

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

Tingo María

FACULTAD DE AGRONOMÍA

Departamento Académico de Ciencias Agrarias



**“EFECTO DE DOS TIPOS DE INJERTO EN DIFERENTES
EDADES DE PATRÓN CRIOLLO PARA LA OBTENCIÓN DE
PLANTONES DE CUATRO CULTIVARES DE MANGO
Mangifera indica L. EN TINGO MARÍA ”**

TESIS

Para optar el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

Judith Marlene Mansueto Flores

PROMOCIÓN 1999 - I

“ Unasinos Competitivos para Liderar en el Nuevo Milenio”

TINGO MARÍA- PERÚ

2001

DEDICATORIA

A Dios, que soy yo sin tu gracia, sino un madero seco, una rama inútil que para nada sirve.

Gracias por la vida, fuerzas y salud de siempre.

A mi madre, Estela Flores Ashang por su gran valor, apoyo moral, con respeto, gratitud, amor de hoy y siempre.

A mis hermanos Américo, Magno y Pedro, por su estímulo a mi superación profesional.

AGRADECIMIENTO

- A la Universidad Nacional Agraria de la Selva, mi Alma Mater, docentes en general y de manera especial a los de la Facultad de Agronomía por contribuir en mi formación profesional.
- Al Ing. Agr. Carlos Miranda Armas, asesor del presente trabajo de investigación.
- Al Ing. M.Sc. Vicente Pocomucha Poma, co- asesor del presente trabajo de investigación.
- A los Ings. Agrs. Carlos Carbajal Toribio, Jorge Adriazola del Aguila y Jorge Cerón Chávez, miembros del jurado de Tesis, por las orientaciones en el presente trabajo.
- Al Ing. Agr. Julio Hernández Gómez, Administrador de la Empresa ECOBOSQUE S.A., por las facilidades brindadas.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
I. INTRODUCCIÓN	16
II. REVISIÓN DE LITERATURA	18
2.1 Cultivo de mango	18
2.1.1. Origen y distribución geográfica	18
2.1.2. Clasificación taxonómica	18
2.1.3. Características botánicas	19
2.1.4. Ecología	20
2.1.5. Instalación de la plantación	21
2.1.6. Características principales del fruto de las variedades de mango	21
2.1.7. Propagación del mango	24
2.2. Características principales de los tipos de propagación	26
2.2.1. Producción de plantas injertadas	26
2.2.2. Vivero	27
2.2.3. Porta injertos, elección y producción	28
2.2.4. Características de las semillas que se utilizaron para la obtención de patrones	29
2.2.5. Semilleros o pregerminación de semillas para patrón	29
2.3. Preceptos generales de la poda	30

2.3.1. Yemas	30
2.3.2. Grado de desarrollo de las yemas	32
2.3.3. Injertos	32
2.3.4. Necesidad de injertar	33
2.3.5. Objetivos del injerto	33
2.3.6. Momento biológico de las plantas para realizar el injerto	33
2.3.7. Condiciones ambientales	34
2.3.8. Técnica del injerto	34
2.4. Útiles y accesorios para realizar el injerto	34
2.4.1. Síntomas y consecuencia del fracaso del injerto	35
2.4.2. Clasificación de los injertos	35
2.4.3. Cuidado de los injertos	36
III. MATERIALES Y MÉTODOS	37
3.1. Ubicación del campo experimental	37
3.2. Registros meteorológicos	37
3.3. Materiales de trabajo	38
3.4. Componentes en estudio	38
3.5. Tratamientos en estudio	39
3.6. Diseño experimental	40
3.6.1. Modelo aditivo lineal	40
3.6.2. Esquema del análisis de varianza	41
3.7. Disposición del campo experimental	42

3.8. Observaciones a registrar	42
3.8.1. Número de brotes por yema	42
3.8.2. Longitud de brotes	42
3.8.3. Número de hojas por yema	43
3.8.4. Porcentaje de yemas prendidas	43
3.9. Ejecución del experimento	43
3.9.1. Preparación del sustrato	43
3.9.2. Embolsado del sustrato	43
3.9.3. Obtención y selección de semillas	43
3.9.4. Obtención y preparación de las varas yemeras	44
3.9.5. Operación del injerto	44
IV. RESULTADOS	46
V. DISCUSIÓN	94
VI. CONCLUSIONES	100
VII. RECOMENDACIONES	102
VIII. RESUMEN	103
IX. BIBLIOGRAFÍA	104
X. ANEXO	106

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro	Pág.
1. Datos meteorológicos registrados en la estación José Abelardo Quiñónez Tingo María (Noviembre 1999 - Abril 2000)	37
2. Descripción de tratamientos en estudio	39
3. Esquema del análisis de varianza	41
4. Resumen del análisis de varianza para el carácter número de brotes por yema a los 15, 30 y 45 días	46
5. Prueba de comparación múltiple de Duncan ($\alpha = 0.05$) para el carácter número de brotes por yema a los 15, 30 y 45 días para el factor cultivar (A)	47
6. Prueba de comparación múltiple de Duncan ($\alpha = 0.05$) para el carácter número de brotes por yema a los 15, 30 y 45 días para el factor tipo de injerto (B)	48
7. Prueba de comparación múltiple de Duncan ($\alpha = 0.05$) para el carácter número de brotes por yema a los 15, 30 y 45 días para el factor edad del patrón (C)	49
8. Resumen de análisis de varianza para el carácter número de brotes por yema a los 60, 75 y 90 días	51
9. Prueba de comparación múltiple de Duncan ($\alpha = 0.05$) para el carácter número de brotes por yema a los 60, 75 y 90 días para el factor cultivar (A)	52

10. Prueba de comparación múltiple de Duncan ($\alpha = 0.05$) para el carácter número de brotes por yema a los 60, 75 y 90 días para el factor tipo de injerto (B)	53
11. Prueba de comparación múltiple de Duncan ($\alpha = 0.05$) para el carácter número de brotes por yema a los 60, 75 y 90 días para el factor edad del patrón (C)	54
12. Resumen del análisis de varianza para el carácter número de brotes por yema a los 105, 120 y 135 días	55
13. Prueba de comparación múltiple de Duncan ($\alpha = 0.05$) para el carácter número de brotes por yema a los 105, 120 y 135 días para el factor cultivar (A)	56
14. Prueba de comparación múltiple de Duncan ($\alpha = 0.05$) para el carácter número de brotes por yema a los 105, 120 y 135 días para el factor tipo de injerto (B)	57
15. Prueba de comparación múltiple de Duncan ($\alpha = 0.05$) para el carácter número de brotes por yema a los 105, 120 y 135 días para el factor edad del patrón (C)	58
16. Análisis de varianza para el efecto simple del cultivar, en el tipo de injerto en la edad del patrón en promedio, para el carácter número de brotes por yema a los 135 días	59
17. Prueba de comparación múltiple de Duncan ($\alpha = 0.05$) del efecto simple del cultivar en el tipo de injerto en la edad del patrón en promedio, para el carácter número de brotes por yema a los 135 días	59

18.	Análisis de varianza para el efecto simple del factor cultivar en la edad del patrón en el tipo de injerto en promedio en el carácter número de brotes por yema a los 135 días	60
19.	Prueba de comparación múltiple de Duncan ($\alpha = 0.05$) del efecto simple del factor cultivar en la edad del patrón en el tipo de injerto en promedio en el carácter número de brotes por yema a los 135 días	60
20.	Resumen del análisis de varianza para el carácter longitud de brotes a los 15, 30 y 45 días	61
21.	Prueba de comparación múltiple de Duncan ($\alpha = 0.05$) para el carácter longitud de brotes a los 15, 30 y 45 días para el factor cultivar (A)	62
22.	Prueba de comparación múltiple de Duncan ($\alpha = 0.05$) para el carácter longitud de brotes a los 15, 30 y 45 días para el factor tipo de injerto (B)	63
23.	Prueba de comparación múltiple de Duncan ($\alpha = 0.05$) para el carácter longitud de brotes a los 15, 30 y 45 días para el factor edad del patrón (C)	64
24.	Resumen del análisis de varianza para el carácter longitud de brotes a los 60, 75 y 90 días	66
25.	Prueba de comparación múltiple de Duncan ($\alpha = 0.05$) para el carácter longitud de brotes a los 60, 75 y 90 días para el factor cultivar (A)	67
26.	Prueba de comparación múltiple de Duncan ($\alpha = 0.05$) para el carácter longitud de brotes a 60, 75 y 90 días para el factor tipo de injerto (B) ...	68
27.	Prueba de comparación múltiple de Duncan ($\alpha = 0.05$) para el carácter longitud de brotes a 60, 75 y 90 días para el factor edad del patrón (C) .	69

28.	Resumen del análisis de varianza para el carácter longitud de brotes a los 105, 120 y 135 días	70
29.	Prueba de comparación múltiple de Duncan ($\alpha = 0.05$) para el carácter longitud de brotes a los 105, 120 y 135 días para el factor cultivar (A)	71
30.	Prueba de comparación múltiple de Duncan ($\alpha = 0.05$) para el carácter longitud de brotes a los 105, 120 y 135 días para el factor tipo de injerto (B)	72
31.	Prueba de comparación múltiple de Duncan ($\alpha = 0.05$) para el carácter longitud de brotes a los 105, 120 y 135 días para el factor edad del patrón (C)	73
32.	Análisis de varianza del efecto simple del cultivar en el tipo de injerto en la edad del patrón en promedio, para el carácter longitud de brotes a los 135 días	75
33.	Prueba de comparación múltiple de Duncan ($\alpha = 0.05$) del efecto simple del cultivar en el tipo de injerto en la edad del patrón en promedio, para el carácter longitud de brotes a los 135 días	75
34.	Análisis de varianza del efecto simple del factor cultivar en la edad del patrón en el tipo de injerto en promedio, en el carácter longitud de brotes a los 135 días	76
35.	Prueba de comparación múltiple de Duncan ($\alpha = 0.05$) del efecto simple del cultivar en la edad del patrón en el tipo de injerto en promedio, en el carácter longitud de brotes a los 135 días	77

36.	Resumen del análisis de varianza para el carácter número de hojas por yema a los 15, 30 y 45 días	78
37.	Prueba de comparación múltiple de Duncan ($\alpha = 0.05$) para el carácter número de hojas por yema a los 15, 30 y 45 días para el factor cultivar (A)	79
38.	Prueba de comparación múltiple de Duncan ($\alpha = 0.05$) para el carácter número de hojas por yema a los 15, 30 y 45 días para el factor tipo de injerto (B)	80
39.	Prueba de comparación múltiple de Duncan ($\alpha = 0.05$) para el carácter número de hojas por yema a los 15, 30 y 45 días para el factor edad del patrón (C)	81
40.	Resumen del análisis de varianza para el carácter número de hojas por yema a los 60, 75 y 90 días	83
41.	Prueba de comparación múltiple de Duncan ($\alpha = 0.05$) para el carácter número de hojas por yema a los 60, 75 y 90 días para el factor cultivar (A)	84
42.	Prueba de comparación múltiple de Duncan ($\alpha = 0.05$) para el carácter número de hojas por yema a los 60, 75 y 90 días para el factor tipo de injerto (B)	85
43.	Prueba de comparación múltiple de Duncan ($\alpha = 0.05$) para el carácter número de hojas por yema a los 60, 75 y 90 días para el factor edad del patrón (C)	86

44.	Resumen del análisis de varianza para el carácter número de hojas por yema a los 105, 120 y 135 días	87
45.	Prueba de comparación múltiple de Duncan ($\alpha = 0.05$) para el carácter número de hojas por yema a los 105, 120 y 135 días para el factor cultivar (A)	88
46.	Prueba de comparación múltiple de Duncan ($\alpha = 0.05$) para el carácter número de hojas por yema a los 105, 120 y 135 días para el factor tipo de injerto (B)	89
47.	Prueba de comparación múltiple de Duncan ($\alpha = 0.05$) para el carácter número de hojas por yema a los 105, 120 y 135 días para el factor edad del patrón (C)	90
48.	Análisis de varianza del efecto simple del cultivar en el tipo de injerto, en la edad del patrón en promedio, para el carácter número de hojas por yema a los 135 días	91
49.	Prueba de comparación múltiple de Duncan ($\alpha = 0.05$) del efecto simple del cultivar en el tipo de injerto, en la edad del patrón en promedio, para el carácter número de hojas por yema a los 135 días	91
50.	Análisis de varianza del efecto simple del factor cultivar en la edad del patrón en el tipo de injerto en promedio, en el carácter número de hojas por yema a los 135 días	92
51.	Prueba de comparación múltiple de Duncan ($\alpha = 0.05$) del efecto simple del factor cultivar en la edad del patrón en el tipo de injerto en promedio, en el carácter número de hojas por yema a los 135 días	93

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura		Pág.
1.	Comparativo del número de brotes por yema para los cultivares	48
2.	Comparativo del número de brotes por yema para el tipo de injerto a los 15, 30 y 45 días	49
3.	Comparativo del número de brotes por yema para edad del patrón a los 15, 30 y 45 días	50
4.	Comparativo del número de brotes por yema para los cultivares a los 60, 75 y 90 días	52
5.	Comparativo del número de brotes por yema para el tipo de injerto a los 60, 75 y 90 días	53
6.	Comparativo del número de brotes por yema para la edad del patrón a los 60, 75 y 90 días	54
7.	Comparativo del número de brotes por yema para los cultivares a los 105, 120 y 135 días	56
8.	Comparativo del número de brotes por yema para el tipo de injerto a los 105, 120 y 135 días	57
9.	Comparativo del número de brotes por yema para la edad del patrón a los 105, 120 y 135 días	58
10.	Comparativo de longitud de brotes para los cultivares a los 15, 30 y 45 días	63

11. Comparativo de longitud de brotes para el tipo de injerto a los 15, 30 y 45 días 64

12. Comparativo de longitud de brotes para edad del patrón a los 15, 30 y 45 días 65

13. Comparativo de longitud de brote para los cultivares a los 60, 75 y 90 días 67

14. Comparativo de longitud de brotes para el tipo de injertos a los 60, 75 y 90 días 68

15. Comparativo de longitud de brotes para la edad del patrón a los 60, 75 y 90 días 70

16. Comparativo de longitud de brotes para los cultivares a los 105, 120 y 135 días 72

17. Comparativo de longitud de brotes para el tipo de injerto a los 105, 120 y 135 días 73

18. Comparativo de longitud de brotes para edad del patrón a los 105, 120 y 135 días 74

19. Comparativo del número de hojas por yema para los cultivares a los 15, 30 y 45 días 80

20. Comparativo del número de hojas por yema para el tipo de injerto a los 15, 30 y 45 días 81

21. Comparativo del número de hojas por yema para la edad del patrón a los 15, 30 y 45 días 82

22.	Comparativo del número de hojas por yema para los cultivares a los 60, 75 y 90 días	84
23.	Comparativo del número de hojas por yema para el tipo de injerto a los 60, 75 y 90 días	85
24.	Comparativo del número de hojas por yema para edad del patrón a los 60, 75 y 90 días	86
25.	Comparativo del número de hojas por yema para los cultivares a los 105, 120 y 135 días	88
26.	Comparativo del número de hojas por yema para el tipo de injerto a los 105, 120 y 135 días	89
27.	Comparativo del número de hojas por yema para edad del patrón a los 105, 120 y 135 días	90

I. INTRODUCCIÓN

En la zona del Alto Huallaga se observan cualidades atmosféricas muy apropiadas para el cultivo de mango *Mangifera indica* L., especie que puede ser considerada como una opción económica frente a la problemática de extrema pobreza que existe en la actualidad en el agro a nivel local y nacional. Se considera al cultivo de mango como una de las alternativas de solución comenzando a propagar plantas mediante injertos.

Recalcando la importancia que viene ocupando la fruticultura en la dieta alimentaria, en el presente trabajo de investigación se realizaron dos tipos de injerto usando como porta injerto al mango cultivar 'Criollo' de Tingo María que presenta buena producción, resistencia al transporte, sanidad vegetal y sabor agradable. Empleándose yemas de los cultivares 'Haden', 'Kent', 'Corazal', como injerto, cultivares muy aceptados por sus cualidades fenotípicas y genotípicas.

En Tingo María es necesario realizar trabajos de injertos en mango considerando a las cultivares 'Haden', 'Kent', 'Corazal' y 'Criollo' debido a que esta zona presenta condiciones climatológicas y edáficas requeridas por ésta especie.

Los objetivos del presente trabajo fueron:

1. Evaluar el comportamiento de dos tipos de injertos en patrones criollos de mango de tres, seis y nueve meses de edad.

2. Determinar el cultivar de mango y el tipo de injerto más favorable en condiciones de Tingo María.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 CULTIVO DE MANGO

2.1.1. Origen y distribución geográfica

El mango *Mangifera indica* L. es uno de los frutales más importantes de los trópicos, después de los cítricos, banano y la piña, conocido hace 2,000 años antes de Cristo. Es una especie arbórea, tropical nativa del sudoeste asiático y originada en los bosques de los Montes Himalaya de la India y la parte oeste de Burma. De esos lugares se extendió a Vietnam, Indonesia, Sri Lanka y Pakistán. En América Latina se considera que el primer país en cultivar el mango fue Brasil, donde fue introducido por los colonizadores portugueses el siglo XVI trayéndolo de la India. En México, Florida y California a finales del siglo XIX fue introducido por los españoles. En el Perú no se conoce con exactitud la fecha (7).

2.1.2. Clasificación taxonómica

Reino	:	Vegetal
Sub Reino	:	Fanerógamas
División	:	Angiospermas
Clase	:	Dicotiledóneas
Sub Clase	:	Archiclamidea
Orden	:	Sapindales
Familia	:	Anacardiaceas

Género : Mangifera

Especie : *Mangifera indica* L.

Los mangos se clasifican en dos grandes grupos el Indio o Hindú y el Indo chino o Saigón. El grupo Indio o Hindú se caracteriza porque sus frutos presentan forma variable redondeada o ligeramente alargada, el color de la cáscara es amarillo con chapa roja o totalmente rojo, pueden o no presentar fibra, de sabor dulce, poco ácido con mayor presencia de terpenos, con mayor aceptación en el mercado, presenta semilla mono embriónica. Son cultivares de este grupo: Haden, Kent, Tommy Atkins, Zill, Sensation e Irwin, Mulgoba. Al grupo Indo Chino o Saigón se le conoce también como Indochino-Filipino, se caracteriza por presentar sus frutos algo achatados, la cáscara de color verde, amarilla verdosa, rosado. La pulpa es de color amarillo o naranja claro, su sabor es dulce y algo ácido, la semilla es poliembriónica. A este grupo pertenecen los cultivares California, Cambodiana, Kapoc (7, 16)

2.1.3. Características botánicas

Hojas pecioladas, sin estípulas, disposición alterna, sencilla, oblongas, lanceoladas con arrosetamiento terminal (16).

Flores pequeñas, blanquecinas o rojizas de doscientos a diez mil flores por panícula o inflorescencia dispuestas en panículas ovoides terminales de cuatrocientos a cinco mil por árbol. Las flores pueden ser hermafroditas o

estaminadas, las primeras son más aptas para el cuajado, las últimas se encuentran a mayor número debido al aborto del verticilo sexual. El cáliz y la corola son pentámeras, 5 estambres, de los cuales son fértiles una o dos anteras biloculares de forma acorazonada, ovario cécil unilocular. El gineceo, está ubicado sobre un disco hipogénico (16).

El fruto es una drupa, de formas diversas redonda ovalada, arriñonada, acorazonada, piel lisa, fina y coriácea. Endocarpio grueso, leñoso, con fibras externas que pueden extenderse ampliamente en el mesocarpio, la semilla es irregular mono y poliembriónico (16).

El color va desde el amarillo verdoso hasta el anaranjado a veces punteado con lenticelas verdes o rojizas, con mesocarpio de pulpa amarilla naranja jugoso y fibroso (17).

Planta con raíz grande y profunda, ramas separadas, copa ancha (16).

2.1.4. Ecología

El mango es un frutal propio de climas tropicales y sub tropicales, mayormente puede desarrollarse entre temperaturas promedio de 15 - 27°C con características marcadas de humedad y sequía, presenta buen desarrollo en suelos desde arenosos a franco arcilloso. El mango es una especie de ciclo vegetativo perenne (16).

2.1.5. Instalación de la plantación

La época de siembra es a inicios de temporada lluviosas, con un distanciamiento de 12 m x 12 m, las variedades Haden, Kent, Smith, Keitt, Bocado, Tommy Atkins, Mango criollo, Zill, Corazal, Pallmer, a una profundidad de siembra por semillas de 0.25 m en el semillero, para patrones de injertos en hoyos de 0.60 m x 0.60 m (17).

2.1.6. Características principales del fruto de las variedades de mango

Haden

- Fruto : Grande de forma ovada, cardiforme, de 300 a 550 g.
- Cosecha : Enero – Febrero.
- Color : Amarillo - rosado - rojo.
- Fibra : Pocas, finas y largas.
- Cáscara : Media.
- Tamaño : Hasta 14 cm.
- Semilla : Mediana de 22 a 34 g, representando el 80% del peso del fruto con forma elíptica de 0.80 a 0.90 m de largo con 0.40 m de ancho, superficie con nervaduras ligeramente salientes. Monoembriónica de crecimiento lento durante los primeros cinco a 6 años de vida.
- Resistencia al transporte : Buena

Tamaño de árbol	:	Grande
Follaje	:	Denso
Crecimiento	:	Rápido
Vigor	:	Bueno
Prom. producc. frutos al 4º año	:	150
Regularidad de producción	:	Buena
Adaptabilidad	:	Buena

Corazal

Fruto	:	Grande de 200 a 500 g.
Cosecha	:	Noviembre - Diciembre.
Color	:	Amarillo - rojizo
Fibra	:	Algo.
Cáscara	:	Gruesa.
Tamaño	:	Hasta 12 cm.
Pepa	:	Pequeña
Resistencia al transporte	:	Excelente
Tamaño de árbol	:	Pequeño.
Follaje	:	Denso.
Crecimiento	:	Lento.
Vigor	:	Bueno
Promedio de producción de frutos al 4º año	:	150

Regularidad de producción : Buena
Adaptabilidad : Buena.

Criollo

Fruto : Grande de 400 g
Cosecha : Enero - Marzo
Color : Amarillo
Fibra : Si
Cáscara : Media
Tamaño : Hasta 11 cm.
Pepa : Grande
Resistencia al transporte : Buena
Tamaño de árbol : Grande
Follaje : Denso
Crecimiento : Rápido
Vigor : Bueno
Promedio de producción de frutos al 4º año : 300
Regularidad de producción : Buena
Adaptabilidad : Buena.

Kent

Fruto : Grande de 600 a 700 g
Cosecha : Marzo - Abril

Color	:	Amarillo – rosado con chapa roja
Fibra	:	Sin fibra
Cáscara	:	Media
Tamaño	:	Hasta 15 cm.
Pepa	:	Pequeña
Resistencia al transporte	:	Buena
Tamaño de árbol	:	Grande
Follaje	:	Denso
Crecimiento	:	Rápido
Vigor	:	Bueno
Promedio de producción de frutos al 4º año	:	150
Regularidad de producción	:	Buena
Adaptabilidad	:	Buena.

2.1.7. Propagación del mango.

Propagación sexual o por semilla.- Es la más conocida y usada mundialmente y la única utilizada en el desarrollo de nuevas variedades, principalmente a base de selección de francos, ya que la polinización manual es muy lenta y laboriosa (5, 12,15).

Young hizo 12,703 cruces a mano y obtuvo únicamente 45 frutos, catorce años después 43 de estos híbridos fueron estudiados y ni uno solo fue considerado de valor (12).

Sin embargo la propagación por semilla, especialmente los de tipo monoembriónico que los hay en mayoría, tiene el grave inconveniente de no mantener los caracteres hereditarios, dando origen a nuevos tipos que debidamente seleccionados se desarrollan en nuevas variedades pero no ayudan a propagar la variedad madre. La semilla del mango pierde rápidamente su poder germinativo y se puede decir con certeza que rara vez lo conserva más de tres semanas (5, 12, 17).

