



PROYECTO PD 622/11 Rev.1 (F)

“Comercialización de semillas, plántones y productos maderables de especies nativas, para mejorar condiciones de vida y fortalecer políticas regionales forestales en la región Amazonas/Perú: caso piloto de la Comunidad Campesina Taulia Molinopampa”

3

INFORME

ESTUDIO DE LA PROPAGACIÓN VEGETATIVA DE CHILCA BRAVA (*Gordonia fructicosa*) MEDIANTE ENRAIZAMIENTO DE ESTAQUILLAS EN CÁMARAS DE SUB IRRIGACIÓN, MOLINOPAMPA, AMAZONAS – PERÚ

PÉREZ CHUQUIMEZ DEIDI
VACALLA OCHOA FAUSTINO
OLIVA VALLE MARIO
TUOTO CHÁVEZ ARELIZ

PROYECTO PD 622/11 Rev.1 (F)

Gobierno Anfitrión: Perú



SERFOR Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre
Fácil, eficiente, transparente

Organismo Ejecutor



Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana

Coordinación del proyecto : Mario A. Oliva Valle

Fecha de inicio del proyecto : Octubre, 2012

Duración del proyecto : 24 meses

Equipo técnico

Mario A. Oliva Valle : Coordinador del Proyecto
Yohana Valdivia Hernández : Administradora del Proyecto
Deidi B. Pérez Chuquimez : Técnico de Campo
Areliz Tucto Chávez : Técnico de Campo

Diagramación : Angel G. Pinedo Flor

Institución Responsable

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE LA AMAZONIA PERUANA – IIAP
Dirección: AV. Abelardo Quiñonez Km. 2.5 San Juan Bautista, Iquitos, Loreto, Perú.
Teléfono/fax: +51(065) 263451-263461-265515-265516
Página web: <http://www.iiap.org.pe>

Chachapoyas, Setiembre 2014

Descargo de responsabilidad

Las opiniones expresadas en esta publicación son las de sus autores y no reflejan necesariamente los puntos de vista de OIMT o IIAP.

Resumen

El objetivo de la investigación fue “determinar el efecto de seis dosis de regulador de crecimiento Acido Indol-3-Butírico (AIB) y tres tipos de sustratos sobre tres niveles de estaquillas de la especie *Gordonia fruticosa* “chilca brava”, para enraizamiento. El experimento fue realizado en marco de la intervención del proyecto PD 622/11 Rev.1 (F); proyecto financiado por la Organización Internacional de las Maderas Tropicales (OIMT), ejecutado por el IIAP, facilitado por el Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (SERFOR), ex Dirección General Forestal y de Fauna Silvestre (DGFFS), del Ministerio de Agricultura y Riego (MINAG). El experimento fue realizado en una cámara de subirrigación instalado en vivero forestal en la comunidad campesina Taulía Molinopampa, provincia Chachapoyas, región Amazonas. La metodología se basó en el desarrollo de un ensayo de propagación vegetativa con parámetros de humedad relativa y temperatura controlados entre junio a octubre de 2013; utilizando un diseño de bloques completamente al azar con arreglo factorial 6x3x3, con tres repeticiones a un nivel de significancia del 5%. Las estaquillas (1620) se obtuvieron de brotes juveniles recolectados de árboles madre de la especie *Gordonia fruticosa* “chilca brava”, y tratados con cinco concentraciones (partes por millón) diferentes del regulador de crecimiento AIB (2000, 4000, 6000, 8000, 12000), sembradas sobre tres tipos de sustratos, arena pura de cerro, arena de rio y tierra de bosque, tierra pura de bosque. La especie estudiada puede ser propagada por este método. El sustrato tierra pura de bosque brinda mejores condiciones para la propagación por estaquillas de la especie *Gordonia fruticosa*; asimismo, la aplicación de 6000 ppm de AIB en la base de la estaquilla es necesaria para que se produzca la iniciación de callos y raíces.

