo año.

3.1. UBICACIÓN DEL CAMPO EXPERIMENTAL

El presente trabajo titulado “INJERTO DE YEMA DORMIDA EN CINCO VARIEDADES PRECOCES DE DURAZNO (*Prunus Persica L.*) EN LA LOCALIDAD DE TACNA, se desarrolló en el Instituto de Investigación, Producción y Extensión Agraria (INPREX), de la Facultad de Ciencias Agrícolas de la UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN” Ubicado en el departamento, provincia, región de Tacna, cuyas coordenadas geográficas son:

Latitud sur	:	18° 36'
Longitud oeste	:	70° 18'
Altitud	:	560 m.s.n.m.

3.2. MATERIAL EXPERIMENTAL

En el presente trabajo se utilizó cinco variedades del género *Prunus*, las variedades empleadas para este proyecto de investigación son: Nectarino, Conserva A, Florida Prince, Aztek Gold y el Canario, los cuales fueron injertados sobre el patrón Okinawa.

a) Variedad Nectarino.

Es una variante del melocotón con piel no vellosa, sin embargo, pertenece a la misma especie, en muchas ocasiones esta variante nace del propio árbol del melocotón como un brote mutado que se suele injertar para crear una especie cultivar, las raíces de color anaranjado con lenticelas muy evidentes, están muy ramificadas, extendidas y poco profundas, de hojas, oblongas, lanceoladas, con una longitud generalmente de 140-180mm y una anchura de 40 a 50mm, el limbo es liso, a veces ondulado a lo largo del nervio central, los bordes son cerrados, crenados o doblemente dentados, flores de color rosa claro.

El fruto de forma más o menos globosa con una línea de sutura y una cavidad alrededor del pedúnculo, de piel lisa, coloración

atrayerente, pulpa muy sabrosa y el hueso es libre, no está adherido a la pulpa como en el melocotón. (11)

b) Variedad Conserva A

Es una variedad no muy difundida en nuestro medio, pero de excelente calidad, árbol vigoroso de tamaño mediano a grande, tolerante a enfermedades, con abundante vegetación, flores grandes de color rosa, hojas de color verde claro, yemas distantes 2cm entre yema y yema.

El fruto, redondeado de tamaño grande, cáscara de color amarillo-anaranjado con manchas rojas (amarillo jaspeado), pulpa de color amarillo-anaranjado intenso, con la pulpa adherida al hueso (pavia) poco jugosa y dulce, peso unitario del fruto de 100 a 170 g. Frutos en número de 400-1200 por árbol, aptitudes de consumo fresco y seco, conserva néctares, resistente al transporte, buena conservación, se cosecha entre los meses de febrero y marzo. (20)

c) Variedad Florida Prince.

Originario de Francia, traído a Estados Unidos al estado de Georgia, conocido como triunfo, tolerante al frío, sus glándulas foliares de forma acorazonada, las flores son consistentes.

Fruto consistente de buen peso, su forma es casi circular, por un lado es mas alargado, tiene bastante vellosidad, de color amarillo oro jaspeado con tendencia a color anaranjado, la zona que se expone al sol tiende a un color rojo carmín, la pulpa aromática de color amarillo, el caroso tiende a tomar una coloración rojiza igualmente las nervaduras pegadas al carozo es rojiza, de pulpa jugosa, dulce, acidez muy ligera y un sabor muy agradable, el tamaño del fruto es mediano, en la base del fruto tiene una hendidura, variedad tardía, tolerante al frío, es una de las mejores variedades, pueden cultivarse en zonas de frío 2300 a 2500m.s.n.m. (Ticaco, Cambaya), se está cultivando con buenos resultados en Ica, Majes- Arequipa, Palpa- Huaral. (20)

d) Variedad Aztek Gold.

Se originó de la variedad temprano admirado, localizado en Estados Unidos, más tarde se difundió en México, donde se adaptó. El

árbol tiende a ser vigoroso, semi tardío, al inicio es poco productivo, solo cuando alcanza su madurez plena alcanza los mejores rendimientos.

Fruto de tamaño grande, alcanza tamaños hasta 30cm, de forma cilíndrica o tendencia circular, el ápice termina en punta, sobresale a un lado, la profundidad de inserción del pedúnculo es pronunciado, no se desprende fácilmente, la cáscara es medianamente delgada y tiene vellosidad, pero cuando madura esta vellosidad se desprende con facilidad, la coloración del fruto es amarillo jaspeado con rojo, con tendencia a rojo carmín, de pulpa aromática, jugosa, dulce, suavemente acidulada pero agradable, de color amarillento, esta semi adherida al caroso, se separa cuando está madura, el caroso tiene una coloración rosada cuando recién se separa de la pulpa. (20)

e) Variedad Canario.

De origen americano, tolerante a muchas enfermedades, la vigorosidad del árbol depende del patrón, pudiendo ser de tamaño medio a vigoroso, las flores no son tan grandes de color rosada y ligeramente rosadas.

Fruto de tamaño medio, de forma circular, cáscara con vellosidades, se separa fácilmente cuando está maduro, su coloración amarillo jaspeado, pulpa amarillenta, suave, muy jugosa, agradable, dulce, poco acidulada, adherida al hueso, su maduración es pareja, de variedad tempranera.(20).

f) Variedad Okinawa

Obtenido en la estación experimental de Gainesville (Florida) a partir de una planta de semilla obtenida de una variedad de Origen Japonés, se caracteriza por su pequeñísima exigencia en horas-frío y por la resistencia a los nemátodos *M. javanica*, *M. incógnita var. Acrita*, *Radopholus similis*. (10)

Es uno de los patrones más utilizados en nuestro medio, presenta mayores ventajas en cuanto a variedades de durazno, es también más exigente en condiciones de suelo (franco arenoso), este patrón es utilizado mayormente por su resistencia a nemátodos; este patrón entre otras cosas es el que mejor resultado ha dado para nuestras condiciones después de las pruebas experimentales realizadas por diferentes instituciones. (13)

3.3. CARACTERÍSTICAS AGROCLIMÁTICAS DEL CAMPO EXPERIMENTAL.

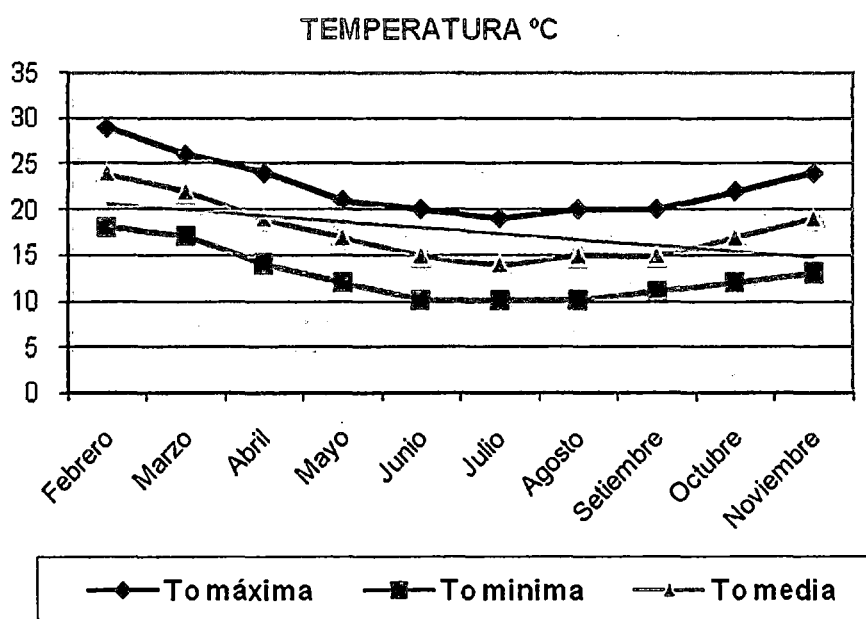
A) AGROLOGÍA

El sustrato empleado para la germinación de semillas, transplante de plántones del patrón “Okinawa”, está compuesto de arena, turba y tierra de chacra. En la proporción de 1:1:1, es decir; una carretilla de arena, una carretilla de turba y una carretilla de tierra de chacra. El sustrato posee las siguientes propiedades:

- 1) Son porosos manteniendo siempre buena aireación y drenaje
- 2) Retienen humedad por lo que no deben regarse a menudo
- 3) No se aprietan o encogen al secarse
- 4) Están libres de plagas y microorganismos patógenos
- 5) Tienen un PH adecuado a la especie (acidez o alcalinidad).

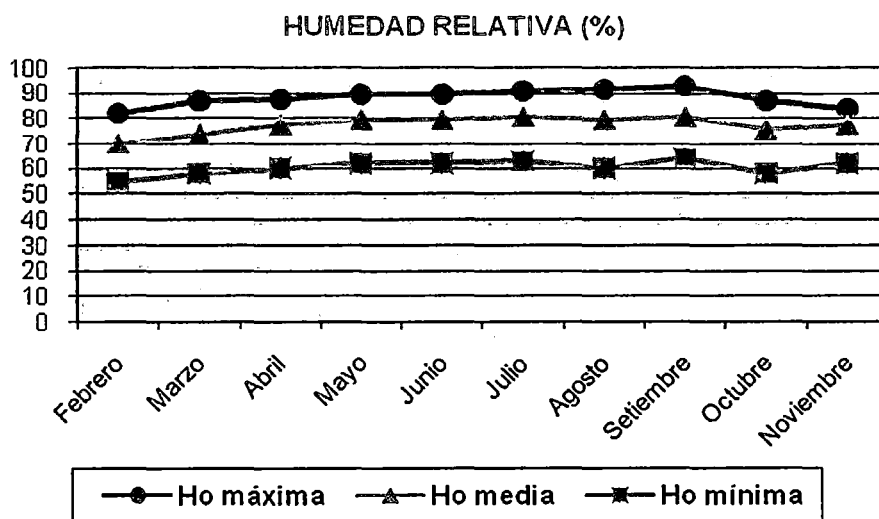
B) CLIMA

FIG. 3; DATOS METEOROLÓGICOS DE LA TEMPERATURA ENTRE LOS MESES DE FEBRERO A NOVIEMBRE AÑO 2006.



Fuente: Servicio Nacional Meteorología e Hidrología. (SENAMHI),
Estación MAP Jorge Basadre Grohmann – Tacna.

FIG. 4; DATOS METEOROLÓGICOS DEL CLIMA (HUMEDAD RELATIVA) ENTRE LOS MESES DE FEBRERO A NOVIEMBRE AÑO 2006.



Fuente; Servicio Nacional Meteorología e Hidrología. (SENAMHI),
Estación MAP Jorge Basadre Grohmann – Tacna.

3.4. MÉTODOS

3.4.1. INVESTIGACIÓN EXPERIMENTAL.

El presente trabajo se desarrolló en condiciones de vivero, bajo tinglado, es decir semi controlado, las evaluaciones se realizaron desde la etapa de prendimiento, hasta la etapa de endurecimiento (plantón), donde la planta está lista para el trasplante a campo definitivo. El trabajo se realizó a través de la investigación experimental, comparándose luego los resultados de cada variedad.

