

**Evaluación de cuatro tipos de injerto con seis
tratamientos en la propagación del caimito
(*Chrysophyllum cainito* L.)**

Colón Alfredo Villalba Esteves

Zamorano, Honduras
Diciembre, 2008

ZAMORANO
CARRERA DE CIENCIA Y PRODUCCIÓN AGROPECUARIA

**Evaluación de cuatro tipos de injerto con seis
tratamientos en la propagación del caimito
(*Chrysophyllum cainito* L.)**

Proyecto especial presentado como requisito parcial para optar
al título de Ingeniero Agrónomo en el Grado
Académico de Licenciatura

Presentado por:

Colón Alfredo Villalba Esteves

Zamorano, Honduras
Diciembre, 2008

Evaluación de cuatro tipos de injerto con seis tratamientos en la propagación del caimito (*Chrysophyllum cainito* L.)

Presentado por:

Colón Alfredo Villalba Esteves

Aprobado:

Odilo Duarte, Dr. Sci. Agr., M.B.A.
Asesor Principal

Miguel Vélez, Dr. Sci. Agr.
Director de la Carrera de Ciencia y
Producción Agropecuaria

Juan Xavier Elizalde, Ing.
Asesor

Raúl Espinal, Ph.D.
Decano Académico

Abelino Pitty, Ph.D.
Coordinador de Área de Fitotecnia

Kenneth L. Hoadley, D.B.A
Rector

RESUMEN

Villalba Esteves, C. A. 2008. Evaluación de cuatro tipos de injerto con seis tratamientos en la propagación del caimito (*Chrysophyllum cainito* L.). Proyecto de graduación del programa de Ingeniero Agrónomo, Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano, Honduras. 10 p.

Para evaluar si se puede propagar el caimito (*Chrysophyllum cainito* L.) por medio de la injertación y a la vez determinar el mejor tipo de injerto, se realizó un estudio entre agosto y octubre de 2008 en la Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano, Honduras. Los patrones fueron obtenidos de semillas sembradas en julio de 2007 y las vareta de un árbol en producción. En agosto de 2008 se probaron cuatro tipos de injerto con un total de seis tratamientos: inglés simple con vareta joven; hendidura con vareta joven, sazona y madura; escudete y pluma lateral con vareta joven. En septiembre, luego de analizar los resultados obtenidos en agosto, se probaron dos tratamientos de injerto de hendidura, con vareta sazona y madura. Los mejores resultados en agosto se obtuvieron con los injertos de hendidura con vareta sazona y madura, que prendieron 60 y 75%, sin diferencia entre ellos, contra 10% de prendimiento para el injerto de escudete y 0% para los otros tres injertos usando vareta joven. En la prueba de septiembre no hubo diferencia entre los tratamientos de hendidura con vareta sazona y madura que prendieron 75 y 65% respectivamente. De estos resultados se puede inferir que el injerto de hendidura puede usarse comercialmente en caimito, usando vareta de material sazón o maduro.

Palabras clave: escudete, hendidura, inglés simple, pluma lateral, prendimiento, vareta.

ABSTRACT

Villalba Esteves, C. A. 2008. Evaluation of four types of graft with six treatments for propagation of caimito (*Chrysophyllum cainito* L.). Graduation Project (Thesis) of the B.S. program in Agricultural Sciences and Production, Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano. Honduras. 10 p.

To assess the possibility of propagating caimito (*Chrysophyllum cainito* L.) through grafting and simultaneously determine the best type of graft, an experiment was conducted between August and October 2008 at the Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano, Honduras. The two trials were arranged in a randomized complete block design with four replications of five plants for each treatment. The rootstocks were obtained from seeds sown in July 2007 and the graft wood from a tree in production. In August 2008 four types of graft were tested with a total of six treatments: Splice graft with young graft wood; cleft graft with young, seasoned and mature graft wood; side graft with young graft wood and shield budding. In September, after analyzing the results obtained in August, two treatments were tested for cleft grafting, with seasoned and mature graft wood. The best results were obtained in August with seasoned and mature graft wood, that succeeded 60 and 75% with no statistical difference between them, against 10% for shield budding and 0% for splice, side and cleft graft using young graft wood. In September there were no differences between cleft graft using seasoned or mature graft wood with 75 and 65% success respectively. From these results it can be inferred that cleft grafting can be commercially used for this species using seasoned or mature graft wood.

