

**Propagación del achachairú (*Rheedia  
achachairu* Rusby) por estacas.**

**Juan Steer Nunes**

**ZAMORANO**  
Carrera de Ciencia y Producción Agropecuaria  
Diciembre, 200

**ZAMORANO**  
CARRERA DE CIENCIA Y PRODUCCIÓN AGROPECUARIA

**Propagación del achachairú (Rheedia  
achachairu Rusby) por estacas.**

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

Presentado por

**Juan Steer Nunes**

**Honduras**  
**Diciembre, 2004**

El autor concede al Zamorano permiso para reproducir y distribuir copias de este trabajo para fines educativos. Para otras personas físicas o jurídicas se reservan los derechos de autor.

---

Juan Steer Nunes

Honduras  
Diciembre, 2004

**Propagación del achachairú (*Rheedia achachairu* Rusby) por estacas**

Presentado por:

Juan Steer Nunes

Aprobada:

---

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

---

Jorge Iván Restrepo, M.B.A.  
Coordinador Carrera de Ciencia  
y Producción Agropecuaria

---

José L. Linares, Ing. Agr.  
Asesor

---

Aurelio Revilla, M.S.A.  
Decano Académico Interino

---

Abelino Pitty, Ph. D.  
Coordinador de Area Temática

---

Kenneth L. Hoadley, D.B.A.  
Rector

## **DEDICATORIA**

A mi familia.

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios por haber estado siempre conmigo en el transcurso de mi carrera.

A mi familia por su apoyo constante e incondicional, sin ellos esto no sería posible.

Al Dr. Odilo Duarte con su gran ayuda y conocimientos en este proyecto.

Al Ing. José Linares por asesorarme en este proyecto.

## RESUMEN

Steer, Juan. 2004. Propagación del achachairú (*Rheedia achachairu*) por estacas. Proyecto especial del programa de Ingeniero Agrónomo de la Carrera de Ciencia y Producción Agropecuaria. Escuela Agrícola Panamericana. El Zamorano. Honduras. 16 p.

El achachairú (*Rheedia achachairu*), de la familia Clusiaceae, es un frutal nativo de la zona oriental de Bolivia, cuyas plantaciones han sido desarrolladas de semilla apomítica. El objetivo del estudio fue determinar la posibilidad de propagar esta especie utilizando estacas terminales con hojas, para acortar el tiempo en que la planta empieza a producir. Se usó un diseño de bloques completos al azar con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones de diez estacas cada uno. Todos fueron repetidos cuatro veces en el tiempo (febrero, mayo, agosto y noviembre). Las estacas se obtuvieron de terminales de ramas con hojas totalmente expandidas. A cada estaca se le dejó las dos hojas distales a las que se cortaron la mitad del limbo para reducir la transpiración. Los tratamientos consistieron en cuatro niveles de ácido indolbutírico (AIB) en concentraciones de 8,000, 3,000, 1,000 ó 0 ppm. Las estacas fueron plantadas en bandejas de 60 × 40 × 15 cm con una mezcla de arena mediana y musgo (peat moss) en proporción de 1:1 por volumen. Estas bandejas se saturaron de agua y luego se plantaron las estacas. Cada bandeja se colocó dentro de una cámara de plástico transparente para asegurar un 100% de humedad relativa. Esta cámara fue ubicada en un sombreadero de malla de polipropileno con 60% de sombra. Todos los tratamientos fueron revisados 12 meses después de haber sido plantados. Las estacas cortadas en agosto fueron las únicas que enraizaron. El porcentaje de enraizamiento sin AIB (testigo) fue de 10% y significativamente mayor que los tratamientos de 8,000, 3,000, 1,000 ppm de AIB que enraizaron 3, 5 y 5%, respectivamente ( $P < 0.1$ ). Todas las estacas enraizadas produjeron una sola raíz y no se encontró diferencia significativa en tamaños ( $P < 0.1$ ). Este fenómeno de enraizamiento estacional puede deberse a la condición fisiológica de la planta al momento de obtener la estaca para ser enraizada, que a su vez estaría determinada por la condición climática de la época previa a la extracción de la estaca. Hay que insistir para determinar como obtener un mayor porcentaje de enraizamiento.

Palabras clave: Auxinas, enraizamiento, estacas, estacional.

---

Abelino Pitty Ph. D.