De aquí la importancia en el mango de las variedades con características poliembriónicas, porque esto da origen a embriones nucelares formados del tejido nucelar vegetativo manteniendo los caracteres de la planta madre, dando origen también a nuevos patrones (12, 17).

La propagación asexual o vegetativa.- Tiene la ventaja de mantener los caracteres hereditarios exactos dando origen a árboles más precoces y de menor desarrollo vegetativo, con las siguientes ventajas. El método más usado en éste sistema de propagación entre los muchos existentes es el injerto por aproximación que consiste en la unión de los cambium de dos plantas enraizadas adyacentes, mediante la remoción de un trozo de corteza y tejido leñoso, las dos caras expuestas que se desean propagar, hacia el patrón y se mantienen unidas mediante una cinta de polietileno, una liga o cualquier otro material ad-hoc de los de los que usan para éstos menesteres. Una vez soldadas las dos plantas en un período que varía de uno o más meses se corta la parte aérea del patrón y al mismo tiempo se separa la

planta propagada en su base, quedando terminada la operación. También existen otros métodos de propagación vegetativa injerto de púa lateral, injerto de escudete o "T" invertida, injerto de chapa, injerto de yema terminal a la inglesa y su variante conocido como injerto de púa terminal o de doble lengüeta que es el que más se está usando. Los injertos de escudete y chapas, respectivamente son hechos utilizando yemas axilares solamente. Los injertos de púa lateral y terminal, se hacen utilizando la yema terminal o púa de rama. (5,12)

2.2. CARACTERISTICAS PRINCIPALES DE LOS TIPOS DE PROPAGACION.

Plantas francas

De propagación sencilla, la planta presenta buen desarrollo, la copa tiene un crecimiento vertical con producción tardía, rendimiento variable, longevidad grande, no presenta pureza varietal (4, 17).

Plantas injertas

La propagación obliga a trabajos especiales, la planta presenta poca altura, la copa crece lateralmente, producción precoz, longevidad mediana, rendimiento igual a la planta madre, con pureza varietal (4, 17).

2.2.1. Producción de plantas injertadas

Se puede realizar la injertación en plántones instalados en viveros, debido a que son adecuados y los plántones son cultivados hasta el segundo año. Se pueden preparar esquejes los que enraizarán en un ambiente con temperatura y humedad controladas, las que posteriormente serán injertadas (15).

2.2.2. Vivero

Debe reunir ciertas condiciones especiales: el suelo debe ser profundo, de textura compacta que permite sin desintegrarse al posterior desmenuzamiento, que tenga buen drenaje y fertilidad natural (12).

Al vivero de mangos debe darle el sol durante todo el día. El agua abundante para el riego es algo imprescindible, por lo tanto debe disponerse en los períodos de sequía pues las plantas del vivero se desarrollan bien según se les pueda suministrar en mayor o menor cantidad de riego (17).

Al preparar el vivero se debe incorporar unas 12 toneladas de compuesto orgánico por hectárea, formado por dos toneladas de guano de murciélago, de isla, dos toneladas de estiércol y ocho toneladas de turba. Si el pH del suelo es < 6 se le añadirá media tonelada de cal hidratada (2).

Los surcos de la macalladura o hierbas deberán trazarse a una separación de un metro entre uno y otro, en los cuales es conveniente hacer uso de un cordel que se extenderá sobre cada surco. La separación que se da a las pequeñas plantas o semillas pregerminadas debe ser de cincuenta centímetros en el camellón, obligando a formar fustes derechos y sin ramas laterales bajas (12, 17).

El vivero se mantendrá libre de malezas, plagas y enfermedades, en caso de sembrar directamente las semillas sin previa germinación se seleccionará las semillas fértiles y sanas. Durante el crecimiento del plantón se eliminarán brotes constantemente (12, 15, 16).

El vivero debe estar cerca de posibles lugares de implantación de los huertos, manejado por un técnico especialista que dirija la crianza, la injertación y venta (12, 15).

Las ventajas que representa para un fundo dedicado a la explotación de frutales, el contar con un vivero propio son muchas, citaremos algunas: mucho menor costo de la planta, se evita el problema de transporte, mejor aclimatación de las plantas, disponibilidad del número exacto de plantas sin tener que depender de viveros ajenos. Seguridad absoluta de la pureza del patrón y variedad que se desea propagar. Se hace posible el transporte con champa directamente desde los injertos o camas criadoras al terreno definitivo, ya que es más probable que la distancia sea corta y la siembra inmediata. Se obtiene mayor uniformidad en el huerto, tanto porque las plantas a sembrarse son generalmente de la misma edad injertadas al mismo tiempo efectuar resiembros inmediatos. La permanencia en el vivero de plántones injertados varían según las características de la especie y del portainjerto (10, 12, 15).

2.2.3. Porta injertos, elección y producción

La elección del porta injertos o patrón depende de la calidad del terreno, en lo que concierne a la profundidad, a la capacidad hídrica y al pH; el tipo de cultivo, que en lo que respecta a los frutales exige determinadas formas de cultivo en volumen o aplanadas. La producción de los porta injertos se realiza con

diversas técnicas: Por semilla, por esqueje, por acodo aéreo, por acodo simple, por hijuelos (15).

2.2.4. Características de las semillas que se utilizaron para la obtención de patrones

Deben ser bien conformadas, provenir de árboles adultos pero no viejos, preferentemente de regiones cálidas y fruto completamente maduro es decir cuando el fruto ha alcanzado su máximo desarrollo y caiga naturalmente del árbol. Se escogerá las semillas mas gruesas y pesadas para obtener plantas feno y genotípicamente deseables. Para obtener una germinación rápida de la semilla se procederá a sumergirlas durante unos minutos en el ácido sulfúrico que tiene como propiedad carbonizar el hueso sin perjudicar a la semilla (4, 8, 10, 15).

2.2.5. Semilleros o pregerminación de semillas para patrón

Los semilleros o pre-germinadores deben hacerse a campo raso distribuyendo las semillas a borde tocante, colocándolas en condiciones tales que se les obligue iniciar su germinación para llevarlas al vivero. El suelo para la pregerminación de estas semillas debe ser suelto de un buen drenaje, buena exposición a la luz y perfectamente nivelado, de un metro de ancho y 10 m de longitud separados por un pasillo de 0.50 m. Se obtienen buenos resultados de germinación cuando se colocan mangos enteros, totalmente maduros o podridos, ya que esto parece indicar la forma natural. Las semillas libres de pulpa también tienen buena germinación. Las semillas que se cuiden debidamente en los pre-

germinadores empezaran a germinar entre los 20 y 30 días. La operación de trasplante al vivero debe hacerse antes que las raíces se proyecten y se fijen demasiado al suelo para evitar el riesgo de perderse y se colocaran en cajas acondicionadas con bagazo de caña, sacos húmedos, pajas mojadas, viruta de madera, etc. (4).

2.3. PRECEPTOS GENERALES DE LA PODA

La poda es necesaria en los primeros años para obtener forma y desarrollo de la planta de esta manera se mantendrá la constancia de la fructificación y la calidad de los frutos. Con la poda se corta la vida de la planta obligando a la planta a dar nuevos brotes o frutas más gruesas. En los terrenos sueltos permeables, fértiles y de zonas cálidas el leño madura antes, las frutas son más hermosas, jugosas y abundantes. El vigor de una planta depende de la distribución de la savia en todas sus ramas. Cuanto más se poda un árbol se obliga a la planta a dar mayor número de frutos debilitándola y desfavoreciendo la formación leñosa; las ramas leñosas improductivas se deben podar para aumentar la producción de yemas y frutos (4).

2.3.1. Yemas

Las yemas son aquellos corpúsculos de forma casi siempre oval, que se hallan en la extremidad de las ramas anuales y también en la axila de las hojas. Las yemas están formadas de escamas que se superponen y encierran un cuerpo central más pequeño, que se alarga y se transforma dando lugar a ramas de leño y flores (4).

Se distinguen tipos de yemas, las de leño, las de flores y las de fruto. Las yemas de leño se distinguen de las de frutos por sus formas externas e internas, por el tiempo que emplean en formarse y por la posición que ocupan. La yema del fruto es siempre más gruesa, más redondeada y ligeramente elástica al tacto, la de leño por el contrario es de forma cónica, más consistente y está cubierto de escamas más apretadas. Respecto a la conformación interna, si damos una sección transversal a una yema floral, se observan en el centro de un contorno verde cuatro puntos colorados que representan la flor en embrión (4, 7).

Entre las yemas de leño se debe distinguir a la yema terminal o apical, se encuentra en la extremidad de las ramas. Aparecen en el ápice después que este haya sido podado. Las yemas laterales se encuentran en la extremidad de las ramas. En correspondencia con los nudos o con los anillos hinchados en la fase de brote y se hacen visibles con la lignificación. Las yemas laterales se encuentran a lo largo de las ramas. Las yemas latentes o durmientes, que se encuentran en la base de las ramas a 6 cm. Casi todas las yemas de leño van acompañadas de una a dos yemecitas, poco aparentes, colocadas a los lados que pueden sustituir a la yema principal si esta llega a morir. Generalmente en las plantas de núcleo o hueso, las yemas que no se desarrollan al año siguiente al de su formación mueren. En las plantas de pepita las yemas pueden permanecer inactivas varios años. Las yemas como las hojas se disponen a lo largo de la rama. Una yema se encuentra exactamente sobre la misma generatriz o línea de otra yema situada encima o debajo de ella y en el espacio comprendido entre cada dos de estas yemas superpuestas, hay un cierto número de otras yemas cuyo número varía, pero

siempre son cuatro no superpuestas entre sí de aquí resulta que si a lo largo de un brote queremos obtener una rama exactamente superpuesta a otra, contaremos a partir de estas otras cinco yemas y la última será la que buscamos. Cuando una yema de fruto no florece, en la época de la vegetación desenvuelve en su axila dos o tres hojas, al año siguiente ocho o diez, finalmente en el tercero dará lugar a flores. Cuanto más cálido es el país de que proviene una planta menos tiempo emplean en formarse las yemas de fruto. Las yemas son equidistantes entre si y los espacios se llaman entrenudos (4, 17, 18).

2.3.2. Grado de desarrollo de las yemas

Se pueden observar yemas tempranas que se desenvuelve en el mismo año en que se forma y da origen a una rama considerada precoz, sobre la que se puede realizar una poda en la misma estación. La Yema dormida o hibernante, es de reciente formación y está destinada a convertirse en un brote al año siguiente, en comparación con la yema latente que puede permanecer indiferente durante años y despertarse de repente por un estímulo tal como el corte de una rama superior. las yemas adventicias. se encuentran situadas en un punto insólito del tallo o de las ramas, puede resultar útil para obtener el desarrollo de un brote en la posición y en la dirección deseadas (4, 7, 10, 15).

2.3.3. Injerto

Es un método de multiplicación vegetativa que se realiza en plantas de la misma especie con el fin de obtener un nuevo individuo, fijando una yema o ramita de una planta sobre otra de manera que sus tejidos puedan soldarse y vivir

en común. En esta operación se injerta a la yema o ramita y patrón, porta injerto o pie a la planta o parte de ella sobre la cual se injerta (1, 13).

2.3.4. Necesidad de injertar

Cambiar las especies y variedades en plantas adultas, disminuir la altura de las plantas, cambiar las especies y variedades en las plantas adultas, difundir y fijar caracteres deseables de una variedad, conseguir a través de la injertación cierta resistencia a plagas y enfermedades, obtener mayor vigor en las plantas (4, 5, 7, 13, 17, 18).

2.3.5. Objetivos del injerto

Sustituir las técnicas comunes de reproducción vegetativa, tales como el esqueje, el acodo simple o aéreo y otra semejante, en las especies y variedades que tienen crecimiento lento con floración y fructificación tardía. Dotar a la variedad seleccionada de un aparato radical adaptado a las características del terreno, lográndose instalar rápidamente las plantas ambientadas al campo definitivo. Superar la incompatibilidad entre sujeto y objeto. Rejuvenecer árboles viejos, en frutales en fase productiva. Revigorizar el aparato radical de plantas que no tienen raíces en condiciones adecuadas. Restablecer la circulación de la savia en el tallo y en las ramas, obstaculizadas por heridas (8, 9, 10, 12, 15)

2.3.6. Momento biológico de las plantas para realizar el injerto

La soldadura solo puede suceder cuando las plantas se encuentran en la fase activa. En algunos injertos especiales practicados en la fase de quiescencia, la

soldadura no se produce de inmediato. El injerto se realizará en la fase vegetativa del patrón (9, 15).

2.3.7. Condiciones ambientales

La temperatura es el factor ambiental determinante en la rapidez del callo. El cultivo del mango la soldadura se realiza a una temperatura de 20 a 25°C. La humedad cuando va acompañada de temperaturas elevadas favorece la aparición de enfermedades propagadas por hongos y bacterias con el punto del injerto y por ello tiene que estar protegido (15).

2.3.8. Técnica del injerto

El tipo de injerto debe ser adecuado para la especie. Las porciones utilizadas deben ser idóneas y preparadas con precisión. Respetando la polaridad de la yema de la púa. Esta se colocará en el portainjertos con la misma orientación es decir con la parte apical dirigida hacia arriba y de forma vertical. Las dos partes deben adherirse perfectamente y además es preferible que se sujete y se proteja el punto de injerto (15, 17, 18).

2.4. UTILES Y ACCESORIOS PARA REALIZAR EL INJERTO

Una de las condiciones indispensables para el éxito de los injertos es conseguir la máxima adherencia entre el porta injerto e injerto. Para recoger las yemas, para la incisión de la corteza y eliminación de anillos, se utilizan cuchillos pequeños de injerto. Para realizar el amarre, facilitando la soldadura del porta

injerto e injerto se emplean ligaduras, masillas, rafia, ligaduras de plástico, gomas especiales (5, 14, 15).

2.4.1. Síntomas y consecuencia del fracaso del injerto

El injerto se considera logrado cuando se restablece la circulación de la savia entre el porta injerto e injerto. Para que esto suceda debe haber una perfecta adherencia entre el porta injerto e injerto. El fracaso del injerto es debido a una técnica errónea o a la incompatibilidad, lo que se observa a los pocos días o en un período largo. Cuando la causa reside en una incompatibilidad no absoluta, los síntomas se pueden manifestar en un período comprendido entre la estación siguiente y varios años después. Los síntomas del fracaso del injerto son frecuentemente debido a una simple hipertrofia en el punto de injerto por escasa compatibilidad, debilitamiento grave o muerte de la parte aérea y raíz, degeneración de los tejidos en el punto del injerto, con producción de jugo y sustancias parecidas a la goma, rotura imprevista en el punto de injerto por técnica errónea, desarrollo desmerado, deformaciones, enanismo, gigantismo del injerto, aparición de quimeras o brotes híbridos (9, 17).

2.4.2. Clasificación de los injertos

Los métodos de injertación en frutales se clasifican en: De yema, escudete o en "T", parche, canutillo, forkest, de púa o pieza, púa terminal, púa incrustada, púa en corteza, púa lateral, púa en hendidura, púa en cuña con lengüeta, púa o inglés simple, corona, hendidura plena, hendidura inglés, hendidura lateral,

hendidura Gaillard, triángulo, celda, inglés de silla, en L invertida, por aproximación, injertos especiales de revigorización, de puente, pica, tronco (18).

2.4.3. Cuidado de los injertos

Los injertos de mango deben cuidarse debidamente con el fin de poder formar árboles perfectos, colocándose junto al tronco de cada patrón injertado una estaca o una tablilla que se usará como tutor o guía, a la cual se amarrará el injerto, evitando daños ocasionados por el viento. Se debe mantener continuamente el terreno limpio de malas hierbas. Observando las ligaduras y renovarlas cuando haya peligro de formarse un estrechamiento, destruyendo para que el vigor beneficie al injerto. La desligadura debe hacerse cuando este asegurada la soldadura del injerto, para que la epidermis y los puntos de unión se adapten gradualmente a la temperatura del aire libre (4, 15, 16).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 UBICACIÓN DEL CAMPO EXPERIMENTAL

El presente trabajo experimental se llevó a cabo de enero 99 a abril 2000 en el vivero de la empresa ECOBOSQUE situado en el km 6 carretera Tingo María – Pucallpa, provincia de Leoncio Prado, departamento de Huánuco y Región Andrés Avelino Cáceres.

3.2 REGISTROS METEOROLÓGICOS

Los datos meteorológicos se presentan en el Cuadro 1 y fueron obtenidos de la Estación Meteorológica José Abelardo Quiñónez SENAMHI Regional Huánuco – Tingo María.

Cuadro 1. Datos meteorológicos registrados en la estación José Abelardo Quiñónez. Tingo María (Noviembre 1999 – Abril 2000).

Parámetros meteorológicos	1999		2000				Total
	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	Prom.
Temperatura (°C)							
Máxima media mensual	30.4	29.4	28.6	28.2	27.8	28.9	28.88
Mínima media mensual	20.2	19.4	19.6	19.5	20.2	20.5	19.98
Media Mensual	25.3	24.7	24.1	23.9	24.0	24.7	24.45
Precip. total mensual (mm)	358.0	353.0	568.1	486.9	544.4	217.3	421.28
H. R. media mensual (%)	80.0	83.0	88.0	85.0	86.0	84.0	84.33

Fuente: SENAMHI Regional Huánuco.

3.3. MATERIALES DE TRABAJO

- Plantones de mango criollo de 3, 6, 9 meses de edad que serán los patrones
- Yemas de mango de cultivares 'Haden', 'Kent', 'Corazal' y 'Criollo'
- Cuchilla injertadora.
- Tijera podadora.
- Cintas plásticas.
- Bolsas negras de polietileno

3.4. COMPONENTES EN ESTUDIO

Factor cultivar (A):

a_1 = Haden

a_2 = Kent

a_3 = Corazal

a_4 = Criollo

Factor tipo de injerto (B):

b_1 = Yema terminal

b_2 = Yema lateral

Factor edad del patrón (C):

c_1 = Tres meses

c_2 = Seis meses

c_3 = Nueve meses

3.5. TRATAMIENTOS EN ESTUDIO

Cuadro 2. Descripción de tratamientos en estudio.

Tratamiento	Combinación	Cultivar	Descripción
T ₁	a ₁ b ₁ c ₁	Haden	yema terminal, tres meses
T ₂	a ₁ b ₁ c ₂	Haden	yema terminal, seis meses
T ₃	a ₁ b ₁ c ₃	Haden	yema terminal, nueve meses
T ₄	a ₁ b ₂ c ₁	Haden	yema lateral, tres meses
T ₅	a ₁ b ₂ c ₂	Haden	yema lateral, seis meses
T ₆	a ₁ b ₂ c ₃	Haden	yema lateral, nueve meses
T ₇	a ₂ b ₁ c ₁	Kent	yema terminal, tres meses
T ₈	a ₂ b ₁ c ₂	Kent	yema terminal, seis meses.
T ₉	a ₂ b ₁ c ₃	Kent	yema terminal, nueve meses
T ₁₀	a ₂ b ₂ c ₁	Kent	yema lateral, tres meses
T ₁₁	a ₂ b ₂ c ₂	Kent	yema lateral, seis meses
T ₁₂	a ₂ b ₂ c ₃	Kent	yema lateral, nueve meses
T ₁₃	a ₃ b ₁ c ₁	Corazal	yema terminal, tres meses
T ₁₄	a ₃ b ₁ c ₂	Corazal	yema terminal, seis meses
T ₁₅	a ₃ b ₁ c ₃	Corazal	yema terminal, nueve meses
T ₁₆	a ₃ b ₂ c ₁	Corazal	yema lateral, tres meses
T ₁₇	a ₃ b ₂ c ₂	Corazal	yema lateral, seis meses
T ₁₈	a ₃ b ₂ c ₃	Corazal	yema lateral, nueve meses
T ₁₉	a ₄ b ₁ c ₁	Criollo	yema terminal, tres meses
T ₂₀	a ₄ b ₁ c ₂	Criollo	yema terminal, seis meses
T ₂₁	a ₄ b ₁ c ₃	Criollo	yema terminal, nueve meses
T ₂₂	a ₄ b ₂ c ₁	Criollo	yema lateral, tres meses
T ₂₃	a ₄ b ₂ c ₂	Criollo	yema lateral, seis meses
T ₂₄	a ₄ b ₂ c ₃	Criollo	yema lateral, nueve meses

3.6. DISEÑO EXPERIMENTAL

El diseño experimental utilizado fue el diseño bloque completo al azar con arreglo factorial 4 x 3 x 2 con cuatro repeticiones. Las características evaluadas en cada uno de los tratamientos se sometieron al análisis de varianza y la prueba de significación de Duncan al 0.05 de probabilidad (6).

3.6.1. Modelo aditivo lineal

$$Y_{ijkl} = \mu + \delta_l + \alpha_i + B_j + \gamma_k + (\alpha B)_{ij} + (\alpha \gamma)_{ik} + (B \gamma)_{jk} + (\alpha B \gamma)_{ijk} + \epsilon_{ijkl}$$

Donde :

Y_{ijkl} = Variable respuesta del factor cultivar, tipo de injerto, edad del patrón.

μ = Efecto de la media poblacional.

δ_l = Efecto de l-ésimo factor bloque.

α_i = Efecto de i-ésimo nivel factor cultivar.

B_j = Efecto de j-ésimo nivel del factor tipo de injerto.

γ_k = Efecto de k-ésimo nivel del factor edad del patrón.

$(\alpha B)_{ij}$ = Efecto de la interacción entre niveles del factor cultivar y factor tipo de injerto.

$(\alpha \gamma)_{ik}$ = Efecto de la interacción entre niveles del factor cultivar y factor edad del patrón.

$(B \gamma)_{jk}$ = Efecto de la interacción entre niveles del factor tipo injerto y factor edad del patrón.

$(\alpha\beta\gamma)_{ijk}$ = Efecto de la interacción, entre el i-ésimo nivel del factor cultivares con el factor injerto y factor edad del patrón.

ε_{ijkl} = Efecto aleatorio del error experimental.

Para:

i = 1, 2, 3, 4 niveles para el factor cultivares.

j = 1, 2 niveles factor tipo de injerto.

k = 1, 2, 3 niveles factor edad.

l = 1, 2, 3, 4 bloques.

3.6.2. Esquema del análisis de varianza.

Cuadro 3. Esquema del análisis de varianza.

Fuentes de variación	G.L
Bloques	3
Tratamientos	23
Cultivares (A)	3
Tipo de injerto (B)	1
Edad del patrón (C)	2
A x B	3
A x C	6
B x C	2
A x B x C	6
Error experimental	69
Total	95

3.7. DISPOSICIÓN DEL CAMPO EXPERIMENTAL

Número de bloques	4
Número de parcelas por bloque	24
Número de plantas por parcela	6
Número total de plantas por bloque	144
Número de plantas a evaluar por parcela	4
Número total de plantas evaluadas por bloque	96
Distancia entre bloques	30 cm
Distancia entre parcelas	10 cm
Distancia entre plantas	5 cm
Número total de parcelas del campo experimental	96
Número total de plantas	576
Número total de plantas evaluadas	384
Número total de semillas a usar	384
Área total del experimento	28.386 m ²

3.8. OBSERVACIONES A REGISTRAR

3.8.1. Número de brotes por yema

Se procedió a evaluar en forma visual durante nueve evaluaciones que se realizaron cada quince días.

3.8.2. Longitud de brotes

Se utilizó una regla obteniéndose la lectura en centímetros durante nueve evaluaciones que se realizaron cada quince días.

3.8.3. Numero de hojas por yema

Las evaluaciones se realizaron en forma visual durante nueve evaluaciones cada quince días.

3.8.4. Porcentaje de yemas prendidas

Se realizó en forma visual durante nueve evaluaciones cada quince días.

3.9. EJECUCIÓN DEL EXPERIMENTO

3.9.1. Preparación del sustrato

Se utilizó tierra agrícola franco arenosa. La cantidad total empleada fue de quince carretillas de 50 kg.

3.9.2. Embolsado del sustrato

Para el embolsado del sustrato se emplearon bolsas de polietileno de color negro de 2.0 kg de capacidad, cuyas dimensiones de 0.19 m de ancho, 0.35 m de largo con una lámina de espesor de 3 mm.