Keywords: cleft, graft, graft wood.

CONTENIDO

Portadilla.....	ii
Página de firmas.....	iii
Resumen.....	iv
Abstract.....	v
Contenido.....	vi
Índice de Cuadros.....	vii
 INTRODUCCIÓN.....	 1
 MATERIALES Y MÉTODOS.....	 3
 RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	 6
 CONCLUSIONES.....	 8
 RECOMENDACIONES.....	 9
 BIBLIOGRAFÍA.....	 10

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro	Página
1. Tratamientos utilizados en el primer ensayo de injertación del caimito (<i>Chrysophyllum cainito</i> L.) hecho en agosto. El Zamorano, Honduras, 2008.....	3
2. Diseño Experimental del Ensayo de injertación del caimito (<i>Chrysophyllum cainito</i> L.) en agosto. El Zamorano, Honduras, 2008.	4
3. Diseño Experimental del Ensayo de injertación del caimito (<i>Chrysophyllum cainito</i> L.) en septiembre. El Zamorano, Honduras, 2008.....	4
4. Porcentaje de injertos prendidos en caimito (<i>Chrysophyllum cainito</i> L.) en el ensayo de agosto. El Zamorano, Honduras, 2008.....	5
5. Porcentaje de injertos prendidos en caimito (<i>Chrysophyllum cainito</i> L.) en el ensayo de septiembre. El Zamorano, Honduras, 2008.....	5

INTRODUCCIÓN

El caimito (*Chrysophyllum cainito* L.) originario de América Tropical (Calzada 1980) es un frutal de menor importancia de la familia Sapotaceae. Si bien su fruta es consumida fresca, también se utiliza para la fabricación de conservas y mermeladas siendo otra alternativa de diversificación en la producción de frutas exóticas o no tradicionales (Roig 1945).

Son pocos los frutales que conservan sus características al ser propagadas por semillas y por ello la propagación vegetativa por estacas, acodo o injerto a diferencia de la propagación por semillas, asegura el mantenimiento de las características genéticas, una mayor precocidad y un menor tamaño de planta, lo que permite tener más plantas por área, que empezarán a producir antes y que son más fáciles de manejar.

Se evaluó la alternativa de injertación, debido a que la propagación por estacas no ha sido satisfactoria. Nogales (2007) obtuvo resultados poco satisfactorios con 27 y 30% de enraizamiento usando estacas subterminales con hojas tratadas con 3,000 y 8,000 ppm de AIB, durante el mes de julio del 2007. No se ha encontrado otras referencias sobre propagación por estacas.

Existe poca experiencia y documentación sobre la propagación por injerto del caimito. En algunas pruebas se han alcanzado buenos resultados con el injerto de parche o Forkert con yema sazona sin pecíolo, y con el de vareta de cuña terminal con patrón decapitado. Las yemas y varetas se obtienen de partes terminales de ramas maduras que pueden ser identificadas por su color marrón grisáceo característico (Alix y Duarte 1999). Por otro lado, Coronel (1998) indica que en el caimito se puede usar el injerto de hendidura lográndose entre 75 y 90% de prendimiento.

Condiciones para un buen injerto

Según Bonfiglioli (1990) en un injerto exitoso, se suelda una parte de un vegetal vivo (portainjerto o sujeto) y una parte de otro vegetal (vástago, injerto o brote). Las condiciones de las que depende son:

- Afinidad entre el vástago y el sujeto.
- Superposición perfecta del cambium.
- Vigor de las plantas.
- Polaridad.
- Época del injerto.

Injerto de pluma lateral

Este injerto se realiza extrayendo del sujeto un cuadro o rectángulo de corteza y colocando en este lugar una vareta con corte basal biselado. Frecuentemente, no se quita

la corteza del portainjerto en la parte inferior del cuadro, de esta forma protege y ayuda a la adherencia y atadura del material injertado (Wikipedia 2008).

Injerto inglés simple

Se deriva del injerto de tipo inglés de doble hendidura, con la diferencia de que no se hacen las lengüetas. Se realiza generalmente en brotes herbáceos en los que el inicio de lignificación es poco apreciable, es decir, cuando la porción del entrenudo denota un anillo delgado de color más claro que la parte central. El retoño debe ser tierno y elástico (Wikipedia 2008).