**CONTENIDO**

Portadilla.....	i
Autoría.....	ii
Página de firmas.....	iii
Dedicatoria.....	iv
Agradecimientos.....	v
Resumen.....	vi
Contenido.....	vii
Índice de cuadros.....	viii
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>REVISIÓN DE LITERATURA.....</b>	<b>2</b>
<b>MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>4</b>
<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>5</b>
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>7</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>8</b>



## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro:

1. Porcentaje de enraizamiento de las estacas de achachairú en el mes de agosto... 6

## INTRODUCCIÓN

El achachairú (*Rheedia achachairu*), perteneciente a la familia Clusiaceae, es una planta nativa de la zona oriental de Bolivia, cuyo fruto sólo se encuentra en el mercado durante pocas semanas en el año y es uno de los más apreciados en el país por su peculiar sabor agridulce. Es por este motivo que en los últimos años ha surgido un interés por establecer plantaciones comerciales de este frutal con miras a su industrialización y exportación, que ya se está realizando en forma limitada.

Han sido pocos, o casi nulos, los estudios realizados acerca del achachairú y sus distintas formas de propagación, debido a su gran abundancia en las selvas tropicales bolivianas de donde se colectan los frutos normalmente. A partir de 1993 se han realizado trabajos de investigación sobre la propagación vegetativa del achachairú por medio de injertos, obteniendo como resultados bajos porcentajes de prendimiento (CIAT 1994).

Las principales plantaciones ya establecidas de este frutal en la zona oriental boliviana han sido desarrolladas a partir de la propagación por semillas sembradas en bolsas de polietileno y posteriormente transplantadas al campo y por siembra directa, colocando la semilla en el lugar definitivo (CIAT 1994). Sin embargo, esto representa una desventaja con relación al tiempo, debido a que esta especie requiere de aproximadamente 3 meses para su germinación y es de lento crecimiento, entrando a producir a los 7 años de sembrada.

El objetivo general de este estudio fue determinar la posibilidad de propagar el achachairú (*Rheedia achachairu*) utilizando estacas terminales con hojas, con la finalidad de acortar el tiempo en que la planta empieza a producir y evitar el período juvenil en el que las plantas no florecen y por ende no producen frutos ni semillas.

## REVISIÓN DE LITERATURA

### El achachairú

Achachairú es la denominación más utilizada en el oriente boliviano para designar varias especies del género *Rheedia* existentes bajo cultivo y silvestres (Villagomez 1990). Al menos son ocho las especies conocidas de este género (Killeen 1993). Aunque algunos autores han sugerido cambiar el género por *Garcinia*, en este trabajo se considera como *Rheedia*.

Este género comprende árboles de 5 a 15 metros de altura, copa de forma piramidal y tronco columnar. Contiene hojas opuestas y elípticas. Las flores de este género son pequeñas y aparecen en fascículos axilares, siendo hermafroditas o unisexuales, formando plantas polígamo dioicas. Las flores masculinas tienen de 20 a 30 estambres libres y ovario vestigial, mientras que las flores hermafroditas tienen pedicelos gruesos con 10 a 16 estambres y ovario con 1 a 3 lóculos uniovulados. El fruto es una baya, con epicarpio coriáceo, liso, con 1-3 semillas grandes envueltas en un arilo blanco amarillento y de sabor agridulce muy propio del fruto (CIAT 1994).

La familia Clusiaceae, a la cual pertenece el achachairú, tiene en los trópicos árboles de gran valor comercial como frutales o por su riqueza en resinas. Muchos de sus frutos son conocidos y apetecidos en el mundo entero; asimismo, los frutos del género *Rheedia*, son de gran importancia, principalmente en las zonas donde estos se encuentran y en las cuales son comercializados en grandes cantidades (CIAT 1994).

Las especies del género *Rheedia*, incluyendo el achachairú, son encontradas en forma silvestre en zonas de bosque subtropical y tropical húmedo, desde 180 hasta 550 msnm, asociadas con el bosque en las zonas aledañas a los ríos y cursos menores de agua, generalmente en el estrato medio, donde los árboles más altos le proporcionan sombra parcial (CIAT 1994).

## **Propagación Asexual**

La reproducción asexual, esto es, la reproducción empleando partes vegetativas de la planta original, es posible porque cada célula de la planta contiene la información genética necesaria para generar otra planta entera (Hartmann y Kester 1988).

La propagación asexual por estacas consiste en cortar de la planta madre una porción de tallo, raíz u hoja y someterla a ciertas condiciones ambientales favorables para inducir a la formación de raíces y tallos, obteniéndose de ellas una planta nueva, que en la mayoría de los casos es genéticamente idéntica a la planta madre (Hartmann y Kester 1988).