3.4.2. CARACTERÍSTICAS DEL CAMPO EXPERIMENTAL

• Número de campo experimental	01
• Largo del campo experimental	10m
• Ancho del campo experimental	1 m
• Área del campo experimental	10 m ²
• Número de unidades experimentales	05
• Largo de la unidad experimental	2m
• Ancho de la unidad experimental	1m
• Área de la unidad experimental	2m ²
• Número de injertos por unidad experimental	60
• Número de injertos por experimento	300

3.4.3. VARIABLE DE RESPUESTA DEL EXPERIMENTO

Se realizarán las siguientes evaluaciones:

A. BROTAMIENTO

De las evaluaciones que se realizarán se obtendrá el número de brotes por variedad, para luego plasmarlo en porcentaje de brotamiento por cada variedad, y así realizar los análisis correspondientes.

B. PRENDIMIENTO

De las evaluaciones se obtendrá el número de prendimiento por variedad, para luego traducirlo en porcentaje de prendimiento por cada variedad, y así realizar los análisis correspondientes.

C. MORTANDAD

Se obtendrá al finalizar las evaluaciones de todas las yemas que no hayan brotado ni prendido, luego se plasmará en porcentaje para su análisis correspondiente.

D. NÚMERO DE BROTES POR VARIEDAD.

Se obtendrá en forma semanal a partir de los 15 días de realizado el injerto, para obtener el comportamiento de cada variedad.

E. LONGITUD DE BROTE DEL INJERTO.

Se evaluará 5 plantones por variedad, para luego obtener un promedio por variedad, y así realizar los análisis correspondientes.

F. LONGITUD DE BROTE POR CADA VARIEDAD.

Se elegirá 5 plantones por variedad y se medirán con una regla graduada, para obtener el comportamiento de cada variedad.

G. NÚMERO DE HOJAS DE LOS BROTES.

Se seleccionarán 5 plántones, los mismos que se eligieron para la evaluación de la longitud de brotamiento y se evaluará en forma mensual para los análisis correspondientes.

H. NÚMERO DE HOJAS DE LOS BROTES POR VARIEDAD.

Se obtendrá de las evaluaciones que se realicen en forma mensual, para obtener el comportamiento por variedad y la relación que tiene con el brotamiento.

I. NÚMERO DE HOJAS POR LONGITUD DE CRECIMIENTO DE LOS BROTES.

Se obtendrá de las evaluaciones en forma mensual, para obtener el comportamiento por variedad y la relación existente con el clima.

3.5. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

Los procesos comunes de los injertos van desde la siembra de la variedad, hasta el implante final y el cuidado del almácigo. A fin que en el proceso del injertado se pueda utilizar plantas ya listas, el transcurso completo que cumplen todas las plantas que serán injertadas empieza

como es lógico desde la producción del patrón que utilizaremos, la obtención del injerto y todas las tareas extras que nos servirán para que la planta injertada se fusione correctamente hasta que alcance la altura adecuada para ser transplantada, todo este desarrollo de los plantones injertados, por lo general, se realizan en lugares acondicionados para las variedades con la que estamos trabajando, estos locales reciben el nombre de viveros y son ampliamente utilizados por especialistas en la materia.

El vivero tiene como propósito fundamental la producción de plantas, como hemos visto la producción de material vegetativo en estos sitios constituye el mejor medio para seleccionar, producir y propagar masivamente especies útiles al hombre. La producción de plantas en viveros permite prevenir y controlar los efectos de los depredadores y de enfermedades que dañan a las plántulas en su etapa de mayor vulnerabilidad, gracias a que se les proporcionan los cuidados necesarios y las condiciones propicias para lograr un buen desarrollo, las plantas tienen mayores probabilidades de supervivencia y adaptación cuando se les transplanta a su lugar definitivo.

Las partes más importantes del proceso del injerto que se realizó fueron:

A) SELECCIÓN DEL PATRÓN

La elección de un patrón está determinada por el manejo del huerto y por las condiciones climáticas a las que se someterá la plantación, en todo el mundo se buscan patrones que permitan el cultivo de esta especie en condiciones extremas de suelo, por ejemplo, con excesos de humedad o demasiado alcalinos.

Además, es deseable que los patrones resistan o toleren los nemátodos, enfermedades e insectos del suelo, también se buscan aquellos que tengan especial habilidad para absorber determinados nutrientes del suelo bajo condiciones adversas, los que puedan sobrellevar mejor los problemas de sequía en la temporada de crecimiento o los que en invierno resistan temperaturas extremadamente bajas, también se trabaja en la búsqueda de un patrón que controle el vigor de la planta e induzca a una alta productividad, sin que presente problemas de incompatibilidad a lo largo de la vida del huerto, otro aspecto que se ha puesto de relieve es la búsqueda de un patrón que no presente problemas de crecimiento en huertos de replante. (11)

B) SELECCIÓN DE YEMAS DE LAS VARIEDADES

Las yemas de las variedades que se emplearon en esta investigación fueron seleccionadas tomando en cuenta las siguientes recomendaciones:

- ✓ Provenientes de árboles de mucha producción y buena calidad.
- ✓ Árboles vigorosos y sanos.
- ✓ Yemas de zonas de segundo crecimiento, esto quiere decir que no debe ser ni muy leñoso ni muy tierno.

Las yemas fueron obtenidas por la mañana, se conservaron en un medio líquido para luego injertarlos por la tarde.

C) REALIZACIÓN DEL INJERTO.

El tipo de injerto utilizado fué el injerto de yema dormida, se efectuó de la siguiente manera; primero se realizó un corte en forma de T en la corteza de la planta donde se realizó el injerto, procurando que el corte no llegue a penetrar en la madera y solo afecte la corteza.

Las dimensiones del corte dependen obviamente del diámetro de la planta, patrón y del tamaño de la yema a injertar que debe ser proporcional al diámetro del tallo donde se va a injertar o debe encajar perfectamente dentro de la corteza, para luego abrir la corteza a ambos lados y debe separarse con facilidad, lo que indica la suficiente presencia de savia, si no se separara con facilidad es síntoma de escasez de savia, por lo que no debe realizarse el injerto en ese punto, ya que estaría condenado al fracaso con bastante probabilidad. Seguidamente se prepara la yema que vamos a colocar en el corte, para obtener la yema que deseamos injertar, la cual sacaremos de una ramilla de la variedad que deseamos obtener mediante el injerto, realizaremos un corte por debajo de una yema de cualquier brote, realizando un movimiento deslizante de abajo hacia arriba, hasta sobrepasar a la yema en igual longitud que queda por debajo de ella, luego hacemos un corte horizontal por encima de la yema y desprenderemos la yema de la ramilla que podemos sujetarla por el peciolo de la hoja si es que la hay, la yema obtenida debe ser delgada para que encaje bien en la corteza del patrón, el fragmento obtenido tendrá la forma de un pequeño escudo, de ahí su nombre (escudete). Luego introducir la yema en el patrón en la misma posición, por la parte superior del corte en forma de una T,

seguidamente presionar hacia abajo hasta que el escudete penetre totalmente, no debiendo sobresalir su extremo superior por encima del corte horizontal, apretar para que queden unidos íntimamente el tallo del patrón y la yema, cerrando la corteza a su alrededor.

Para que no se abra la corteza y se seque la yema, es necesario mantener cerrado el corte, para ello se utilizó cinta de material plástico para tensar, así asegurar firmemente el injerto, se enrolla por debajo del corte y se va subiendo, como si de un vendaje se tratara, procurando dejar al descubierto totalmente la yema, al cabo de unas semanas el injerto ya habrá prendido, si se ha hecho en su momento o permanecerá latente hasta que vuelva a producirse movimientos de savia, cuando ya haya prendido y comience a hincharse, conviene quitarle las cintas de injertar, cintas que en ocasiones son de materiales biodegradables y se desintegran poco a poco, más adelante, cuando ya el injerto ha crecido y comience a emitir brotes, hay que cortar el tallo del patrón por encima del injerto, de modo que la savia alimente al injerto y los nuevos tallos que se emitan sean de la variedad que hemos injertado.

D) CUIDADOS POSTERIORES

Una vez que se ha injertado la planta en cuestión, habrá que tener algunos cuidados especiales, sobre todo en las fases de prendimiento y endurecimiento.

✓ FASE DE PRENDIMIENTO

Es la etapa crítica del injerto; en esta fase se asegura el éxito del prendimiento del injerto, durante los 4 ó 5 días que siguen al injerto, las plantas injertadas se sometieron a un control muy estricto de humedad, luz y temperatura.

Las plantas cultivadas en viveros al estar en temperaturas ideales, no resisten los cambios térmicos más amplios en el exterior y mueren si no se les acostumbra progresivamente en los extremos climáticos y horas/sol. Las heridas y los cortes que no han cicatrizado en seco durante más de 15 días, son puerta abierta a los hongos, hay que tomar las precauciones adecuadas para evitar que dañen al injerto, pues los hongos son el enemigo principal.

✓ FASE DE ENDURECIMIENTO

Cuando haya prendido el injerto, vamos a confirmar que su fusión ha sido perfecta, una vez que se haya producido el prendimiento del injerto, la planta pasa de un modo (no estresante) a las condiciones ambientales en las que se va a desarrollar luego, unos dos meses después del injerto, cuando aparezcan los primeros signos de recuperación, se corta el tallo del patrón por encima del lugar donde se hizo el injerto.

E) EVALUACIONES

El presente trabajo se realizó en un invernadero:

- ✓ El injerto se realizó en el mes de febrero, sus evaluaciones se iniciaron a las dos semanas de realizado el injerto (febrero a noviembre del 2006)
- ✓ Se trabajó con un total de 300 plantones en cinco unidades experimentales, sesenta plantones por unidad experimental.

Se realizaron las siguientes evaluaciones:

a) Brotamiento

Se evaluó en forma semanal a partir de los 15 días de realizado el injerto.

b) Prendimiento

Se evaluó en forma semanal a partir de los 15 días de realizado el injerto.

c) Mortandad

El porcentaje de mortandad se obtuvo al finalizar las evaluaciones, de las yemas que no brotaron ni prendieron.

d) Número de brotes por variedad.

Se obtuvieron en forma semanal a partir de los 15 días de realizado el injerto, para obtener el comportamiento de cada variedad.

e) Longitud de brote del injerto.

Se evaluaron 5 plantones por variedad, de las cuales se promediaron, para luego realizar los análisis correspondientes.

f) Longitud de crecimiento de brote por variedad.

Se eligieron 5 plantones por variedad, y se midieron con una regla graduada, para obtener el comportamiento de cada variedad, para luego realizar los análisis correspondientes.

g) Número de hojas de los brotes.

Se seleccionaron 5 plantones, los mismos que se eligieron para la evaluación de la longitud de crecimiento de brote, las evaluaciones se realizaron en forma mensual.

h) Número de hojas de los brotes por variedades.

Se realizaron las evaluaciones en forma mensual para saber la relación que tienen con el brotamiento.

i) Número de hojas por longitud de crecimiento de los brotes.