Contenido

RESUMEN	3
I. INTRODUCCIÓN	5
II. METODOLOGÍA APLICADA.....	6
2.1. Características del área de estudio.....	6
2.2. Descripción del desarrollo del estudio.....	6
III. PRESENTACIÓN DE DATOS	8
IV. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS Y RESULTADOS.....	10
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	11
VI. REPERCUSSIONES EN LA PRÁCTICA	12
VII. BIBLIOGRAFIA.....	12

I. INTRODUCCIÓN

Muchas de las razones por las que los bosques están siendo degradados o eliminados en América del Sur, tienen que ver con condiciones y fuerzas económicas. Las causas económicas directas están ligadas al aprovechamiento insostenible, la sobreexplotación del recurso, la expansión de la agricultura y ganadería, la minería y explotación de petróleo y la tala para el desarrollo de infraestructura (Angelsen y Kaimowitz, 1999; Foley et al., 1999; Stedman-Edwards, 1998) citado por **(Del Águila, 2008)**. En la región Amazonas el 26.73% (1´ 123,995 ha) de su territorio están representadas por zonas deforestadas, producto del mal manejo del recurso suelo y forestal **(Reátegui y Martínez 2010)**. Es decir, debido a la presión antrópica, las masas forestales nativas están amenazadas de agotamiento genético o de extinción, incluso antes de conocer sobre sus características y variación genética. Por ello, en la práctica, deben realizarse estudios básicos y paralelamente establecerse métodos de conservación del recurso vegetal.

En Amazonas, *Gordonia fruticosa* “chilca brava”, es una especie nativa, propia de los bosques subandinos de esta región. Son árboles dominantes entre 20 a 30 metros de altura, con diámetros superiores a 20 pulgadas. El valor local asignado a la calidad de su madera la ha sometido a un aprovechamiento desmedido, afectando la densidad de sus poblaciones. La propagación de *Gordonia fruticosa* “chilca brava” es por semillas, por lo tanto, la población resultante es heterogénea y el genotipo parental queda alterado en la descendencia; por otro lado, son muy bajos los niveles de germinación, limitando su reproducción masiva.

La propagación en gran escala de especies forestales nativas es necesaria para la reforestación de áreas, con el fin de restaurar los ecosistemas degradados **(Abedini et al., 1997)**. Es de interés, optimizar la propagación asexual de individuos selectos, con características destacadas, como tasa elevada de crecimiento, buen fuste, madera, resistencia a enfermedades o plagas y a condiciones ambientales extremas.

El proyecto PD 622/11 Rev.1 (F) “Comercialización de semillas, plántones y productos maderables de especies nativas, para mejorar condiciones de vida y fortalecer políticas regionales forestales en la Región Amazonas – Perú: caso piloto de la comunidad campesina Taulia Molinopampa”, dentro de sus resultados esperados comprende infraestructura de viveros comunales fortalecidos produciendo plántones, asimismo, se han reforestado 15 hectáreas e instalado 3 parcelas permanentes para producción de semillas.

Por tal razón, el proyecto PD 622/11 Rev.1 (F) determinó desarrollar un estudio orientado a “determinar el efecto de seis dosis de regulador de crecimiento Acido Indol-3-Butírico (AIB) y tres tipos de sustratos sobre tres niveles de estaquillas de la especie *Gordonia fruticosa* “chilca brava”, para enraizamiento.

II. METODOLOGÍA APLICADA

2.1. Características del área de estudio

El estudio fue realizado en el vivero forestal comunal de la Asociación de Productores Conservacionistas de Molinopampa, provincia Chachapoyas, región Amazonas. La ubicación del escenario de estudio, en coordenadas geográficas, responde 6° 18' 00" longitud norte y 77° 36' 00" latitud sur, a una altitud promedio de 2246 m.s.n.m.