3.9.3. Obtención y selección de semillas

Se empleó 384 semillas de mango del fundo La Esperanza, ubicado en Naranjillo, se seleccionaron las semillas teniendo en cuenta los siguientes criterios técnicos. Los frutos fueron recolectados de plantas de variedad criolla que se cultivan hace 10 años, de plantas libres de plagas y enfermedades. Se obtuvieron semillas de frutos completamente maduros que se despulparon y escarificaron.

3.9.4. Obtención y preparación de las varas yemeras

Se obtuvieron de la Universidad Hermilio Valdizán (UNHEVAL) del departamento de Huánuco. Las púas se extrajeron de la parte media del árbol, de los brotes terminales con la yema terminal absoluta. Las varas yemeras tenían una longitud de 10 cm envolviéndose en papel periódico humedecido colocándose en una caja de teknopor para su transporte.

3.9.5. Operación del injerto

Injerto de púa lateral en escudete

Su ejecución es rápida no requiere la aplicación de ceras y da generalmente elevado porcentaje de prendimiento con soldadura perfecta. Se practica sobre sujetos jóvenes suprimiendo las ramitas debajo del punto, sobre el cual se requiere practicar el injerto regando la plantita para que esté bien en jugo.

Un día antes del injerto las púas se colocan en agua y durante la estación calurosa se envuelven en tela mojada. Elegido el punto de injerto se realiza un corte en la púa yemera de 0.2 a 0.3 m de largo hasta alcanzar la zona generadora, después con el corte recto se opera una incisión transversal de un cm en el extremo superior o en el inferior de la incisión longitudinal se obtiene una T derecha o una T invertida. Luego se toma una púa se recibe la hoja en cuya axila esta situada las yemas hacia el final de la lámina después un cm encima de las yemas se corta la corteza por un trozo de medio cm hasta alcanzar la madera.

Se prosiguen el corte pasando bajo la yema y finalmente saliendo fuera separándola de modo que venga así sacada una pequeña porción, tal cantidad se debe conservar para que permanezca intacta la base vital de la yema. Se levantan rápidamente con la pluma los labios de la T y se introduce en el escudete, calzándolo bien. Se comprimen con los dedos los labios para que las zonas generadoras vengán a coincidir y se corta con corte transversal la parte del escudete.

Así el escudete permanece todo comprendido con la yema que debe permanecer descubierta. Finalmente se ata con rafia, iniciando la ligadura desde abajo y terminándolo encima de la vara yemera. Se adopta el nudo llamado de pescador. El prendimiento se tiene a los diez y quince días. Después se desata y se corta el sujeto a 0.5 m del sujeto (21).

Injertos de púa terminal.

Es apropiado en plantas de 7 a 8 meses. La púa es preferible que tenga de 2 a 3 yemas. El corte en el patrón tiene que ser exactamente igual al corte de la base de la púa y de preferencia los cortes hacerlos en un solo tajo para cuyo fin la cuchilla de injertar debe estar bien afilado. Al momento de hacer el empalme es importante que las capas del cambium del injerto y el patrón coincidan para lo cual deben ser de igual diámetro. En caso de que el diámetro sea mayor que el del injerto, cuando menos debe coincidir un lado del injerto con un lado del patrón (5).

IV. RESULTADOS

4.1 NUMERO DE BROTES POR YEMA

Cuadro 4. Resumen del análisis de varianza para el carácter número de brotes por yema a los 15, 30 y 45 días.

Fuente de variación	G.L.	Cuadrados medios		
		15 días ^{1/}	30 días	45 días
Bloque	3	0.007 NS	0.177 NS	0.000 NS
A	3	0.297 AS	0.566 AS	16.667 AS
B	1	0.645 AS	3.010 AS	0.000 NS
C	2	0.088 S	0.072 NS	0.667 AS
A x B	3	0.097 AS	0.372 S	0.000 NS
A x C	6	0.033 NS	0.128 NS	0.667 AS
B x C	2	0.045 NS	0.010 NS	0.000 NS
Ax Bx C	6	0.033 NS	0.122 NS	0.000 NS
Error	69	0.020	0.105	0.000
Total	95			
	C.V.(%)	11.337	40.326	0.000001

^{1/} : Datos transformados a $\sqrt{x + 1}$

NS = No significativo

S = Significación estadística al 5% de probabilidad

AS = Significación estadística al 1% de probabilidad

En el Cuadro 4, se presenta el análisis de varianza para el carácter número de brotes por yema a los 15, 30 y 45 días, donde se puede observar que para la fuente de bloques no presentan significación estadística en los tres períodos de evaluación; mientras que el factor cultivar en los tres períodos y tipo de injerto a los 15 y 30 días presenta alta significación estadística, y no significación estadística a los 45

días. Asimismo las interacciones entre los tres factores considerados en el experimento no mostraron diferencias estadísticas no significativas en los tres períodos de evaluación. Los coeficientes de variabilidad de 11.377, 40.326 y 0.000001% nos indica un estimado muy bueno, muy variable y excelente, respectivamente.

Cuadro 5. Prueba de comparación múltiple de Duncan ($\alpha = 0.05$) para el carácter número de brotes por yema a los 15, 30 y 45 días para el factor cultivar (A).

Factor Cultivar (A)	Número de brotes por yema					
	15 días ^{1/}		30 días		45 días	
a ₁ (Haden)	1.414	a	1.000	a	2.666	a
a ₄ (Criollo)	1.224	b	0.792	b	1.000	b
a ₃ (Corazal)	1.224	b	0.792	b	1.000	b
a ₂ (Kent)	1.155	b	0.625	b	1.000	b

^{1/} : Datos transformados a $\sqrt{x+1}$

En el Cuadro 5, se presenta las pruebas de comparación múltiple de Duncan para el carácter número de brotes por yema a los 15, 30 y 45 días, donde se puede observar que el cultivar a₁ (Haden) presenta mayor número de brotes en los tres períodos con 1.414, 1.000 y 2.666 brotes en promedio, respectivamente; diferenciándose estadísticamente de los demás cultivares que presentaron similar comportamiento entre sí, tal como se observa en la Figura 1

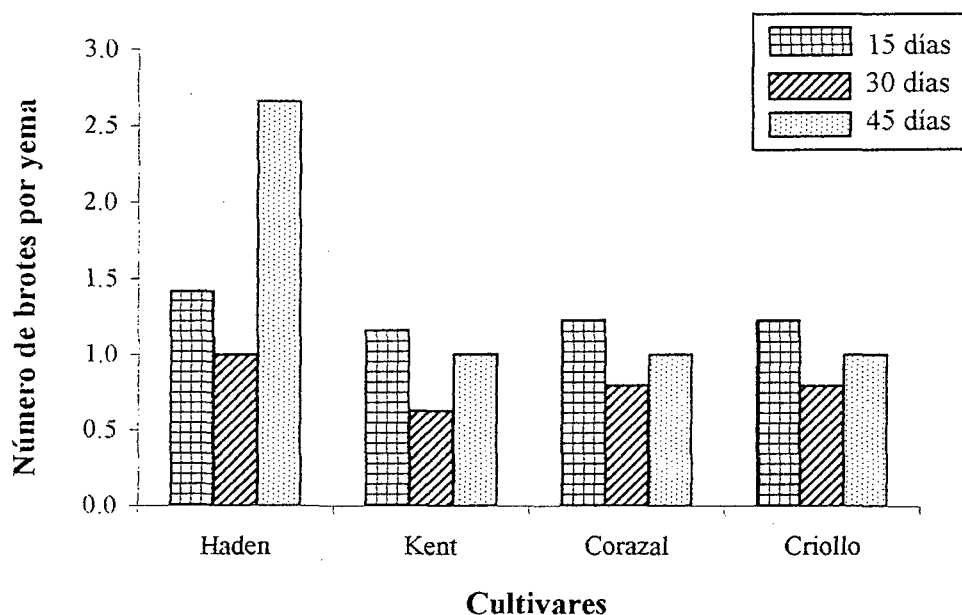


Figura 1. Comparativo del número de brotes por yema para los cultivares.

Cuadro 6. Prueba de comparación múltiple de Duncan ($\alpha = 0.05$) para el carácter número de brotes por yema a los 15, 30 y 45 días para el factor tipo de injerto (B).

Factor tipo de injerto (B)	Número de brotes por yema		
	15 días ¹⁷	30 días	45 días
b ₁ (Púa terminal)	1.337 a	0.979 a	1.416 a
b ₂ (Púa lateral)	1.173 b	0.625 b	1.416 b

¹⁷ : Datos transformados a $\sqrt{x+1}$

En el Cuadro 6, se observa que el mayor número de brotes por yema a los 15, 30 y 45 días se obtuvo con el tipo de injerto b₁ (púa terminal), diferenciándose estadísticamente del tipo de injerto b₂ (púa lateral).

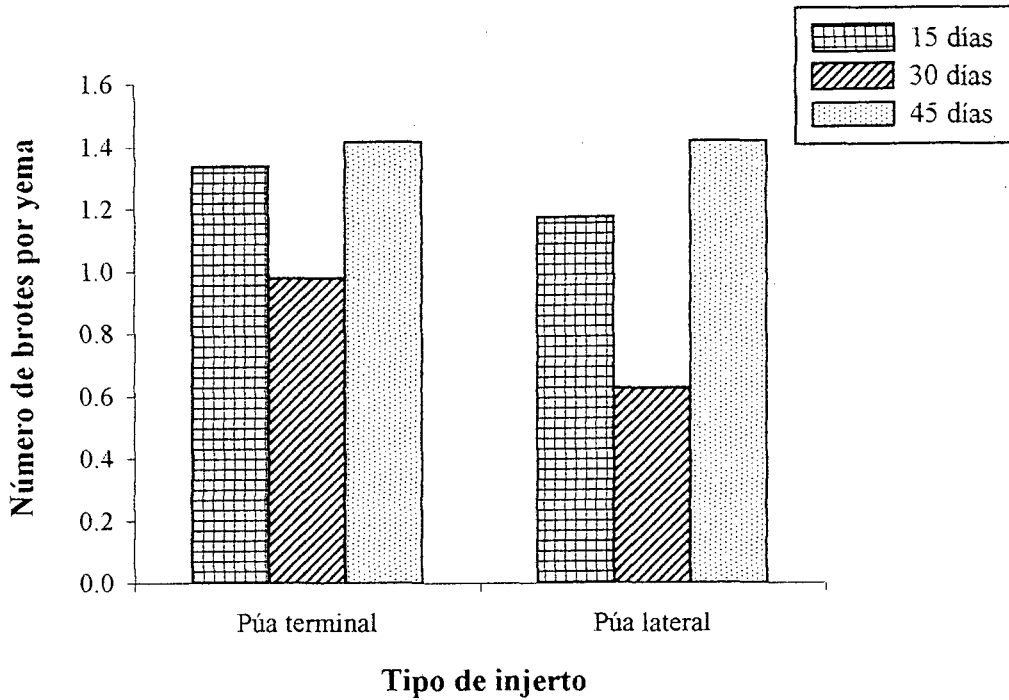


Figura 2. Comparativo del número de brotes por yema para el tipo de injerto a los 15, 30 y 45 días.

Cuadro 7. Prueba de comparación múltiple de Duncan ($\alpha = 0.05$) para el carácter número de brotes por yema a los 15, 30 y 45 días para el factor edad del patrón (C).

Factor edad del patrón (C)	Número de brotes por yema		
	15 días ¹⁷	30 días	45 días
c ₂ (Seis meses)	1.311 a	0.844 a	1.500 a
c ₃ (Nueve meses)	1.246 b	0.812 a	1.500 a
c ₁ (Tres meses)	1.207 b	0.750 a	1.250 b

¹⁷ : Datos transformados a $\sqrt{x+1}$

En el Cuadro 7, se observa que patrones con seis meses de edad (c_2) presentan el mayor número de brotes a los 15 días de injertado, diferenciándose significativamente a los patrones con nueve meses (c_3) y tres meses (c_1) de edad; mientras que a los 30 días de injertado no se observa diferencias significativas entre los patrones con tres (c_1), seis (c_2) y nueve meses (c_3) en la expresión de este carácter.

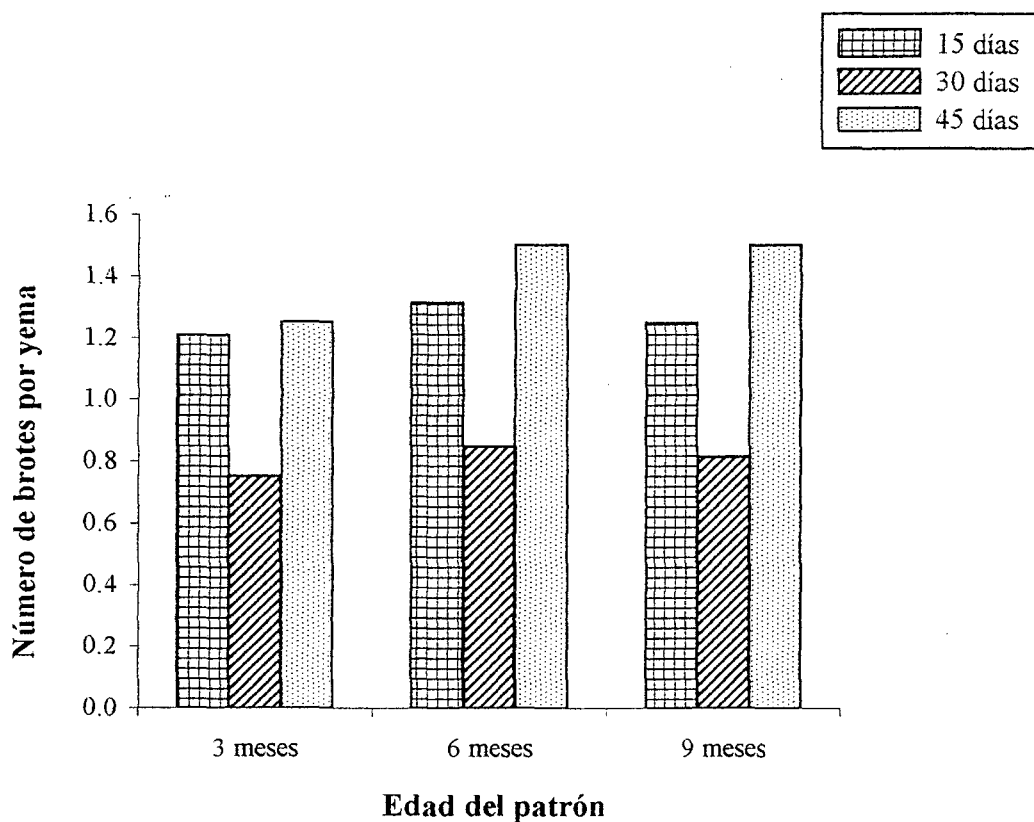


Figura 3. Comparativo del número de brotes por yema para edad del patrón a los 15, 30 y 45 días.

Cuadro 8. Resumen del análisis de varianza para el carácter número de brotes por yema a los 60, 75 y 90 días.

Fuente de variación	G.L.	Cuadrados medios		
		60 días	75 días	90 días
Bloque	3	0.000 NS	0.000 NS	0.177 NS
A	3	16.667 AS	16.667 AS	18.816 AS
B	1	0.000 NS	0.000 NS	4.594 AS
C	2	0.667 AS	0.667 AS	0.822 AS
A x B	3	0.000 NS	0.000 NS	0.065 NS
A x C	6	0.667 AS	0.667 AS	0.545 AS
B x C	2	0.000 NS	0.000 NS	0.094 NS
Ax Bx C	6	0.000 NS	0.000 NS	0.316 S
Error	69	0.000	0.000	0.104
Total	95			
	C.V.(%)	0.000001	0.000001	14.857

NS = No significativo

S = Significación estadística al 5% de probabilidad

AS = Significación estadística al 1% de probabilidad

En el Cuadro 8 se observa que la fuente de bloques, la interacción cultivar por tipo de injerto, tipo de injerto por edad del patrón a los 60, 75 y 90 días, interacción cultivar por tipo de injerto por edad del patrón a los 60 y 75 días no presentan diferencias significativas. La interacción cultivar por tipo de injerto por edad del patrón a los 90 días presenta diferencias significativas. Los coeficientes de variabilidad se encuentran dentro del rango de excelente (60 y 75 días) y muy bueno (90 días).

Cuadro 9. Prueba de comparación múltiple de Duncan ($\alpha = 0.05$) para el carácter número de brotes por yema a los 60, 75 y 90 días para el factor cultivar (A).

Factor Cultivar (A)	Número de brotes por yema		
	60 días	75 días	90 días
a ₁ (Haden)	2.666 a	2.666 a	3.500 a
a ₂ (Kent)	1.000 b	1.000 b	1.650 b
a ₃ (Corazal)	1.000 b	1.000 b	1.792 b
a ₄ (Criollo)	1.000 b	1.000 b	1.792 b

En el Cuadro 9, se observa que el mayor número de brotes por yema a los 60, 75 y 90 días lo presentó el cultivar a₁ (Haden), diferenciándose estadísticamente de los demás cultivares que presentaron comportamiento similares entre sí.

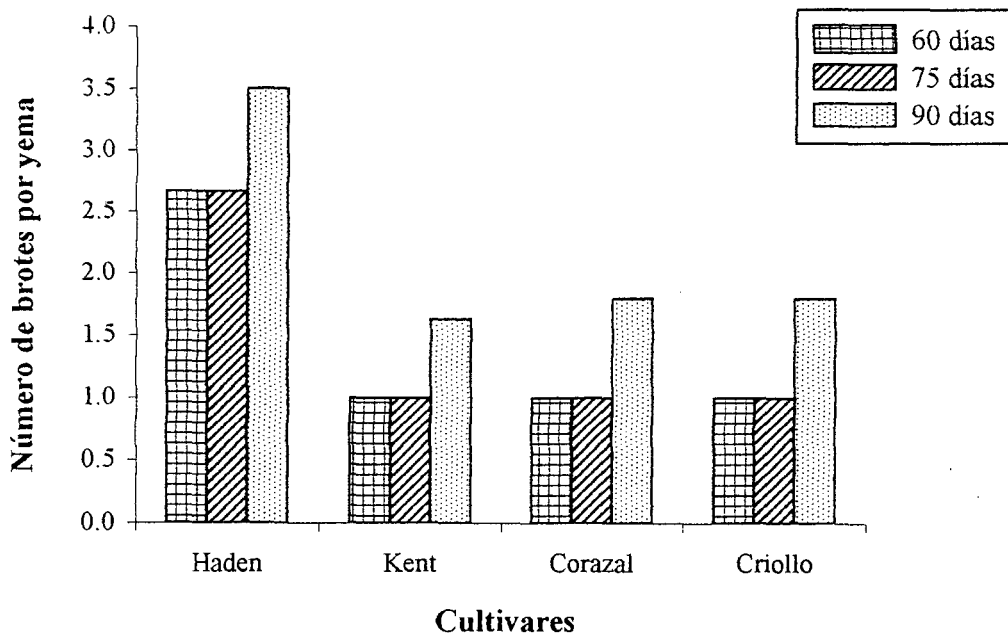


Figura 4. Comparativo del número de brotes por yema para los cultivares a los 60, 75 y 90 días.

Cuadro 10. Prueba de comparación múltiple de Duncan ($\alpha = 0.05$) para el carácter número de brotes por yema a los 60, 75 y 90 días para el factor tipo de injerto (B).

Factor tipo de injerto (B)	Número de brotes por yema		
	60 días	75 días	90 días
b ₁ (Púa terminal)	1.416 a	1.416 a	2.396 a
b ₂ (Púa lateral)	1.416 a	1.416 a	1.958 b

En el Cuadro 10, se observa que no existe diferencias estadísticas entre el tipo de injerto b₁ (púa terminal) y b₂ (púa lateral) en el número de brotes por yema a los 60 y 75 días. A los 90 días, el tipo de injerto b₁ (púa terminal) tuvo un mejor comportamiento en la expresión de esta característica.

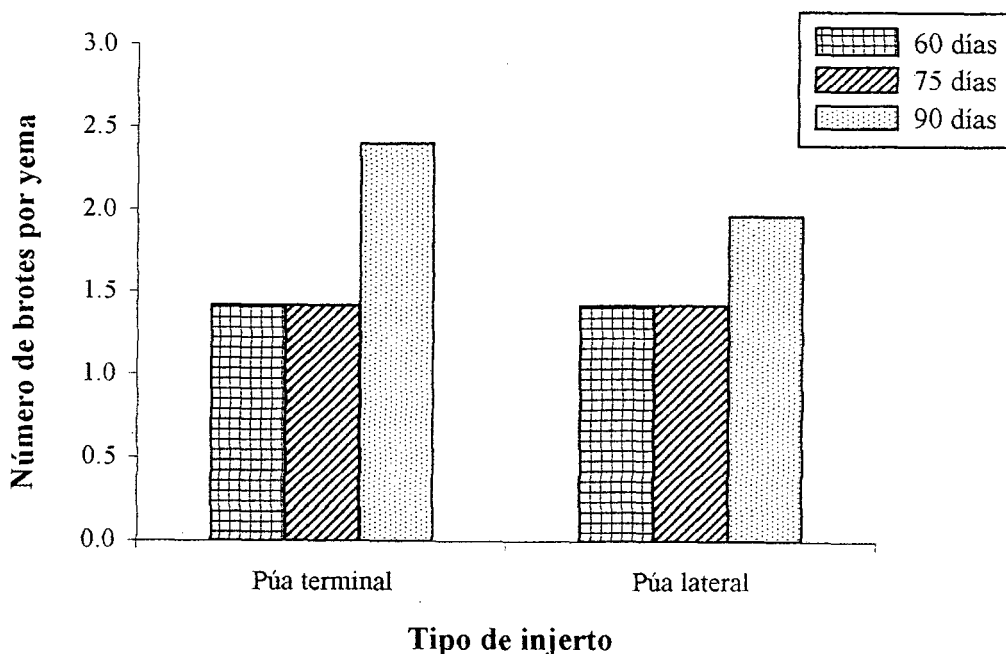


Figura 5. Comparativo del número de brotes por yema para el tipo de injerto a los 60, 75 y 90 días.

Cuadro 11. Prueba de comparación múltiple de Duncan ($\alpha = 0.05$) para el carácter número de brotes por yema a los 60, 75 y 90 días para el factor edad del patrón (C).

Factor edad del patrón (C)	Número de brotes por yema		
	60 días	75 días	90 días
c ₃ (Nueve meses)	1.500 a	1.500 a	2.313 a
c ₂ (Seis meses)	1.500 a	1.500 a	2.219 a
c ₁ (Tres meses)	1.250 b	1.250 b	2.000 b

En el Cuadro 11, se observa comportamientos similares entre patrones de nueve y seis meses de edad en relación al número de brotes por yema a los 60, 75 y 90 días, diferenciándose estadísticamente con los patrones de tres meses de edad, que fueron los que obtuvieron el menor número de hojas por yemas.

