

Universidad Nacional Agraria La Molina

Programa Académico de Agronomía



“Propagación Vegetativa del Chirimoyo Mediante el Acodo Etiolado Mejorado”

**Tesis para optar el Título de
INGENIERO AGRONOMO**

Oscar O. Loli Figueroa

Promoción 1971

LIMA - PERU

1975

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

PROGRAMA ACADÉMICO DE AGRONOMIA

"PROPAGACION VEGETATIVA DEL CHIRIMOYO,
MEDIANTE EL ACODO ETIOLADO MEJORADO"

Tesis presentada para optar el título

de

INGENIERO AGRONOMO

por

OSCAR O. LOLI FIGUEROA

Aprobada por el Jurado de Tesis integrado

por

Ing. José Calzada E.
PRESIDENTE

Ing. Rafael Franciosi
MIEMBRO

Ing. Miguel Bákula B.
MIEMBRO

Ing. César Medina Z.
PATROCINADOR

I N D I C E

	<u>Página</u>
I. RESUMEN	6
II. INTRODUCCION	8
III. REVISION DE LITERATURA	10
IV. MATERIALES Y METODOS	20
V. RESULTADOS Y DISCUSION	27
VI. CONCLUSIONES	42
VII. BIBLIOGRAFIA	45
VIII. APENDICE	49

I. R E S U M E N

Fueron efectuados tres experimentos, con la finalidad de evaluar el efecto del Acodo Etiolado y del Acodo Etiolado Mejorado, en la propagación vegetativa del Chirimoyo.

1. El primer experimento permitió determinar la influencia del anillado en el crecimiento, enraizamiento y rendimiento en brotes de chirimoyo propagados mediante el Acodo Etiolado. (noviembre de 1969 - noviembre de 1970).
2. El segundo experimento permitió determinar la influencia de la injertación en el crecimiento y enraizamiento de los brotes propagados mediante el Acodo Etiolado Mejorado (IX/70-X/71).
3. El tercer experimento permitió evaluar el rendimiento al trasplante de los brotes propagados mediante el Acodo Etiolado. (noviembre de 1970 - abril de 1971).

Estos experimentos fueron efectuados en el Vivero del Programa de Investigación en Propagación de Plantas y Ornamentales de la Universidad Nacional Agraria - La Molina.

Los Diseños Estadísticos empleados fueron el Completo al Azar y el Bloque Completo al Azar.

Los resultados del primer experimento muestran diferencias estadísticamente significativas entre el número de brotes producido por las plantas anilladas y el producido por las plantas no anilladas, lo que se encuentra directa

mente relacionado con el número de brotes enraizados producidos, en ambos tratamientos; sin embargo, el porcentaje de enraizamiento obtenido en las plantas no anilladas fue superior al de las plantas anilladas, aun cuando no alcanzó una diferencia estadísticamente significativa.

La injertación tuvo efectos negativos respecto al porcentaje de enraizamiento, alcanzándose la significación estadística, con el porcentaje de enraizamiento obtenido por las plantas no injertadas.

El crecimiento final de los brotes acodados fue menor, -- cuando se efectuaron las prácticas de injertación y de -- anillamiento, siendo sin embargo, relativa la importancia de este parámetro en la aplicación del método.

El prendimiento de los brotes acodados enraizados fue estadísticamente superior, para la prueba de F, al prendimiento de los brotes sin raíces, lo que nos indicaría que el enraizamiento favorecerá el prendimiento al transplante (separación de los brotes acodados de la planta madre).

II. INTRODUCCION

El chirimoyo (Annona cherimolia Mill.), pertenece a la familia de las Annonáceas y al orden de las Ranales. Está ubicado dentro de los frutales Semicaducifolios, por no perder completamente su follaje durante la época de reposo.

Su centro de origen geográfico está ubicado en la zona perteneciente a los valles Interandinos de los países Andinos de Sud América, entre los que se encuentra el Perú. Este hecho significa que nuestro país posee condiciones ecológicas favorables al cultivo del Chirimoyo; sin embargo, a diferencia de otros frutales, el Chirimoyo está poco extendido en el país como cultivo intensivo, con una técnica de cultivo discutida.

Entre los problemas que afectarían el cultivo del Chirimoyo, citaría la disponibilidad de plantas de vivero de calidad. El Chirimoyo es una especie altamente heterocigota y, por tenerse en el país la mayor parte de plantaciones francas (a partir de semilla botánica, sin injerto), la variabilidad, especialmente de las características de calidad y cantidad de frutas, es grande. Cuando se injerta un patrón (porta injerto) proveniente de semilla botánica, indudablemente se tiende a uniformizar el comportamiento de la copa. Si el porta injerto fuese clonal (propagado asexualmente) la tendencia a uniformizar el comportamiento de la combinación (patrón/porta injerto) sería mayor.

Por medio del presente trabajo de tesis, se trata de estudiar la propagación asexual del Chirimoyo mediante el Acodo Etiolado Mejorado, técnica desarrollada en el Programa de Investigación en Propagación de Plantas y Ornamentales de la U.N.A., La Molina; dejando abierta la posibilidad -- del empleo de clones, creciendo sobre sus propias raíces -- cuando las características de rusticidad, calidad y cantidad de frutos, así lo permita.

III. REVISION DE LITERATURA

1. CLASIFICACION BOTANICA

Especie : Annona cherimolia Mill.
 Familia : Annonáceas
 Orden : Ranales

Es un frutal semicaducifolio, por la característica que presenta su follaje de no desaparecer por completo en la época de reposo.

Con respecto al centro de origen geográfico del Chirimoyo, Kennard et al. (1963), Chandler (1962), Ochse (1965), Choucair (1967), Guzmán (1951), indican que es oriundo de Valles Interandinos. En el Perú, su centro de origen geográfico ha sido determinado entre los 1500 y 2000 m. s.n.m., en la zona perteneciente al Valle del Marañón (II). Los Valles Interandinos comprendidos entre altitudes de 1500 y 2200 m.s.n.m. son frecuentes en el Perú, lo que hace pensar que estas zonas bien podrían ser destinadas a la explotación comercial de este frutal.

2. PROPAGACION DEL CHIRIMOYO

2.1. Por semillas

Actualmente de un 80 a 90% de los frutales que se encuentran en producción, dentro de nuestro país provienen de este método de propagación (9, 5).

En la propagación por semilla se facilita la obtención del material de propagación, por el alto

número de semillas producidas por un fruto (5, 13, 4). Esta propagación por semillas es fácil de aplicarse, ofrece sin embargo el inconveniente de la disgregación de los caracteres heredables debido a ser una especie altamente heterocigota (6, 7, 10, 16). Este método es usado universalmente con fines de fitomejoramiento del Chirimoyo, mediante la polinización cruzada (11) y para la propagación de porta injertos.

2.2. Por estacas

De acuerdo a experiencias realizadas en la Estación Experimental Agrícola, La Molina, como en la Universidad Nacional Agraria, La Molina; la propagación por estacas a la fecha no ha dado resultados favorables. Duarte (1973) y De la Rocha, citado por Morin (1963), obtienen resultados (0% de prendimiento) trabajando con estacas leñosas. Cuando se usan estacas del año (esquejes), Duarte (1973), obtiene el 25% de enraizamiento usando ANA como sustancia estimuladora del enraizamiento, en dosis de 5000 ppm.

2.3. Por injerto

Este método de propagación es considerado actualmente como el más adecuado, ya que favorece el logro y empleo de clones en la producción

de fruta, con tendencia a uniformizar las copas de los árboles, por tratarse de una propagación asexual (5, 7, 13). Esta tendencia a uniformizar la copa de las plantas de Chirimoyo en la combinación injerto/patrón, estaría siendo afectada por el hecho de emplear en la propagación del patrón semilla botánica, la que disgregaría el carácter, vigor y otros (6), de otra parte, está establecido que el patrón ejerce influencia sobre el injerto respectivo a varias características (5, 13). Este problema se vería reducido, si los clones de Chirimoyo seleccionados por calidad y cantidad de producción, pudieran ser injertados sobre patrones clonales, con lo cual se favorecería una mayor uniformidad de planta. Esto es lo que estaría ocurriendo en aquellos frutales como la Vid, los famosos patrones de manzano East malling y Long Ashton, - el patrón para cirolero Mariana, etc., que por propagarse fácilmente por estacas, su empleo comercial está mundialmente difundida.²¹

La injertación puede efectuarse por diferentes tipos de injerto, cuyo empleo depende de la época del año, grosor y estado en que se encuentran las partes a injertar. En trabajos realizados por el programa de Frutales Nativos de la U.N.A.

²¹Medina, C., Comunicación personal. Líder del Programa de Investigaciones en Propagación de Plantas. UNA-La Molina.

de La Molina, se ha determinado que el Inglés doble es el mejor tipo de injerto de Chirimoyo, para la época de invierno ().

2.4. Por Acodo

Este método de propagación implica un mayor rango de seguridad en el enraizamiento, en comparación con el método por estaca. Sin embargo, esta buena característica parece verse opacada por la laboriosidad propia del método, así como también por el factor económico (5, 7, 13).

2.4.1. Acodo aéreo

Se efectúa en ramas tiernas, del año a - 20 ó 30 cm. del ápice se efectúan inci--siones o heridas. Una bolsa plástica -- abierta en sus extremos es introducida - en la rama. Se amarra el extremo de la bolsa, distal al ápice, de manera que -- pueda llenarse con sustrato previamente humedecido. Este sustrato debe cubrir - completamente a las incisiones practica--das. Se amarra el extremo de la bolsa, próxima al ápice.

Dentro de las diferentes formas de acodo, es la de mayor rango de seguridad en el - enraizamiento, así como la de menor labo--riosidad (15).