El clima se caracteriza por ser muy húmedo y templado; la temperatura media anual es de 14.7 °C, los valores más altos reportan 27.5 °C y bajos 5 °C; la distribución de la precipitación comprende 1000 a 1500 mm, la estación más seca corresponde al período agosto – octubre (Vargas, 2010).

La vegetación caracterizada en el área de estudio son denominadas Bosques subandinos con palmeras de *Ceroxylon* (Bsa-pal), cubren las cimas, laderas poco empinadas y pequeñas explanadas de las montañas altas entre 2000 y 3000 msnm; la fisonomía y composición dominante está dada por la población de las palmeras *Ceroxylon* sp., con dosel que alcanza y sobrepasan los 25 m de alto (Encarnación y Zarate, 2010).

2.2. Descripción del desarrollo del estudio

2.2.1. Selección del material genético

Los árboles semilleros de *Gordonia fruticosa* "chilca brava" forman parte del proyecto PD 622/11 Rev.1 (F) "Comercialización de semillas, plántones y productos maderables de especies nativas, para mejorar condiciones de vida y fortalecer políticas regionales forestales en la Región Amazonas – Perú: caso piloto de la comunidad campesina Taulia Molinopampa". Estos árboles se encuentran identificados y ubicados en la jurisdicción de la comunidad Molinopampa. El material genético estuvo conformado a partir de pequeños brotes juveniles del fuste principal de cuatro individuos de la especie *Gordonia fruticosa* "chilca brava".

2.2.2. Tipo de estaquillas

Las estaquillas fueron colectadas en horas de la mañana, para evitar que se marchiten las hojas por exposición de los rayos solares. Fueron tres los niveles determinados para la recolección de estaquillas, basal (B), medio (M) y apical (A). En cada estaquilla se conservó 1/3 de la hoja, para conservar los asimilados, auxinas y otras sustancias, vitales para la formación de raíces. Durante la recolección, las muestras fueron almacenadas en un depósito hermético (caja hielera) para evitar la pérdida de humedad. Las estaquillas fueron desinfectadas por una solución compuesta por fungicida y agua al 5% de concentración por 10 minutos; luego, se las sometió a un proceso de secado en ambiente natural. Las estaquillas preparadas tuvieron un tamaño promedio de 100 milímetros de longitud por 3 milímetros de diámetro.

2.2.3. Aplicación de reguladores de crecimiento

Se pesaron 2gr de la auxina y se agregaron gotas de etanol 96°, con el objetivo de disolver la auxina y evitar su precipitación. Luego, se llevó a volumen final de 100ml. De la solución AIB se prepararon las disoluciones para las diferentes concentraciones: 0, 2000, 4000, 6000, 8000 y 12000 ppm. Luego se sumergieron las bases de las estaquillas durante 5 a 10 segundos, dejándolas secar durante 5 minutos para permitir volatizar el etanol, colocándolas después en posición vertical manteniendo la polaridad en el sustrato de enraizamiento. Se utilizaron 1620 estaquillas.

2.2.4. Ambiente y sustrato de enraizamiento, condiciones ambientales

Todos los ensayos se realizaron entre junio a octubre de 2013. Se acondicionó una cámara de sub irrigación, diseño propuesto por Leakey (1990). Es un ambiente controlado, con temperatura alta y humedad relativa, casi constantes. En este espacio, las estaquillas tienen mayor probabilidad de iniciar el proceso de enraizamiento. Fue construido con material de la zona y mica de polietileno N° 10 para facilitar la impermeabilidad y mantener la humedad del ambiente interno (83 % en promedio) y la temperatura interna (16 °C en promedio).

Se empleó como sustrato lo siguiente:

Sustrato 01 (A): Arena de cerro, gravilla y piedra de 2" de diámetro previamente lavada y desinfectada con una solución de lejía al 10% de concentración. El sustrato luego fue sometido a un proceso de oreado solar, para después ser colocado en la cámara de sub irrigación.