Para mejorar el enraizamiento de estacas de la mayoría de las especies de plantas se recomienda el uso de ácido indolbutírico o a veces el naftalenacético. Para determinar el mejor material y la concentración óptima para el enraizamiento de una especie en particular, en ciertas condiciones dadas, es necesario hacer pruebas empíricas (Hartmann y Kester 1988).

En el caso del achachairú la única referencia que se tiene sobre su propagación por estacas es un trabajo preliminar hecho por Castedo en 1999, donde una estaca, de más de cien que se plantaron y que no tenía tratamiento con auxina, enraizó al cabo de un año (Duarte, comunicación personal).

## MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se realizó en el valle del río Yeguaré, Francisco Morazán, Honduras, situado a 800 msnm, 14°00' de latitud norte y 87°02' de latitud sur, con una precipitación anual de 1,100 mm.

Se usó un diseño estadístico de Bloques Completos al Azar con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones de diez estacas cada uno, repetidos cuatro veces en el tiempo. Se analizaron los datos obtenidos por medio de un análisis de varianza y comparación de medias con la prueba Duncan utilizando el software Statistic-Analysis-System (SAS® 1997), con un nivel de significancia del 10%.

Las estacas fueron cortadas de terminales de las ramas con hojas distales totalmente expandidas y maduras, utilizando una tijera de podar y colocadas en bolsas de polietileno para conservar la humedad hasta su plantación. Se hizo esto en cuatro meses del año: febrero, mayo, agosto y noviembre. A cada estaca se le dejó las dos hojas distales a las que se les cortó la mitad del limbo para reducir su transpiración y volumen. Las estacas fueron sumergidas por 10 segundos en una solución fungicida para evitar contaminación por hongos. El fungicida utilizado fue Benlate® a una concentración de 3,000 ppm. Las bases de las estacas fueron enterradas 2-3 cm en un medio saturado de agua, compuesto de una parte de arena y una parte musgo, colocado en una bandeja o caja de madera de 60 × 40 × 15 cm. Cada bandeja se colocó dentro de una cámara de plástico transparente, para asegurar un 100% de humedad relativa. Estas cámaras fueron construidas colocando arcos de alambre por encima de las cajas y sobre los cuales se colocó un plástico dándole una apariencia de invernadero. El borde del plástico a su vez fue cubierto de tierra para hacer una cámara que tuviera 100% de humedad relativa en su interior. Toda la estructura fue montada bajo una malla de polipropileno con 60% de sombra, con el objetivo de proporcionar un ambiente más fresco. Prácticamente no se regó más el sustrato hasta pasado casi medio año.

Los tratamientos fueron los siguientes:

- Testigo: Estacas sin tratamiento
- Tratamiento 1: Estacas con AIB a 1,000 ppm
- Tratamiento 2: Estacas con AIB a 3,000 ppm
- Tratamiento 3: Estacas con AIB a 8,000 ppm

Se evaluó el porcentaje de enraizamiento y el tamaño de raíces por estaca para cada uno de los tratamientos.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se encontró que las estacas obtenidas en el mes de agosto fueron las únicas que enraizaron. Al momento de la última revisión, 12 meses después de plantadas las estacas, las que no habían enraizado aun se encontraban verdes, turgentes y con cierta presencia de callo, lo cual puede significar un futuro enraizamiento. Para algunas especies la formación de callo es precursora de la formación de raíces (Hartmann y Kester 1988).

El porcentaje de enraizamiento más alto se obtuvo en el testigo con 10% de enraizamiento contra 5, 5 y 3% para los tratamientos con 1,000, 3,000 y 8,000 ppm de AIB, respectivamente (Cuadro 1). El porcentaje de enraizamiento sin la utilización de AIB fue significativamente mayor que utilizando 8,000 ppm del mismo ( $P < 0.1$ ). Sin embargo, los tratamientos utilizando niveles de 1,000 y 3,000 ppm de ácido indolbutírico no presentaron diferencia significativa con el testigo.

Las estacas obtenidas en febrero, mayo y noviembre perdieron sus hojas pocos meses después de haber sido plantadas y no enraizaron. Para algunos cultivos como el aguacate la correlación entre el porcentaje de retención de hojas y el de enraizamiento de estacas es positiva (Hartmann y Kester 1988).