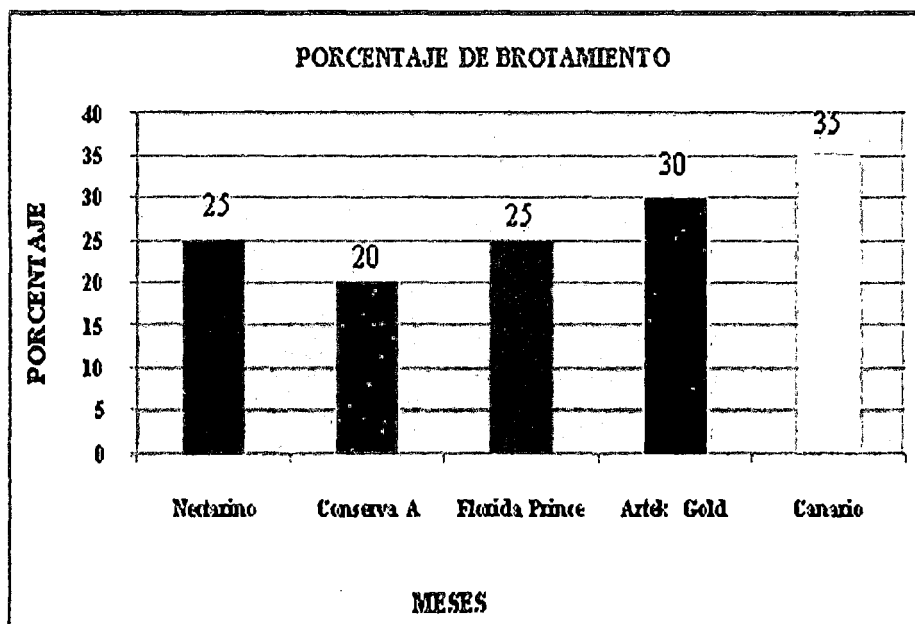
Se seleccionaron 5 plántones, los mismos que se eligieron para la evaluación de la longitud de crecimiento de brote y número de hojas, se evaluaron para tener el comportamiento por variedad y la relación que existe con el clima

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 EVALUACIONES

A. PORCENTAJE DE BROTIAMIENTO

FIG. 5; PORCENTAJE DE BROTIAMIENTO DEL INJERTO.



Fuente: Elaboración propia

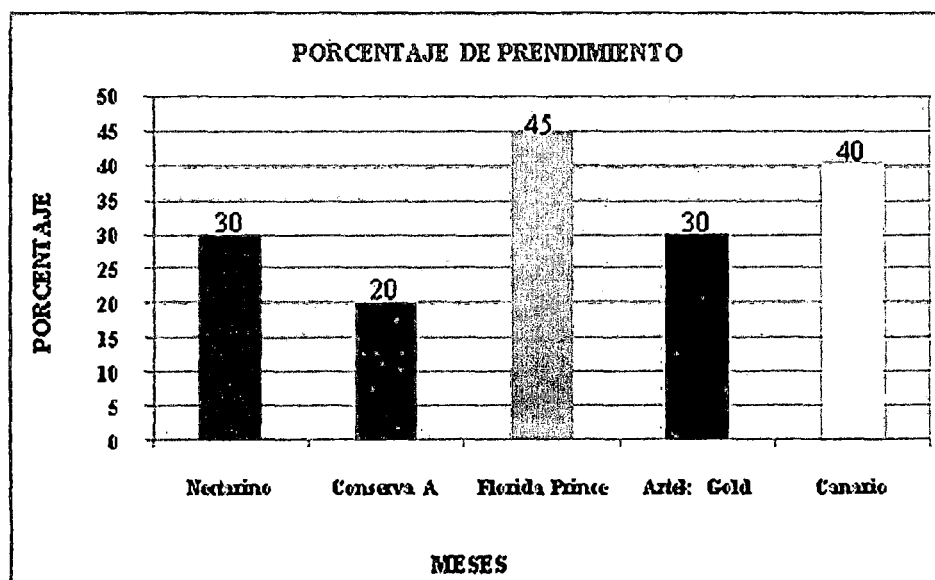
Análisis:

Podemos observar en la Fig. 5, el porcentaje de brotamiento del injerto de yema dormida.

En el presente trabajo de investigación se injertaron un total de 300 plántones; 60 por variedad y en las evaluaciones el mayor porcentaje de brotamiento lo obtuvo la variedad Canario 35%, seguido por las variedades Aztek Gold 30%, Florida Prince y Nectarino ambos con 25% y en último lugar la variedad Conserva A 20%.

B. PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO

FIG. 6; PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO DEL INJERTO.



Fuente: Elaboración propia

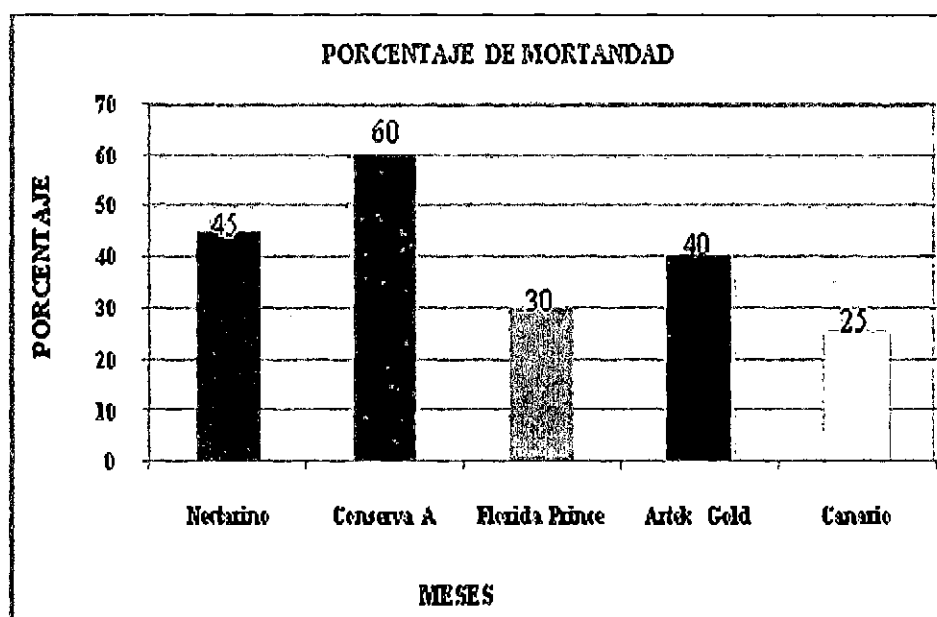
Análisis

Podemos observar en la figura 6, el porcentaje de prendimiento del injerto de yema dormida.

Se realizaron las evaluaciones en forma semanal un mes después de realizado el injerto, en las evaluaciones el mayor porcentaje de prendimiento lo obtuvo la variedad Florida Prince 45%, seguido por la variedad Canario 40%, Astek Gold 30%, Nectarino 30% y en último lugar la variedad Conserva A 20%.

C. PORCENTAJE DE MORTANDAD

FIG. 7: EL PORCENTAJE DE MORTANDAD DEL INJERTO.



Fuente: Elaboración propia

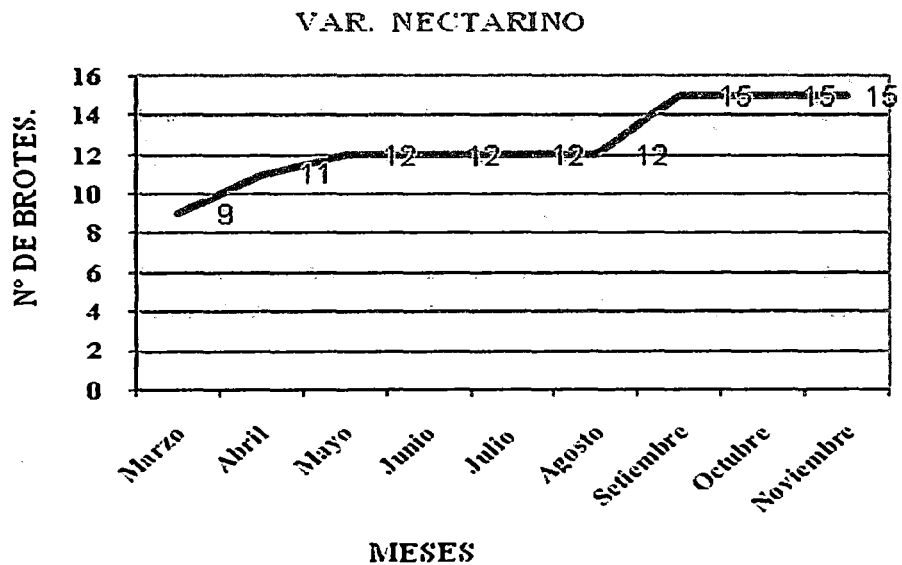
Análisis:

Podemos observar en la figura 7, el porcentaje de mortandad del injerto de yema dormida.

Las evaluaciones se realizaron al finalizar la investigación, el mayor porcentaje de mortandad lo obtuvo la variedad Conserva A 60%, seguido por las variedades Nectarino 45%, Astek Gold 40%, Florida Prince 30% y el menor porcentaje de mortandad lo tiene la variedad Canario 25%.

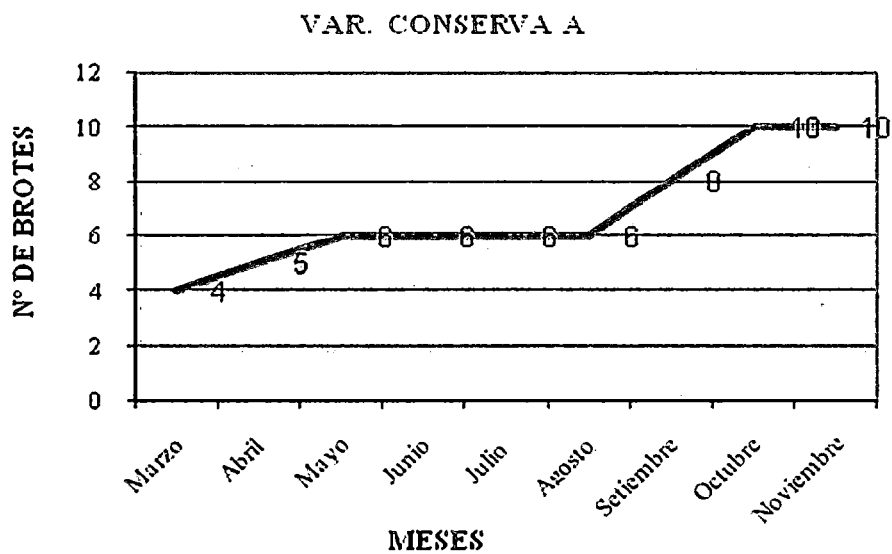
D. NÚMERO DE BROTES POR VARIEDAD.

FIG. 8; NÚMERO DE BROTES DE LA VARIEDAD NECTARINO.