Sustrato 02 (B): Proporción 1:1 (arena de río y tierra de bosque) previamente desinfectada con formol agrícola en una concentración del 10% diluido en agua; luego el sustrato fue embolsado en bolsas de polipropileno.

Sustrato 03 (C): Tierra de bosque pura. Desinfectada con formol agrícola en una concentración del 10% diluido en agua; seguidamente, el sustrato fue embolsado en bolsas de polipropileno.

La instalación de las estaquillas fue en pequeños hoyos (a una profundidad promedio de 1.5 cm) realizados en el sustrato de forma ordenada diferenciando cada tratamiento.

2.2.5. Toma de datos

El estudio fue basado en un diseño de bloques completamente al azar con arreglo factorial 6x3x3. Fueron 54 los tratamientos, 3 repeticiones, diez estaquillas por cada unidad experimental y un nivel de significancia del 5%; utilizándose 1620 estaquillas. Se experimentaron seis dosis de hormonas AIB (0, 2000, 4000, 6000, 8000 y 12000 ppm) en tres tipos de sustratos (arena pura de cerro, combinación igual entre arena fina de río y tierra pura de bosque), tres niveles de estaquillas (apical, media y basal). La experimentación implicó 150 días.

Las principales variables de estudio fueron:

Porcentaje de callos: Se evaluó el número de estaquillas que formaron callos; la formación de callos fue un indicio positivo para la formación de raíces de las estaquillas.

Porcentaje de brotes: Se evaluó el número de estaquillas con brotes aéreos.

Porcentaje de sobrevivencia: Al final del experimento se evaluó el número de estaquillas con muestras de sobrevivencia, así como las que mostraron mortalidad (pudrición de la base).

III. PRESENTACIÓN DE DATOS

Las tablas 1, 2, 3, 4, 5 y 6 muestran la representación de datos respecto a los efectos de los sustratos (A, B, C) en los niveles de estaquillas (A, M, B) sometidas a dosis de regulador de crecimiento (AIB). Los datos indican el número de estaquillas por tratamiento que formaron callos en las cámaras de sub irrigación, después de 5 meses de evaluación. El sustrato que mostró mayor efecto en los tratamientos fue la tierra pura de bosque, éste propiciando la formación de callos en 29 estaquillas bajo distintas dosis de AIB.

Tabla 1. Efectos de sustratos (A, B, C) en niveles de estaquillas (A, M, B) para el tratamiento sin solución AIB (testigo).

0 ppm								
A			B			C		
A	M	B	A	M	B	A	M	B
0	0	0	0	0	0	1	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabla 2. Efectos de sustratos (A, B, C) en niveles de estaquillas (A, M, B) para el tratamiento con solución AIB a 2000 ppm

2 000 ppm								
A			B			C		
A	M	B	A	M	B	A	M	B
0	0	0	0	0	0	1	0	0
0	0	0	0	0	0	2	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabla 3. Efectos de sustratos (A, B, C) en niveles de estaquillas (A, M, B) para el tratamiento con solución AIB a 4000 ppm

4 000 ppm								
A			B			C		
A	M	B	A	M	B	A	M	B
0	0	0	0	0	0	3	2	0
0	0	0	0	0	0	2	0	0
0	0	0	0	0	0	1	0	0

Tabla 4. Efectos de sustratos (A, B, C) en niveles de estaquillas (A, M, B) para el tratamiento con solución AIB a 6000 ppm

6 000 ppm								
A			B			C		
A	M	B	A	M	B	A	M	B
0	0	0	0	0	0	3	0	0
0	0	0	0	0	0	3	1	0
0	0	0	0	0	0	2	2	0

Tabla 5. Efectos de sustratos (A, B, C) en niveles de estaquillas (A, M, B) para el tratamiento con solución AIB a 8000 ppm

8 000 ppm								
A			B			C		
A	M	B	A	M	B	A	M	B
0	0	0	0	0	0	1	0	0
0	0	0	0	0	0	1	1	0
0	0	0	0	0	0	2	0	0