Otras especies como la jaborcaba (*Myrciaria cauliflora*) demoran varios meses en enraizar y a la vez sólo las estacas extraídas en ciertos meses del año son capaces de hacerlo (Duarte *et al.*, 1996). Muchas plantas que tienen la capacidad de enraizar solamente durante algunos meses del año muestran mejores resultados durante los meses calientes, que comprenden las estaciones de verano y primavera, mientras que las estacas tomadas durante el invierno y el otoño no enraízan. En especies como *Ficus infectoria* el enraizamiento se da solamente en las estacas extraídas en verano cuando la actividad cambial está en su punto más alto, disminuyendo a cero en otoño e invierno, cuando cesa la actividad del cambium (Hartmann y Kester 1988). Esto indica que el enraizamiento de las estacas está más relacionado con las condiciones fisiológicas de la planta que con cualquier fecha del año.

Todo indica que el achachairú es también una planta cuyo enraizamiento de estacas está condicionado a cierta época del año. Para el caso particular del Zamorano el mes indicado fue agosto, cuando la mitad de las lluvias de verano ya habían caído y la planta se encontraba en un proceso de traslocación y almacenamiento de nutrientes preparándose para entrar a una nueva época de crecimiento vegetativo en el mes de septiembre.

Cuadro 1. Porcentaje de enraizamiento de estacas de achachairú (*Rheedia achachairú* Rusby) en el mes de agosto. El Zamorano. Honduras. 2004.

Ácido Indolbutírico (ppm)	Enraizamiento (%)
0	10 a
1,000	5 ab
3,000	5 ab
8,000	3 b

Medias en la misma columna seguidas por diferente letra entre sí (P<0.1)

El porcentaje de enraizamiento fue muy bajo y a la vez similar entre los niveles de ácido indolbutírico utilizados. Sin embargo, el porcentaje de enraizamiento puede incrementarse en los siguientes meses ya que al momento de finalizar el experimento muchas estacas aun estaban turgentes y con hojas, a pesar de haber estado más de un año en estas instalaciones.

Todas las estacas que enraizaron presentaron solamente una raíz principal y con tamaños que variaron de 5 a 20 cm. No se encontró una diferencia significativa entre los tamaños de raíces para los cuatro niveles de ácido indolbutírico utilizados (P< 0.1).

Dado el largo tiempo que toman las estacas en enraizar y el tamaño de raíces encontradas, se puede estimar que éste proceso se inició alrededor de los ocho meses de haber plantado las estacas, lo cual es un periodo bastante largo.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Solamente las estacas obtenidas en el mes de agosto enraizaron. Este fenómeno de enraizamiento estacional puede deberse a la condición fisiológica en que se encuentra la planta al momento de extraer la estaca para ser enraizada. A su vez la condición fisiológica de la planta está determinada por la condición climática presente en la época de extracción de la estaca. En el caso del Zamorano el mes de agosto es un mes seco por el efecto de la canícula, con mucha intensidad lumínica y altas temperaturas. Sin embargo, gran cantidad de las lluvias de verano caen el mes anterior a agosto lo que hace crecer activamente a la planta y esto concentra reservas para reanudar un crecimiento vegetativo activo.

Es aconsejable realizar un estudio más amplio utilizando como material de enraizamiento solamente estacas extraídas en agosto.

Los tres niveles de ácido indolbutírico utilizados no demostraron una gran diferencia en resultados por lo que se recomienda estudiar otro tipo de promotores de enraizamiento, otros niveles de ácido indolbutírico o algún tratamiento como heridas en la estaca.

Los niveles de ácido indolbutírico utilizados tampoco influyeron en el número o tamaño de las raíces, por lo que es recomendable la prueba con otro tipo de promotores de enraizamiento con el fin de obtener raíces más grandes y numerosas.



## BIBLIOGRAFÍA

CIAT. 1994. El cultivo de achachairú. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia. 57 p.

Hartmann, H.T.; Kester, D.E. 1988. Propagación de plantas; principios y prácticas. Trad. del inglés por Antonio Marino Ambrosio. 2 ed. México, CECSA. 760 p.

Castedo, M. 1999. Fisiología poscosecha, propagación sexual y asexual del achachairú (*Rheedia lateriflora* L.). Proyecto Especial Ing. Agr., Escuela Agrícola Panamericana - El Zamorano, Honduras. 37 p.

Duarte, O.; Huete, M.; Ludders, P. 1996. Propagation of Jaboticaba by terminal leafy cuttings. Proc. Interamerican Soc. Trop. Hort. 40:57-60.

Villagómez, A. 1990. Estudio preliminar de la diversidad morfológica, distribución, producción y comercialización del achachairú (*Rheedia spp.*) en Santa Cruz. Tesis Ing. Agr. Universidad Autónoma Gabriel René Moreno. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia. 86 p.

Killeen, T.; García, A.; Becks, S. 1993. Guía de árboles de Bolivia. La Paz, Bolivia. 958 p.