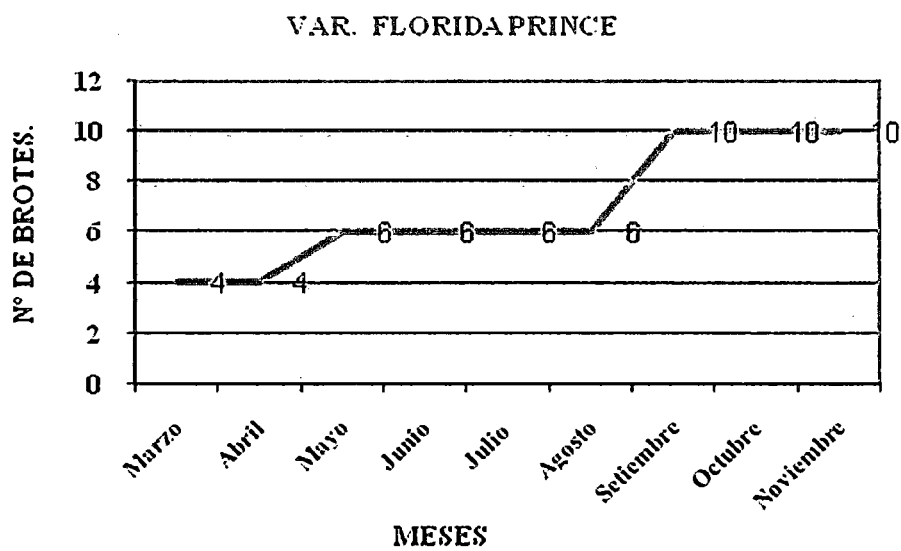
Fuente: Elaboración propia

FIG. 9; NÚMERO DE BROTES VAR. CONSERVA A.



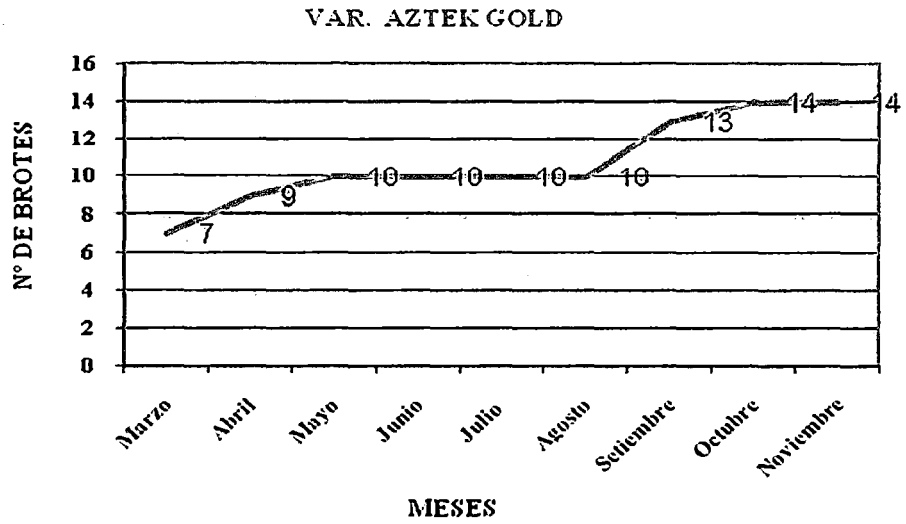
Fuente: Elaboración propia

FIG. 10; NÚMERO DE BROTES VAR. FLORIDA PRINCE.



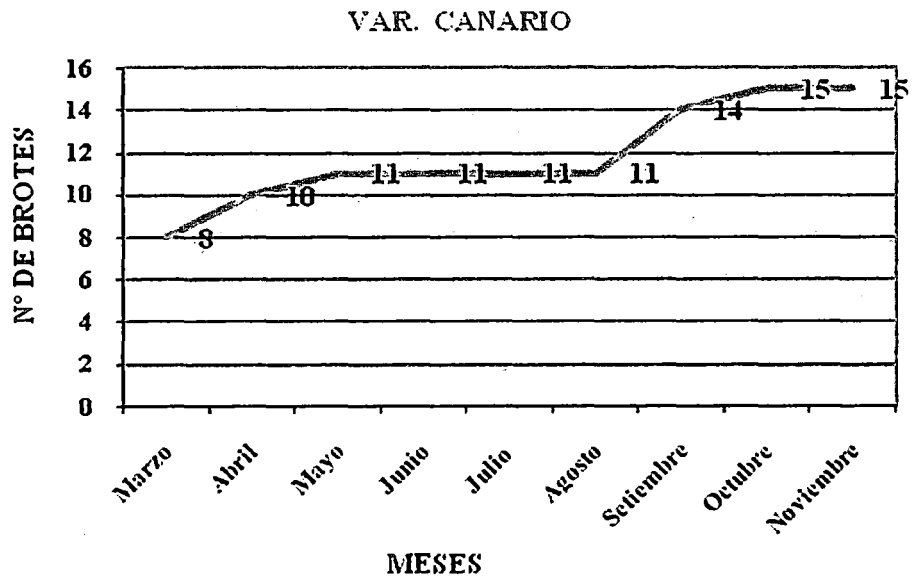
Fuente: Elaboración propia

FIG. 11; NÚMERO DE BROTES VAR. AZTEK GOLD.



Fuente: Elaboración propia

FIG. 12; NÚMERO DE BROTES VAR. CANARIO.



Fuente: Elaboración propia

Análisis:

Podemos observar en las figuras (8, 9, 10, 11 y 12), la intensidad de brotamiento de cada variedad de durazno.

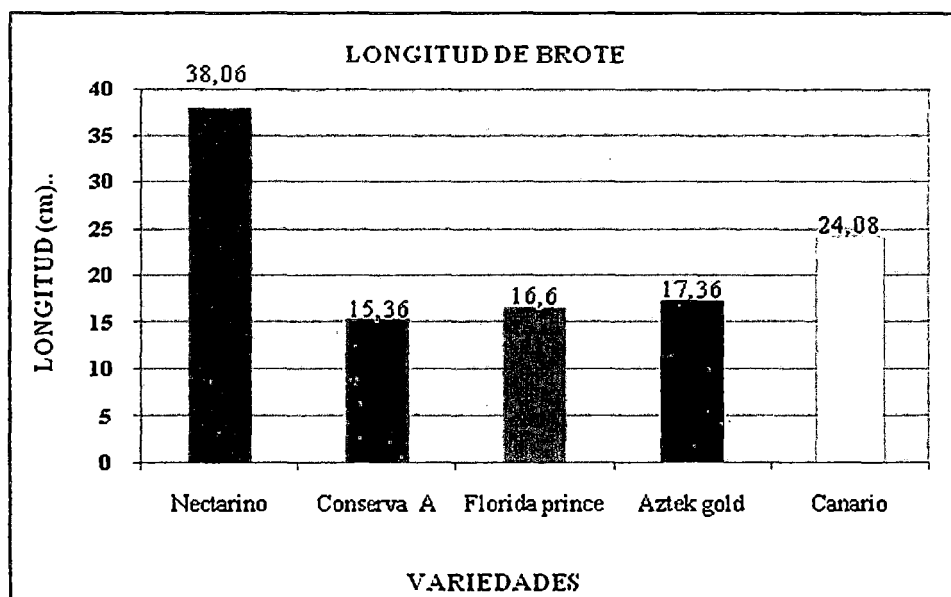
En las figuras observamos que las variedades Canario y Aztek Gold inician con buen brotamiento, seguido por las variedades Florida prince, Conserva A y Nectarino.

Además observamos que el mayor brotamiento de los brotes se registra en los meses de marzo, abril y mayo, también vemos que en los meses de junio y julio no hay brotamiento significativo, y se ve relacionado con la etapa de latencia que entran los plantones, y esto se ve reflejado con la caída de hojas.

Además algunas yemas que estuvieron en estado de latencia, se activan en los meses de septiembre y octubre, esto va relacionado con la salida del periodo de latencia de los plantones, que también se ve reflejado con la aparición de nuevas hojas.

E. LONGITUD DE BROTE DEL INJERTO.

FIG. 13; LONGITUD DE BROTE DEL INJERTO POR VARIEDAD.



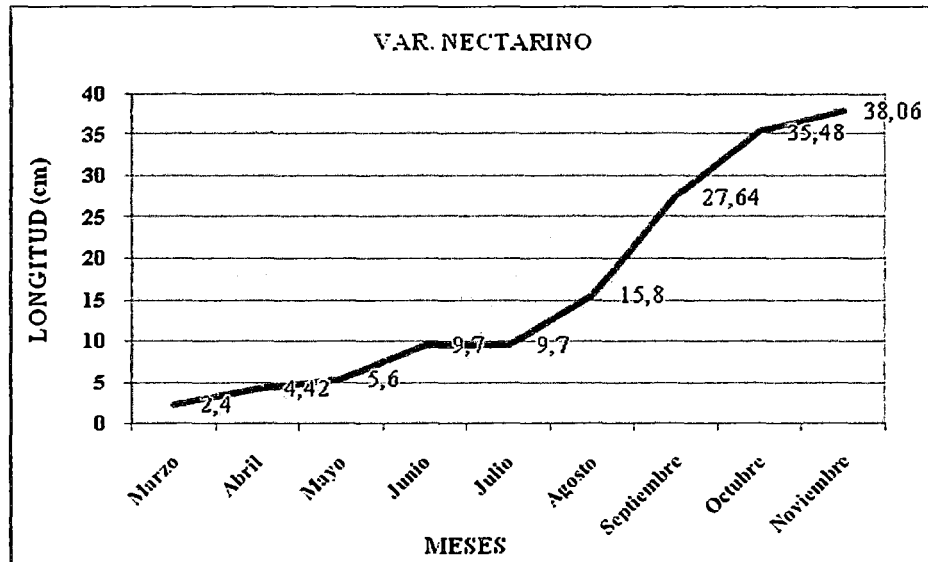
Fuente: Elaboración propia

Análisis

De 5 plantones evaluados por cada variedad se obtuvo un promedio, para representar a la variedad en el análisis, donde la variedad Nectarino alcanza la mayor longitud (38,06 cm), seguido por las variedades Canario (24,08 cm), Aztek Gold (17,36 cm), Florida Prince (16,6 cm) y en último lugar la variedad Conserva A (15,36 cm).

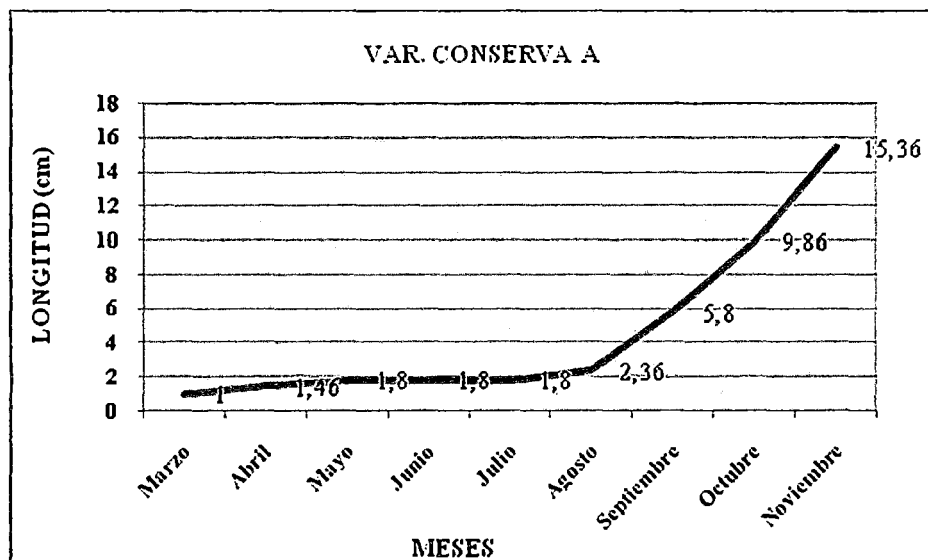
F. LONGITUD DE BROTE DEL INJERTO POR VARIEDADES.

FIG. 14: LONGITUD DE BROTE VAR. NECTARINO.