2.4.2. Acodo simple

Consiste en el afrancamiento o doblez de la rama por enraizar, de manera que se encuentre en contacto con el suelo en un determinado punto, el cual es sujetado mediante un gancho o estaquilla. Parte de esta rama es cubierta con tierra, mientras que otra (ápice), se encuentra en la superficie, con un determinado número de yemas (5, 13).

Mediante esta forma de acodo, se obtiene una planta de vivero, debiendo la planta madre poseer la suficiente elasticidad, para efectuarse el doblez correspondiente, aún cuando éste facilitaría el enraizamiento de la nueva planta.

2.4.3. Acodo en trinchera

Esta forma de propagación consiste en el cultivo de una planta o rama de planta, en posición horizontal en el fondo de una trinchera, de unos 5 cm. de profundidad - cavada al pie de la planta cubriéndose de tierra los nuevos brotes a medida que éstos se desarrollan. Las raíces se forman en la base de los nuevos brotes (13, 15).

2.4.4. Acodo etiolado

En un plantel de un año, se practica un corte dejando un tocón de 2 a 5 cm. de altura (primavera, antes del inicio del nuevo crecimiento). Como respuesta al corte efectuado, los tocones brotan, -- cuando estos brotes tienen un tamaño -- apropiado, la base es cubierta con tierra (aporcado), con el fin de promover el enraizamiento. Este aporque se debe efectuar cuando los brotes están tiernos y suculentos. Al año siguiente se procede a desaporcar y separar, los brotes enraizados pasan a surcos de vivero para que en el segundo año de crecimiento se efectúe la injertación. O sea que en un mínimo de dos años se obtienen plantas injertadas. Los tocones de las matas -- cortadas vuelven a brotar para iniciar -- un segundo ciclo del acodo y así sucesivamente por quince años o más (17).

Actualmente en el Programa de Investigación en Propagación de Plantas y Ornamentales de la U.N.A., La Molina, con el empleo de este método de propagación en -- plantas francas obvia los problemas económicos relacionados con su laboriosidad, mencionados anteriormente. Esto se ha en

contrado en vid, membrillo, olivo, cirue-
lo, palto, durazno y otros frutales (17).

2.4.5. Acodo etiolado mejorado

Es el método de propagación mediante el que se obtienen brotes injertados y enraizados, en un tiempo igual al empleado por el Acodo Etiolado, en obtener brotes enraizados. Esto es posible porque la injertación se efectúa cuando los brotes alcanzan las dimensiones adecuadas (30 a 40 cm. de altura y 0.8 a 1.2 cm. de diámetro). O sea que cuando los brotes se encuentran formando raíces, el injerto cicatriza y continúa su crecimiento, con lo que se acorta el tiempo para la obtención de plantas injertadas y enraizadas.

El empleo de este método ha dado buenos resultados en la propagación de diferentes especies frutales y ornamentales, entre las que podemos citar: la vid, durazno, manzano, membrillero, rosa, etc. (15, 17, 18 y 21).

Por la fácil multiplicación de las plantas empleando el Acodo Etiolado Mejorado, se le ha considerado como un peligro para la difusión de las enfermedades, en el caso de que la planta madre fuese transmisio-

ra. Frente a esta situación, Medina^{*}, - indica que si se aplica el método en forma correcta la transmisión de algunos patógenos se reducirán las mismas posibilidades de otros métodos de propagación -- asexual (estacas, injerto, etc.). Así - por ejemplo, al emplear el método se debe tener en consideración:

- a. Desinfección de herramientas y cortes al pasar de una mata a otra.
- b. Al iniciar el ciclo de cada año, se debe dar un riego de machaco (4 a 6 horas). Cuando el terreno se encuentre "a punto", se desaporca y se cortan los brotes, no volviéndose a regar hasta que los nuevos brotes del tocón hayan alcanzado de 10 a 15 cm. de alto, aproximadamente al mes y medio o dos meses, tiempo suficiente para que cicatrice la herida del corte en el tocón y, además el riego debe pasar por el camellón (en medio de dos hileras de plantas madres).
- c. Para iniciar el plantel, debe comenzarse con las plantas madres sanas.

^{*}Comunicación personal. Líder del Programa de Investigaciones en Propagación de Plantas. U.N.A. - La Molina.

3. PRACTICAS DESTINADAS A FAVORECER EL ENRAIZAMIENTO : EL ANILLADO

La combinación de los factores endógenos y exógenos de la planta, influye sobre su carácter genético y fisiológico, para obtener un adecuado balance entre las auxinas y los cofactores fenólicos, lo que va a determinar la iniciación del enraizamiento como consecuencia de la acción enzimática del complejo fenol-auxínico, - sobre la división celular (13, 22). Tratando de obtener este adecuado balance, para la iniciación del enraizamiento, se ha propuesto el uso de diferentes - - prácticas:

- a. Aplicaciones de sustancias reguladoras de crecimiento: Acido Indol Acético (AIA), Acido Indol Butírico (AIB), Acido Naftaleno Acético (ANA), etc. (2, 8, - 18).
- b. Regulación de los factores ambientales que influyen en el balance de las auxinas y cofactores, tales como humedad, horas de sol, etc. (8).
- c. Uso de prácticas culturales adecuadas, basadas en la teoría de Boulliene y Went (5), quienes indican que la hormona enraizante denominada Rizoclamina, - producida en las hojas durante la fotosíntesis, se acumula en la zona descortezada o de herida.

El Anillado

Es una de las prácticas culturales más empleadas para lograr el enraizamiento, tratando de obtener el adecuado balance cofactor-auxina, para la iniciación del en-

raizamiento, mediante el uso del descortezado o la ejecución de alguna herida alrededor de la planta (1). -- Con el fin de reducir el costo y la laboriosidad propia del descortezado se le puede reemplazar por una ligadura de plástico, alambre, etc., de manera que la estrangulación se produzca conforme el tallo va desarrollando por una presión de dentro hacia fuera de la planta.

IV. MATERIALES Y METODOS

El estudio de la propagación del Chirimoyo mediante el Acodo Etiolado Mejorado, se llevó a cabo en el Campo Experimental del Programa de Investigación en Propagación de Plantas y Ornamentales de la Universidad Nacional Agraria - La Molina.

La fase de campo de este estudio fue iniciada en noviembre de 1969, llegando a su fin en noviembre de 1971. Durante este lapso se tuvieron temperaturas de 20.73°C, como promedio de máximas en verano y de 14.4°C como promedio de mínimas en invierno (Cuadro 1 del Apéndice).

Las características del suelo donde se realizó el estudio, indican pendientes de 0 a 2%, buen drenaje, permeabilidad mediana y buena profundidad efectiva. Son suelos de textura franca y de estructura granular. De acuerdo con los análisis químicos, estos suelos son bajos en su contenido de Materia Orgánica, Nitrógeno y Magnesio (Cuadro 2 del Apéndice).

El plan de trabajo desarrollado en el presente estudio comprende tres ensayos, para cada uno de los cuales se empleó el diseño experimental del Bloque Completo al Azar:

4.1. ENSAYO 1 : DETERMINACION DE LA INFLUENCIA DEL ANILLADO SOBRE EL CRECIMIENTO, ENRAIZAMIENTO Y RENDIMIENTO EN PLANTAS DE VIVERO (BROTES) DE CHIRIMOYO, PROPAGACION MEDIANTE EL ACODO ETIOLADO

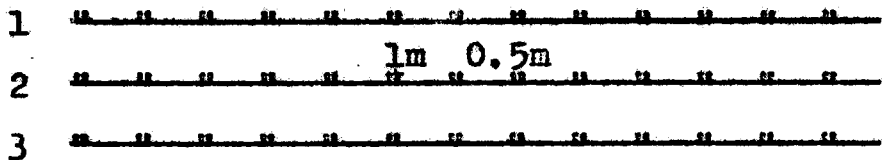
4.1.1. Materiales

- 360 matas de chirimoyo de un año de edad, propagadas a partir de semillas botánicas.
- Winchas de metal, empleadas en la medición de altura de plantas.
- Pié de Rey, usado en la determinación de diámetros de plantas.
- Cintas plásticas, lampas, tijeras podadoras.

4.1.2. Tratamientos

- Brotes anillados
- Brotes no anillados

Croquis del Ensayo 1



4.1.3. Procedimiento

En el ensayo se usaron tres líneas de chirimoyo, cada una de las cuales comprendía 120 matas, siendo evaluada la línea central (2). El distanciamiento entre líneas fue de un metro, mientras que entre matas fue de 0.50 metros. -

El método de Acodo Etiolado seguido, es el -- descrito por Hartman (1967) y Medina (1970), del cual me limito a señalar los pasos más -- saltantes:

- a. Primer corte: se inició el corte de las -- plantas de un año de edad, dejando un to-- cón menor de cinco cm. a partir del cuello de la planta (noviembre de 1969).
- b. Brotamiento: aproximadamente a partir de los treinta días del primer corte se ini-- ció el brotamiento del tocón.
- c. Anillamiento: cuando los brotes alcanza-- ron una altura promedio de 20 a 30 cm., -- se realizó el anillado consistentes en el empleo de una cinta plástica a presión, -- alrededor del brote, y a una altura de -- cinco cm. a partir de la separación del -- tocón (febrero de 1970).
- d. Primer aporque: inmediatamente después de efectuado el anillado se realizó el pri-- mer aporque, consistente en el amontona-- miento de tierra alrededor de las metas -- tratando de cubrir de 10 a 15 cm. de la -- altura de los brotes.
- e. Segundo aporque: cuando los brotes alcan-- zaron una altura promedio de 50 a 60 cm. se efectuó el segundo aporque tratando -- de cubrir de 20 a 25 cm., de la altura -- de los brotes (julio de 1970).