Tabla 6. Efectos de sustratos (A, B, C) en niveles de estaquillas (A, M, B) para el tratamiento con solución AIB a 12000 ppm

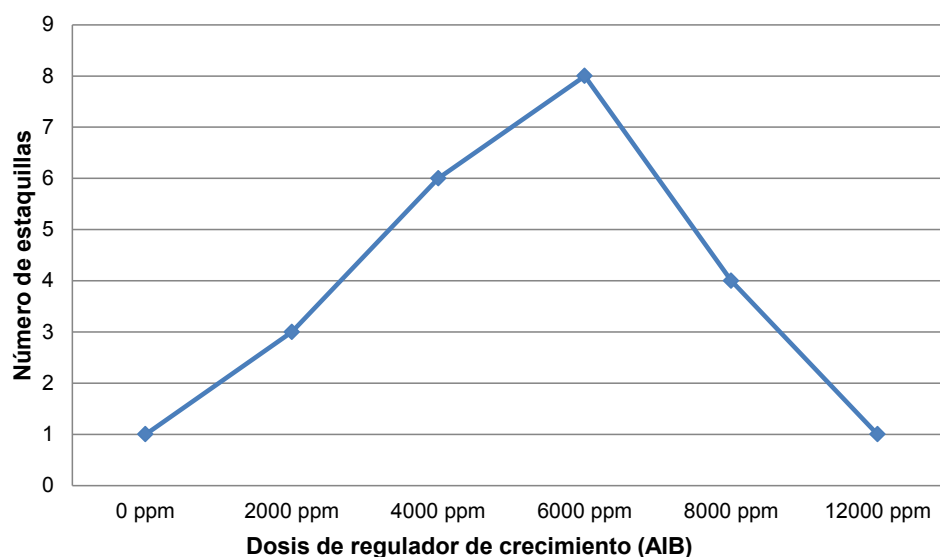
12 000 ppm								
A			B			C		
A	M	B	A	M	B	A	M	B
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	1	0	0

IV. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS Y RESULTADOS

Durante el experimento el único sustrato que mostró efectos en los tratamientos fue la tierra pura de bosque, éste ha propiciado la formación de callos en 29 estaquillas de *Gordonia fruticosa* bajo distintas dosis de AIB.

La Figura N° 01, representa el número de estaquillas apicales con formación de callos con diferentes dosis de regulador de crecimiento AIB. La figura 01 nos indica una mayor formación de callos en las estaquillas (08) sometidas a dosis de 6000 ppm de AIB, sembradas en sustrato de tierra de bosque.

Figura N° 1: Número de estaquillas apicales con formación de callos por dosis de regulador de crecimiento (AIB)