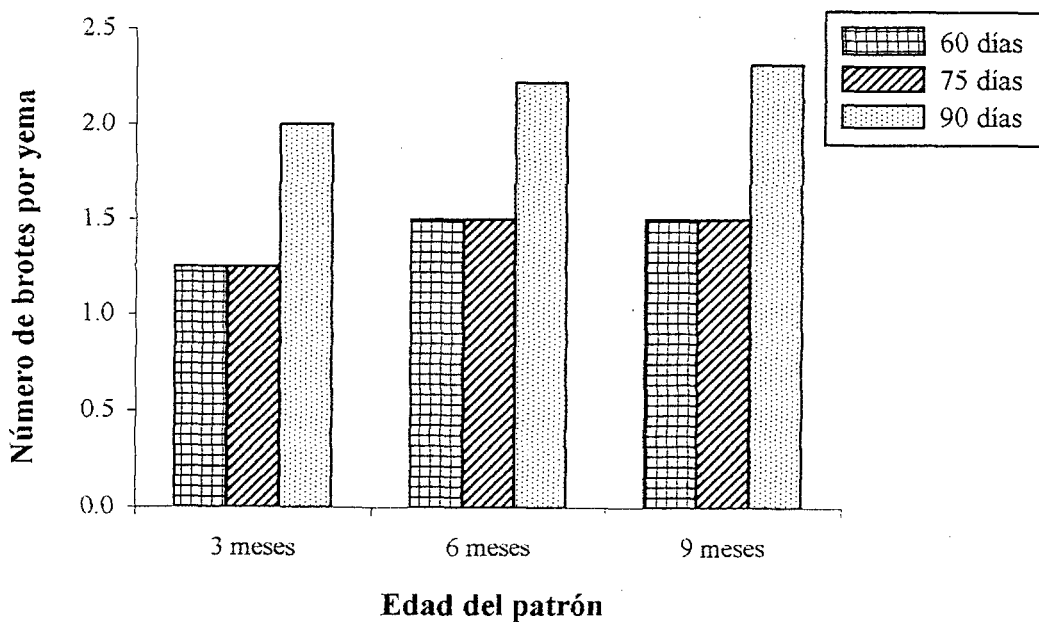


Figura 6. Comparativo del número de brotes por yema para la edad del patrón a los 60, 75 y 90 días.

Cuadro 12. Resumen del análisis de varianza para el carácter número de brotes por yema a los 105, 120 y 135 días.

Fuente de variación	G.L.	Cuadrados medios		
		105 días	120 días	135 días
Bloque	3	0.194 NS	0.194 NS	0.194 NS
A	3	17.806 AS	17.806 AS	21.416 AS
B	1	3.375 AS	3.375 AS	2.042 AS
C	2	0.385 S	0.385 S	0.594 AS
A x B	3	0.013 NS	0.013 NS	0.236 NS
A x C	6	0.691 AS	0.691 AS	0.844 AS
B x C	2	0.281 NS	0.281 NS	0.072 NS
Ax Bx C	6	0.420 AS	0.420 AS	0.267 S
Error	69	0.092	0.092	0.092
Total	95			
	C.V.(%)	2.208	2.208	2.250

NS = No significativo

S = Significación estadística al 5% de probabilidad

AS = Significación estadística al 1% de probabilidad

En el Cuadro 12, se observa que para las fuentes de bloques, interacción variedad por tipo de injerto y tipo de injerto por edad del patrón, no existen diferencias estadísticas significativas; para las fuentes de factor cultivar, factor tipo de injerto, las interacciones cultivar por edad del patrón y la interacción cultivar por tipo de injerto por edad del patrón para los 105 y 120 días presentaron alta significación estadística.

Cuadro 13. Prueba de comparación múltiple de Duncan ($\alpha = 0.05$) para el carácter número de brotes por yema a los 105, 120 y 135 días para el factor cultivar (A).

Factor Cultivar (A)	Número de brotes por yema		
	105 días	120 días	135 días
a ₁ (Haden)	3.500 a	3.500 a	3.666 a
a ₄ (Criollo)	1.792 b	1.792 b	1.792 b
a ₃ (Corazal)	1.792 b	1.792 b	1.792 b
a ₂ (Kent)	1.750 b	1.750 b	1.650 b

En el Cuadro 13, se observa que el cultivar a₁ (Haden) presentó el mayor número de brotes por yema; diferenciándose estadísticamente de los demás cultivares, que tuvieron comportamientos similares entre sí.

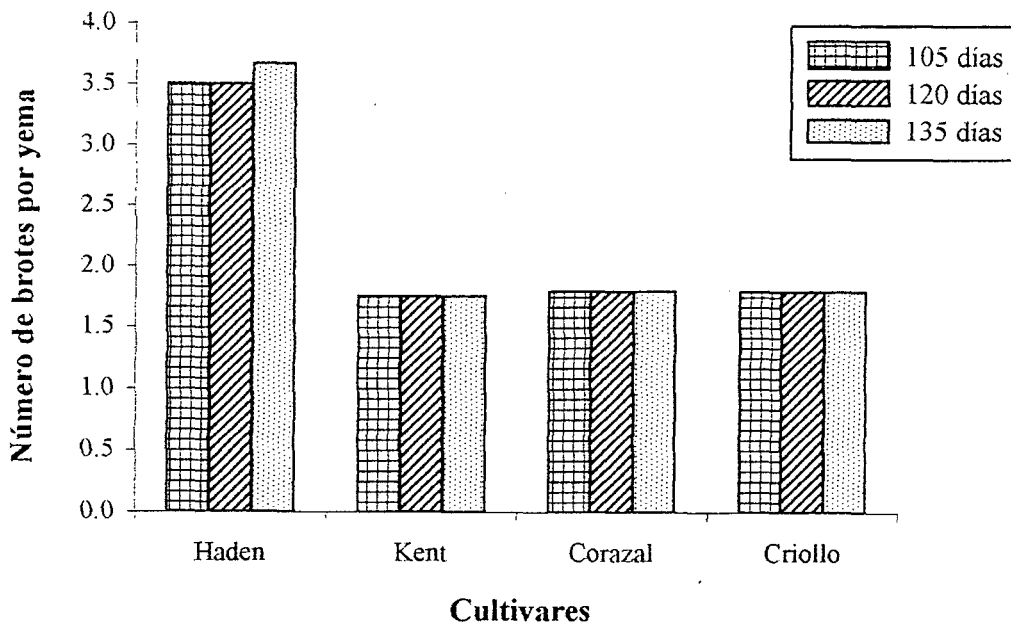


Figura 7. Comparativo del número de brotes por yema para los cultivares a los 105, 120 y 135 días.

Cuadro 14. Prueba de comparación múltiple de Duncan ($\alpha = 0.05$) para el carácter número de brotes por yema a los 105, 120 y 135 días para el factor tipo de injerto (B).

Factor tipo de injerto (B)	Número de brotes por yema		
	105 días	120 días	135 días
b ₁ (Púa terminal)	2.396 a	2.396 a	2.396 a
b ₂ (Púa lateral)	2.021 b	2.020 b	2.104 b

En el Cuadro 14, se observa que el mayor número de brotes por yema se obtuvo con el tipo de injerto b₁ (púa terminal), diferenciándose estadísticamente del tipo de injerto b₂ (púa lateral).

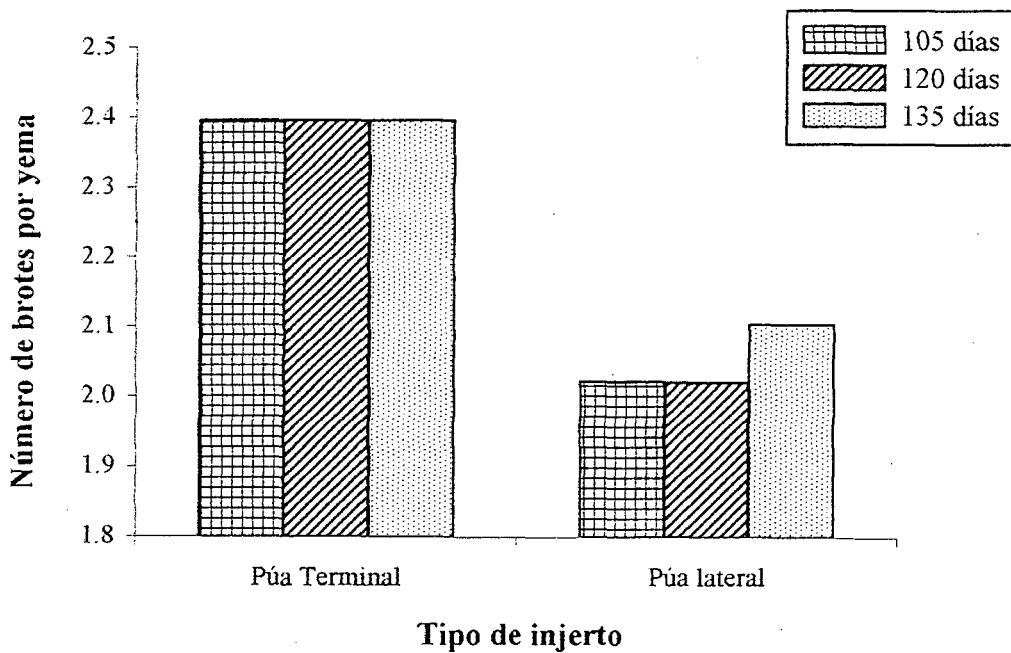


Figura 8. Comparativo del número de brotes por yema para el tipo de injerto a los 105, 120 y 135 días.

Cuadro 15. Prueba de comparación múltiple de Duncan ($\alpha = 0.05$) para el carácter número de brotes por yema a los 105, 120 y 135 días para el factor edad del patrón (C).

Factor edad del patrón (C)	Número de brotes por yema		
	105 días	120 días	135 días
c ₃ (Nueve meses)	2.312 a	2.312 a	2.344 a
c ₂ (Seis meses)	2.218 a b	2.218 a b	2.312 a
c ₁ (Tres meses)	2.094 b	2.094 b	2.092 b

En el Cuadro 15, se observa que el mayor número de brotes por yema lo presentan patrones de nueve meses de edad, no diferenciándose estadísticamente de los patrones de seis meses de edad; pero sí, de patrones de tres meses de edad.

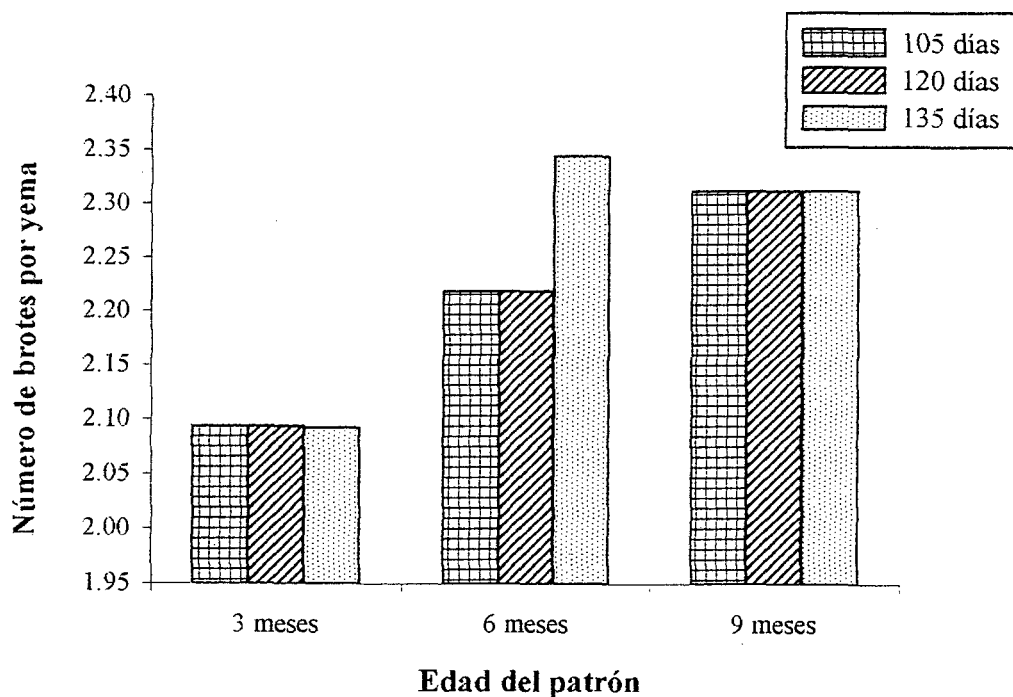


Figura 9. Comparativo del número de brotes por yema para la edad del patrón a los 105, 120 y 135 días.

Cuadro 16. Análisis de varianza para el efecto simple del cultivar, en el tipo de injerto en la edad del patrón en promedio, para el carácter número de brotes por yema a los 135 días.

Fuentes de variación	G.L.	Cuadrado medio
A en b ₁ /C	3	8.632 AS
A en b ₂ /C	3	13.021 AS
EE	69	0.092

AS = Significación estadística al 1% de probabilidad

En el Cuadro 16, se observa que existe significación estadística al 1% de probabilidad de los cultivares en el ambos tipos de de injerto.

Cuadro 17. Prueba de comparación múltiple de Duncan ($\alpha = 0.05$) del efecto simple del cultivar en el tipo de injerto en la edad del patrón en promedio, para el carácter número de brotes por yema a los 135 días.

Factor Cultivar (A)	Número de brotes por yema	
	b ₁ /C	b ₂ /C
a ₁ (Haden)	3.667 a	3.667 a
a ₄ (Criollo)	2.000 b	1.587 b
a ₃ (Corazal)	2.000 b	1.587 b
a ₂ (Kent)	1.917 b	1.587 b

En el Cuadro 17, se observa que el cultivar a₁ (Haden) presentó mayor número de brotes por yema a los 135 días en injertos de púa terminal (b₁) y de púa lateral en escudete (b₂), diferenciándose estadísticamente de los demás cultivares, que tuvieron comportamientos similares entre sí.

Cuadro 18. Análisis de varianza para el efecto simple del factor cultivar en la edad del patrón en el tipo de injerto en promedio en el carácter número de brotes por yema a los 135 días.

Fuentes de variación	G.L.	Cuadrado medio
A en c_1/B	3	3.031 AS
A en c_2/B	3	9.864 AS
A en c_3/B	3	10.208 AS
Error	69	0.092

AS = Significación estadística al 1% de probabilidad

En el Cuadro 18, se observa que existe diferencias significativas al 1% de probabilidad de los cultivares en estudio en cada una de las edades del patrón (c_1 , c_2 y c_3).

Cuadro 19. Prueba de comparación múltiple de Duncan ($\alpha = 0.05$) del efecto simple del factor cultivar en la edad del patrón en el tipo de injerto en promedio en el carácter número de brotes por yema a los 135 días.

Factor Cultivar (A)	Número de brotes por yema					
	c_1/B		c_2/B		c_3/B	
a_1 (Haden)	3.000	a	4.000	a	4.000	a
a_2 (Kent)	1.875	b	1.625	b	1.750	b
a_4 (Criollo)	1.875	b	1.875	b	1.625	b
a_3 (Corazal)	1.625	b	1.875	b	1.875	b

En el Cuadro 19, se observa que el cultivar a₁ (Haden) presentó mayor número de brotes por yema a los 135 días en la edad de patrón a los tres, seis y nueve meses., diferenciándose estadísticamente de los demás cultivares en estudio.

Cuadro 20. Resumen del análisis de varianza para el carácter longitud de brotes a los 15, 30 y 45 días.

Fuente de variación	G.L.	Cuadrados medios		
		15 días ^{1/}	30 días ^{1/}	45 días
Bloque	3	0.008 NS	0.003 NS	0.012 S
A	3	2.190 AS	1.624 AS	64.675 AS
B	1	0.509 AS	0.437 AS	0.042 NS
C	2	0.133 AS	0.078 AS	0.858 AS
A x B	3	0.068 S	0.054 S	0.006 NS
A x C	6	0.031 NS	0.020 NS	0.031 AS
B x C	2	0.026 NS	0.007 NS	0.004 NS
Ax Bx C	6	0.029 NS	0.020 NS	0.003 NS
Error	69	0.021	0.105 NS	0.004
Total	95			
	C.V.(%)	10.857	8.806	3.416

^{1/} : Datos transformados a $\sqrt{x+1}$

NS = No significativo

S = Significación estadística al 5% de probabilidad

AS = Significación estadística al 1% de probabilidad

En el Cuadro 20, se observa que para el efecto de bloques a los 15 y 30 días, para las interacciones del factor cultivar por edad del patrón, tipo de injerto

por edad del patrón, interacciones cultivar por tipo de injerto y edad del patrón, no presentan diferencias estadísticas. El factor cultivar, el factor tipo de injerto a los 15 y 39 días y el factor edad del patrón presentaron alta significación estadística. Los coeficientes de variabilidad se encuentran en rango de excelente (30 y 45 días) y muy buenos (15 días)..

Cuadro 21. Prueba de comparación múltiple de Duncan ($\alpha = 0.05$) para el carácter longitud de brotes a los 15, 30 y 45 días para el factor cultivar (A).

Factor Cultivar (A)	Longitud de brotes (cm)					
	15 días ^{1/}		30 días ^{1/}		45 días	
a ₁ (Haden)	1.791	a	1.795	a	4.246	a
a ₄ (Criollo)	1.242	b	1.358	b	1.179	b
a ₃ (Corazal)	1.186	b c	1.275	c	0.871	c
a ₂ (Kent)	1.143	c	1.227	c	0.863	c

^{1/} : Datos transformados a $\sqrt{x+1}$

En el Cuadro 21, se observa que el cultivar a₁ (Haden) presentó la mayor longitud de brote a los 15, 30 y 45 días, diferenciándose estadísticamente de los demás cultivares en estudio. Los cultivares a₃ (Corazal) y a₂ (Kent), presentaron las menores longitudes de brote.

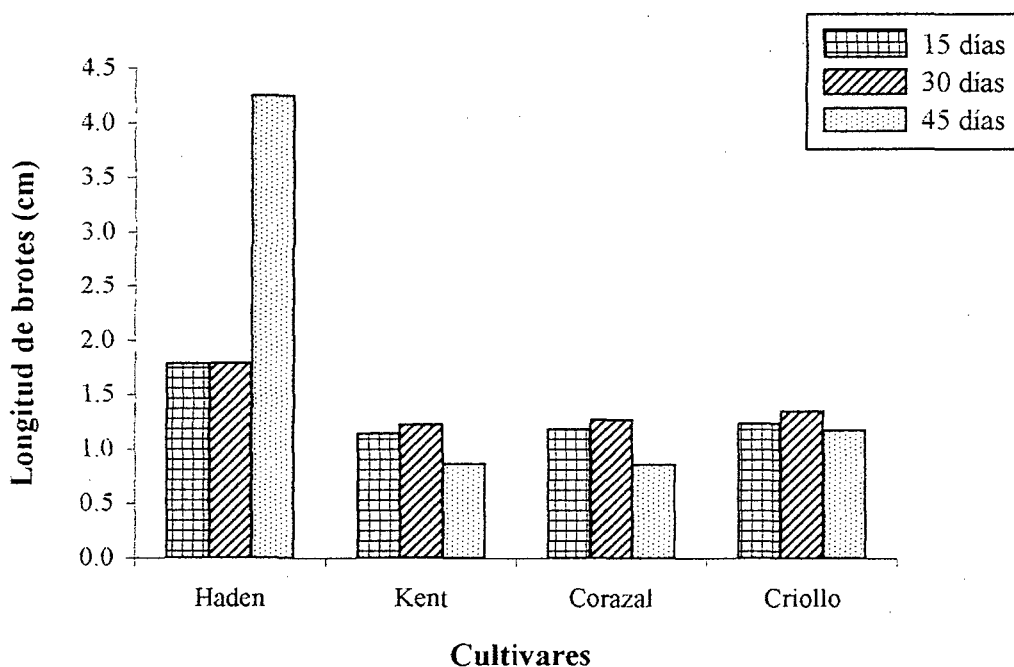


Figura 10. Comparativo de longitud de brotes para los cultivares a los 15, 30 y 45 días.

Cuadro 22. Prueba de comparación múltiple de Duncan ($\alpha = 0.05$) para el carácter longitud de brotes a los 15, 30 y 45 días para el factor tipo de injerto (B).

Factor tipo de injerto (B)	Longitud de brotes (cm)		
	15 días ¹⁷	30 días ¹⁷	45 días
b ₁ (Púa terminal)	1.415 a	1.481 a	1.810 a
b ₂ (Púa lateral)	1.270 b	1.346 b	1.769 b

¹⁷ : Datos transformados a $\sqrt{x+1}$

En el Cuadro 22, se observa que el injerto de púa terminal (b₁) presentó mejor comportamiento a los 15, 30 y 45 días en la expresión del carácter longitud

de brotes en relación al injerto de púa lateral (b_2) que presentó menor promedio estadístico.

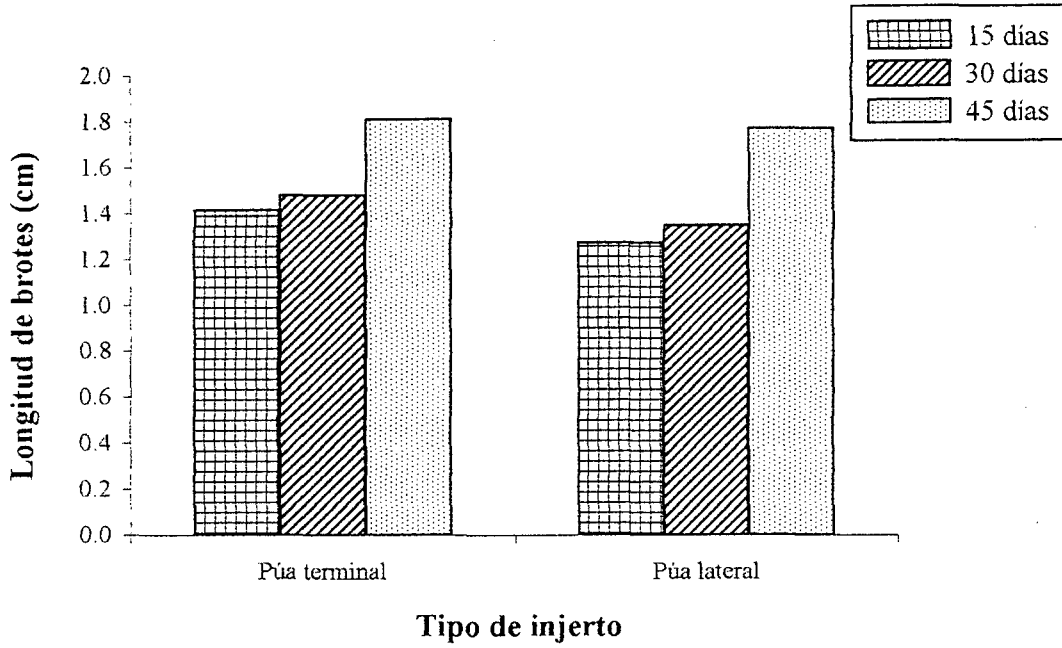


Figura 11. Comparativo de longitud de brotes para el tipo de injerto a los 15, 30 y 45 días.

Cuadro 23. Prueba de comparación múltiple de Duncan ($\alpha = 0.05$) para el carácter longitud de brotes a los 15, 30 y 45 días para el factor edad del patrón (C).

Factor edad del patrón (C)	Longitud de brotes (cm)		
	15 días ^{1/}	30 días ^{1/}	45 días
c_2 (Seis meses)	1.397 a	1.429 a	1.813 b
c_3 (Nueve meses)	1.359 a	1.454 a	1.941 a
c_1 (Tres meses)	1.271 b	1.358 b	1.616 c

^{1/} : Datos transformados a $\sqrt{x+1}$

En el Cuadro 23, se observa comportamientos similares en la expresión del carácter longitud de brotes entre patrones de seis y nueve meses de edad a los 15 y 30 días, diferenciándose estadísticamente con patrones de tres meses de edad. A los 45 días, patrones de nueve meses de edad presentan la mayor longitud de brotes, diferenciándose estadísticamente de patrones con seis y tres meses de edad.