- f. Las operaciones culturales complementarias, tal como el riego, la fertilización, fueron constantes en todas las plantas de chirimoyo en este campo experimental.
- g. Cosecha: (segundo corte) al año del primer corte (noviembre de 1970), se efectuó la cosecha de las plantas de vivero (brotes). La cosecha consistió en el corte de todas las plantas de vivero (brotes) producidos por mata, a una altura menor de cinco cm., de su separación del tocón.

La evaluación de la cosecha de este ensayo fue efectuada en base al vigor de las plantas de vivero (altura y diámetro), el porcentaje de enraizamiento y su rendimiento en plantas de vivero.

4.2. ENSAYO 2

DETERMINACION DE LA INFLUENCIA DE LA INJERTACION EN EL CRECIMIENTO Y ENRAIZAMIENTO DE LAS PLANTAS DE VIVERO PROPAGADAS POR MEDIO DEL ACODO ETIOLADO MEJORADO

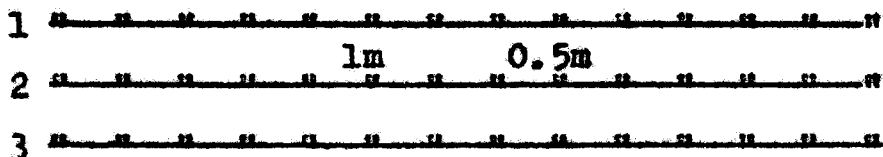
4.2.1. Materiales

- Se emplearon 360 matas de chirimoyo.
- 290 plumas de chirimoyo.
- Cuchillas injertadoras, lampas, tijeras podadoras.

4.2.2. Tratamientos

- Brotes acodados injertados
- Brotes acodados no injertados

Croquis del Ensayo 2



4.2.3. Procedimiento

Este ensayo se realizó al año siguiente del ensayo 1, empleando el mismo plantel (noviembre de 1970-octubre, 1971). Para los efectos del ensayo se usaron 458 brotes pertenecientes a 66 matas de la línea central (2). De manera que una misma mata incluía brotes injertados y no injertados.

El procedimiento seguido es similar al descrito en el ensayo 1. La variante consistió en la injertación de los brotes, cuando éstos alcanzaron los diámetros (6 á 8 mm.) y alturas (50 á 60 cm.), mínimos requeridos para realizar el tipo de injerto "inglés" (julio, 1971). Esta práctica se efectuó inmediatamente después de realizado el segundo aporque.

La evaluación del ensayo fue efectuada en base al vigor de las plantas de vivero (diámetro y altura) y al porcentaje de enraizamiento de acuerdo al tratamiento.

4.3. ENSAYO 3

DETERMINACION DEL PRENDIMIENTO AL TRANSPLANTE DE LAS PLANTAS DE VIVERO PROPAGADAS MEDIANTE EL ACODO ETIOLADO

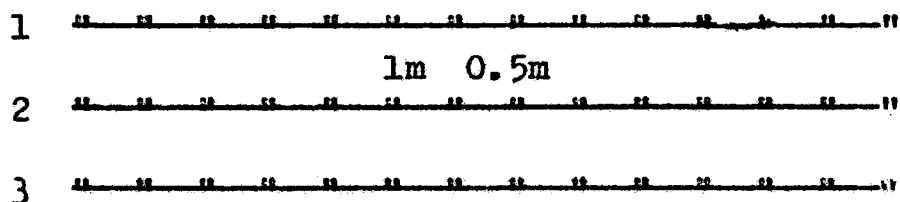
4.3.1. Materiales

- 852 plantas de vivero enraizadas.
- 852 plantas de vivero no enraizadas.
- Herramientas de transplante, tal como lompas, winchas, cal, estacas, pitas.

4.3.2. Tratamientos

- Brotes acodados transplantados con raíces.
- Brotes acodados transplantados sin raíces.

Croquis del Ensayo 3



4.3.3. Procedimiento

Paralelamente al segundo ensayo, se efectuó este ensayo (noviembre de 1970-abril de 1971). - Para este efecto se utilizaron 1704 plantas de vivero obtenidas del primer ensayo, las que fueron transplantadas de vivero, distribuidas en una relación 1:1 entre plantas de vivero enraizadas y no enraizadas. El distanciamiento

Las operaciones culturales complementarias a este ensayo fueron constantes a ambos tratamientos.

El ensayo terminó a los cinco meses de iniciado (abril de 1971), procediéndose a la evaluación del prendimiento al trasplante de las plantas de vivero.

V. RESULTADOS Y DISCUSION

ESTUDIO DE EFECTOS

Separadamente se exponen los resultados y discusiones de cada uno de los tres experimentos.

5.1. EXPERIMENTO 1

DETERMINACION DE LA INFLUENCIA DEL ANILLADO EN LA PROPAGACION VEGETATIVA DEL CHIRIMOYO MEDIANTE EL ACODO ETIOLADO

La evaluación efectuada se basó en la determinación de la altura, diámetro, porcentaje de enraizamiento y el número total de brotes acodados producidos.

5.1.2. Influencia del anillado sobre el crecimiento (altura y diámetro de los brotes acodados)

El anillado disminuyó la altura de los brotes acodados, pero su diferencia no alcanzó la significación estadística. Sin embargo, se ha encontrado una disminución en el diámetro, que es estadísticamente significativa, tal como se puede apreciar en el Cuadro N° 1.

PROPAGACION VEGETATIVA DEL CHIRIMOYO MEDIANTE
EL ACODO ETIOLADO

Foto N° 1

Foto N° 2

Foto N° 3

Foto N° 4

Foto Nº 5

- Foto Nº 1 : Matas de 1 año de edad provenientes de semilla botánica.
- Foto Nº 2 : Primera poda de las matas de 1 año de edad, dejando un tocón de cinco cm. de alto.
- Foto Nº 3 : Brotamiento del tocón de cinco cm. de alto.
- Foto Nº 4 : Obtención de alto número de brotes totales, paralelamente a la obtención de fruta.
- Foto Nº 5 : Obtención de brotes enraizados en la segunda poda de las matas provenientes de semilla botánica.

Cuadro N° 1 : INFLUENCIA DEL ANILLADO SOBRE LA ALTURA Y EL DIAMETRO DE LOS BROTES ACODADOS.

Anillamiento	% de crecimiento/brotes	
	Altura (cm) ()	Diámetro (mm) (x)
Brotes anillados	190,8	27,7
Brotes no anillados	200,8	31,4

Estos resultados tienen explicación en una limitación en el transporte de carbohidratos y de sustancias reguladoras de crecimiento. Se sabe (22), que los reguladores de crecimiento y carbohidratos, luego de ser sintetizados en el follaje y meristemas terminales son traslocados en dirección basípeta, hacia las raíces. El anillado obstaculiza esta normal traslocación, afectando el normal crecimiento.

5.1.3. Efecto del anillado sobre los brotes

El anillado aumentó el número total de brotes, en forma estadísticamente significativa, como se puede apreciar en la segunda columna del Cuadro N° 2. Este resultado puede encontrarse relacionado con una mayor acumulación y activación de las citoquininas, las que fa

() No existe significación estadística.

(x) Con significación estadística

vorecerían la emisión de brotes laterales - (6, 22). El balance hormonal de una planta joven en crecimiento, es favorable al grupo de las auxinas y giberelinas (22). Cuando - por aplicación de fitohormonas, desmoche, -- etc., se cambia este balance, favoreciendo - al grupo de las citoquininas, la formación - de brotes laterales y otros fenómenos tiende a ocurrir (13, 22). En este caso el anillado realizaría el cambio en el balance hormonal.

Cuadro N° 2 : EFECTO DEL ANILLADO SOBRE LOS BROTES.

Anillado	Prom. del N° total de brotes	Porcentaje de brotes enraizados	Porcentaje brotes no enraizados
Br. anillados	3.8	35.8 (xx)	64.2 (x)
Br. no anillados	3.1	49.0 ()	51.0

5.1.4. Efecto del anillamiento sobre el porcentaje del número de brotes enraizados y no enraizados

El anillado incrementó la proporción de brotes no enraizados, en forma estadísticamente significativa, como consta en la última columna del Cuadro N° 2. Este resultado es lógico si tenemos en cuenta que el anillamien-

() Sin significación estadística.
(x) Con significación estadística.
(xx) Con alta significación estadística.

to produjo un incremento en el número total de brotes en forma significativa (ver primera columna del Cuadro N° 2). Paralelamente a ello, si bien el anillado produjo un mayor número de brotes enraizados, el porcentaje de brotes enraizados fue menor en relación al porcentaje de brotes enraizados de las matas no anilladas, aún cuando su diferencia no fue significativa (segunda columna del Cuadro N° 2).

Este número de brotes enraizados producidos en las matas anilladas, puede ser debido a una mayor concentración del complejo hormonal natural (auxinas cofactores fenólicos, etc.), que al ser provocados por el anillado, favorecería la formación de raíces adventicias.

Los porcentajes de enraizamiento obtenidos para el chirimoyo (35.8% y 49.0%), son relativamente bajos, si comparamos este mismo estudio en otras especies frutales, tal como la vid 92% de enraizamiento, membrillo 95% de enraizamiento, etc. (15, 17). Sin embargo, resulta superior comparándolos con los resultados obtenidos para el chirimoyo en la propagación por estacas (0% para estacas leñosas y de 20 a 25% para esquejes, con aplicaciones de Acido Naftaleno Acético 5000 ppm), en experimentos realizados en la misma Molina (8).