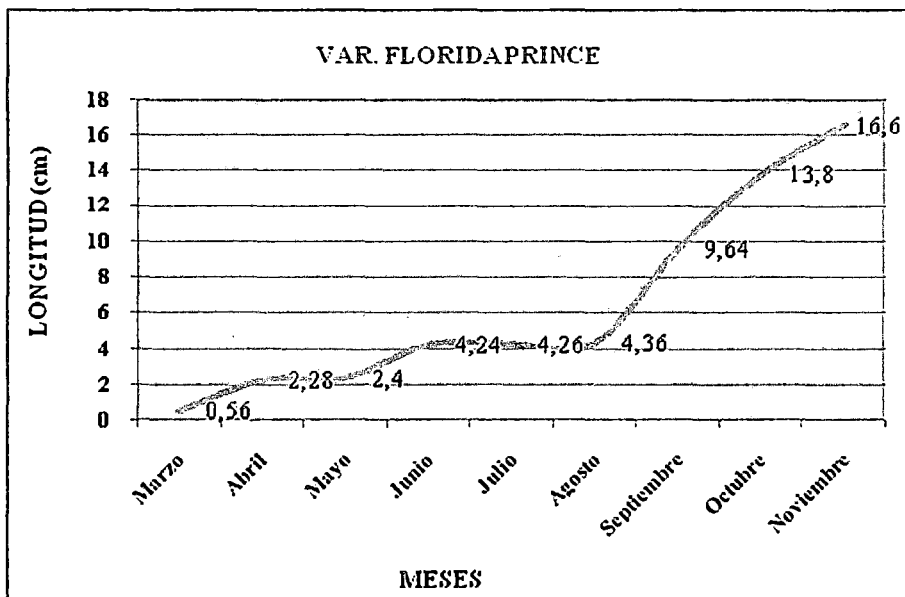
Fuente: Elaboración propia

FIG. 15: LONGITUD DE BROTE VAR. CONSERVA A.



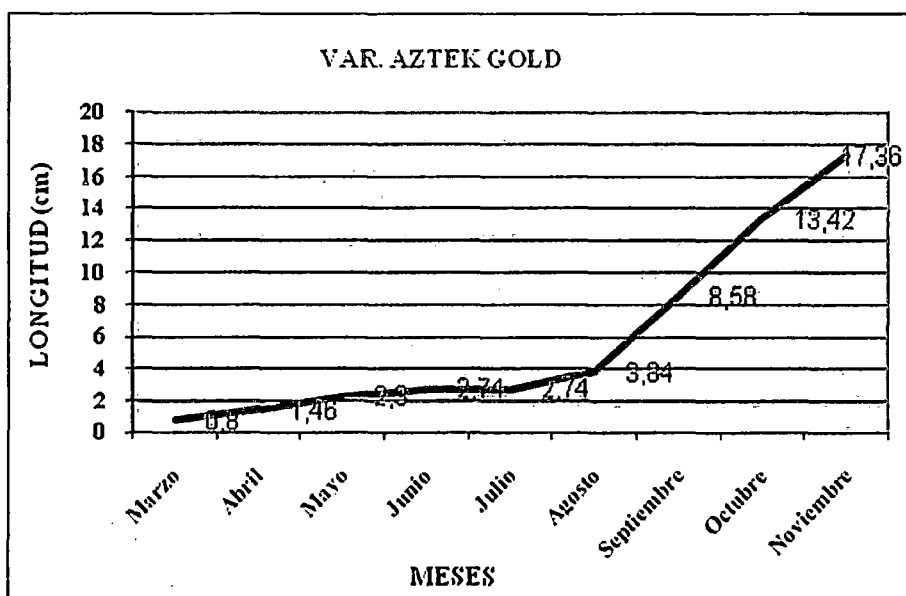
Fuente: Elaboración propia

FIG. 16: LONGITUD DE BROTE VAR. FLORIDA PRINCE.



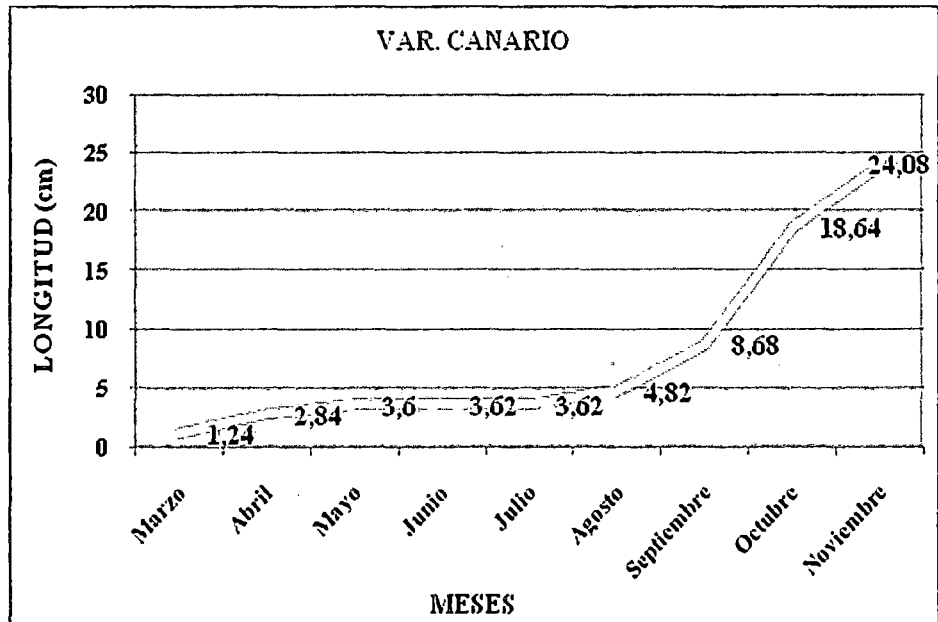
Fuente: Elaboración propia

FIG. 17: LONGITUD DE BROTE VAR. AZTEK GOLD.



Fuente: Elaboración propia

FIG. 18: LONGITUD DE BROTE VAR. CANARIO.



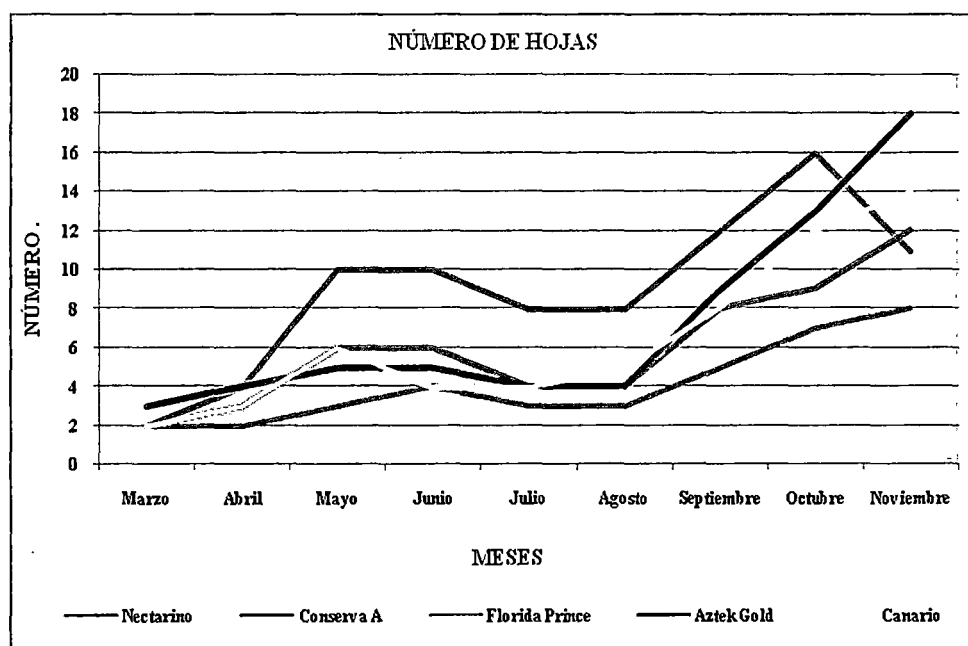
Fuente: Elaboración propia

Análisis:

En las figuras (14, 15, 16, 17 y 18), observamos que el mayor crecimiento de los brotes se registra en los meses de marzo, abril y mayo, también vemos que en los meses de junio y julio no hay crecimiento significativo de los brotes porque las plantas entran a un estado de reposo vegetativo y esto se ve reflejado con la caída de hojas, además en el mes de agosto se inicia el crecimiento de los brotes con mayor intensidad, esto va relacionado con la salida del reposo vegetativo, que también se ve reflejado con la aparición de nuevas hojas.

G. NÚMERO DE HOJAS DE LOS BROTES.

FIG. 19; NÚMERO DE HOJAS DE LAS VARIEDADES EN TODO EL PERÍODO DE EVALUACIÓN.



Fuente: Elaboración propia

Análisis:

En la figura 19; Para poder hacer un análisis podemos dividir en dos periodos:

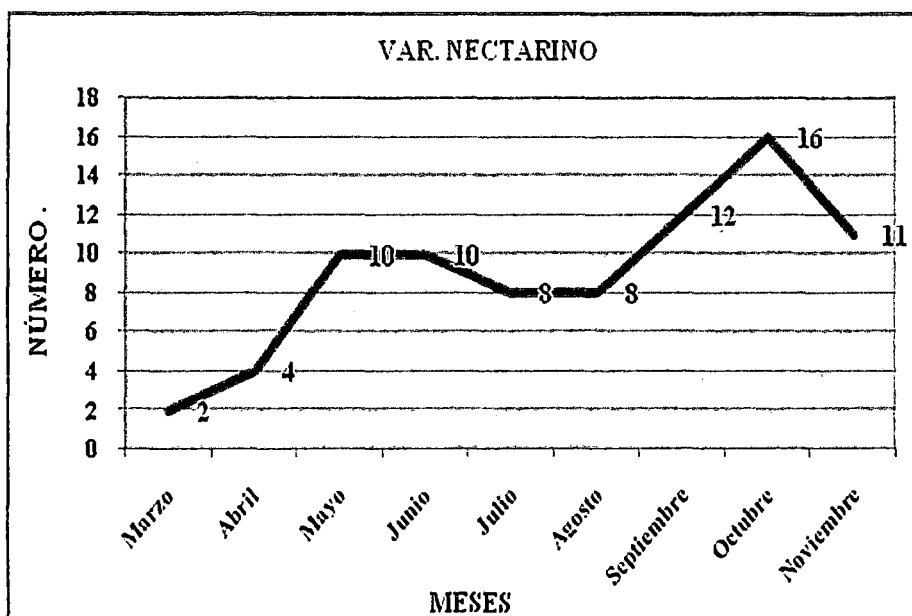
De marzo a junio la variedad Nectarino tiene el mayor número de hojas (10), seguido por las variedades Conserva A (6), Aztek Gold (5), Canario y Florida Prince (4).

De agosto a noviembre la variedad Aztek Gold tiene el mayor número de hojas (18), seguido por las variedades Canario (14), Conserva A (12), Nectarino (11) y Florida Prince (8)

Teniendo en cuenta que en el mes de junio se inicia la caída de hojas y es a finales de agosto donde aparecen las nuevas hojas.