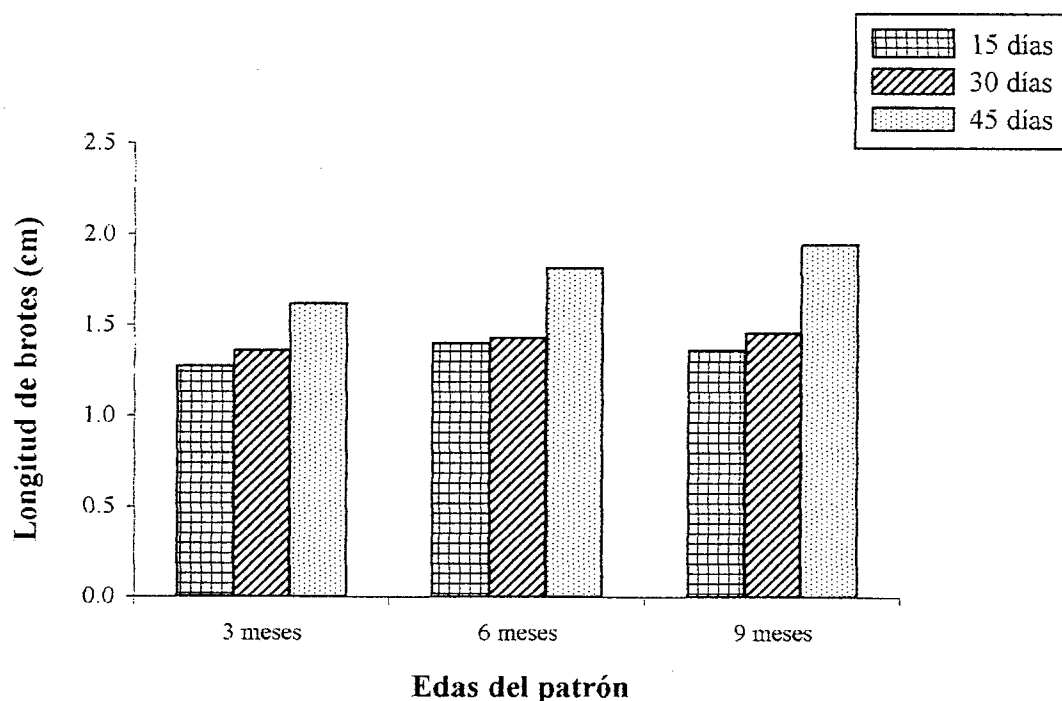


Figura 12. Comparativo de longitud de brotes para edad del patrón a los 15, 30 y 45 días.

Cuadro 24. Resumen del análisis de varianza para el carácter longitud de brotes a los 60, 75 y 90 días.

Fuente de variación	G.L.	Cuadrados medios		
		60 días ^{1/}	75 días ^{1/}	90 días
Bloque	3	0.018 AS	0.007 S	0.012 AS
A	3	63.937 AS	161.420 AS	160.114 AS
B	1	0.018 S	0.000 NS	0.000 NS
C	2	0.847 AS	0.628 AS	0.743 AS
A x B	3	0.004 NS	0.034 AS	0.048 AS
A x C	6	0.023 AS	0.062 AS	0.039 AS
B x C	2	0.002 NS	0.014 AS	0.020 AS
Ax Bx C	6	0.002 NS	0.023 AS	0.035 AS
Error	69	0.004	0.002	0.003
Total	95			
	C.V.(%)	3.538	2.003	2.313

^{1/} : Datos transformados a $\sqrt{x+1}$

NS = No significativo

S = Significación estadística al 5% de probabilidad

AS = Significación estadística al 1% de probabilidad

En el Cuadro 24, se observa diferencias estadísticas significativas al 1% de probabilidad para el efecto de bloques a los 60 y 90 días, factor cultivar, factor edad del patrón, interacción cultivar por edad del patrón, interacción cultivar por tipo de injerto a los 75 y 90 días, interacción tipo de injerto por edad del patrón a los 75 y 90 días, interacción cultivar por tipo de injerto por edad del patrón a los 75 y 90 días. Los coeficientes de variabilidad no indican estimados excelentes para los 60, 75 y 90 días.

Cuadro 25. Prueba de comparación múltiple de Duncan ($\alpha = 0.05$) para el carácter longitud de brotes a los 60, 75 y 90 días para el factor cultivar (A).

Factor Cultivar (A)	Longitud de brotes (cm)		
	60 días ^{1/}	75 días ^{1/}	90 días
a ₁ (Haden)	4.246 a	6.242 a	6.242 a
a ₄ (Criollo)	1.200 b	1.242 b	1.279 b
a ₂ (Kent)	0.900 c	0.975 c	1.000 c
a ₃ (Corazal)	0.883 c	0.967 c	0.971 c

^{1/} : Datos transformados a $\sqrt{x+1}$

En el Cuadro 25, se observa que el cultivar a₁ (Haden) obtuvo la mayor longitud de brotes a los 60, 75 y 90 días, diferenciándose estadísticamente a los demás cultivares; mientras que los cultivares a₂ (Kent) y a₃ (Corazal) presentaron las menores longitudes de brotes.

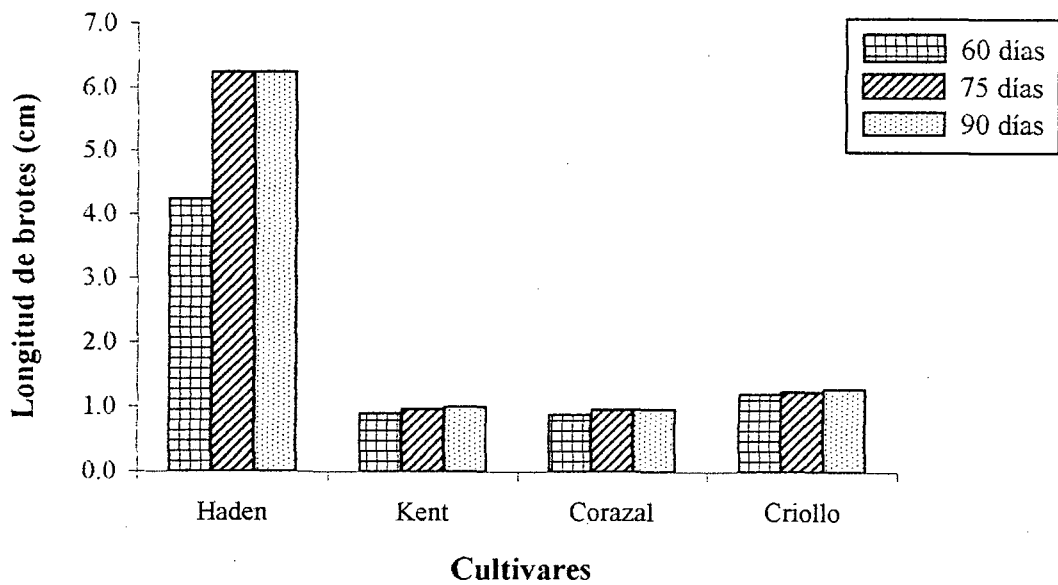


Figura 13. Comparativo de longitud de brotes para los cultivares a los 60, 75 y 90 días.

Cuadro 26. Prueba de comparación múltiple de Duncan ($\alpha = 0.05$) para el carácter longitud de brotes a los 60, 75 y 90 días para el factor tipo de injerto (B).

Factor tipo de injerto (B)	Longitud de brotes (cm)		
	60 días ^{1/}	75 días ^{1/}	90 días
b ₁ (Púa terminal)	1.821 a	2.358 a	2.373 a
b ₂ (Púa lateral)	1.794 b	2.354 a	2.373 a

^{1/} : Datos transformados a $\sqrt{x+1}$

Del Cuadro 26, se deduce que con el tipo de injerto b₁ (púa terminal) se obtuvo la mayor longitud de brote a los 60, 75 y 90 días después de la injertación; no diferenciándose estadísticamente del tipo de injerto b₂ (púa lateral) a los 75 y 90 días, pero sí a los 60 días después de la injertación.

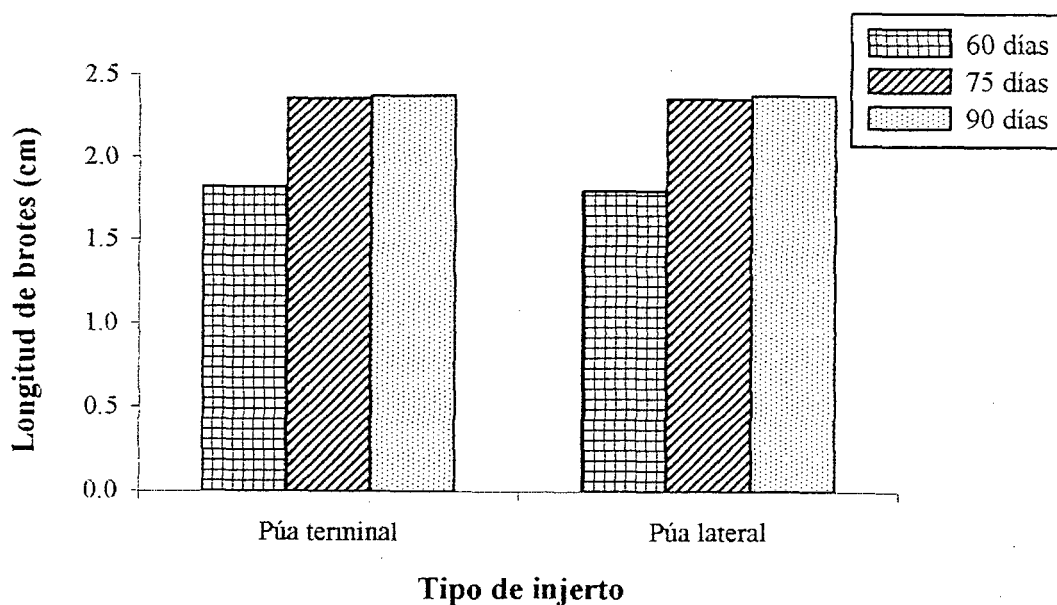


Figura 14. Comparativo de longitud de brotes para el tipo de injerto a los 60, 75 y 90 días.

Cuadro 27. Prueba de comparación múltiple de Duncan ($\alpha = 0.05$) para el carácter longitud de brotes a los 60, 75 y 90 días para el factor edad del patrón (C).

Factor edad del patrón (C)	Longitud de brotes (cm)					
	60 días ^{1/}		75 días ^{1/}		90 días	
c ₂ (Seis meses)	1.966	a	2.388	b	2.391	b
c ₃ (Nueve meses)	1.816	b	2.478	a	2.516	a
c ₁ (Tres meses)	1.641	c	2.203	c	2.213	c

^{1/} : Datos transformados a $\sqrt{x+1}$

En el Cuadro 27, se observa que los patrones de seis meses de edad presentaron la mayor longitud de brote a 60 días después de la injertación, diferenciándose estadísticamente a los patrones de nueve y tres meses de edad. A los 75 y 90 días, los patrones de nueve meses de edad fueron los que presentaron la mayor longitud de brotes, diferenciándose estadísticamente a los patrones de tres y seis meses de edad. Patrones de tres meses de edad presentaron la menor longitud de brotes a los 60, 75 y 90 días después de la injertación.

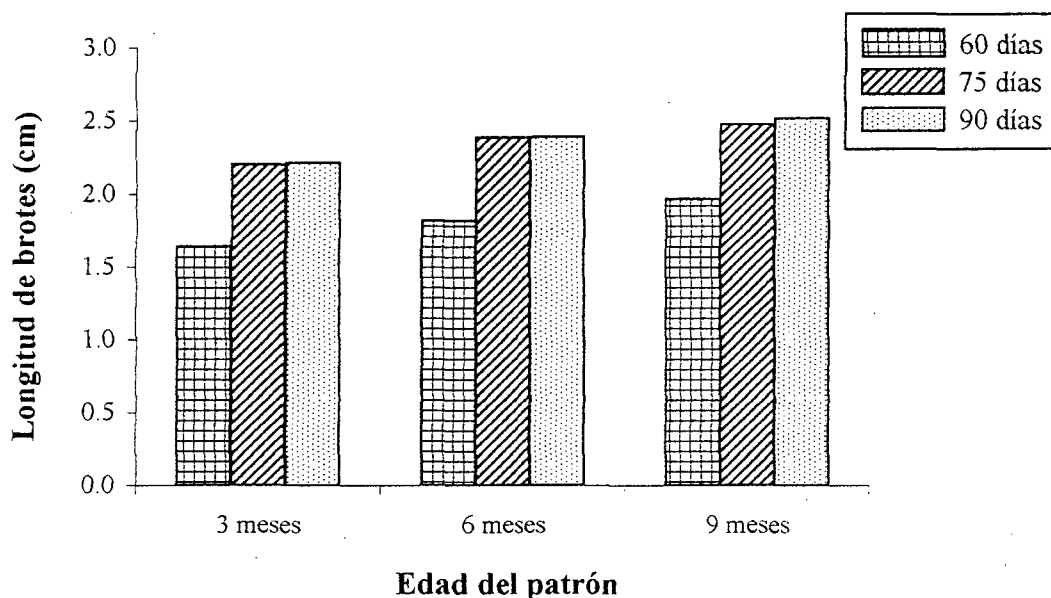


Figura 15. Comparativo de longitud de brotes para la edad del patrón a los 60, 75 y 90 días.

Cuadro 28. Resumen del análisis de varianza para el carácter longitud de brotes a los 105, 120 y 135 días.

Fuente de variación	G.L.	Cuadrados medios		
		105 días	120 días	135 días
Bloque	3	0.014 AS	0.013 AS	0.024 AS
A	3	301.783 AS	300.722 AS	353.883 AS
B	1	0.001 NS	0.004 NS	5.753 AS
C	2	0.583 AS	0.630 AS	5.811 AS
A x B	3	0.036 AS	0.026 AS	5.564 AS
A x C	6	0.057 AS	0.044 AS	7.030 AS
B x C	2	0.015 AS	0.007 NS	5.323 AS
Ax Bx C	6	0.022 AS	0.016 AS	5.231 AS
Error	69	0.002	0.002	0.002
Total	95			
	C.V.(%)	1.665	1.582	1.520

NS = No significativo

AS = Significación estadística al 1% de probabilidad

En el Cuadro 28, se observa diferencias estadísticas al 1% de probabilidad en el carácter longitud de brotes para el efecto de bloques, factor cultivar (A), factor edad del patrón (C) e interacción de factores; a excepción de la interacción factor tipo de injerto (B) x edad del patrón (C) a los 120 días y factor tipo de injerto (B) a los 105 y 120 días después de la injertación. Los coeficientes de variabilidad son considerados como excelentes.

Cuadro 29. Prueba de comparación múltiple de Duncan ($\alpha = 0.05$) para el carácter longitud de brotes a los 105, 120 y 135 días para el factor cultivar (A).

Factor Cultivar (A)	Longitud de brotes (cm)		
	105 días	120 días	135 días
a ₁ (Haden)	8.250 a	8.250 a	9.242 a
a ₄ (Criollo)	1.342 b	1.354 b	1.488 c
a ₂ (Kent)	1.083 c	1.100 c	2.125 b
a ₃ (Corazal)	1.063 c	1.071 d	1.192 d

En el Cuadro 29, se observa que el cultivar a₁ (Haden) presenta la mayor longitud de brotes a los 105, 120 y 135 días después de la injertación, diferenciándose estadísticamente a los demás cultivares en estudio, mientras que el cultivar a₃ (Corazal) presenta la menor longitud de brote.

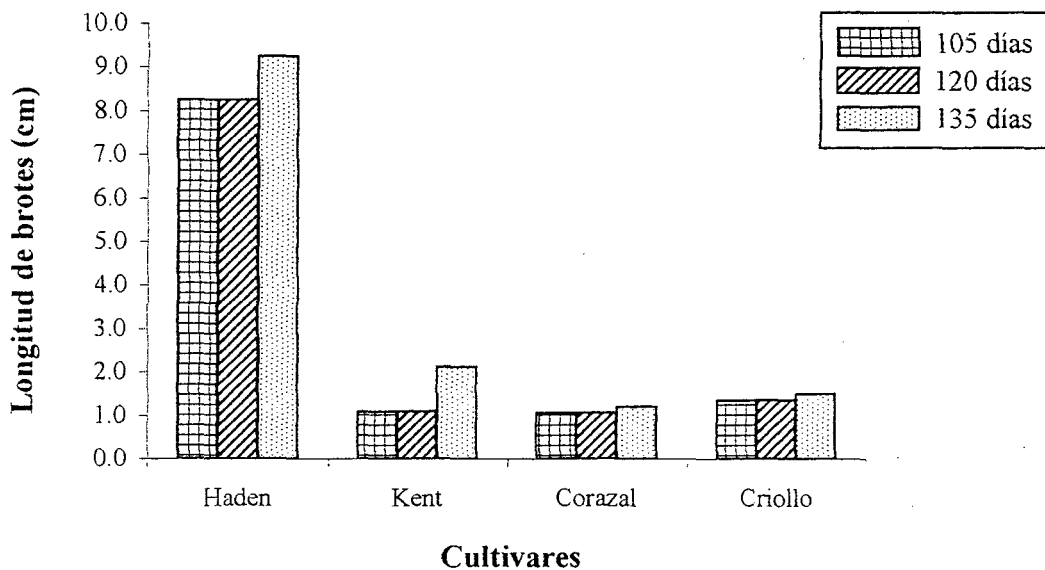


Figura 16. Comparativo de longitud de brotes para los cultivares a los 105, 120 y 135 días.

Cuadro 30. Prueba de comparación múltiple de Duncan ($\alpha = 0.05$) para el carácter longitud de brotes a los 105, 120 y 135 días para el factor tipo de injerto (B).

Factor tipo de injerto (B)	Longitud de brotes (cm)		
	105 días	120 días	135 días
b_1 (Púa terminal)	2.938 a	2.950 a	3.756 a
b_2 (Púa lateral)	2.931 a	2.938 a	3.267 b

En el Cuadro 30, se observa que el tipo de injerto b_1 (púa terminal) y b_2 (púa lateral) obtienen similar longitud de brotes a los 105 y 120 días después de la injertación; diferenciándose significativamente a los 135 días, donde el tipo de injerto b_1 (púa terminal) presentó un mejor comportamiento.

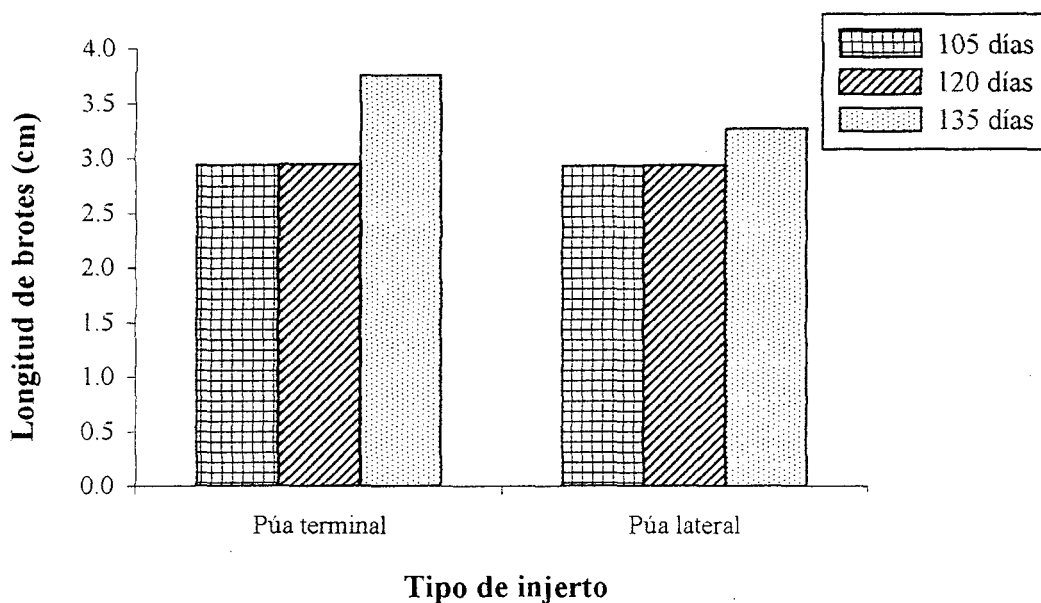


Figura 17. Comparativo de longitud de brotes para el tipo de injerto a los 105, 120 y 135 días.

Cuadro 31. Prueba de comparación múltiple de Duncan ($\alpha = 0.05$) para el carácter longitud de brotes a los 105, 120 y 135 días para el factor edad del patrón (C).

Factor edad del patrón (C)	Longitud de brotes (cm)		
	105 días	120 días	135 días
c ₃ (Nueve meses)	3.053 a	3.072 a	3.690 b
c ₂ (Seis meses)	2.963 b	2.966 b	3.175 c
c ₁ (Tres meses)	2.788 c	2.794 c	3.991 a

En el Cuadro 31, se observa que patrones con nueve meses presentaron la mayor longitud de brotes a los 105 y 120 días de injertación, diferenciándose estadísticamente de los patrones con seis y tres meses de edad, mientras que la menor longitud de brotes lo presentaron los patrones con tres meses de edad. A los 135 días de injertación, patrones de tres meses de edad obtuvieron longitudes de brotes superiores a los demás patrones.

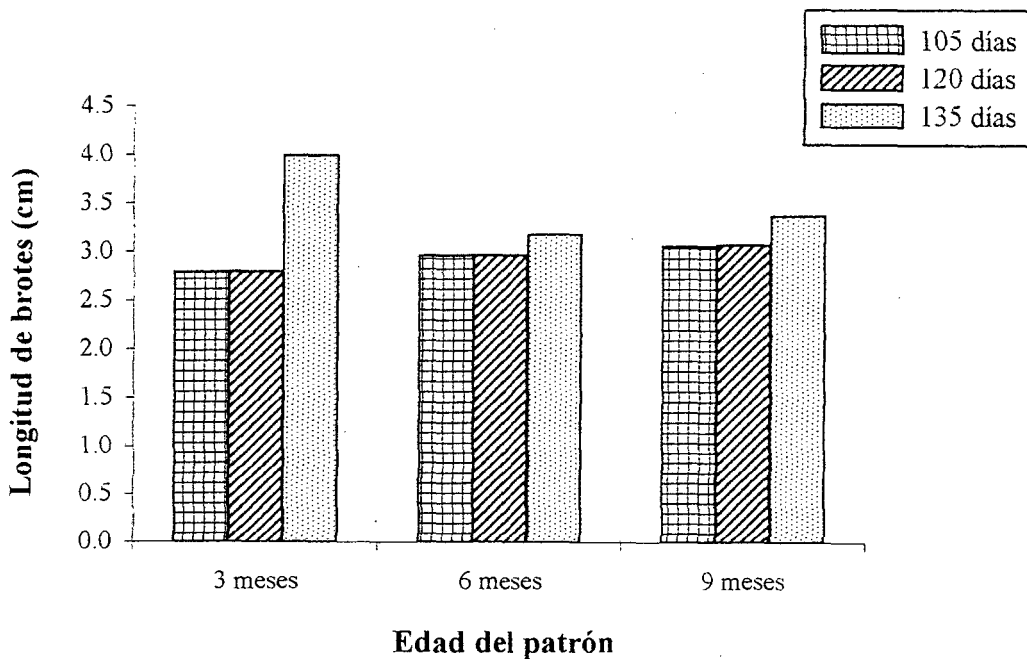


Figura 18. Comparativo de longitud de brotes para la edad del patrón a los 105, 120 y 135 días.

Cuadro 32. Análisis de varianza del efecto simple del cultivar en el tipo de injerto en la edad del patrón en promedio, para el carácter longitud de brotes a los 135 días.

Fuentes de variación	G.L.	Cuadrado medio
A en b ₁ /C	3	168.223 AS
A en b ₂ /C	3	191.224 AS
Error	69	0.003

AS = Significación estadística al 1% de probabilidad

En el Cuadro 32, en el análisis de varianza para el efecto simple de las variedades en el tipo de injerto en la edad del patrón en promedio, se observa significación estadística al 1% de probabilidad de los cultivares en cada tipo de injerto.

Cuadro 33. Prueba de comparación múltiple de Duncan ($\alpha = 0.05$) del efecto simple del cultivar en el tipo de injerto en la edad del patrón en promedio, para el carácter longitud de brotes a los 135 días.

Factor Cultivar (A)	Longitud de brotes (cm)	
	b ₁ /C	b ₂ /C
a ₁ (Haden)	9.233 a	9.250 a
a ₂ (Kent)	3.092 b	1.158 c
a ₄ (Criollo)	1.483 c	1.492 b
a ₃ (Corazal)	1.217 c	1.167 c

En el Cuadro 33, para el efecto simple de las variedades en cada tipo de injerto en la edad del patrón en promedio se observa que el cultivar a_1 (Haden) presentó mayor longitud de brotes a los 135 días en ambos tipos de injertos, diferenciándose estadísticamente de los demás cultivares en estudio. El cultivar a_3 (Corazal), presentó los más bajos valores de longitud de brote conjuntamente con el cultivar a_4 (Criollo) al usarse tipo de injerto de púa terminal (b_1) y el cultivar a_2 (Kent) al usarse el tipo de injerto de púa lateral (b_2).