Resumiendo los resultados del primer experimento, vemos que el anillado incrementa el número total de brotes y el número de brotes enraizados (Cuadro N° 2). En cambio con el anillado disminuirá el diámetro de los brotes y la altura (esto sin significación estadística), pero ello no afectaría las ventajas ofrecidas por el anillado, pues al momento del trasplante (separación de los brotes acodados de la mata madre), todos deben ser recortados a una altura promedio de 40 a 50 cm., a fin de evitar la deshidratación, favoreciendo de esta manera su mayor prendimiento (5, 10, 13).

5.2. EXPERIMENTO 2

PROPAGACION DEL CHIRIMOYO MEDIANTE EL ACODO ETIOLADO MEJORADO

De los brotes de cada mata, unos fueron injertados y otros no, haciéndose la evaluación en base a la determinación de la altura y diámetro de los brotes acodados, y al porcentaje del número de brotes enraizados injertados y no injertados. Los resultados expresados en los Cuadros Nos. 3 y 4, son analizados a continuación.

5.2.1. Influencia de la injertación en la altura y diámetro de los brotes injertados

La injertación disminuyó la altura y diámetro (altura medida desde la superficie del suelo) de los brotes acodados en forma altamente significativa (véase Cuadro N° 3).

Cuadro N° 3 : INFLUENCIA DE LA INJERTACION EN LA ALTURA Y DIAMETRO DE LOS BROTES.

Injertación	Promedio de crecimiento/brote	
	Altura (cm) (mm)	Diámetro (mm) (mm)
Br. Injertados	90.23	7.84
Br. no injertados	128.32	46.99

Esta disminución en altura y diámetro de los brotes injertados, puede ser explicado por - la paralización del ritmo normal de crecimiento de la planta, por el tiempo que dura la regeneración de los tejidos (30 á 45 días), para la unión de las partes injertadas (13).

5.2.2. Efecto de la injertación en el porcentaje del número de brotes enraizados

La injertación redujo el porcentaje del número de brotes enraizados, pero su diferencia - no alcanzó la significación estadística (véa-

(mm) El diámetro se tomó a 20 cm. del suelo (encima del injerto).

se la primera columna del Cuadro N° 4). Esto se explicaría por una limitación en la normal traslocación de las sustancias reguladoras de crecimiento (auxinas, cofactores fenólicos, - etc.) y carbohidratos, mientras dura la cicatrización del injerto (13, 22).

Cuadro N° 4 : INFLUENCIA DE LA INJERTACION EN EL PORCENTAJE DEL NUMERO DE BROTES ENRAIZADOS

Injertación	% de brotes enraizados	% de brotes no enraizados
Br. injertados	33.7 (**)	66.3 ()
Br. no injertados	46.9 ()	53.1

5.2.3. Influencia de la injertación en el porcentaje del número de brotes enraizados y no enraizados

Dentro de la injertación y de la no injertación, hubo menor porcentaje de enraizamiento que de no enraizamiento, alcanzando los brotes injertados una diferencia estadística altamente significativa (véase primera y segunda línea del Cuadro N° 4).

Los resultados obtenidos en relación al porcentaje del número de brotes enraizados, concuerdan con los obtenidos en palto, en experimentos realizados en el Programa de Investiga

ción en Propagación de Plantas y Ornamenta--
les de la U.N.A. - La Molina,² es decir que -
la injertación de los brotes acodados en - -
plantas, disminuyó el porcentaje de enraiza--
miento, comparado con el caso de los brotes
no injertados.

Analizando los resultados obtenidos en los -
experimentos 1 y 2 se aprecia que el anilla--
miento y la injertación, producen brotes de
menor altura y diámetro, pero que para los -
fines prácticos de propagación no es de im--
portancia, debido a que en el momento del ---
transplante, todos los brotes son recortados
a una altura promedio de 40 á 50 cm.

Si bien los porcentajes del número de brotes
enraizados obtenidos en los brotes injerta--
dos, son bajos (33.7%), en relación con los
obtenidos para los testigos (49.0% y 46.9%),
y el número de brotes enraizados producidos
por las plantas anilladas (91); sería conve--
niente efectuar un estudio económico, a fin
de determinar las ventajas que podría ofre--
cer la práctica de la injertación directa de
los brotes (Acodo Etiolado Mejorado), puesto
que en este caso se reduce a la mitad el - -
tiempo requerido para la obtención de brotes
injertados y enraizados, dejando abierta la
posibilidad del uso de prácticas tendientes

* Información proporcionada por el Ing. C. Medina Z., Líder
del Programa de Investigación en Propagación de Plantas y
Ornamentales de la U.N.A. - La Molina.

a favorecer el enraizamiento (aplicación de reguladores de crecimiento, anillado, etc.).

5.3. EXPERIMENTO 3

PRENDIMIENTO AL TRANSPLANTE DE LOS BROTES ACODADOS DE CHIRIMOYO PROPAGADOS MEDIANTE EL ACODO ETIOLADO (SIN INJERTACION) (se trabajó con los brotes provenientes del primer experimento)

La evaluación del presente experimento se efectuó de terminando el prendimiento al transplante de los brotes acodados, con raíces y sin ellas, con lo que terminaría el ciclo de propagación del chirimoyo mediante el Acodo Etiolado Mejorado.

El enraizamiento de los brotes acodados incrementó - el prendimiento al transplante, en forma estadísticamente significativa (ver Cuadro N° 5).

Cuadro N° 5 : DETERMINACION DEL PRENDIMIENTO AL TRANSPLANTE DE LOS BROTES DE CHIRIMOYO PROPAGADOS MEDIANTE EL ACODO ETIOLADO.

Transplante	Prendidos	En Porcentaje
852 brotes acodados enraizados	495 (*)	57.8
852 brotes acodados no enraizados	60	7.4

Este bajo prendimiento de los brotes sin raíces (ver segunda línea del Cuadro N° 5), corrobora los resulta

dos negativos de enraizamiento de estacas leñosas reportados por De la Rocha, citado por Morin (19) y -- Duarte (8), al considerar que los brotes que no forman raíces, al ser separados de la planta madre y -- trasplantados para que formen raíces, cae dentro de la definición de estacas.

Según estos resultados, en la propagación mediante el Acodo Etiolado o Acodo Etiolado Mejorado, debería ensayarse otros tratamientos, que favorezcan el enraizamiento de los brotes acodados, pues de ello dependerá el mejor prendimiento al transplante.

ESTUDIO DE CORRELACIONES

EXPERIMENTO 1

INFLUENCIA DEL ANILLADO EN LA ALTURA, DIAMETRO Y ENRAIZAMIENTO DE BROTES DE CHIRIMOYO PROPAGADOS MEDIANTE EL ACODO ETIOLADO.

1. Tanto en los brotes anillados como en los no anillados, las correlaciones con el número total de brotes, fueron las siguientes:

Al aumentar el número total de brotes: (°°°) (°°°°)

a. Aumenta la altura de los brotes SSE(°) (0.135 0.269)

b. Disminuyó el diámetro de los brotes SSE (-0.154 -0.251)

c. Aumenta el número de brotes enraizados
CSE(°°) (0.535~~3~~0.374~~3~~)

(°) Sin significación Estadística.

(°°) Con significación Estadística.

(°°°) Datos correspondientes a las plantas anilladas.

(°°°°) Datos correspondientes a las plantas no anilladas.

d. Aumenta el número de brotes no enraizados CSE (0.635~~xx~~0.538~~xx~~)

2. Tanto en los brotes anillados como en los no anillados, las correlaciones con la altura de brotes, las siguientes;

Al aumentar la altura de los brotes:

a. Aumentó el diámetro de los brotes (0.634~~xx~~0.168)

b. Aumenta el número de brotes enraizados SSE (0.134 0.137)

c. Aumenta el número de brotes no enraizados SSE (0.036 0.173)

3. En los brotes anillados y no anillados, las correlaciones con el diámetro de los brotes son las siguientes;

Al aumentar el diámetro de los brotes:

a. Disminuye el número de brotes enraizados SSE (-0.12 -0.174)

b. Disminuyó el número de brotes no enraizados SSE (0.06 -0.12)

4. En los brotes anillados y no anillados, las correlaciones entre el número de brotes enraizados y el número de brotes no enraizados, fueron las siguientes;

Al aumentar el número de brotes enraizados:

- Disminuye el número de brotes no enraizados CSE (-0.314~~xx~~-0.583~~xx~~)

EXPERIMENTO 2

INFLUENCIA DE LA INJERTACION EN LA ALTURA, DIAMETRO Y ENRAIZAMIENTO DE BROTES DE CHIRIMOYO PROPAGADOS MEDIANTE EL ACODO ETIOLADO MEJORADO

1. En los brotes injertados y no injertados las correlaciones determinadas con el número total de brotes, son las siguientes:

Al aumentar el número total de brotes:

- a. Disminuye la altura de los brotes SSE (-0.10 -0.13)
- b. Disminuye el diámetro de los brotes SSE (-0.12 -0.13)
- c. Aumenta el número de brotes enraizados (0.07 0.72жж)
- d. Aumenta el número de brotes no enraizados CSE (0.45жж 0.50жж)

2. En los brotes injertados y no injertados, las correlaciones determinadas con la altura de los brotes, son las siguientes:

Al aumentar la altura de los brotes:

- a. Disminuye el diámetro de los brotes (-0.26ж -0.30ж)
- b. Disminuye el número de brotes enraizados SSE (-0.03 -0.10)
- c. Disminuye el número de brotes no enraizados (-0.01 -0.61жж)

3. Para los brotes injertados y no injertados, las correlaciones determinadas para el diámetro de los brotes son las siguientes:

Al aumentar el diámetro de los brotes:

- a. Disminuye el número de brotes enraizados SSE (0.01 -0.19)

b. Disminuye el número de brotes no enraizados (-0.07 -0.24*)

4. La correlación determinada entre el número de brotes enraizados y el número de brotes no enraizados, fue la siguiente, al aumentar el número de brotes enraizados, -- prácticamente no se altera el número de brotes no enraizados. (-0.10 0.01)

VI. CONCLUSIONES

EFFECTOSEXPERIMENTO 1

INFLUENCIA DEL ANILLADO EN LA ALTURA, DIAMETRO, ENRAIZAMIENTO Y NUMERO DE BROTES DE CHIRIMOYO PROPAGADOS MEDIANTE EL ACODO ETIOLADO

1. El anillado de las plantas de chirimoyo (véase en la página 18 la explicación sobre el anillado), aumentó el número total de brotes en forma significativa (nivel 0.05), respecto a las plantas no anilladas.
2. El anillado de las plantas disminuyó el diámetro de los brotes en forma significativa respecto al diámetro de los brotes de las plantas no anilladas.
3. El anillado no tuvo influencia significativa en la altura de los brotes.
4. El anillado bajó el porcentaje del número de brotes enraizados, con respecto a las plantas no anilladas, pero su diferencia no alcanzó la significación estadística.
5. El anillado aumentó el porcentaje del número de brotes no enraizados, en forma significativa.
6. Considerando sólo las plantas anilladas, el porcentaje del número de brotes no enraizados fue superior al porcentaje del número de brotes enraizados, en forma altamente significativa.

7. Considerando sólo las plantas no anilladas, no existen diferencias entre el porcentaje del número de brotes enraizados y el porcentaje del número de brotes no enraizados.

EXPERIMENTO 2

INFLUENCIA DE LA INJERTACION EN LA ALTURA, DIAMETRO Y ENRAIZAMIENTO DE LOS BROTES DE CHIRIMOYO PROPAGADOS MEDIANTE EL ACODO ETIOLADO MEJORADO

8. La injertación disminuyó la altura y el diámetro de los brotes en forma altamente significativa, en relación con los brotes no injertados.
9. La injertación disminuyó el porcentaje del número de brotes enraizados, pero su diferencia no alcanzó la significación estadística, respecto al porcentaje de enraizamiento del número de brotes no injertados.
10. Considerando sólo los brotes injertados. La injertación disminuyó el porcentaje del número de brotes enraizados en forma altamente significativa, respecto al porcentaje del número de brotes no enraizados.
11. Considerando sólo los brotes no injertados. No existen diferencias entre el porcentaje del número de brotes enraizados y el porcentaje del número de brotes no enraizados.

EXPERIMENTO 3

DETERMINACION DEL PRENDIMIENTO AL TRANSPLANTE DE LOS BROTES PROPAGADOS MEDIANTE EL ACODO ETIOLADO

12. El prendimiento al transplante de los brotes acodados con raíces fue superior al prendimiento de los brotes acodados sin raíces, en forma estadísticamente significativa.

CORRELACIONES

EXPERIMENTO 1

13. Tanto para los brotes anillados como para los no anillados. Al incrementarse el número total de brotes se incrementa el número de brotes enraizados y de no enraizados, en forma altamente significativa.
14. En los brotes anillados. Al incrementarse el número de brotes enraizados, disminuye el número de brotes no enraizados, en forma estadísticamente significativa.
15. En los brotes no anillados. Al incrementarse el número de brotes enraizados, disminuye el número de brotes no enraizados en forma altamente significativa.

EXPERIMENTO 2

16. Tanto para los brotes injertados como para los no injertados. Al incrementarse el número total de brotes se incrementa el número de brotes no enraizados, en forma altamente significativa.

17. En los brotes no injertados. Al incrementarse el número total de brotes se incrementa el número de brotes enraizados, en forma altamente significativa.
18. En los brotes injertados como en los no injertados. Al incrementarse la altura de los brotes se disminuye el diámetro de los brotes, en forma significativa.
19. En los brotes no injertados. Al incrementarse la altura de los brotes, disminuye el número de brotes no enraizados, en forma altamente significativa.
20. En los brotes no enraizados. Al incrementarse el diámetro de los brotes disminuye el número de brotes no enraizados, en forma estadísticamente significativa.

VI. BIBLIOGRAFIA

1. ALVAREZ, R., SERGIO. 1964. Multiplicación de árboles. Ed. AEDOS. Barcelona.
2. ASSAF, R. 1965. A review of the different technique, results and applications of a new systems. Horticultural Abstract 1966.
3. CALZADA, J. 1970. Métodos estadísticos para la investigación. Ed. Jurídica. Lima-Perú. 644 p.
4. CORDOVA, J.A. 1961. La chirimoya. Agricultura Tropical-Bogotá 17(11)9831-9887.
5. CUCULIZA, P. 1956. Propagación de plantas. Ed. Talleres Gráficos P.L. Villamueva S.A. Lima. 280 p.
6. CHANDLER, W. 1962. Frutales de hoja perenne. Ed. UTHEA. México. 666 p.
7. CHOUCAIR, K. 1966. Fruticultura Colombiana. T I y T II. Ed. Bedout. Medellín. 959 p.
8. DUARTE, O., J. VILLAGARCIA y R. FRANCIOSI. 1974. Efectos de algunos tratamientos en la propagación del chirimoyo por semillas, estacas e injertos. Proc. Trop. Region. Amer. Soc. Hort. Sci. 18 (en prensa).
9. ESTADISTICAS AGRARIAS. 1967. Perú 1967. Oficina de Estadística del Ministerio de Agricultura. T I, 274 p.
10. GARCIA PITTMAN, E. Propagación del Chirimoyo. Circular N° 71. Diciembre. E.E.A. - La Molina.

11. GARAYAR, M.H. 1973. Efectos de la autopolinización, cruzamientos y libre polinización en algunas características de la producción y calidad del fruto de chirimoyo. Tesis para optar el Título de Ingeniero Agrónomo. U.N.A., La Molina, 49 p.
12. GUZMAN, B.V. 1951. Informe del viaje de exploración sobre la chirimoya y otros frutos tropicales. - Ministerio de Agricultura. Informe N° 71. Enero E.E.A., La Molina.
13. HARTMAN, H. and D. KESTER. 1967. Propagación de plantas. Ed. CECSA. 586 p.
14. KENNARD, W. y W. HAROLD. 1963. Frutos y nueces del Trópico. Ed. Limusa Willey S.A. México. 177 p.
15. SUAREZ, J. 1972. Influencia de cuatro épocas de injertación en la producción combinada, planta - de vivero y fruto de vid. Tesis presentada para optar el título de Ingeniero Agrónomo. U.N.A., La Molina. 74 p.
16. LAZO, F. 1965. Vida agrícola N° 496. Ed. AID. Colombia.
17. MEDINA, C. 1970. Propagación de plantas mediante el Acodo Etiolado Mejorado. U.N.A., La Molina.
18. _____, and O. DUARTE. 1971. Propagation apples - in Peru by and improved mound layering method. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 96:150-151.
19. MORIN, CH. 1965. Cultivo de frutales tropicales y menores. Ed. Jurídica S.A. Lima-Perú. 401 p.

20. OCHSE, J. y D. WEHLBURG. 1965. Cultivo y mejoramiento de plantas tropicales y subtropicales. T I. Ed. Limusa-Wiley. S.A. México. 828 p.
21. QUIROZ, M.C. 1968. Propagación de rosas mediante el Acodo Etiolado Mejorado. Tesis presentada para optar el título de Ingeniero Agrónomo. U.N.A., La Molina. 64 p.
22. ROJAS, G.M. 1972. Fisiología Vegetal Aplicada. Ed. McGraw-Hill. México. 251.p.
23. TAMARO, D. 1936. Tratado de fruticultura. Ed. Gustavo Gili. Barcelona. 933 p.

VIII A P E N D I C E

INDICE

1. Registro de Temperaturas Promedios de Máximas y Mínimas en el lapso de noviembre de 1969 hasta abril de 1970.
2. Características del Suelo.
3. Esquema de los Experimentos realizados.
4. Información Adicional sobre el Campo Experimental.
5. Datos originales del primer experimento: Influencia del Anillado en el Crecimiento, Enraizamiento y Rendimiento en Brotes de Chirimoyo, Propagados mediante el Acodo Etiolado.
6. Datos Originales del Segundo Experimento: Propagación del Chirimoyo mediante el Acodo Etiolado Mejorado.
7. Datos Originales del Tercer Experimento: Prendimiento al Transplante de los Brotes de Chirimoyo, Propagados mediante el Acodo Etiolado.
8. Datos Promedios Ordenados y Análisis de Variancia del Primer Experimento.
9. Datos Promedios Ordenados y Análisis de Variancia del Segundo Experimento.
10. Datos Promedios Ordenados y Análisis de Variancia del Tercer Experimento.
11. Datos de las Correlaciones determinadas en los dos primeros experimentos.

CARACTERISTICAS DEL CLIMA

Los datos obtenidos en el Cuadro I, pertenecen al Observatorio Meteorológico "Alexander Von Humboldt", de la Universidad Nacional Agraria-La Molina. Dicha estación meteorológica, es la más cercana al Vivero del Programa de Investigación en Propagación de Plantas y Ornamentales, donde se llevaron a cabo los experimentos.

El Observatorio se encuentra ubicado en:

12°05' Latitud Sur, y

76°57' Longitud Oeste, del Meridiano de Greenwich y a una altura de 238 m.s.n.m.

Registros de Temperatura durante el tiempo que duran los experimentos.