Injerto de escudete o yema en T

El material vegetativo para este injerto se extrae de una rama joven, cortada en forma rectangular, y se inserta bajo la corteza del portainjerto para que esté protegido y agarrado. Cuando se ven las yemas injertadas ya brotadas, se corta la parte superior del portainjerto para dejar este brote como rama dominante (Wikipedia 2008).

Injerto de hendidura

Consta en realizar un corte vertical en el centro de la parte superior del portainjerto decapitado, en este corte se inserta la vareta a la que se le ha cortado la base en forma de V. Luego se cubre con plástico para asegurar el amarre y la sostenibilidad del mismo (Wikipedia 2008).

El objetivo del estudio fue probar cual de estos injertos es el más adecuado para esta especie en las condiciones de El Zamorano; a la vez, se evaluó el tipo de vareta correcto para la injertación.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio constó de dos ensayos que se realizaron en la Escuela Agrícola Panamericana, situada en el valle del Yeguary, Departamento de Francisco Morazán, Honduras. El lugar está a 800 msnm, 14° 00' latitud norte y 87° 02' longitud oeste.

Diseño experimental

En el primer ensayo realizado en agosto, se evaluó cuál era el mejor de cuatro tipos de injerto con seis tratamientos para propagar el caimito bajo las condiciones de El Zamorano y en el segundo ensayo realizado en septiembre se analizó el tipo de vareta más adecuada para injertar por hendidura que fue el mejor tipo de injerto en agosto.

Se utilizó un diseño de Bloques Completos al Azar (BCA). Para el primer ensayo se realizaron seis tratamientos de cuatro tipos de injerto (Cuadro 1). Este primer ensayo se injertó en agosto de 2008 y la evaluación de prendimientos se realizó cuatro semanas después y el diseño está detallado en el Cuadro 2.

Cuadro 1. Tratamientos utilizados en el primer ensayo de injertación del caimito (*Chrysophyllum cainito* L.) hecho en agosto. El Zamorano, Honduras, 2008.

Tipo de injerto	Diámetro vareta (mm)	Color de la vareta
Escudete	3-4	Chocolate rojizo
Pluma lateral con vareta joven	3-4	Chocolate rojizo
Inglés simple con vareta joven	3-4	Chocolate rojizo
Hendidura con vareta joven	3-4	Chocolate rojizo
Hendidura con vareta sazona	4-5	Marrón grisáceo
Hendidura con vareta madura	5-7	Marrón grisáceo claro

Cuadro 2. Diseño Experimental del Ensayo de injertación del caimito (*Chrysophyllum cainito* L.) en agosto. El Zamorano, Honduras, 2008.

Repetición	Tratamientos					
	E ψ	Pl1 ψ^1	H1 ψ^2	IS1 ψ^3	H2 ψ^4	H3 ψ^5
1	ER1	Pl1R1	H1R1	IS1R1	H2R1	H3R1
2	ER2	Pl1R2	H1R2	IS1R2	H2R2	H3R2
3	ER3	Pl1R3	H1R3	IS1R3	H2R3	H3R3
4	ER4	Pl1R4	H1R4	IS1R4	H2R4	H3R4
5	ER5	Pl1R5	H1R5	IS1R5	H2R5	H3R5

E ψ Escudete

Pl1 ψ^1 Pluma lateral con vareta joven

H1 ψ^2 Hendidura con vareta joven

IS1 ψ^3 Inglés simple con vareta joven

H2 ψ^4 Hendidura con vareta sazona

H3 ψ^5 Hendidura con vareta madura

En septiembre se realizó un segundo ensayo con los mejores tratamientos de agosto que fueron de hendidura con vareta madura y sazona. Se volvió a usar un BCA con diez repeticiones de cinco plantas por tratamiento. A las cuatro semanas se evaluó los resultados.

Cuadro 3. Diseño Experimental del Ensayo de injertación del caimito (*Chrysophyllum cainito* L.) en septiembre. El Zamorano, Honduras, 2008.