Cuadro 34. Análisis de varianza del efecto simple del factor cultivar en la edad del patrón en el tipo de injerto en promedio, en el carácter longitud de brotes a los 135 días.

Fuentes de variación	G.L.	Cuadrado medio
A en c_1/B	3	105.583 AS
A en c_2/B	3	130.601 AS
A en c_3/B	3	131.760 AS
Error	69	0.003

AS = Significación estadística al 1% de probabilidad

En el Cuadro 34, se observa diferencias significativas al 1% de probabilidad de los cultivares en cada edad del patrón.

Cuadro 35. Prueba de comparación múltiple de Duncan ($\alpha = 0.05$) del efecto simple del factor cultivar en la edad del patrón en el tipo de injerto en promedio, en el carácter longitud de brotes a los 135 días.

Factor Cultivar (A)	Longitud de brotes (cm)					
	c ₁ /B		c ₂ /B		c ₃ /B	
a ₁ (Haden)	3.000	a	9.225	a	9.450	a
a ₂ (Kent)	4.212	b	0.925	d	1.237	c
a ₄ (Criollo)	1.375	c	1.487	b	1.600	b
a ₃ (Corazal)	1.325	c	1.062	c	1.187	c

En el Cuadro 35, se observa que el cultivar a₁ (Haden) presenta la mayor longitud de brotes en las tres edades diferentes del patrón (c₁, c₂ y c₃), diferenciándose estadísticamente a los demás cultivares en estudio. En patrones de tres meses de edad (c₁), los cultivares a₄ (Criollo) y a₃ (Corazal) presentaron las menores longitudes de brotes; mientras que en patrones de seis meses de edad, el cultivar a₂ (Kent) presentó la menor longitud de brote y, en patrones de 9 meses de edad las menores longitudes de brote lo presentaron los cultivares a₂ (Kent) y a₃ (Corazal).

Cuadro 36. Resumen del análisis de varianza para el carácter número de hojas por yema a los 15, 30 y 45 días.

Fuente de variación	G.L.	Cuadrados medios		
		15 días ^{1/}	30 días ^{1/}	45 días
Bloque	3	0.095 NS	0.374 NS	0.056 NS
A	3	25.926 AS	19.815 AS	484.167 AS
B	1	5.107 AS	3.680 AS	0.000 NS
C	2	3.624 AS	3.098 AS	136.167 AS
A x B	3	0.814 S	0.498 AS	0.000 NS
A x C	6	0.940 AS	0.809 AS	36.107 AS
B x C	2	0.193 NS	0.031 NS	0.000 NS
Ax Bx C	6	0.204 NS	0.290 NS	0.000 NS
Error	69	0.217	0.171	0.027
Total	95			
	C.V.(%)	21.874	17.672	2.626

^{1/} : Datos transformados a $\sqrt{x+1}$

NS = No significativo

S = Significación estadística al 5% de probabilidad

AS = Significación estadística al 1% de probabilidad

Del análisis de varianza presentado en el Cuadro 36 para la variable número de hojas por yema a los 15, 30 y 45 días, se observa que las fuentes de bloques, las interacciones variedad por tipo de injerto por edad del patrón, tipo de injerto por edad del patrón para los 15 – 30 y 45 días; la interacción variedad por tipo de injerto y el factor tipo de injerto a los 45 días no presentaron diferencias significativas. Sin embargo la interacción cultivar por tipo de injerto a los 15 y 30

días presentó diferencias estadísticas significativas. Los coeficientes de variabilidad nos indican estimados regulares, buenos y excelentes para los 15, 30 y 45 días de injertación, respectivamente.

Cuadro 37. Prueba de comparación múltiple de Duncan ($\alpha = 0.05$) para el carácter número de hojas por yema a los 15, 30 y 45 días para el factor cultivar (A).

Factor Cultivar (A)	Número de hojas por yema		
	15 días ^{1/}	30 días ^{1/}	45 días
a ₁ (Haden)	3.672 a	3.672 a	12.833 a
a ₄ (Criollo)	1.783 b	2.126 b	5.000 b
a ₃ (Corazal)	1.666 b c	1.931 b	4.000 c
a ₂ (Kent)	1.403 c	1.639 c	3.000 d

^{1/} : Datos transformados a $\sqrt{x+1}$

En el Cuadro 37, se observa que el cultivar a₁ (Haden) presentó el mayor número de hojas por yemas a los 15, 30 y 45 días después de la injertación, diferenciándose estadísticamente de los demás cultivares en estudio. El cultivar a₂ (Kent), fue el que presentó el menor número de hojas por yema en las tres evaluaciones.

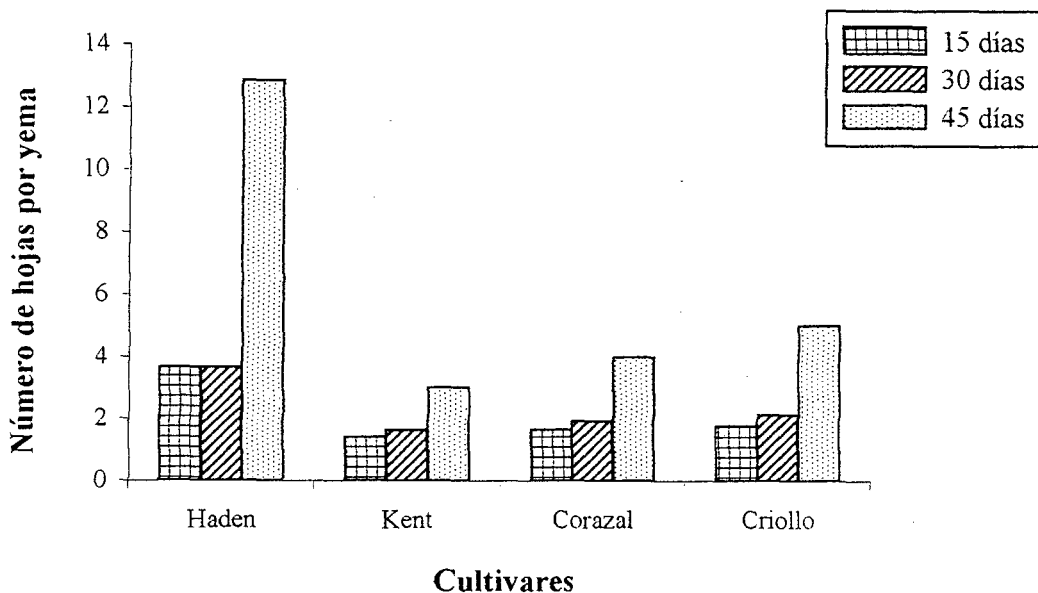


Figura 19. Comparativo del número de hojas por yema para los cultivares a los 15, 30 y 45 días.

Cuadro 38. Prueba de comparación múltiple de Duncan ($\alpha = 0.05$) para el carácter número de hojas por yema a los 15, 30 y 45 días para el factor tipo de injerto (B).

Factor tipo de injerto (B)	Número de hojas por yema		
	15 días ^{1/}	30 días ^{1/}	45 días
b ₁ (Púa terminal)	2.362 a	2.538 a	6.208 a
b ₂ (Púa lateral)	1.900 b	2.146 b	6.208 a

^{1/} : Datos transformados a $\sqrt{x+1}$

En el Cuadro 38, se observa que el mayor número de hojas por yema a los 15 y 30 días de injertación, se obtuvo al utilizar el tipo de injerto b₁ (púa terminal), diferenciándose estadísticamente del tipo de injerto b₂ (púa lateral). A los 45 días de injertación no se observan diferencias estadísticas entre los dos tipos de injerto.

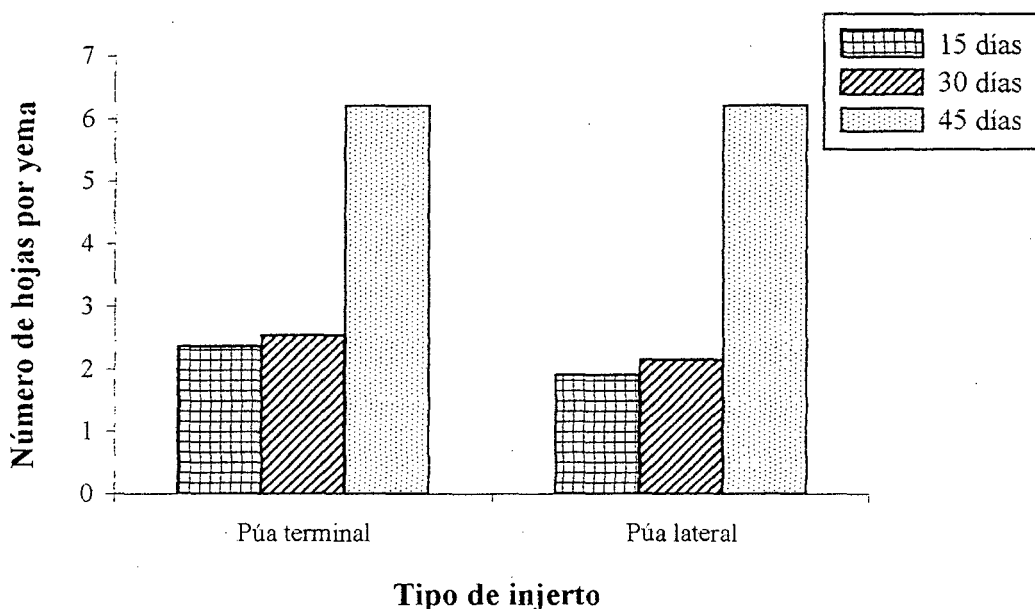


Figura 20. Comparativo del número de hojas por yema para el tipo de injerto a los 15, 30 y 45 días.

Cuadro 39. Prueba de comparación múltiple de Duncan ($\alpha = 0.05$) para el carácter número de hojas por yema a los 15, 30 y 45 días para el factor edad del patrón (C).

Factor edad del patrón (C)	Número de hojas por yema		
	15 días ^{1/}	30 días ^{1/}	45 días
c ₃ (Nueve meses)	2.330 a	2.600 a	8.250 a
c ₂ (Seis meses)	2.320 a	2.429 a	6.250 b
c ₁ (Tres meses)	1.442 b	1.997 b	4.125 c

^{1/} : Datos transformados a $\sqrt{x+1}$

En el Cuadro 39, se observa que patrones de nueve (c_3) y seis (c_2) meses presentan el mayor número de hojas por yema a los 15 y 30 días, no diferenciándose entre sí, pero sí de los patrones con tres meses de edad. A los 45 días, patrones nueve meses de edad (c_3), presentaron el mayor número de hojas, diferenciándose estadísticamente los demás patrones con seis y tres meses de edad.

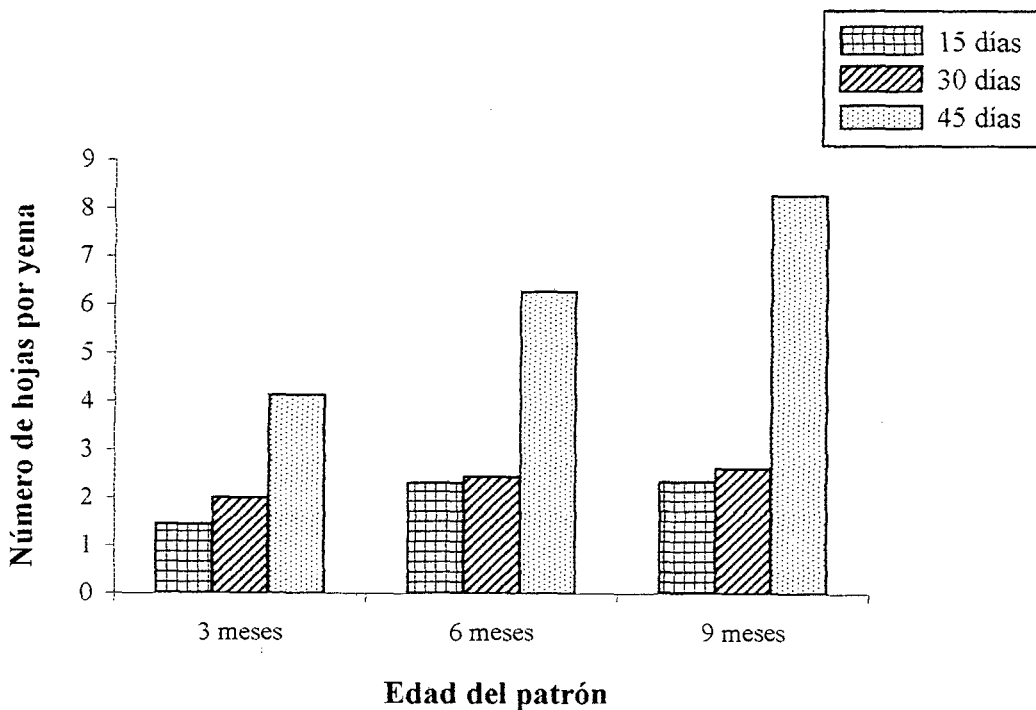


Figura 21. Comparativo del número de hojas por yema para la edad del patrón a los 15, 30 y 45 días.

Cuadro 40. Resumen del análisis de varianza para el carácter número de hojas por yema a los 60, 75 y 90 días.

Fuente de variación	G.L.	Cuadrados medios		
		60 días	75 días	90 días
Bloque	3	0.500 NS	3.611 NS	0.056 NS
A	3	740.167 AS	605.500 AS	484.167 AS
B	1	96.000 AS	42.667 AS	0.000 NS
C	2	184.667 AS	145.167 AS	136.167 AS
A x B	3	16.444 AS	4.889 S	0.000 NS
A x C	6	31.333 AS	36.500 AS	36.107 AS
B x C	2	0.500 NS	0.167 NS	0.000 NS
Ax Bx C	6	3.611 AS	2.389 NS	0.000 NS
Error	69	1.167	1.727	0.027
Total	95			
	C.V.(%)	12.403	13.894	1.5968

NS = No significativo

S = Significación estadística al 5% de probabilidad

AS = Significación estadística al 1% de probabilidad

En el Cuadro 40, se observa que para la fuente de bloque, la interacción tipo de injerto por edad del patrón a los 60, 75 y 90 días, la interacción variedad por tipo de injerto por edad del patrón a los 75 y 90 días, la interacción cultivar por tipo de injerto, el factor tipo de injerto a los 90 días no presentaron significación estadística. La interacción variedad por tipo de injerto a los 75 días presentó significación estadística al 5% e probabilidad. Las demás fuentes de variación presentaron significación estadística al 1% de probabilidad. Los coeficientes de variabilidad fueron considerados como muy buenos (60 y 75 días) y excelente (90 días).

Cuadro 41. Prueba de comparación múltiple de Duncan ($\alpha = 0.05$) para el carácter número de hojas por yema a los 60, 75 y 90 días para el factor cultivar (A).

Factor Cultivar (A)	Número de hojas por yema					
	60 días		75 días		90 días	
a ₁ (Haden)	16.833	a	16.833	a	16.833	a
a ₄ (Criollo)	7.500	b	8.167	b	9.000	b
a ₃ (Corazal)	6.000	c	7.167	c	8.000	c
a ₂ (Kent)	4.500	d	5.667	d	7.000	d

En el Cuadro 41, se observa que el cultivar a₁ (Haden) presenta el mayor número de hojas por yema a los 60, 75 y 90 días, diferenciándose estadísticamente de los demás cultivares en estudio.

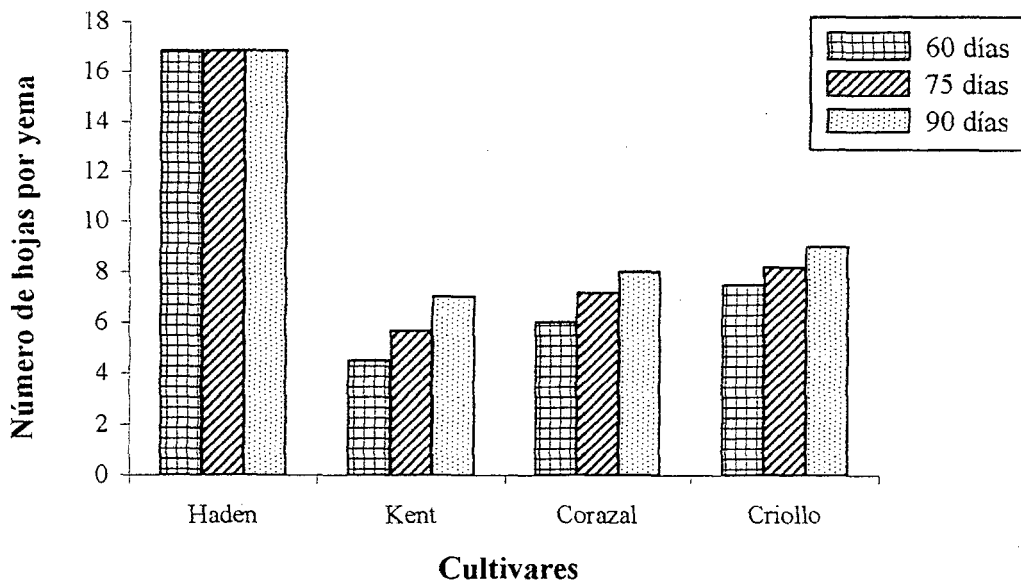


Figura 22. Comparativo del número de hojas por yema para los cultivares a los 60, 75 y 90 días.

Cuadro 42. Prueba de comparación múltiple de Duncan ($\alpha = 0.05$) para el carácter número de hojas por yema a los 60, 75 y 90 días para el factor tipo de injerto (B).

Factor tipo de injerto (B)	Número de hojas por yema		
	60 días	75 días	90 días
b ₁ (Púa terminal)	9.708 a	10.125 a	10.208 a
b ₂ (Púa lateral)	7.708 b	8.792 b	10.208 a

Del Cuadro 42, se deduce que con el tipo de injerto b₁ (púa terminal) se obtiene el mayor número de hojas por yema a los 60 y 75 días, diferenciándose estadísticamente del tipo de injerto b₂ (púa lateral). A los 90 días muestran comportamientos similares en la expresión de este carácter.

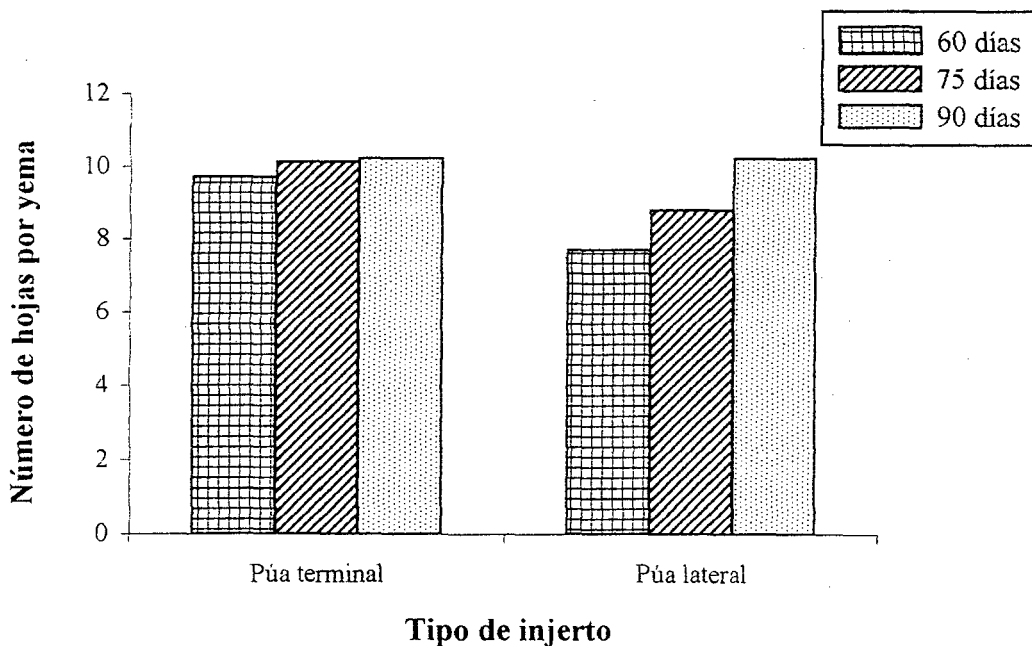


Figura 23. Comparativo del número de hojas por yema para el tipo de injerto a los 60, 75 y 90 días.

Cuadro 43. Prueba de comparación múltiple de Duncan ($\alpha = 0.05$) para el carácter número de hojas por yema a los 60, 75 y 90 días para el factor edad del patrón (C).

Factor edad del patrón (C)	Número de hojas por yema		
	60 días	75 días	90 días
c ₃ (Nueve meses)	10.875 a	11.500 a	12.250 a
c ₂ (Seis meses)	9.125 b	9.625 b	10.250 b
c ₁ (Tres meses)	6.125 c	7.250 c	8.125 c

En el cuadro 43, se observa un mayor número de hojas por yema en los patrones de nueve meses de edad (c₃) a los 60, 75 y 90 días de la injertación, diferenciándose estadísticamente a los patrones de seis y tres meses de edad.

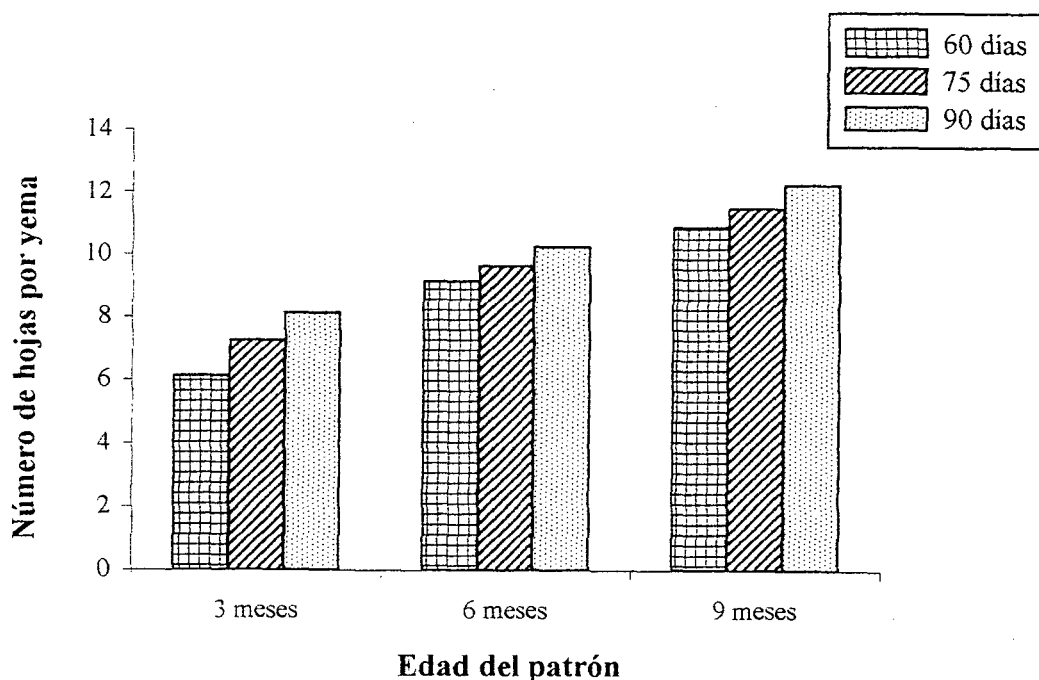


Figura 24. Comparativo del número de hojas por yema para edad del patrón a los 60, 75 y 90 días.

Cuadro 44. Resumen del análisis de varianza para el carácter número de hojas por yema a los 105, 120 y 135 días.