Distrito	-----	La Molina
Provincia	-----	Lima
Departamento	-----	Lima

Cuadro I : REGISTRO DE TEMPERATURAS PROMEDIOS MENSUALES MAXIMAS Y MINIMAS CORRESPONDIENTES
AL LAPSO ENTRE NOVIEMBRE DE 1969 y NOVIEMBRE de 1971*

AÑO 1969												
Temperatura	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agost.	Set.	Oct.	Nov	Dic.
Máxima											19.90	22.00
Mínima											16.00	17.89
Promedio											17.50	19.70
AÑO 1970												
Máxima	22.83	23.55	23.75	21.73	19.39	16.26	14.98	15.95	15.95	16.95	17.00	19.16
Mínima	20.42	20.36	20.36	18.29	15.15	13.52	12.94	13.04	14.00	14.28	16.00	17.03
Promedio	21.38	22.15	21.83	19.87	17.24	15.20	13.96	13.46	14.83	15.80	16.86	18.00
AÑO 1971												
Máxima	22.04	22.80	22.39	22.23	18.71	16.40	15.50	15.11	15.00	17.30	19.90	
Mínima	19.39	20.30	19.50	16.55	14.50	13.20	13.30	12.90	13.56	13.80	16.00	
Promedio	20.20	21.50	21.10	19.33	15.90	14.80	14.10	13.90	14.50	15.60	17.50	

* Datos proporcionados por el Departamento de Meteorología de la Universidad Nacional Agraria La Molina. Observatorio "Alexander Von Humboldt"

Cuadro II : CARACTERISTICAS DEL SUELO*

Estructura	Granular
Clima	Sub-tropical
Material	Aluvial
Fisiografía	Llanura
Elevación	238 m. s. n. m.
Precipitación pluvial	14.42 m.
Pendiente	Muy ligera
Drenaje	Bueno
Permeabilidad	Mediana
Profundidad	Profunda (90 á 150 cm)

*Análisis físico-químico, realizado en el Laboratorio de Suelos de la U.N.A. - La Molina.

Análisis	Resultado	Método
Arena	50 %	Hidrómetro
Limo	30 %	Hidrómetro
Arcilla	18 %	Hidrómetro
Textura	Franca	Triángulo textural
C.E.	2 mmhos/cm.	Soludbrige
pH (dilución 1:2.5)	7.4	Potenciómetro
CO ₂ , Ca	0.38	Gaseométrico
MO	1.7 %	Dicromato de Potasio
N total	0.106 %	Kjeldahl
P disponible	10 ppm	Olsen modificado
K ₂ O disponible	580 kg/Ha.	Fotómetro de llama
C.I.C.	9.10 me/100 g.	
<u>Elementos Cambiables</u>		
Calcio	8.50 me/100 g.	
Magnesio	0.31 me/100 g.	
Potasio	0.32 me/100 g.	Fotómetro de llama
Sodio	0.17 me/100 g.	Fotómetro de llama

Cuadro III : ESQUEMA DE LOS TRES EXPERIMENTOS EFECTUADOS

Primer corte a 5 cm. por encima del cuello de las matas de un año, provenientes de semilla. Noviembre de 1969.

EXPERIMENTO 1 : PRIMER BROTAMIENTO, DIC. 1970

Anillado y Primer Aporque, marzo de 1970.

Segundo Aporque, agosto de 1970.

Segundo corte, noviembre de 1970 (Primera cosecha de brotes acodados).

EXPERIMENTO 2 : SEGUNDO BROTAMIENTO, DIC. 1971

Primer aporque, marzo de 1971

Segundo aporque, Injertación, agosto de 1971

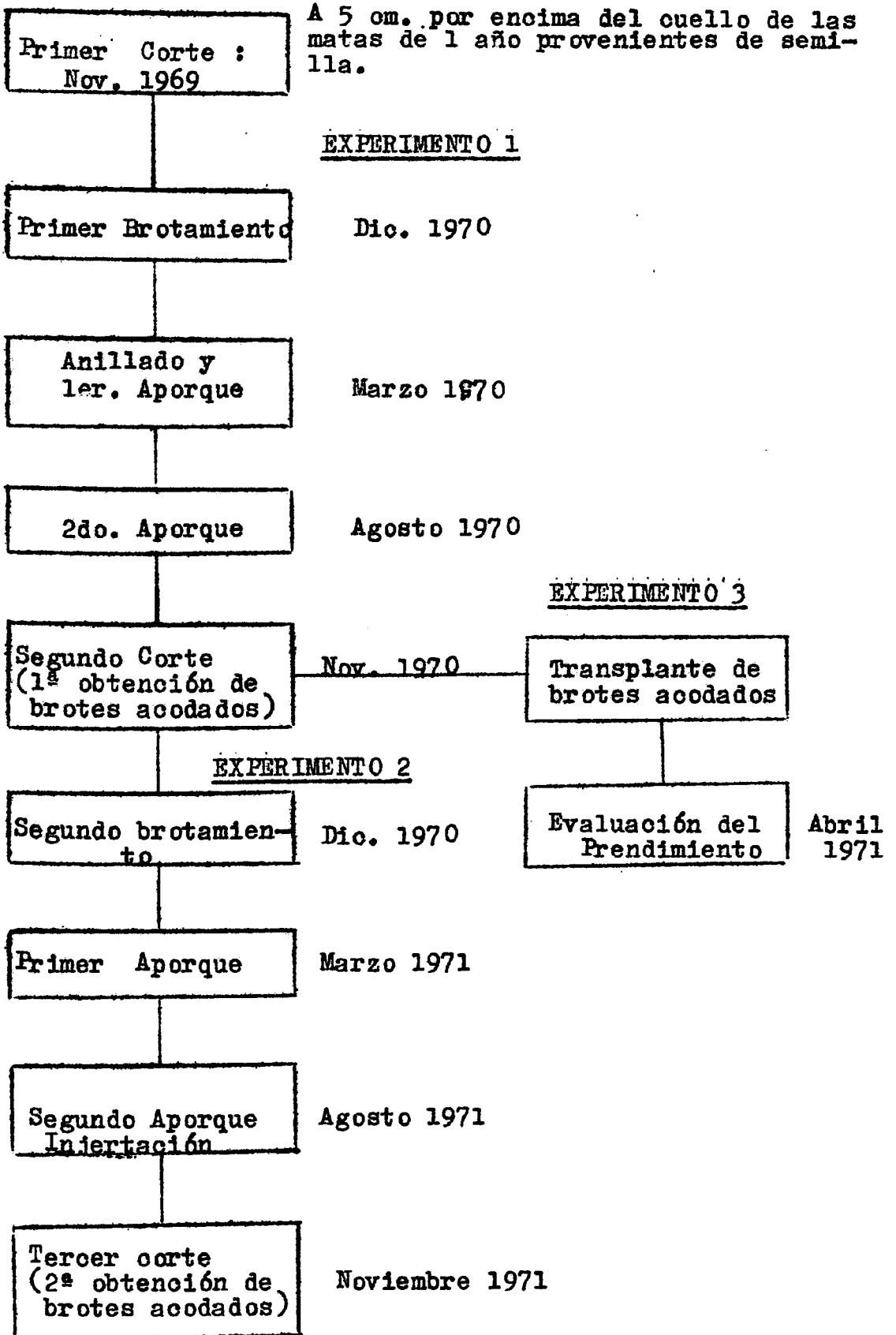
Tercer corte, noviembre de 1971 (Segunda cosecha de brotes acodados).

EXPERIMENTO 3 :

Transplante de Brotes Acodados.

Evaluación del Prendimiento, abril de 1971.

ESQUEMA DE LOS 3 EXPERIMENTOS EFECTUADOS



Cuadro IV : INFORMACION ADICIONAL DEL CAMPO EXPERIMENTAL

PRIMER EXPERIMENTO

- Area Neta 120 m²

Tratamientos

- Número 2

- Número de matas en cada uno 60

SEGUNDO EXPERIMENTO

- Area Neta 66 m²

Tratamientos

- Número 2

- Número de matas por cada tratamiento 33

TERCER EXPERIMENTO

- Area Neta 1134 m²

Blocks

- Número 3

- Largo 284 m

- Ancho 2 m

- Area de cada block 568 m²

Tratamiento

- Número 2

- Número de brotes por cada tratamiento 852

Cuadro V : INFLUENCIA DEL ANILLADO EN LA PROPAGACION VEGETATIVA DEL CHIRIMOYO, MEDIANTE EL ACODO ETIOLADO.

Nº de repetición	Anillado					No anillado				
	Altura cm.	Díametro mm.	Total de brotes	% enraizado *	% no enraizado	Altura cm.	Díametro mm.	Total de brotes	% enraizado *	% no enraizado
1	290	38.6	1	0	100	200	36.67	3	0	100
2	180.3	24.8	6	50	50					
3	218.7	29.3	6	0	100	225.2	35.50	5	40	60
4	58	12	1	0	100	230	42.50	1	0	100
5	118	20.8	6	67	33	213	34.30	2	0	100
6	195.2	21.4	11	36	64	255	34.00	2	100	0
7	258	36.6	5	0	100	285	39.20	2	100	0
8	275	40.8	2	0	100	174	26.90	5	100	0
9	153.8	27.5	4	0	100	178.5	32.50	2	50	50
10	183.8	30.4	4	0	100	196	31.00	3	33	67
11	188.6	23.1	11	27	73	185	34.20	4	25	75
12	145.6	23.44	5	40	60	204	37.10	1	100	0
13	210	25.10	4	100	0	204	35.60	2	50	50
14	72.5	13.70	2	0	100	131.5	22.40	6	67	33
15	228	30.60	5	100	0	186.7	28.00	3	67	33
16	273.8	30.70	5	0	100	221.5	31.10	2	50	50
17	195	26.00	2	0	100	89	16.10	2	50	50
18	183	29.20	2	0	100	131.5	18.40	2	0	100
19	198.5	12.30	4	25	75	246.8	37.50	4	0	100
20	235	31.10	2	100	0	131.1	22.10	3	67	33
21	160	39.90	2	0	100	179.0	41.60	1	100	0
22	140	20.50	3	100	0	236.5	34.90	4	100	0
23	189.8	30.00	4	50	50	292.3	32.80	4	50	50
24	240	33.30	1	0	100	164.3	25.60	3	100	0
25	274	40.20	5	20	80	190	32.50	4	0	100
26	180	33.40	1	0	100	223.50	32.50	4	25	75
27	236	32.20	5	100	0	176.00	33.10	4	0	100
28	178.8	28.50	4	50	50	262.00	24.40	4	0	100
29	159	23.20	5	60	40	303.00	49.60	4	50	50
30	181.7	23.50	3	100	0	320.00	109.90	1	0	100

* Los análisis de variancia han sido efectuados, de acuerdo a los datos transformados de acuerdo a la Tabla XV(3).