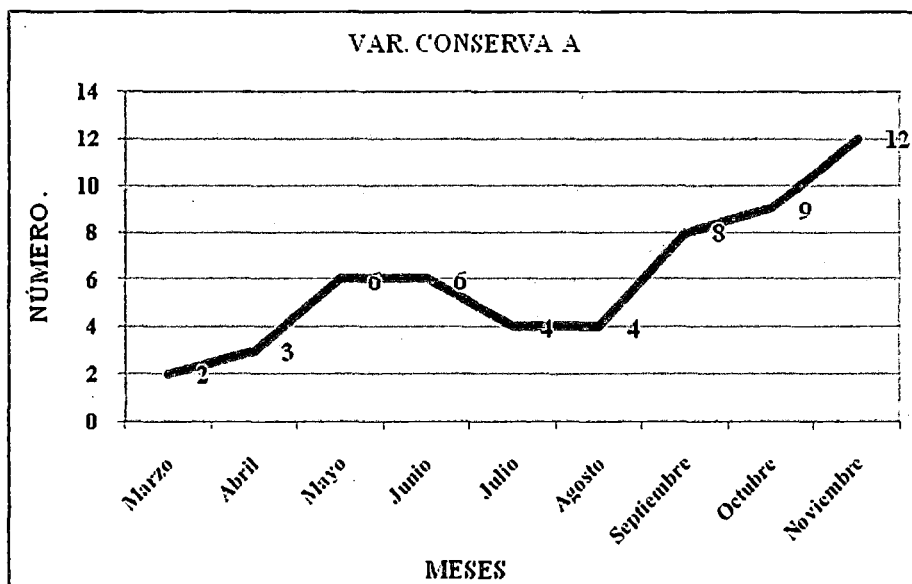
H. NÚMERO DE HOJAS DE LOS BROTES POR VARIEDADES.

FIG. 20; NÚMERO DE HOJAS VAR. NECTARINO.



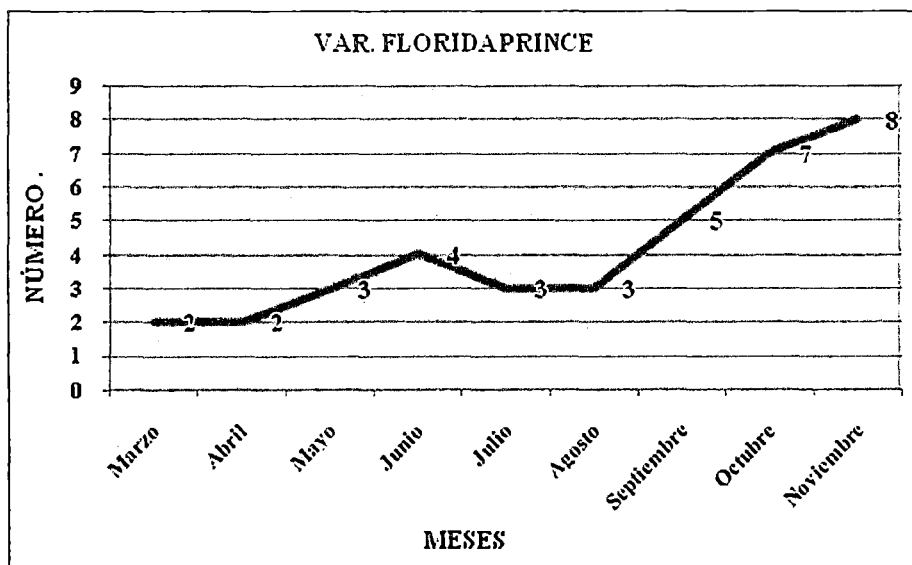
Fuente: Elaboración propia

FIG. 21: NÚMERO DE HOJAS VAR. CONSERVA A.



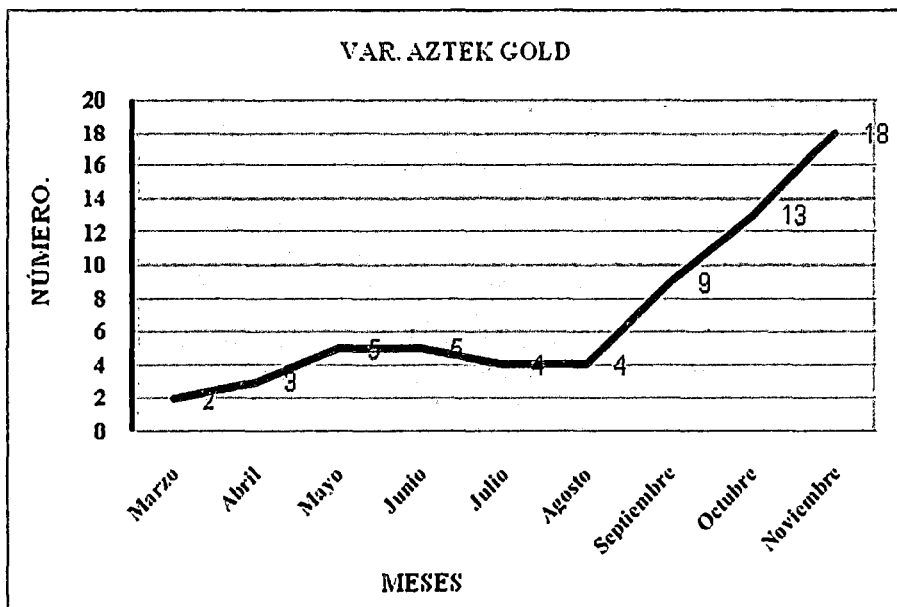
Fuente: Elaboración propia

FIG. 22: NÚMERO DE HOJAS VAR. FLORIDA PRINCE.



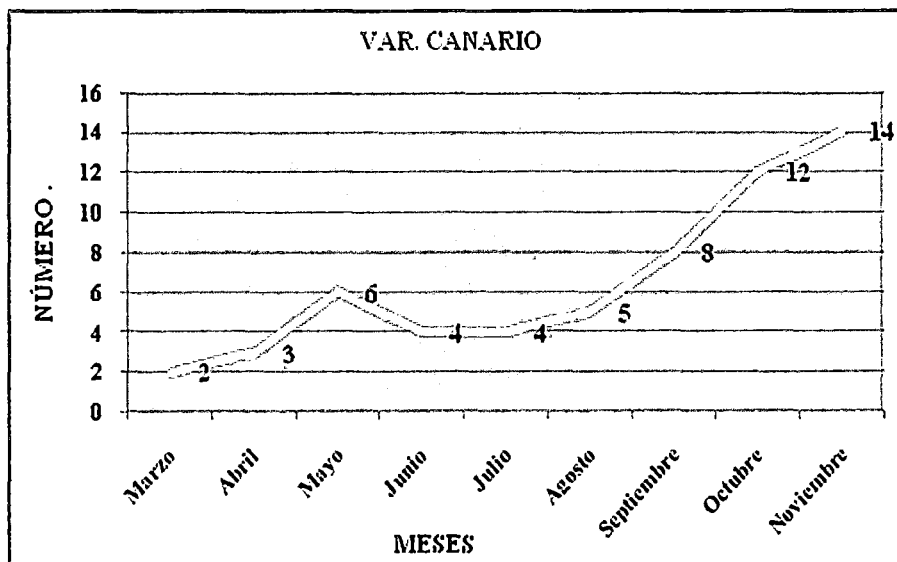
Fuente: Elaboración propia

FIG. 23: NÚMERO DE HOJAS VAR. AZTEK GOLD.



Fuente: Elaboración propia

FIG. 24: NÚMERO DE HOJAS VAR. CANARIO.



Fuente: Elaboración propia

Análisis:

Las figuras (20, 21, 22, 23 y 24), observamos que el número de hojas de las variedades en todo el periodo de evaluación.

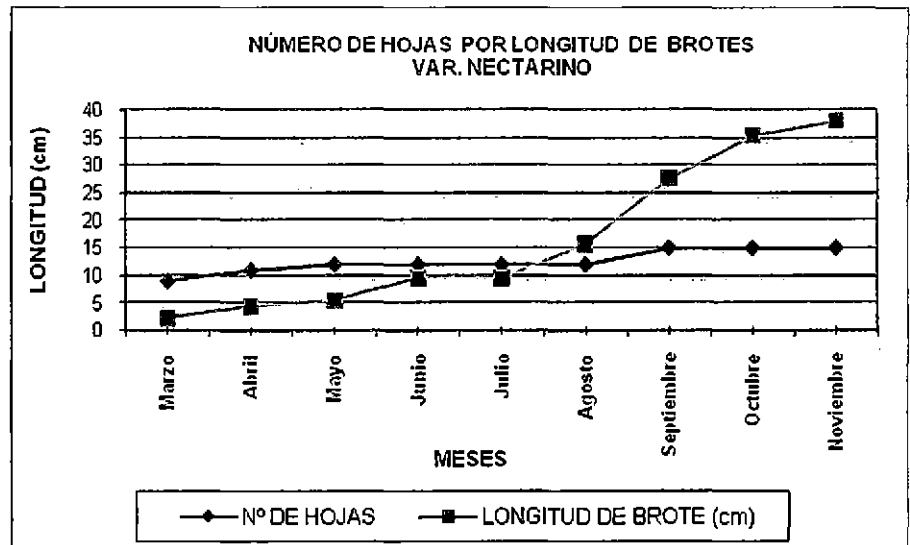
El número de hojas va estrechamente relacionado con el clima y el periodo en que se encuentra los plantones.

Se observa que en el mes de junio la caída de hojas marca el inicio de un estado de reposo vegetativo que se encuentra relacionado muy estrechamente con el invierno.

Además se puede observar que a finales del mes de agosto la aparición de nuevas hojas marca el fin del estado de reposo vegetativo y este hecho va relacionado con la primavera.

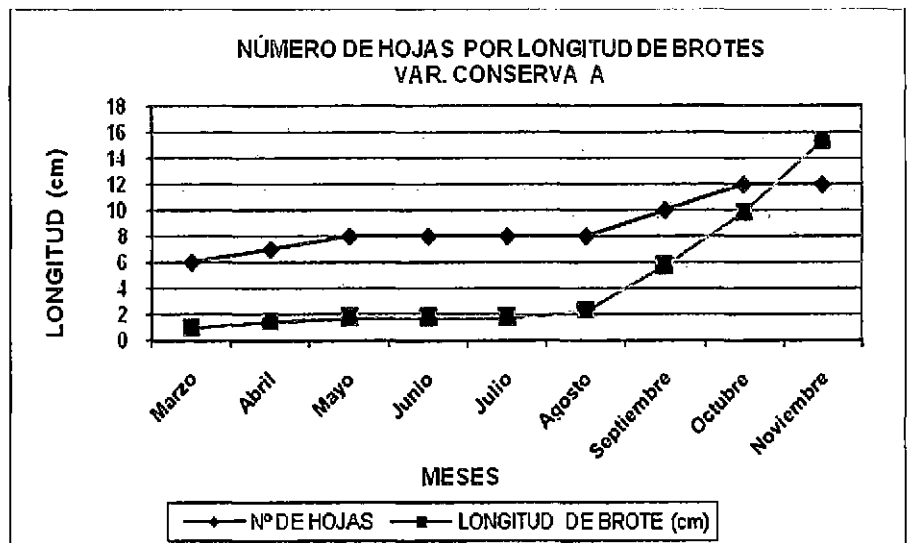
I) NÚMERO DE HOJAS POR LONGITUD DE LOS BROTES.