Fuente de variación	G.L.	Cuadrados medios		
		105 días	120 días	135 días
Bloque	3	0.556 NS	2.288 NS	0.038 NS
A	3	750.833 AS	623.788 AS	494.372 AS
B	1	80.667 AS	46.760 AS	0.010 NS
C	2	174.500 AS	147.219 AS	128.010 AS
A x B	3	13.556 AS	6.205 AS	0.344 AS
A x C	6	32.500 AS	36.163 AS	38.122 AS
B x C	2	0.667 NS	1.010 NS	0.385 AS
Ax Bx C	6	4.889 AS	2.122 NS	0.219 S
Error	69	1.338	1.651	0.038
Total	95			
	C.V.(%)	9.1627	9.628	1.3846

NS = No significativo
 S = Significación estadística al 5% de probabilidad
 AS = Significación estadística al 1% de probabilidad

En el Cuadro 44, se observa para la variable número de hojas por yema a los 105, 120 y 135 días, interacciones cultivar por tipo de injerto por edad del patrón a los 120 días; interacciones tipo de injerto por edad del patrón a los 105 y 120 días; y el factor tipo de injerto a los 135 días no presentaron diferencias estadísticas significativas. La interacción cultivar por tipo de injerto por edad del patrón a los 135 días y la interacción variedad por tipo de injerto a los 120 días presentaron diferencias estadísticas significativas. Los coeficientes de variabilidad nos indican estimados excelentes.

Cuadro 45. Prueba de comparación múltiple de Duncan ($\alpha = 0.05$) para el carácter número de hojas por yema a los 105, 120 y 135 días para el factor cultivar (A).

Factor Cultivar (A)	Número de hojas por yema					
	105 días		120 días		135 días	
a ₁ (Haden)	20.833	a	20.833	a	20.833	a
a ₄ (Criollo)	11.333	b	12.000	b	12.792	b
a ₃ (Corazal)	9.833	c	11.042	c	11.833	c
a ₂ (Kent)	8.500	d	9.500	d	11.00	d

En el Cuadro 45, se observa que el mayor número de hojas por yema a los 105, 120 y 135 días, lo presenta el cultivar a₁ (Haden), diferenciándose estadísticamente a los demás cultivares en la expresión de este carácter. El menor número de hojas por yema lo presentó el cultivar a₂ (Kent).

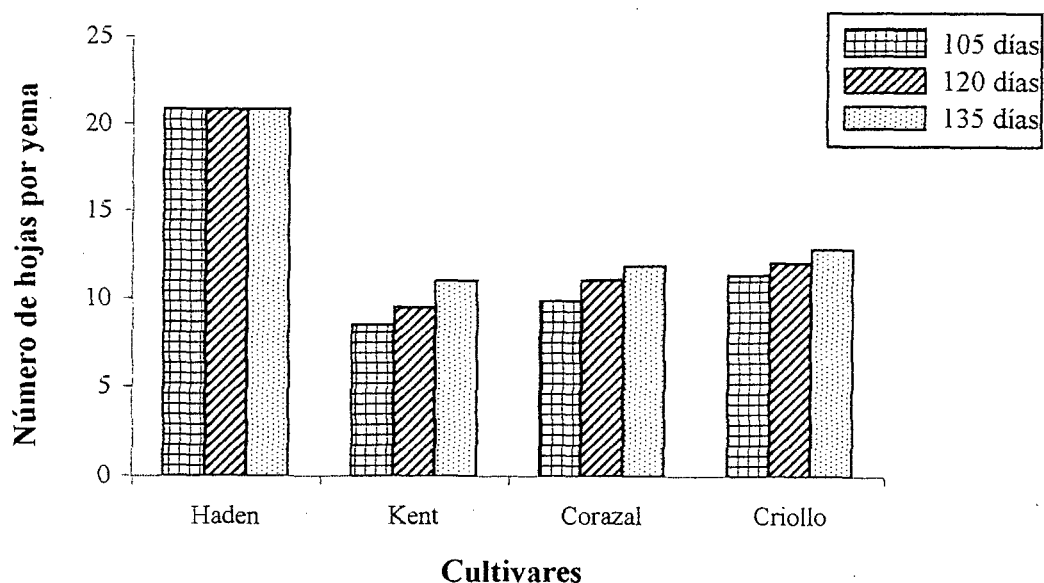


Figura 25. Comparativo del número de hojas por yema para los cultivares a los 105, 120 y 135 días.

Cuadro 46. Prueba de comparación múltiple de Duncan ($\alpha = 0.05$) para el carácter número de hojas por yema a los 105, 120 y 135 días para el factor tipo de injerto (B).

Factor tipo de injerto (B)	Número de hojas por yema		
	105 días	120 días	135 días
b ₁ (Púa terminal)	13.542 a	14.042 a	14.125 a
b ₂ (Púa lateral)	11.708 b	12.646 b	14.104 a

En el Cuadro 46, se observa que el mayor número de hojas por yema en promedio se obtuvo con el tipo de injerto b₁ (púa terminal), diferenciándose estadísticamente al tipo de injerto b₂ (púa lateral) a los 105 y 120 días de injertación.

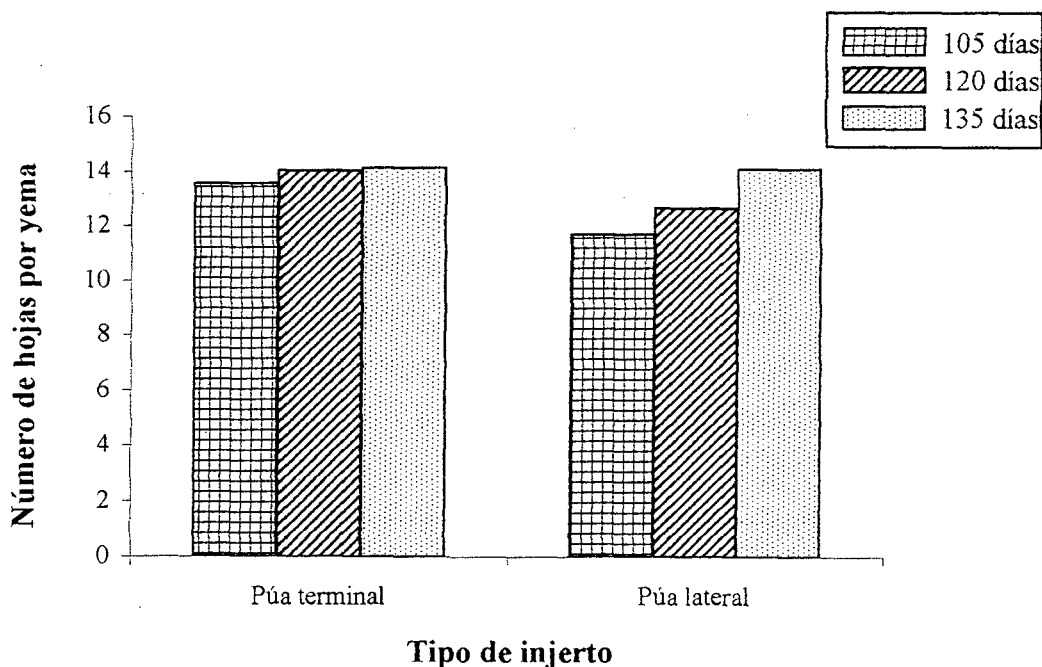


Figura 26. Comparativo del número de hojas por yema para el tipo de injerto a los 105, 120 y 135 días.

Cuadro 47. Prueba de comparación múltiple de Duncan ($\alpha = 0.05$) para el carácter número de hojas por yema a los 105, 120 y 135 días para el factor edad del patrón (C).

Factor edad del patrón (C)	Número de hojas por yema		
	105 días	120 días	135 días
c ₃ (Nueve meses)	14.750 a	15.406 a	16.125 a
c ₂ (Seis meses)	13.000 b	13.500 b	14.094 b
c ₁ (Tres meses)	10.125 c	11.125 c	12.125 c

En el Cuadro 47, se observa que existe diferencias estadísticas entre las edades de los patrones. El patrón a la edad de 9 meses (c₃) presentó mejor comportamiento en la expresión de este carácter.

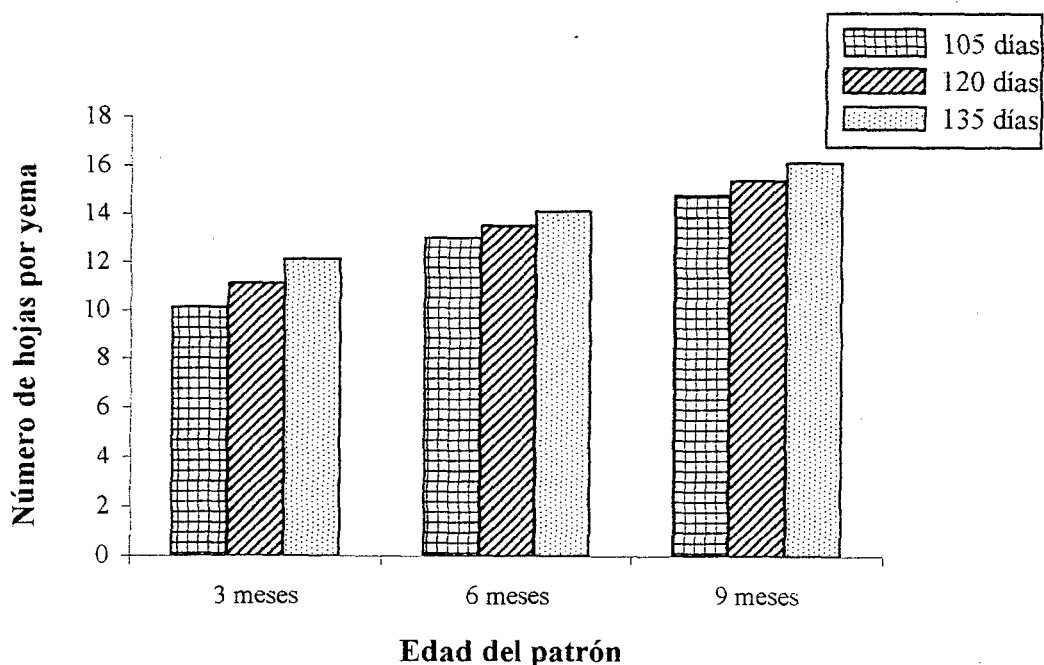


Figura 27. Comparativo del número de hojas por yema para la edad del patrón a los 105, 120 y 135 días.

Cuadro 48. Análisis de varianza del efecto simple del cultivar en el tipo de injerto, en la edad del patrón en promedio, para el carácter número de hojas por yema a los 135 días.

Fuentes de variación	G.L.	Cuadrado medio
A en b_1/C	3	245.639 AS
A en b_2/C	3	249.076 AS
EE	69	0.038

AS = Significación estadística al 1% de probabilidad

En el Cuadro 48, se observa que existe significación estadística al 1% de probabilidad de los cultivares en cada tipo de injerto (b_1 y b_2).

Cuadro 49. Prueba de comparación múltiple de Duncan ($\alpha = 0.05$) del efecto simple del cultivar en el tipo de injerto, en la edad del patrón en promedio, para el carácter número de hojas por yema a los 135 días.

Factor Cultivar (A)	Número de hojas por yema	
	b_1/C	b_2/C
a_1 (Haden)	20.833 a	20.833 a
a_4 (Criollo)	12.677 b	12.922 b
a_3 (Corazal)	12.000 b	11.679 b
a_2 (Kent)	11.000 b	11.000 b

En el Cuadro 49, se observa que el cultivar a_1 (Haden) presentó mayor número de hojas por yema a los 135 días en injertos de púa terminal (b_1) y púa lateral en escudete (b_2), diferenciándose estadísticamente de los demás cultivares en ambos tipos de injerto, que presentaron comportamiento similares entre sí.

Cuadro 50. Análisis de varianza del efecto simple del factor cultivar en la edad del patrón en el tipo de injerto en promedio, en el carácter número de hojas por yema a los 135 días.

Fuentes de variación	G.L.	Cuadrado medio
A en c_1/B	3	45.883 AS
A en c_2/B	3	172.281 AS
A en c_3/B	3	352.500 AS
EE	69	0.038

AS = Significación estadística al 1% de probabilidad

En el Cuadro 50, se observa que existe significación estadística al 1% de probabilidad de los cultivares en estudio en cada uno de las edades del patrón en el tipo de injerto en promedio.

Cuadro 51. Prueba de comparación múltiple de Duncan ($\alpha = 0.05$) del efecto simple del factor cultivar en la edad del patrón en el tipo de injerto en promedio, en el carácter número de hojas por yema a los 135 días.

Factor Cultivar (A)	Número de hojas por yema					
	c ₁ /B		c ₂ /B		c ₃ /B	
a ₁ (Haden)	15.500	a	21.000	a	26.000	a
a ₄ (Criollo)	12.000	b	12.388	b	14.000	b
a ₃ (Corazal)	11.000	c	12.000	c	12.500	c
a ₂ (Kent)	10.000	d	11.00	d	12.000	d

En el Cuadro 51, se observa que el mayor número de hojas por yema en las tres edades diferentes del patrón los presentó el cultivar a₁ (Haden), diferenciándose estadísticamente de los demás cultivares en estudio. El cultivar a₂ (Kent) presentó el menor número de hojas por yema en cada uno de las edades en estudio.

V. DISCUSIÓN

5.1 DEL NÚMERO DE BROTES POR YEMA

Los resultados de las fuentes de variación para los factores estudiados nos indican que el carácter número de brotes por yema mostraron diferencias significativas indicándonos que los cultivares presentaron características propias. El cultivar 'Haden' presentó mayor número de brotes, seguido del cultivar 'Kent', éstos resultados pueden deberse a los factores genéticos propios de cada cultivar (3, 12). No presentaron efecto de interacción entre los factores en los primeros 75 días después del injerto, esto nos indican que el factor cultivar no es influenciado por el tipo de poda ni la edad de los patrones; asimismo el tipo de poda y edad del patrón, edad del patrón y los cultivares no presentan dependencias indicándonos que los factores estudiados indistintamente no son influenciados unos a otros, en los primeros días de injertados.

El tipo de injerto púa terminal presentó mejor número de brotes con un 100% de rendimiento comparado al tipo de injerto de púa lateral en escudete con un 99% de rendimiento. Esta superioridad puede deberse a que las yemas terminales contiene mayor savia al momento de realizar el injerto, así como también conserva los caracteres de la planta con fines de perpetuar sus características y bondades de los cultivares portadores de las yemas, contactándose el cambium de una parte del vegetal con el cambium de la otra parte en la mayor proporción posible como lo señalan (9, 18).

Se puede mencionar también que las yemas del injerto púa terminal presenta dominancia apical que influyen contra las yemas laterales, manteniendo el estado de latencia, salvo que la yema del injerto púa terminal sea dañada o en todo caso separada (16, 17). Asimismo se sabe que las yemas del tipo de injerto de púa lateral en escudete presentan un crecimiento activo con la ausencia de la yema del injerto púa terminal, esta ausencia es aprovechada por la yema del tipo de injerto púa lateral en escudete (15, 16).

El factor edad del patrón a los nueve meses presentó mejor número de brotes comparado a los patrones de tres y seis meses, esto puede ser debido que el patrón a mayor edad presenta mejor consistencia, mejor desarrollo, frente a los patrones de menor edad, que presentaron menor consistencia (4, 8, 16).

En el análisis para el efecto simple de los cultivares en cada tipo de injerto en la edad del patrón en promedio, se observó que el cultivar 'Haden' presentó mayor número de brotes por yema a los 135 días en injertos de púa terminal y de púa lateral en escudete, esto nos indica que el cultivar 'Haden' presenta rápido crecimiento, buen vigor, follaje denso lo que indican buena adaptabilidad, como menciona (12). Mientras que los cultivares 'Kent', 'Corazal' y 'Criollo' no presentaron diferencias significativas en cada uno de los injertos. Lo que nos indican que estos cultivares no presentan buena adaptabilidad a la zona de estudio.

5.2 DE LA LONGITUD DE BROTES

Los resultados de las fuentes de variación para los factores estudiados no indican que el carácter longitud de brotes presentaron diferencias significativas

indicándonos favorablemente en los cultivares, que mostraron comportamientos propios del cultivar, donde el cultivar 'Haden' presentó mayor longitud de brotes, seguido por el cultivar 'Criollo de Tingo María', estos resultados pueden deberse a que los factores genéticos que responden características fenotípicas propios de los cultivares (3).

Los factores a los 60 días después de la injertación no presentaron efecto de interacción, lo que nos indican que el factor cultivar no es influenciado por el tipo de poda y edad de los patrones; el tipo de poda y edad del patrón, edad del patrón y cultivares no presentan dependencias indicándonos que los factores estudiados indistintamente no son influenciados unos a otros.

El tipo de injerto de púa terminal presentó mejor longitud de brotes, comparado al tipo de injerto de púa lateral en escudete. Esta superioridad puede deberse a que la yema presenta mejor contacto de tejidos al momento de la injertación y poca limitación del fluido del floema y savia, asimismo existe una alta afinidad entre diámetro, familia de la yema y el patrón (10).

El factor edad del patrón a los nueve meses presento mayor número de brotes comparado a los patrones de tres y seis meses, esto puede ser debido que el patrón a mayor edad presenta mejor consistencia mayor desarrollo, mayor madurez, mayor cantidad de sustancias de reservas disponibles y una mayor circulación de savia en ambos sentidos; en comparación con los patrones de menor edad que

presentaron menor consistencia (7, 18). Donde afirman que los patrones más recomendables para éste tipo de injerto son aquellos que tienen de siete a ocho meses de edad luego que sus hojas han madurado por completo (8).

A partir de los 75 días después de la injertación se presentaron el efecto de interacción entre los factores, lo que nos indican que el factor cultivar es influenciado por el tipo de poda y edad de los patrones; asimismo el tipo de poda y edad del patrón, edad del patrón y cultivares presentan dependencias indicándonos que los factores estudiados indistintamente son influenciados unos a otros.

Los resultados del análisis del efecto simple de los cultivares en cada tipo de injerto en la edad del patrón en promedio. El cultivar 'Haden' presentó mayor longitud de brote a los 135 días en ambos injertos de púa terminal y de púa lateral en escudete, esto nos indica que el cultivar 'Haden' presenta rápido crecimiento, buen vigor, follaje denso lo que indican buena adaptabilidad, como menciona (12).

5.3 DEL NÚMERO DE HOJAS POR YEMA

En los cuadros 34, 38 y 42, muestran los resúmenes del análisis de varianza para el carácter número de hojas por yema observando que existiendo diferencias para los factores en estudio, esto nos indica que los cultivares, los tipos de injerto y las edades de los patrones no son similares, sin embargo no presentaron los efectos de interacción entre los patrones lo que nos indica que el factor cultivar no es influenciado por el tipo de poda y la edad de patrones; asimismo el tipo de poda y

edad del patrón y cultivares no presentan dependencias indicándonos que los factores estudiados indistintamente no son influenciados unos a otros.

El tipo de injerto de púa terminal presentó mayor número de hojas por yema comparado al de púa lateral en escudete. Esta superioridad puede deberse a que la yema del tipo de injerto púa terminal, presenta mayor y mejor contacto con los tejidos y poca limitación del fluido del floema y savia asimismo existiendo una alta afinidad entre la yema y el patrón (15, 17).

El factor edad del patrón a los nueve meses presentó mejor número de hojas por yema comparado a los de otra edad, esto debido que el patrón a mayor edad presenta mejor consistencia, mayor cantidad de sustancias de reservas disponibles y una mayor circulación de savia en ambos sentidos; en comparación con los patrones de menor edad que presentaron menor consistencia (7, 18).

Los patrones más recomendables para este tipo de injerto son aquellos que tienen de siete a ocho meses de edad luego que sus hojas han madurado por completo (16). Por otro lado no presentaron el efecto de interacción entre los factores hasta los primeros 45 días después de la injertación, lo que nos indican que el factor cultivar no es influenciado por el tipo de poda y edad de los patrones; asimismo el tipo de poda y edad del patrón, edad del patrón y cultivares no presentan dependencias indicándonos que los factores estudiados indistintamente no son influenciados unos a otros.

A los 135 días después de la injertación se presentó el efecto de interacción entre los factores, lo que nos indican que el factor cultivar es influenciado por el tipo de poda y edad de los patrones; asimismo el tipo de poda y edad del patrón, edad del patrón y cultivares presentan dependencias indicándonos que los factores estudiados indistintamente son influenciados unos a otros.

Los resultados del análisis del efecto simple de los cultivares en cada tipo de injerto en la edad del patrón en promedio. El cultivar 'Haden' presentó mayor número de hojas por yema en promedio (15.0, 21.0 y 26.0) a los 3, 6 y 9 meses de la edad de patrón.

V. CONCLUSIONES

1. Los factores cultivar, tipo de injerto y edad del patrón no presentaron interacciones triples hasta los 75 días, para el carácter número de brotes por yema, mientras que para el carácter longitud de brotes no presentó interacción hasta los 60 días después de la injertación.
2. Los factores cultivar, tipo de injerto y edad del patrón presentaron interacciones a partir de los 60 y 75 días, los que nos indican que los factores en estudio son dependientes unos de otros a mayor número de días después de la injertación.
3. El cultivar que mejor resultados presentó fue el cultivar 'Haden', que dio como resultados un buen número de brotes con promedios que variaron entre 1.414 - 3.666, longitud de brotes con promedio que variaron entre 1.791 - 9.242 y número de hojas por yema con promedio que variaron entre 3.672 - 20.833.
4. Los cultivares 'Kent', 'Corazal' y 'Criollo de Tingo María', no presentaron buenos resultados comparados con el cultivar 'Haden'.
5. El mejor injerto resultó ser el de púa terminal que dio como resultados un buen número de brotes con promedios que variaron entre 0.979 - 2.396; longitud de brotes con promedios que variaron entre 1.415 - 3.756 y número de hojas por yema con promedio que variaron entre 2.33 - 14.125.

6. La mejor edad del patrón fue a los nueve meses que dio como resultados un buen número de brotes con promedios que variaron entre 1.5 – 2.344, longitud de brotes con promedios que variaron entre 1.359 – 2.516 y número de hojas por yema con promedio que variaron entre 2.33 – 16.125.

VI. RECOMENDACIONES

1. Realizar trabajos similares con mayor número de plantas por repeticiones y por tratamientos.
2. Evaluar mayor número de variables cualitativas y cuantitativas.
3. Utilizar el cultivar Haden con otros tipos de injertos y patrones.

VII. RESUMEN

En la zona del Alto Huallaga frente a la problemática de extrema pobreza que existe en la actualidad luego del retroceso significativo en el agro, se considera al cultivo de mango *Mangifera indica* L. como cultivo alternativo siendo hasta el momento una de las frutas frescas más aceptadas en el mercado, por su sabor, contenido vitamínico y demás cualidades fenotípicas. El Perú cubre solo un 5% de la demanda del mercado internacional teniendo la ventaja de exportar mango entre los meses de Enero y Febrero. En el presente trabajo de investigación se evaluó el comportamiento de dos tipos de injerto en patrones de mango cultivar criollo de Tingo María de tres, seis y nueve meses de edad. También se determinó el cultivar de mango y el tipo de injerto más favorable en condiciones de Tingo María, iniciándose el treinta de noviembre de mil novecientos noventa y nueve al treinta y uno de Abril del dos mil, en la localidad de Naranjillo a seis kilómetros de Tingo María en el que empleamos plántones de mango criollo de Tingo María de tres, seis y nueve meses de edad que sirvieron como patrones; también se emplearon yemas de mango de los cultivares 'Haden', 'Kent', 'Corazal' y 'Criollo de Tingo María'. Obteniéndose como resultado que los factores en estudio son independientes unos de otros. El cultivar que mejor resultados presentó fue el cultivar 'Haden'. El mejor tipo de injerto resultó el de púa terminal. La mejor edad del patrón fue a los nueve meses.

IX. BIBLIOGRAFIA

1. AGRO ENFOQUE. 1992. Revista Agropecuario Agro Industrial para el Desarrollo del País. N° 54. Editorial el Comercio. Perú. 10 p.
2. -----, 1993. Revista Agropecuario Industrial para el Desarrollo del País. N° 59. Editorial El Comercio. Perú. 10 p.
3. ARROYO, V. R. 1984. Estudio económico del mango de exportación. Editorial El Comercio. Lima – Perú. 100 p.
4. CABALLERO, A. 1984. Tratado de fruticultura. Editorial Gustavo Gili. S.A. Barcelona. 120 p.
5. CALZADA, B. J. 1980. Frutales nativos. Editorial Milagros. Lima – Perú. 187 p.
6. -----, 1982. Métodos estadísticos para la investigación. Quinta edición. Editorial Milagros. Lima – Perú. 200 p.
7. CAÑIZARES, Z. J. 1966. El Mango. Editorial INRA La Habana – Cuba. 150 p.
8. CONAFRUT. 1996. Cultivo del mango en el Perú. Boletín Técnico. N° 4. INIA Lima – Perú. 24 p.