Cuadro V : Continuación.

Nº de repe- tición	Anillado					No anillado				
	Altura om.	Diámetro mm.	Total de brotes	% enrai- zado	% no en- raizado	Altura om.	Diámetro mm.	Total de brotes	% enrai- zado	% no en- raizado
31	187.5	32.20	4	50	50	162.50	32.40	2	100	0
32	314.	32.50	1	100	0	299.70	19.70	3	67	33
33	120	18.70	1	0	100	184.00	61.80	2	0	100
34	268.2	30.30	6	0	100	255.00	36.20	2	0	100
35	220	34.10	4	75	25	214.30	25.40	3	33	67
36	273.8	31.90	5	60	40	151.50	49.90	2	0	100
37	186.8	32.70	5	40	60	242.50	14.70	4	100	0
38	91.5	20.80	2	50	50	187.70	33.90	4	0	100
39	50	9.10	2	0	100	272.80	33.60	4	0	100
40	125	27.10	4	0	100	65.00	125.80	1	100	0
41	160.5	24.70	6	100	0	237.00	14.30	3	67	33
42	143.6	27.40	5	0	100	152.80	23.70	4	25	75
43	207	38.60	3	67	33	199.00	38.30	3	33	67
44	79	26.30	2	0	100	211.70	34.00	3	0	100
45	200	53.50	1	0	100	189.00	18.40	5	40	60
46	272.5	41.80	2	0	100	212.40	29.20	5	80	20
47	141.2	25.80	5	80	20	107.30	21.20	4	0	100
48	146	27.60	5	0	100	92.50	28.10	2	50	50
49	140	29.20	5	20	80	197.70	27.80	3	100	0
50	145.3	27.90	4	0	100	177.70	35.40	3	100	0
51	277.6	30.60	5	60	40	227.50	40.90	2	100	0
52	287.5	28.90	4	33	67	189.60	33.90	5	40	60
53	126.7	31.70	3	100	0	236.30	28.60	4	75	25
54	138.5	31.60	2	50	50	203.30	34.60	3	0	100
55	76	13.30	2	0	100	146.70	22.70	3	100	0
56	298.3	36.90	3	67	33	340.00	44.20	2	0	100
57	239.3	35.30	3	0	100	198.80	31.80	4	100	0
58	165	28.10	2	0	100	175.00	33.80	2	100	0
59	277	28.40	5	100	0	283.50	42.50	4	50	50
60	215.4	22.90	7	57	43	232.40	29.20	5	0	100
Total	11374.3	1742.60	229	1999.38	3480.59	1208.75	2057.97	86	2611.01	2718.99
	189.5	28.53	3.8	35.80	64.22	201.31	39.29	3.1	48.99	51.01

Cuadro VI : INFLUENCIA DE LA INJERTACION SOBRE EL CRECIMIENTO Y ENRAIZAMIENTO DE LOS BROTES DE CHIRIMOYO PROPAGADOS MEDIANTE EL ACODO ETIOLADO MEJORADO.

Nº de Mata	Nº de Brotes	Brotes Injertados				Brotes no Injertados			
		Altura \bar{x} cms.	Diámetro \bar{x} mm.	% de enraizados	% de no enraizados	Altura \bar{x} cm.	Diámetro \bar{x} mm.	% de enraizados	% de no enraizados
1	2	80	6	0	100	104	16	100	0
2	9	100	5	33	67	102	18	33	67
3	10	103	8	0	100	150	10	0	100
4	5	91	8	0	100	110	13	50	50
5	3	94	10	0	100	90	16	0	100
6	8	89	6	0	100	40	11	100	0
7	5	101	8	50	50	150	13	33	67
8	13	99	6	10	90	100	15	0	100
9	7	92	5	33	67	98	16	0	100
10	4	88	6	0	100	103	18	0	100
11	7	94	7	0	100	105	16	0	100
12	3	87	8	50	50	150	18	0	100
13	3	99	6	100	0	140	15	100	0
14	15	100	7	33	67	130	13	71	29
15	4	99	6	67	33	125	11	100	0
16	2	105	6	100	0	140	12	100	0
17	2	101	8	0	100	104	12	100	0
18	6	82	8	50	50	138	14	50	50
19	7	89	6	100	0	116	16	100	0
20	6	88	9	0	100	98	10	50	50
21	5	101	9	0	100	124	13	33	67
22	4	94	7	0	100	120	13	0	100
23	7	99	6	0	100	103	10	20	80
24	6	98	10	0	100	90	11	25	75
25	5	91	9	33	67	150	13	100	0
26	8	84	11	60	40	100	9	67	33
27	5	89	10	0	100	130	14	33	67
28	2	90	12	100	0	140	13	100	0
29	4	87	9	50	50	110	11	100	0
30	5	94	8	0	100	150	14	75	25

* ANVA efectuado en base a la transformación de datos (arc, sen) según Tabla XV(3).

Cuadro VI : Continuación.

Nº de Mata	Total de brotes	Brotes Injertados				Brotes no Injertados			
		Altura \bar{x} cm.	Diámetro \bar{x} mm.	% de enraizados	% de no enraizados	Altura \bar{x} cm.	Diámetro \bar{x} mm.	% de enraizados	% de no enraizados
30	5	94	8	0	100	150	14	75	25
31	5	80	10	0	100	130	12	25	75
32	6	101	11	0	100	98	11	0	100
33	6	85	12	0	100	100	13	0	100
34	7	83	6	67	33	110	10	0	100
35	4	82	9	50	50	150	15	50	50
36	15	89	11	57	43	85	10	41	59
37	8	100	8	75	25	100	13	67	33
38	6	82	9	67	33	140	15	100	0
39	1	90	10	0	100	100	13	0	100
40	8	97	6	17	93	150	12	50	50
41	2	95	7	100	0	100	12	100	0
42	10	92	6	20	80	150	13	20	80
43	15	80	7	10	90	140	15	20	80
44	5	79	9	25	75	105	10	100	0
45	17	81	8	0	100	150	18	80	20
46	12	102	6	33	67	125	13	44	56
47	17	99	9	0	100	100	9	10	90
48	5	104	6	100	0	130	12	0	100
49	4	91	8	0	100	128	11	0	100
50	15	94	7	0	100	108	15	8	92
51	15	88	10	43	57	120	12	100	0
52	10	92	8	40	60	140	13	80	20
53	18	20	7	33	67	99	13	29	71
54	9	78	9	0	100	140	15	50	50
55	24	88	6	0	100	105	12	65	35
56	10	96	8	0	100	180	15	17	83
57	15	95	7	50	50	110	11	92	8
58	15	91	10	33	67	120	13	64	36
59	2	101	6	0	100	130	12	0	100
60	13	89	5	50	50	120	10	67	33
61	10	69	8	0	100	130	15	0	100

Cuadro VI : Continuación

Nº de Mata	Total de Brotes	Brotos Injertados				Brotos no Injertados			
		Altura \bar{x} cms.	Diámetro \bar{x} mm.	% de enraizados	% de no enraids	Altura \bar{x} cms.	Diámetro \bar{x} mm.	% de enraizados	% de no enraids
62	11	93	9	0	100	120	15	60	40
63	6	104	6	50	50	180	16	0	100
64	7	89	7	100	0	160	13	80	20
65	19	88	8	100	0	120	11	0	100
66	18	97	6	0	100	100	12	94	6
Total	458	6052	525	1848.02	3635.97	8093	861	2791.02	3148.98
Prom.		90.23	7.84	28	55.09	128.32	13.05	42.3	47.7
%				33.7	66.3			46.99	53.01

Cuadro VII : DATOS ORIGINALES DEL PRENDIMIENTO DE BROTES
AL TRANSPLANTE

Tratamiento	Total de Brotes	Prendimiento	% de Prendimiento
Con raíces	284	113	60.21
Sin raíces	284	6	2.11
Con raíces	284	175	61.61
Sin raíces	284	21	7.39
Con raíces	284	137	48.24

Cuadro VIII : ANALISIS DE VARIANCIA DEL PRIMER EXPERIMENTO

1. Altura

Fuentes	Gl	SC	CM	F cal.	F(0.05)	F(0.01)
Tratamientos	1	4135.5	4135.5	1.0318	3.93	6.93
Error	118	472971.4				
Total	119	477106.9				

2. Diámetro

Fuentes	Gl	SC	CM	F cal.	F(0.05)	F(0.01)
Tratamientos	1	997.22	997.22	4.96	3.93	6.93
Error	118	23702.16	200.87			
Total	119	24699.38				

3. Número de Brotes Totales

Fuentes	Gl	SC	CM	F cal.	F(0.05)	F(0.01)
Tratamientos	1	16.87	16.87	5.55	3.93	6.93
Error	118	358.72	3.04			
Total	119	357.59				

4. Número de Brotes Enraizados

Fuentes	Gl	SC	CM	F cal.	F(0.05)	F(0.01)
Tratamientos	1	3759.05	3759.05	3.0996	3.93	6.93
Error	118	143104.87	1212.75			
Total	119	146863.92				

5. Número de Brotes no Enraizados

Fuentes	Gl	SC	CM	F cal.	F(0.05)	F(0.01)
Tratamientos	1	4833.6	4833.6	4.0035	3.93	6.93
Error	118	142467.4	1207.4			
Total	119	147301.0				

Cuadro VIII : ANALISIS DE VARIANCA DEL PRIMER EXPERIMENTO
(CONTINUACION).