FIG. 25; NÚMERO DE HOJAS POR LONGITUD DE BROTES DEL INJERTO.



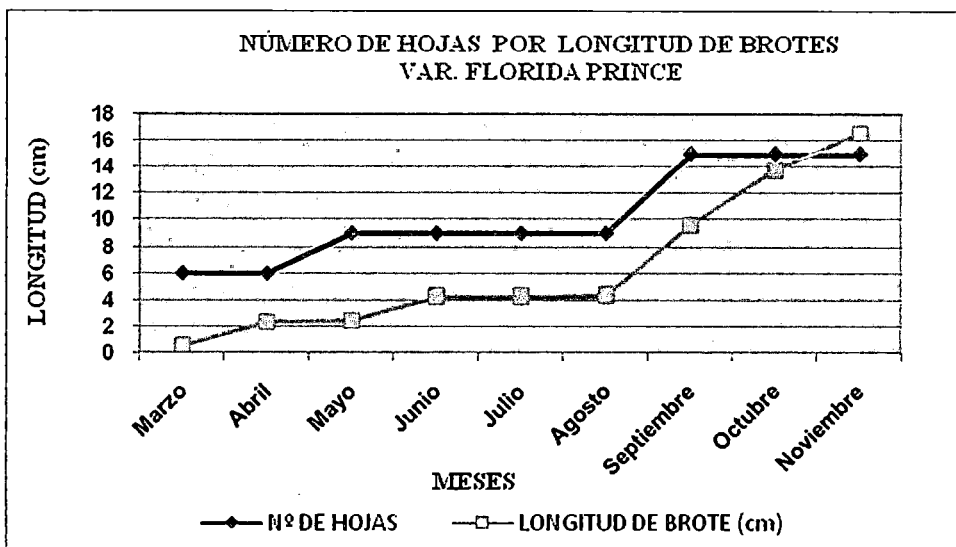
Fuente: elaboración propia

FIG. 26: NÚMERO DE HOJAS POR LONGITUD DE BROTES DEL INJERTO.



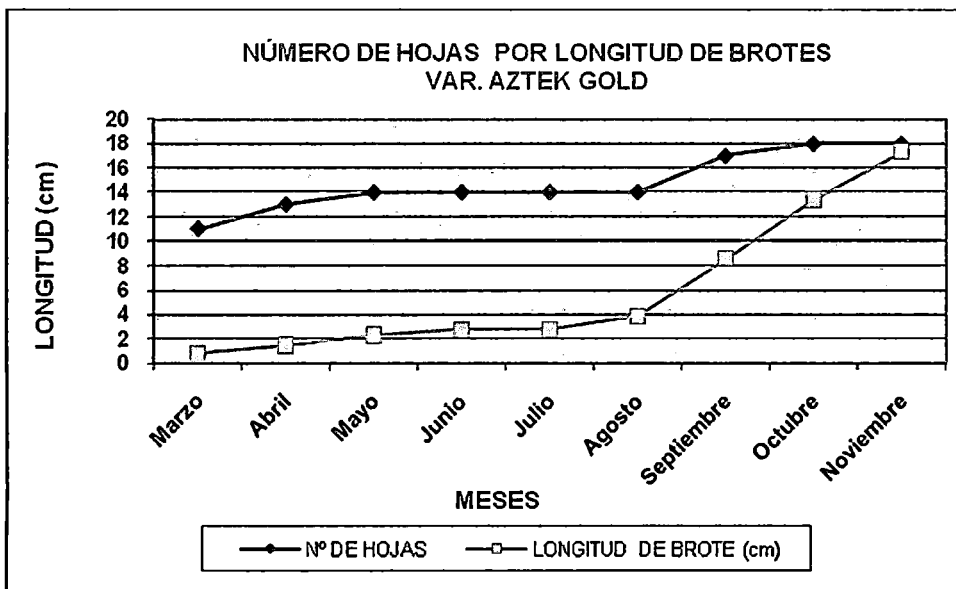
Fuente: Elaboración propia

FIG. 27: NÚMERO DE HOJAS POR LONGITUD DE BROTE DEL INJERTO.



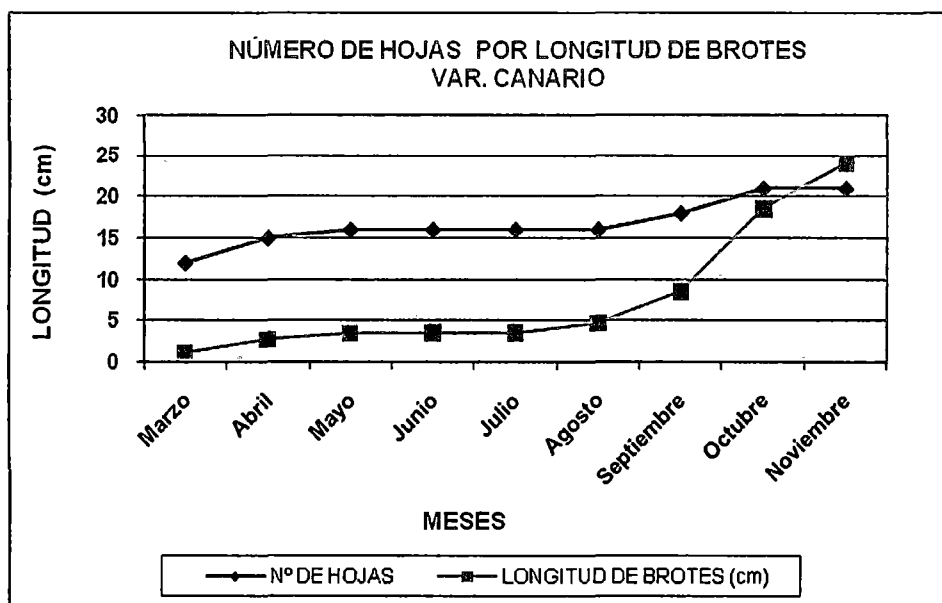
Fuente: Elaboración propia

FIG. 28: NÚMERO DE HOJAS POR LONGITUD DE BROTE DEL INJERTO.



Fuente: Elaboración propia

FIG. 29: NÚMERO DE HOJAS POR LONGITUD DE BROTE DEL INJERTO.



Fuente: Elaboración propia

Análisis:

Las figuras (25, 26, 27, 28 y 29), observamos la relación del número de hojas por el crecimiento del brote del injerto de las variedades en todo el periodo de evaluación.

El número de hojas va relacionado con el crecimiento del brote del injerto en cada variedad, además señalamos que también está estrechamente relacionado con el clima, debido a que en los meses de invierno que se inicia en el mes de junio, coincide con la caída de hojas que a su vez marca el inicio de un estado de reposo vegetativo, donde la intensidad de crecimiento es nula.

Observamos en las variedades Nectarino, Florida Prince y Canario la intensidad de crecimiento es mayor cuando se tiene un menor número de hojas y en las variedades Conserva A y Aztek Gold.

La intensidad de crecimiento va relacionada al número de hojas, asimismo podemos notar que la intensidad de crecimiento es significativa a finales del mes de agosto, donde la aparición de nuevas hojas marca el fin del reposo vegetativo.

V. CONCLUSIONES

Sobre la base de los resultados obtenidos se puede concluir lo siguiente:

- 1) Los porcentajes de brotamiento de cada uno de las variedades es la siguiente: Canario 35%, Aztek Gold 30%, así también las variedades Nectarino y Florida Prince ambos con 25% y la variedad Conserva A con 20%.
- 2) En el cultivo de durazno (*Prunus Pérsica L.*), la variedad Canario es la que mejor respondió al injerto de yema dormida para las condiciones del INPREX, porque obtuvo el mejor porcentaje de brotamiento 35%.
- 3) Se determinó la longitud de brote del injerto de cada una de las variedades: La variedad Nectarino alcanzó la mayor longitud de brote 38,06 cm, quedando en segundo lugar la variedad Canario 24,08 cm y la menor longitud la obtuvo la variedad Conserva A con 15,36 cm.

- 4) En las evaluaciones realizadas, podemos determinar que el clima en los meses de junio, julio y parte de agosto han influido en el brotamiento y crecimiento en longitud de brotes del injerto, donde las temperaturas descienden de 17°C en el mes de mayo a 14°C en el mes de julio, para luego en el mes de septiembre aumentar a 15°C. (ver anexo 07), también lo podemos apreciar con la caída de hojas en dichos meses.

VI. RECOMENDACIONES

En base a los resultados obtenidos y análisis realizados se recomienda.

- 1) Para obtener éxito en la realización del injerto de yema dormida se requiere tener mucho cuidado sobre todo en el momento de realizar el corte que se realiza en forma de una T, hasta el tensado con la cinta de plástico (ver pág. 61).
- 2) Tener mucho cuidado con las heridas y los cortes no cicatrizados por que son una puerta abierta a los hongos, pues son los enemigos principales.
- 3) Cuando el injerto haya prendido y comience a hincharse, es momento propicio para quitarle las cintas de plástico que se usaron para que haya una circulación perfecta de la savia.
- 5) Continuar estudios con respecto a otros tipos de injerto en las mismas variedades para hacer comparaciones.

- 6) Se recomienda emplear las variedades; Canario, Nectarino y Aztek Gold para las condiciones del valle de Tacna, por ser las variedades que obtuvieron los mejores resultados en cuanto a porcentaje de brotamiento e intensidad de crecimiento.

VII. BIBLIOGRAFÍA

- 1.- ARROYO, J. (2000); Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Entrevista (propagación Asexual), 5 pág.
E mail. www.inta.gov.ar
- 2.- BONFIGLIOLI, O. M (1984); El injerto en los árboles frutales, edición Ceac, S.A. Perú, impreso en España, 236 pág.
- 3.- BRETAUDEAU, J. (1995); Poda e injerto de frutales, Edición Mundi Prensa, 230 Pág.
- 4.- CABALLERO J. M. (1996); Multiplicación del olivo por estaquillado Semileñoso bajo Nebulización, Serie Producción Vegetal, Madrid, España 536 pág.
- 5.- CALDERON, E, (1990); Manual del Fruticultor Moderno.
Editorial Limusa S.A. México, 763 Pág.
- 6.- CASTRO M. L. (2005); Curso práctico de injertos, Ediciones Ripalme, Primera Edición, 135 pág.

- 7.- DIAZ V. V, (1999); Principios de propagación de Plantas, El injerto. UNALM. Lima, 63 pág.
- 8.- ESCOBEDO, A. J. (1996); Fruticultura General. CPU-UNALM. Lima, Importancia de la Fruticultura en el Perú, 450 pág.
- 9.- GARNER, R. J. (1987); Manual del injertador, edición Mundi Prensa España, 450 Pág.
- 10.- GONZALES C. Alfaro; Injerto de durazno (Prunus Persica).
Email.19960769@lamolina.edu.pe.
- 11.- LEMUS, G. S, (1995); El duraznero en Chile, tercera edición Editorial Los Andes, 330 Pág.
- 12.- Ministerio de Agricultura Chile, (1983); Boletín Informativo N° 3.
35 pág.