Repetición	Tratamientos	
	H2 ψ^4	H3 ψ^5
1	H2R1	H3R1
2	H2R2	H3R2
3	H2R3	H3R3
4	H2R4	H3R4
5	H2R5	H3R5
6	H2R6	H3R6
7	H2R7	H3R7
8	H2R8	H3R8
9	H2R9	H3R9
10	H2R10	H3R10

H2 ψ^4 Hendidura con vareta sazona

H3 ψ^5 Hendidura con vareta madura

Se realizaron dos análisis de varianza (ANDEVA), uno con los resultados obtenidos del primer ensayo y otro con los del segundo ensayo, con una separación de medias Duncan

($P < 0.05$). Para ambos ensayos se utilizó el programa Statistical Analysis System (SAS) versión 9.1.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el ensayo de agosto los injertos de pluma lateral, hendidura y el inglés simple usando vareta joven, no prendieron, con lo cual quedaron descartadas estas opciones para el segundo ensayo. El injerto de escudete prendió 10%, pero no presentó diferencia significativa con los mencionados anteriormente. El injerto de hendidura con vareta madura superó a los demás tratamientos, pero no al injerto de hendidura con vareta sazón con prendimientos de 75 y 60% respectivamente (Cuadro 4) sin diferencia ($P \geq 0.05$) entre ellos.

Cuadro 4. Porcentaje de injertos prendidos en caimito (*Chrysophyllum cainito* L.) en el ensayo de agosto. El Zamorano, Honduras, 2008.

Tratamiento	% Prendimiento del Injerto
Escudete	10 ^b
Pluma lateral con vareta joven	0 ^b
Inglés Simple con vareta joven.	0 ^b
Hendidura con vareta joven.	0 ^b
Hendidura con vareta sazón	60 ^a
Hendidura con vareta madura	75 ^a

^{a, b}, medias con letras diferentes difieren ($P \leq 0.05$)

En el ensayo de septiembre con injertos de hendidura usando vareta sazón y madura no se observaron diferencias significativas, mostrando niveles de prendimiento altos (Cuadro 5). Los injertos hechos con vareta sazón prendieron mejor que los de vareta madura contrario a lo ocurrido en agosto, pero sin diferencia significativa ($P \geq 0.05$), con 75 y 65% de prendimiento respectivamente.

Cuadro 5. Porcentaje de injertos prendidos en caimito (*Chrysophyllum cainito* L.) en el ensayo de septiembre. El Zamorano, Honduras, 2008.

Tratamiento	% Prendimiento del Injerto
Hendidura con vareta sazón	75 ^a
Hendidura con vareta madura	65 ^a

^a medias con letras iguales no difieren ($P \geq 0.05$)

Estos datos muestran que no hubo diferencia entre el injerto hendidura con vareta madura o sazona. También se corrobora con estos resultados la conclusión obtenida en el primer ensayo de que una vareta de mayor edad favorece al prendimiento en comparación a una vareta joven.

Estos resultados coinciden con lo reportado por Coronel (1998) de que el injerto de hendidura tiene buenos resultados en caimito, lo que también pudo apreciarse bajo las condiciones de este ensayo.

CONCLUSIONES

- Es factible propagar el caimito por injerto bajo las condiciones de Zamorano.
- El tipo de injerto que mejor prendió fue el de hendidura usando vareta madura o sazona.
- El prendimiento en injertos de hendidura mejoró con la edad de la vareta, pues se obtuvieron prendimientos superiores a 60% con vareta sazona o madura, contra 0% con vareta joven.

RECOMENDACIONES

- Aumentar el número de repeticiones para disminuir el coeficiente de variación.
- Probar algún otro tipo de injerto con vareta de mayor lignificación, aunque estos resultados fueron buenos.

BIBLIOGRAFÍA

Alix, C. y Duarte, O. 1999. Propagación de especies frutales tropicales. Fondo de Manejo del Medio Ambiente Honduras-Canadá. La Ceiba, Honduras. 87-88 p.

Bonfiglioli, O. y Marro, M. 1990. El Injerto en los Árboles Frutales y la Vid. 2da Ed. CEAC. Barcelona, España. 39 p.

Calzada, J. 1980. Frutales Nativos. Universidad Nacional Agraria “La Molina” Lima, Perú. 140-141 p.

Coronel, R. 1998. Promising Fruits of the Philippines. University of The Philippines, Los Baños, Philippines. 74-75 p.

Nogales Herrera, C. 2007. Propagación del caimito (*Chrysophyllum cainito* L.) por estacas subterminales con hojas. Tesis Ingeniero Agrónomo. Tegucigalpa, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano. 18 p.

Roig, J. 1945. Plantas medicinales, aromáticas o venenosas de Cuba. Ministerio de Agricultura de Cuba. Parte I. Habana, Cuba. 189 p.

Wikipedia. 2008. El Injerto (en línea). Consultado el 3 de Octubre de 2008. Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Injerto>