6. Número de Brotes Enraizados y No Enraizados en las
Plantas Anilladas.

Fuentes	G1	SC	CM	F cal.	F(0.05)	F(0.01)
Tratamientos	1	19794.39	19794.34	17.28	3.93	6.93
Error	118	135152.05	1145.36			
Total	119	154946.44				

7. Número de Brotes Enraizados y No Enraizados en las
Plantas No Anilladas

Fuentes	G1	SC	CM	F cal.	F(0.05)	F(0.01)
Tratamientos	1	97.15	97.15	0.08	3.93	6.93
Error	118	150420.24	1274.75			
Total	119	150517.39				

Cuadro IX : ANALISIS DE VARIANCIA DEL SEGUNDO EXPERIMENTO

1. Altura

Fuentes	G1	SC	CM	F cal.	F(0.05)	F(0.01)
Tratamientos	1	31558.2	31558.2	80.8	3.99	7.04
Error	64	25003.5	390.7			
Total	65					

2. Diámetro

Fuentes	G1	SC	CM	F cal.	F(0.05)	F(0.01)
Tratamientos	1	906.93	906.93	108.8	3.99	7.04
Error	64	533.30	8.33			
Total	65	1440.24				

3. Número de Brotes Enraizados

Fuentes	G1	SC	CM	F cal.	F(0.05)	F(0.01)
Tratamientos	1	6736.74	6736.74	3.20	3.99	7.04
Error	64	134631.15	2103.61			
Total	65	141367.89				

4. Número de Brotes No Enraizados

Fuentes	G1	SC	CM	FF cal.	F(0.05)	F(0.01)
Tratamientos	1	1791.52	1791.5	0.79	3.99	7.04
Error	64	146015.56	2281.4831			
Total	65	147807.08				

5. Producción de Brotes Enraizados y No Enraizados en elTotal de Injertos

Fuentes	G1	SC	CM	F cal.	F(0.05)	F(0.01)
Tratamientos	1	24217.1	24217.1	11.43	3.99	7.04
Error	64	135641.24	2119.4			
Total	65	159858.33				

Cuadro IX : ANALISIS DE VARIANCIA DEL SEGUNDO EXPERIMENTO
(CONTINUACION)

6. Producción de Brotes Enraizados y No Enraizados en el
Total de Brotes No Injertados

Fuentes	Gl	SC	CM	F cal.	F(0.05)	F(0.01)
Tratamientos	1	970.71	970.71	0.43	3.93	7.04
Error	64	145005.48	2265.71			
Total	65	145976.19				

**Cuadro X : RESULTADOS ORDENADOS Y ANALISIS DE VARIANCIA
DEL EXPERIMENTO N° 3**

Prendimiento al Transplante

Blocks	Tratamientos	
	Brotos sin raíces	Brotos con raíces
I	6	171
II	21	175
III	32	137

Análisis de Variancia

Fuentes	Gl	SC	CM	F
Tratamientos	1	29962.663	29962.663	58.92 π
Bloques	2	193.330	96.667	0.002
Error	2	1016.997	508.499	

C.V. 24.9%

Cuadro XI : CORRELACIONES EXISTENTES ENTRE LOS DATOS OBTENIDOS EN EL PRIMER EXPERIMENTO

	Anillamiento				No anillamiento			
	Altura brotes	Diámetro brotes	Nº bts. enraizds.	Nº bts. no enrz.	Altura brotes	Diámetro brotes	Nº bts. enraizds.	Nº bts. no enraizds.
	(??)							
Nº total de brotes	0.135	-0.154	<u>0.535**</u>	<u>0.635**</u>	0.269	-0.251	<u>0.37**</u>	<u>0.54**</u>
Altura de brotes		0.634**	<u>0.134</u>	<u>0.036</u>		0.168	<u>0.14</u>	<u>0.17</u>
Diámetro de brotes			<u>-0.120</u>	<u>-0.064</u>			<u>-0.17</u>	<u>-0.118</u>
Nº de brotes enraizados				<u>-0.314**</u> (?)				<u>-0.58**</u>

(?)* Diferencia significativa para la prueba de r.

(??)** Diferencia altamente significativa para la prueba de r.

(???) _____ No existe diferencia significativa entre los coeficientes de correlación.

Cuadro XII : CORRELACIONES EXISTENTES ENTRE LOS DATOS OBTENIDOS EN EL SEGUNDO
EXPERIMENTO

	Brotos Injertados				Brotos no Injertados			
	Altura brotes	Diámetro brotes	Nº bts. enraiza.	Nº bts. no enrz.	Altura brotes	Diámetro brotes	Nº bts. enraiz.	Nº bts. no enraizados
Nº total de brotes	-0.10	-0.12	<u>0.07</u>	<u>0.45**</u>	-0.13	-0.13	<u>0.72**</u>	<u>0.50**</u>
Altura de brotes		-0.26*	<u>-0.03</u>	<u>-0.01</u>		-0.30*	<u>-0.10</u>	<u>-0.61**</u>
Diámetro de brotes			<u>0.01</u>	<u>-0.07</u>			<u>-0.19</u>	<u>-0.24*</u>
Nº de brotes enraizados				-0.10				0.01

- * Diferencia estadísticamente significativa para la prueba de r.
 ** Diferencia altamente significativa para la prueba de r.
 (0) _____ No existe diferencia significativa entre los coeficientes de correlación.
 (00) _____ Existe diferencia significativa entre los coeficientes de correlación.
 (000) _____ Existe alta significación entre los coeficientes de correlación.

CORRELACIONES ENTRE LOS DATOS DEL PRIMER EXPERIMENTO

a. Entre el Total de Brotes y los Brotes Enraizados:

Anillado	No anillado
0.535	0.374

b. Entre el Total de Brotes y los Brotes No Enraizados:

Anillado	No anillado
0.630	0.540

c. Entre el Total de Brotes y la Altura:

Anillado	No anillado
0.135	0.269

d. Entre el Total de Brotes y el Diámetro:

Anillado	No anillado
-0.154	-0.251

e. Entre la Altura y el Diámetro:

0.634	0.168
-------	-------

f. Entre la Altura y los Brotes Enraizados:

Anillado	No anillado
0.134	0.137

g. Entre la Altura y los Brotes no Enraizados:

Anillado	No anillado
0.036	0.173

**SIGNIFICACION ENTRE LAS CORRELACIONES DEL PRIMER EXPERI-
MENTO (CONTINUACION)**

h. Entre el Diámetro y los Brotes Enraizados:

Anillado	No anillado
-0.12	-0.17
----- ()	

i. Entre el Diámetro y los Brotes No enraizados:

Anillado	No anillado
-0.14	-0.18
----- ()	

j. Entre los Brotes Enraizados y los No Enraizados:

Anillado	No anillado
-0.314	-0.583
----- ()	

	No significación
	Significación para 0.05
	Significación para 0.01

SIGNIFICACION ENTRE LAS CORRELACIONES DEL SEGUNDO EXPERI-
MENTO (CONTINUACION)

a. Entre el total de Brotes y la Altura:

Br. Injertados	Br. No Injertados
-0.10	-0.13
<hr style="border-top: 1px dashed black;"/>	

b. Entre el total de Brotes y el Diámetro:

Br. Injertados	Br. No Injertados
-0.12	-0.13
<hr style="border-top: 1px dashed black;"/>	

c. Entre el total de Brotes y los Brotes Enraizados:

Br. Injertados	Br. No Injertados
0.07	0.72
<hr style="border-top: 1px solid black;"/> <hr style="border-top: 1px solid black;"/>	

d. Entre el total de Brotes y los Brotes no Enraizados:

Br. Injertados	Br. No Injertados
0.45	0.50
<hr style="border-top: 1px dashed black;"/>	

e. Entre la Altura y el Diámetro:

Br. Injertados	Br. No Injertados
-0.26	-0.30
<hr style="border-top: 1px solid black;"/> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/>	

f. Entre la Altura y los Brotes Enraizados:

Br. Injertados	Br. No Injertados
-0.034	-0.10
<hr style="border-top: 1px dashed black;"/>	

g. Entre la Altura y los Brotes No Enraizados:

Br. Injertados	Br. No Injertados
0.014	0.610
<hr style="border-top: 1px solid black;"/> <hr style="border-top: 1px solid black;"/>	

SIGNIFICACION DE LAS CORRELACIONES DEL SEGUNDO EXPERI-
 MENTO (CONTINUACION)

h. Entre el Diámetro y los Brotes Enraizados:

Br. Injertados	Br. No Injertados
0.007	0.188

i. Entre el Diámetro y los Brotes No Enraizados:

Br. Injertados	Br. No Injertados
0.07	0.24

j. Entre los Brotes Enraizados y los Brotes No Enraizados:

Br. Injertados	Br. No Injertados
0.098	0.005

----- No significación

===== Alta diferencia significativa (0.01)