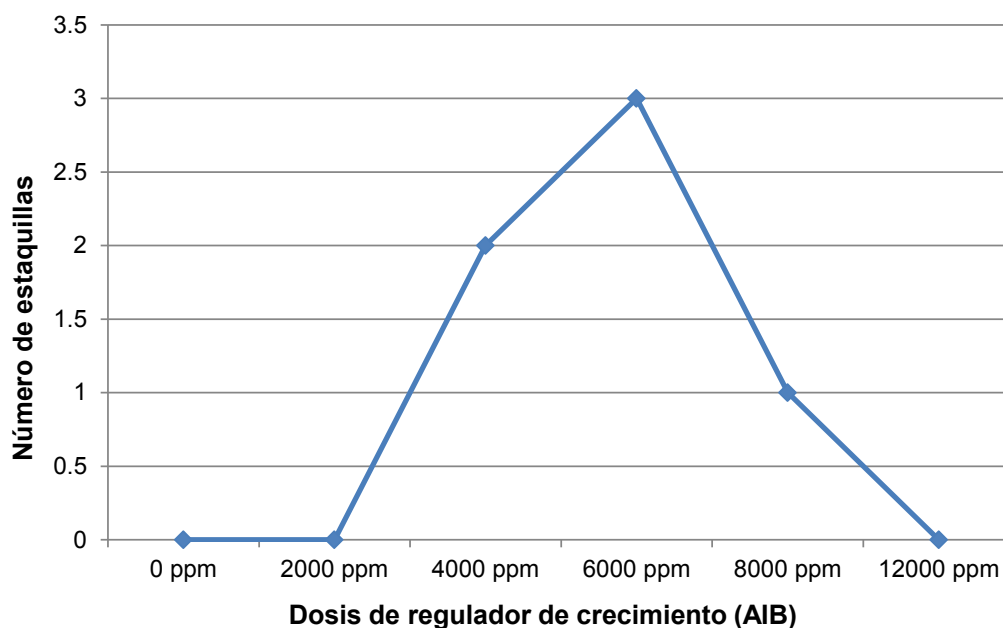


La figura 02 nos indica una mayor formación de callos en las estaquillas medias (03) sometidas a dosis de 6000 ppm de AIB, sembradas en sustrato de tierra de bosque. Sin embargo, fueron ausentes los efectos en los tratamientos con estaquillas basales.

Los resultados nos advierten que la aplicación de un buen sustrato influye en la formación de callos para el posterior enraizamiento de las estaquillas; además, el espacio debe ser adecuado. El presente estudio fue basado en 3 tipos de sustratos, siendo relevante los efectos mostrados por la tierra pura de bosque, probablemente por las concentraciones óptimas de nutrientes; buena retención de humedad, textura y porosidad.

El contenido de auxina natural para favorecer la formación de callos y raíces en estaquillas de *Gordonia fruticosa* es bastante bajo; por lo tanto, la aplicación de 6000 ppm de AIB fue la dosis que mejor favoreció la formación de callos en las estaquillas.

Figura N° 2: Número de estaquillas medias con formación de callos por dosis de regulador de crecimiento (AIB)



V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- El sustrato tierra pura de bosque brinda mejores condiciones para la propagación por estaquillas de la especie *Gordonia fruticosa*; asimismo, la aplicación de 6000 ppm de AIB en la base de la estaquilla es necesaria para que se produzca la iniciación de callos y raíces.
- Para la propagación de *Gordonia fruticosa* por estaquillas, es recomendable la aplicación reguladores de crecimiento AIB.
- Es necesario continuar con investigaciones de propagación de la especie *Gordonia fruticosa*; por ejemplo, tomando en cuenta las edades de los individuos, otras condiciones de temperatura, sustrato, etc.

VI. REPERCUSIONES EN LA PRÁCTICA

Las repercusiones prácticas de los resultados del estudio relacionado a las acciones del proyecto se basan fundamentalmente en:

- Resultados que demuestran metodología para la propagación vegetativa de la especie *Gordonia fruticosa* a través de estaquillas aplicando regulador de crecimiento AIB.
- Es posible repoblar espacios deforestados y degradados con la especie *Gordonia fruticosa* a través de propagación con estaquillas.

VII. BIBLIOGRAFIA

CABELLO, A. 2000. Propagación Asexual. Facultad de Ciencias Forestales. Universidad de Chile. 10 pág.

CAMERON, R. 1968. The propagation of *Pinus radiata* by cuttings. Influences affecting the rooting of cuttings. *New Zealand Journal of Forestry* 13(1) 89 pág.

ERSTAD, L; GISLEROD, R. 1994. Water uptake of cuttings and stem pieces as affected by different anaerobic conditions in the rooting medium. *Scientia Horticulturae* (Holanda) 58: 151-160.

KAINS, M. Y MCQUESTEN, L. 1938. Propagation of plants. New York. USA. Orange Judo Publishing Company, INC. 639 pág.

LEAKEY, R. 1990. Propagación vegetativa de especies forestales. In *Manual sobre Mejoramiento genético*. CATIE, Turrialba. Costa Rica. p 113 -120.