- 13.- Montalvo W. R; Producción de Plantones de Durazno (Prunus
Pérsica), Mediante estaquillado e Injerto en
Mesa, Tacna -Perú, Tesis 1999, 112 Pág.
- 14.- Rodríguez F. R, (1969); Cultivo del Duraznero, Ministerio Agricultura
y Pesquería, Lima – Perú. 560 pág.
- 15.- SANDVIK Española S.A. (1998); Podar e Injertar, 3era Edición
Máster Gráfico, S.A. Madrid España, 144 pág.
- 16.- Sistema de Información Agraria, (SIA), HUARAL; Importancia del
Duraznero.
www.sia.huaral.org.pe.
- 17.- TAIARIOLI. D. R; Propagación Vegetativa.
E mail. dtaiariol78@hotmail.com
18. - TORRES, O. (2005); Tipos de Injerto en Frutales, Artículo
www.agroterra.com

- 19.- Instituto Nacional de Investigación agraria (INIA), (2000), El Cultivo del Duraznero, Boletín Técnico N° 25, 135 pág.

- 20.- SIMIRENKO L. P. (1972) Pomología, Tomo III, Frutales De Hueso, Editorial “Cosecha” Moscú Rusia 974 pág.

VIII. ANEXOS

ANEXO 1

Morfología y taxonomía del durazno

Fig. 30:



Fuente: Simirenko L. P. (20)

ANEXO 2

Intensidad de brotamiento del injerto, por variedades.

Cuadro 1:

Tratamiento	Nectarino	Conserva A	Florida Prince	Aztek Gold	Canario	Total
Marzo	9	6	6	11	12	44
Abril	11	7	6	13	15	52
Mayo	12	8	9	14	16	59
Junio	12	8	9	14	16	59
Julio	12	8	9	14	16	59
Agosto	12	8	9	14	16	59
Setiembre	15	10	15	17	18	75
Octubre	15	12	15	18	21	81
Noviembre	15	12	15	18	21	81

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 3

Porcentaje de brotamiento, prendimiento y mortandad.

Cuadro 2:

Tratamiento	Nectarino	Conserva A	Florida Prince	Aztek Gold	Canario
% Brotamiento	25	20	25	30	35
% Prendimiento	30	20	45	30	40
% Mortandad	45	60	30	40	25
% Total	100	100	100	100	100

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 4

Longitud de crecimiento de brotes del injerto, por variedades (cm.)

Cuadro 4:

Fecha	Nectarino	Conserva A	Florida Prince	Aztek Gold	Canario
Marzo	2,4	1	0,56	0,8	1,24
Abril	4,42	1,46	2,28	1,46	2,84
Mayo	5,6	1,8	2,4	2,3	3,6
Junio	9,7	1,8	4,24	2,74	3,62
Julio	9,7	1,8	4,26	2,74	3,62
Agosto	15,8	2,36	4,36	3,84	4,82
Septiembre	27,64	5,8	9,64	8,58	8,68
Octubre	35,48	9,86	13,8	13,42	18,64
Noviembre	38,06	15,36	16,6	17,36	24,08

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 5

Longitud de brotamiento del injerto (cm.)

Cuadro 5:

Tratamiento	Nectarino	Conserva A	Florida Prince	Aztek Gold	Canario
I	40	18,5	19,2	20,4	20,2
II	38,5	14,3	18	24,6	24,6
III	39	14,8	14	21,6	30
IV	37,8	12,8	16	21,6	26
V	35	16,4	15,8	20,2	19,6
Promedio	38,06	15,36	16,6	17,36	24,08

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 6

Número de hojas de los brotes del injerto.

Cuadro 6:

Fecha	Nectarino	Conserva A	Florida Prince	Aztek Gold	Canario
Marzo	2	2	2	3	2
Abril	4	3	2	4	3
Mayo	10	6	3	5	6
Junio	10	6	4	5	4
Julio	8	4	3	4	4
Agosto	8	4	3	4	5
Septiembre	12	8	5	9	8
Octubre	16	9	7	13	12
Noviembre	11	12	8	18	14

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 7

Datos meteorológicos del clima (temperatura °C), Año 2006.

Cuadro 7:

	To máxima	To mínima	To media
Febrero	29	18	24
Marzo	26	17	22
Abril	24	14	19
Mayo	21	12	17
Junio	20	10	15
Julio	19	10	14
Agosto	20	10	15
Setiembre	20	11	15
Octubre	22	12	17
Noviembre	24	13	19

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 8

Presupuesto económico

Cuadro 8:

RUBROS	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO TOTAL
A. DEL CULTIVO			
plantones	300	unidad	1500
recolección de yemas	300	unidad	40
B. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS			
Cámara fotográfica digital	1	unidad	400
libreta de campo	1	unidad	3
bolsas de polietileno	300	unidad	30
tijera de podar	1	unidad	20
navaja de injertar	2	unidad	120
piedra de asentar navaja	1	unidad	10
desinfectante	1	unidad	1,5
cicatrizante	0,5	litros	38
cinta plástico	5	metros	10
manguera de riego	20	metros	40
espátula	2	unidad	10
pintura base	5	kg.	3
rodillo	1	unidad	6
C. GASTOS ESPECIALES			
pasajes			300
SUB TOTAL			2531,5
Imprevistos (10%)			253,15
INVERSION TOTAL			2784,65

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 9

Datos meteorológicos del clima (Humedad relativa) Año 2006.

Cuadro 9:

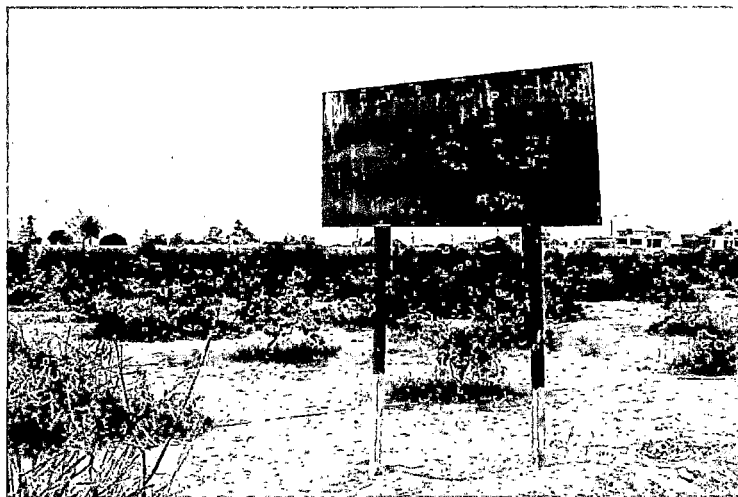
	Ho máxima	Ho media	Ho mínima
Febrero	82	70	55
Marzo	87	74	58
Abril	88	78	60
Mayo	90	80	62
Junio	90	80	62
Julio	91	81	63
Agosto	92	80	60
Setiembre	93	81	64
Octubre	87	76	58
Noviembre	84	78	62

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 10

Huerto madre de donde se obtuvieron las yemas, (Febrero 2006).

Foto 1:

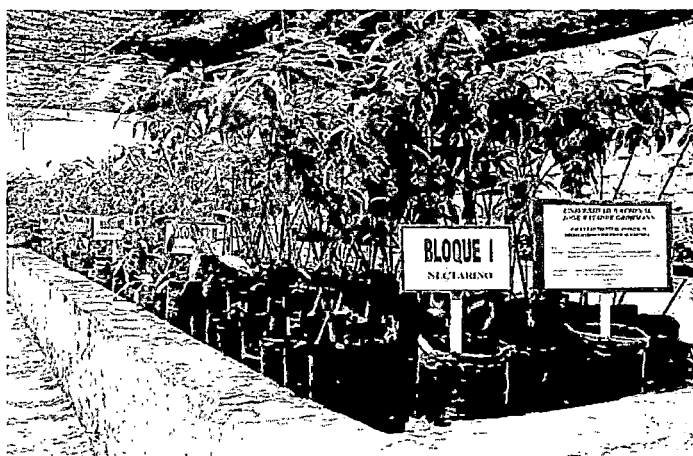


Fuente: Elaboración propia

ANEXO 11

Vivero donde se realizó la investigación, (Marzo 2006)

Foto 2:

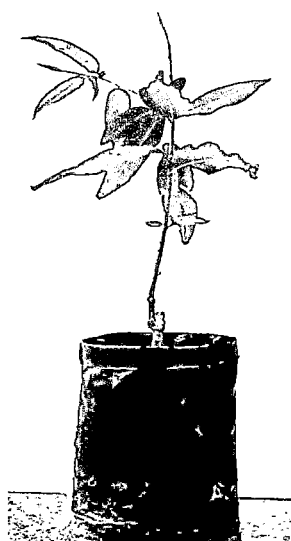


Fuente: Elaboración propia

ANEXO 12

Variedad Nectarino (Mayo 2006)

Foto 3:



Fuente: Elaboración propia

ANEXO 13

Variedad Conserva A (Mayo 2006)

Foto 4:



Fuente: Elaboración propia

ANEXO 14

Variedad Florida Prince (Mayo 2006)

Foto 5:



Fuente: Elaboración propia

ANEXO 15

Variedad Aztek Gold (Mayo 2006).

Foto 6:



Fuente: Elaboración propia

ANEXO 16

Variedad Canario (Mayo 2006).

Foto 7:



Fuente: Elaboración propia

ANEXO 17

Realización del injerto de yema (Enero 2006).

Foto 8:



Fuente: Elaboración propia

ANEXO 18

Selección de yemas es vital para el éxito del injerto (Enero2006).

Foto 9:



Fuente: Elaboración propia

ANEXO 19

Unidad experimental Nectarino (Abril 2006).

Foto 10:



Fuente: Elaboración propia

ANEXO 20

Unidad experimental Conserva A (Abril 2006).

Foto 11:

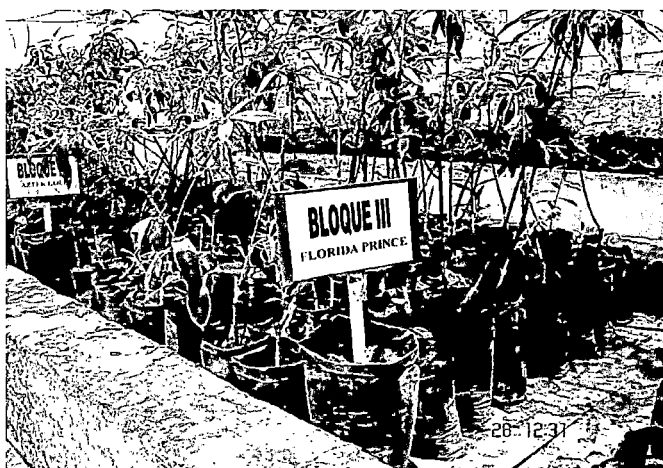


Fuente: Elaboración propia

ANEXO 21

Unidad experimental Florida Prince (Abril 2006).

Foto 12:



Fuente: Elaboración propia

ANEXO 22

Unidad experimental Aztek Gold (Abril 2006).

Foto 13:



Fuente: Elaboración propia

ANEXO 23

Unidad experimental Canario (Abril 2006).

Foto 14:



Fuente: Elaboración propia

ANEXO 24

Planta madre de donde se obtuvieron las yemas (Febrero 2006).

Foto 15:



Fuente: Elaboración propia

ANEXO 25

Lugar donde se está cultivando las variedades de Durazno
(Calana, Octubre 2007).

Foto16:



Fuente: Elaboración propia