9. DEVLIN, R. M. 1970. Fisiología vegetal. Tratado del Inglés por Llinosa Pajes, Xavier. Ediciones Omega S.A. Barcelona. 451 p.
10. FRANCIOSI, T. R. 1992. El Cultivo del mango en el Perú. Ediciones Fundeagro, Lima. 200 p.
11. FUNDEAGRO. 1993. El Mango. Editorial El Comercio, Lima. 12-13 p.
12. -----. 1993. El Mango y su exportación a Japón. Editorial El Comercio, Lima. 14 p.
13. -----. 1993. El Mango, reglas generales para el mango de exportación. Editorial El Comercio. Lima. 9 p.
14. GARCÍA, E. C. 1968. Cultivo de mango en la zona de Olmos. Olmos - Perú. 80 p.
15. HURTADO, B. R. 1995. Cacao. Boletín trimestral agropecuario Perú. 11p.
16. LEON, J. 1968. Fundamentos botánicos de cultivos tropicales San José de Costa Rica. IICA. 487 p.
17. RIGAU, A. 1986. El injerto de frutales. Editorial Saules, Barcelona. 20 p.
18. TELGE, L. H. 1961. El cultivo de mango en la costa del Perú. Lima-Perú. 150 p.

X. ANEXO

Cuadro 52. Análisis de varianza para el carácter número de brotes por yema a los 15 (datos transformados $\sqrt{X+1}$), 30, 45, 60, 75, 90, 105, 120 y 135 días

F.V.	G.L.	Cuadrados medios								
		15 días	30 días	45 días	60 días	75 días	90 días	105 días	120 días	135 días
Bloque	3	0.007 NS	0.177 NS	0.000 NS	0.000 NS	0.000 NS	0.177 NS	0.194 NS	0.194 NS	0.194 NS
A	3	0.297 AS	0.566 AS	16.667 AS	16.667 AS	16.667 AS	18.816 AS	17.806 AS	17.806 AS	21.416 AS
B	1	0.645 AS	3.010 AS	0.000 NS	0.000 NS	0.000 NS	4.594 AS	3.375 AS	3.375 AS	2.042 AS
C	2	0.088 S	0.072 NS	0.667 AS	0.667 AS	0.667 AS	0.822 AS	0.385 S	0.385 S	0.594 S
A x B	3	0.097 AS	0.372 S	0.000 NS	0.000 NS	0.000 NS	0.065 NS	0.013 NS	0.013 NS	0.236 NS
A x C	6	0.033 NS	0.128 NS	0.667 AS	0.667 AS	0.667 AS	0.545 AS	0.691 AS	0.691 AS	0.844 AS
B x C	2	0.045 NS	0.010 NS	0.000 NS	0.000 NS	0.000 NS	0.094 NS	0.281 NS	0.281 NS	0.072 NS
A x B x C	6	0.033 NS	0.122 NS	0.000 NS	0.000 NS	0.000 NS	0.316 S	0.420 AS	0.420 AS	0.267 AS
Error	69	0.020	0.105	0.000	0.000	0.000	0.104	0.092	0.092	0.092
C.V. (%)		11.337	40.326	0.000001	0.000001	0.000001	14.857	2.208	2.208	2.250

S = Significación estadística al 5 % de probabilidad
AS = Significación estadística al 1 % de probabilidad
NS = No hay significación estadística.

Cuadro 53. Análisis de varianza para el carácter longitud de brotes a los 15, 30 (datos transformados $\sqrt{X+1}$), 45, 60, 75, (datos transformados $\sqrt{X+1}$), 90, 105, 120 y 135 días

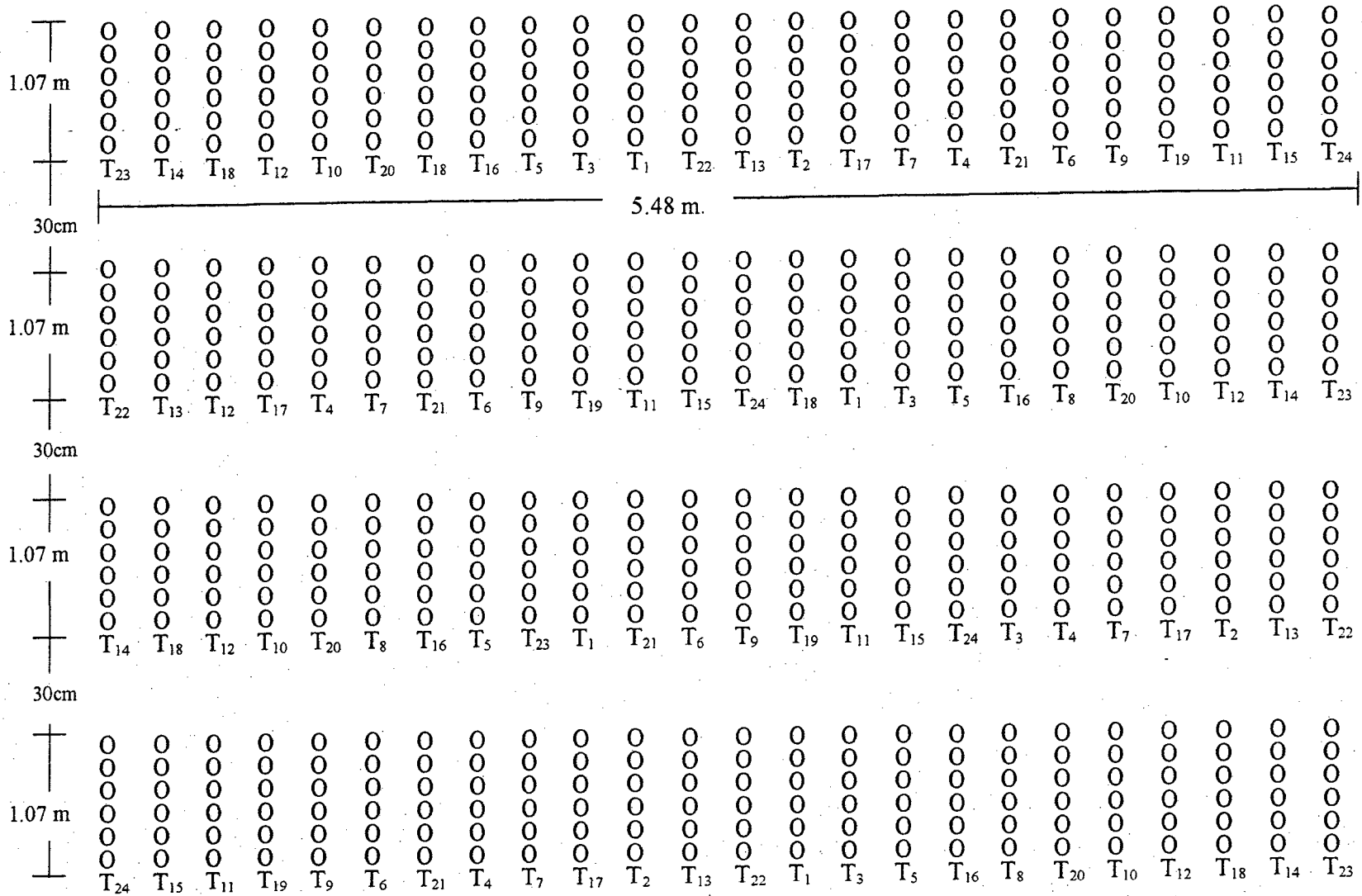
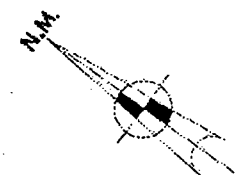
F.V.	G.L	Cuadrados medios								
		15 días	30 días	45 días	60 días	75 días	90 días	105 días	120 días	135 días
Bloque	3	0.008 NS	0.003 NS	0.012 S	0.018 AS	0.007 S	0.012 AS	0.014 AS	0.013 AS	0.024 AS
A	3	0.190 AS	1.624 AS	64.675 AS	63.937 AS	161.42 AS	160.114 AS	301.783 AS	300.722 AS	353.883 AS
B	1	0.509 AS	0.437 AS	0.042 NS	0.018 S	0.00 NS	0.000 NS	0.001 NS	0.004 AS	5.753 AS
C	2	0.133 S	0.078 AS	0.858 AS	0.847 AS	0.628 AS	0.743 AS	0.583 AS	0.630 AS	5.811 AS
A x B	3	0.068 AS	0.054 S	0.006 NS	0.004 NS	0.034 AS	0.048 AS	0.036 AS	0.026 AS	5.564 AS
A x C	6	0.031 NS	0.020 NS	0.031 AS	0.023 AS	0.062 AS	0.039 AS	0.057 AS	0.044 AS	7.030 AS
B x C	2	0.026 NS	0.007 NS	0.004 NS	0.002 NS	0.014 NS	0.020 AS	0.015 AS	0.007 NS	5.323 AS
A x B x C	6	0.029 NS	0.020 NS	0.003 NS	0.002 NS	0.023 NS	0.035 AS	0.022 AS	0.016 AS	5.321 AS
Error	69	0.021	0.105	0.004	0.004	0.002	0.003	0.002	0.002	0.002
C.V. (%)		10.857	8.806	3.416	3.538	2.003	2.213	1.665	1.582	1.520

S = Significación estadística al 5 % de probabilidad
AS = Significación estadística al 1 % de probabilidad
NS = No hay significación estadística.

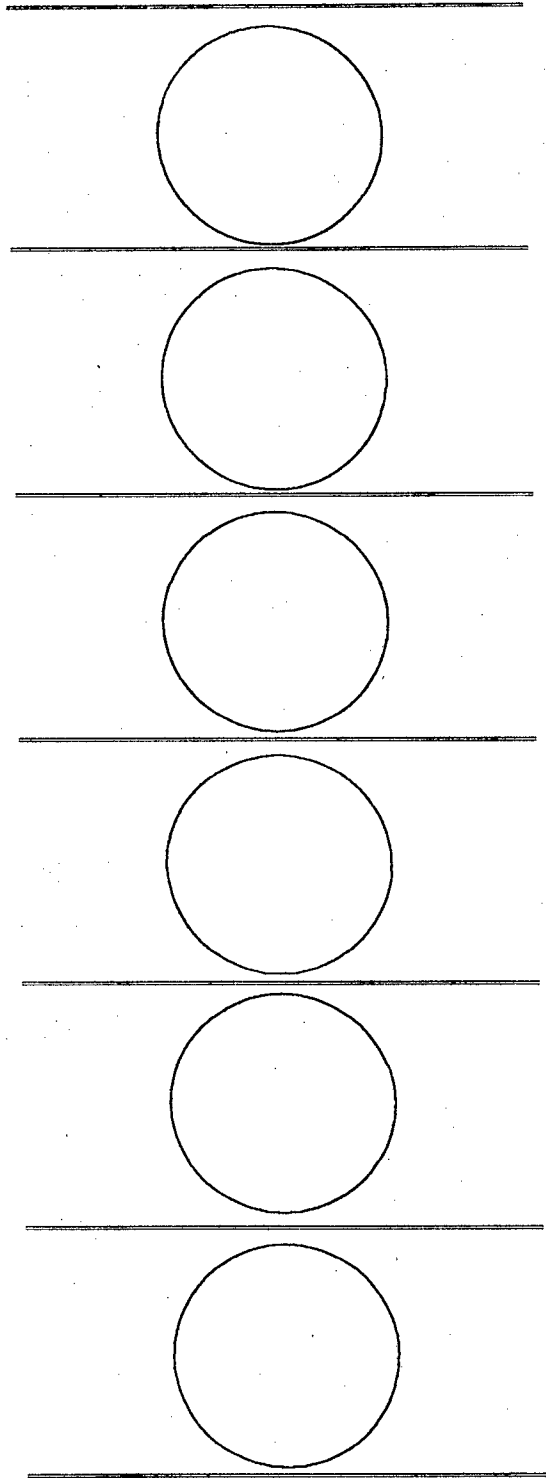
Cuadro 54. Análisis de varianza para el carácter número de hojas por yema a los 15, 30 (datos transformado $\sqrt{X+1}$) 90, 105, 120 y 135 días.

F.V.	G.L	Cuadrados medios								
		15 días	30 días	45 días	60 días	75 días	90 días	105 días	120 días	135 días
Bloque	3	0.095 NS	0.374 NS	0.056 NS	0.500 NS	3.611 NS	0.056 NS	0.056 NS	2.288 NS	0.038 NS
A	3	25.926 AS	19.815 AS	484.167 AS	740.167 AS	605.500 AS	484.167 AS	750.883 AS	623.788 AS	494.372 AS
B	1	5.107 AS	3.680 AS	0.000 NS	96.000 AS	42.667 AS	0.000 NS	80.667 NS	46.760 AS	0.010 NS
C	2	3.624 AS	3.098 AS	136.167 AS	184.667 AS	145.167 AS	136.167 AS	174.500 AS	147.219 AS	128.010 AS
A x B	3	0.814 S	0.498 S	0.000 NS	16.444 NS	4.889 AS	0.000 NS	13.556 NS	62.205 AS	0.344 AS
A x C	6	0.940 NS	0.809 NS	36.107 AS	31.333 AS	36.500 AS	36.107 AS	32.500 AS	36.163 AS	38.122 AS
B x C	2	0.193 NS	0.031 NS	0.000 NS	0.500 NS	0.167 NS	0.000 NS	0.667 NS	1.010 NS	0.385 NS
A x B x C	6	0.204 NS	0.290 NS	0.000 NS	3.611 S	2.389 NS	0.000 NS	4.889 AS	2.122 NS	0.219 NS
Error	69	0.217	0.171	0.027	1.167	1.127	0.027	1.338	1.651	0.038
	C.V. (%)	21.874	17.672	2.626	12.403	13.894	1.5968	9.1627	9.628	1.3846

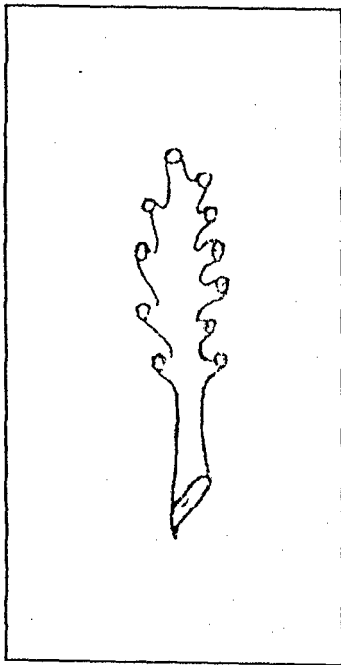
S = Significación Estadística al 5% de probabilidad.
AS = Significación Estadística al 1% de probabilidad.
NS = No hay significación estadística.



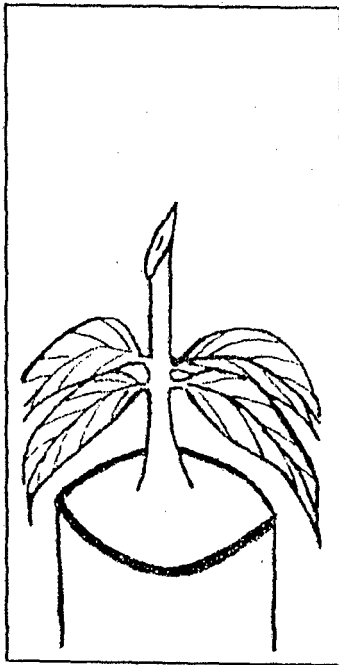
CROQUIS DEL CAMPO EXPERIMENTAL



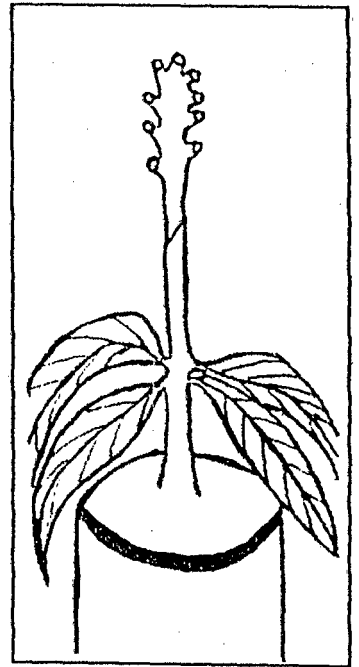
DETALLES DE UNA PARCELA



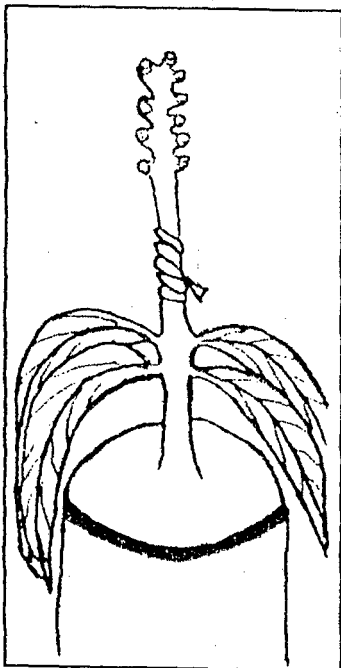
1. Injerito



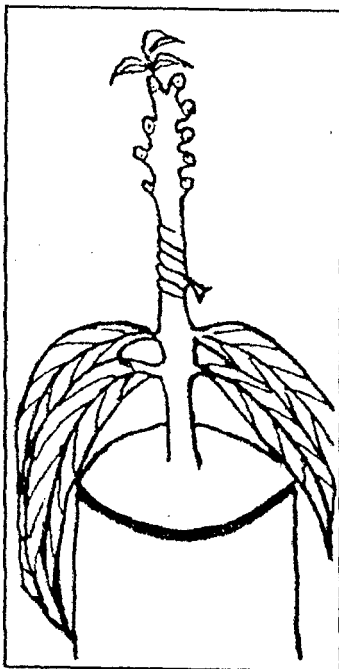
2. Portainjerito



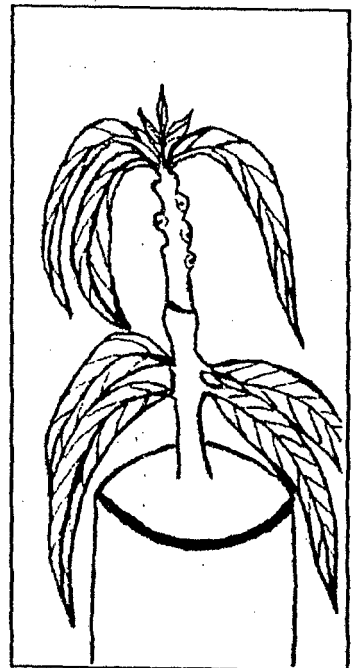
3. Unión



4. Amarre

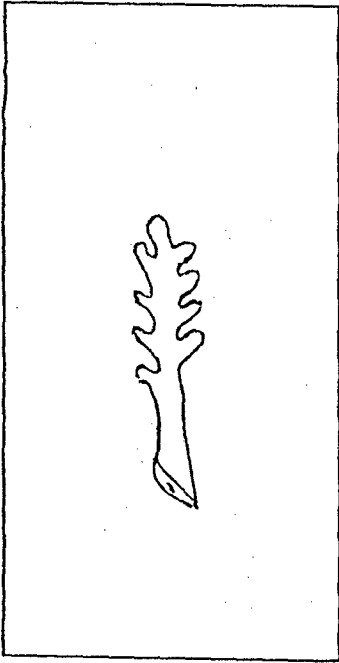


5. Brotes

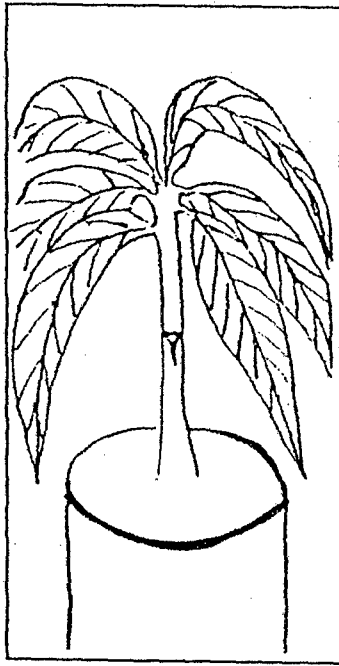


6. Hojas adultas

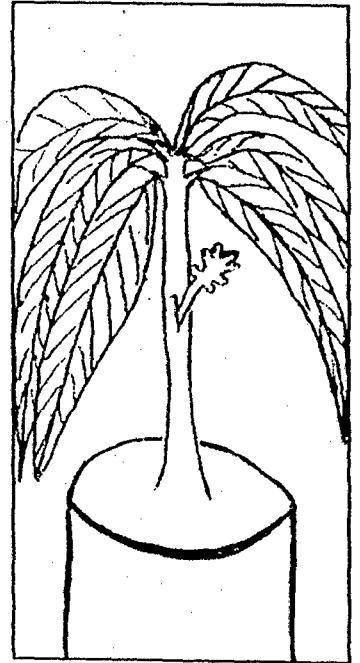
Figura 28. Diagrama del tipo de injerto púa terminal.



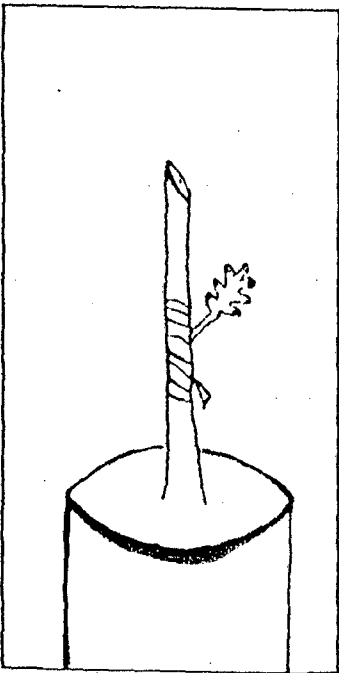
1. Injerito



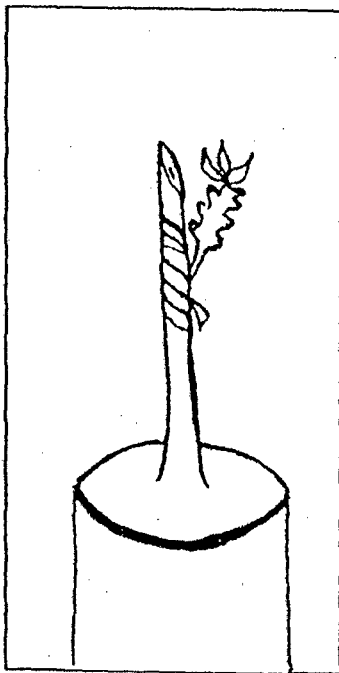
2. Portainjerito



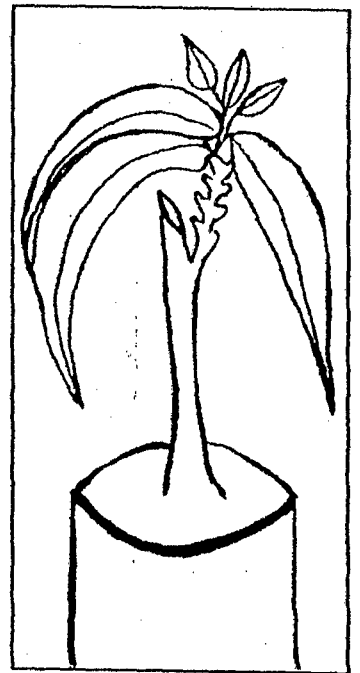
3. Unión



4. Amarre



5. Brotes



6. Hojas adultas

Figura 29. Diagrama del tipo de injerto púa lateral en escudete.