

Propagación por estacas de *Retrophyllum rospigliosii* Pilger y *Tabebuia chrysantha* (Jacq.) g. Nicholson con diferentes niveles de regulador de crecimiento, Jaén, Cajamarca, 2019

Stake propagation of *Retrophyllum rospigliosii* Pilger and *Tabebuia chrysantha* (Jacq.) G. Nicholson with different levels of growth regulator, Jaén, Cajamarca, 2019

Queli Elizet Ojeda García¹, Mili Manayay Ortega², Segundo Edilberto Vergara Medrano³

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo determinar el prendimiento por estacas de las especies Romerillo (*R. rospigliosii*) y Guayacán (*T. chrysantha*), utilizando diferentes niveles de regulador de crecimiento Root-Hor (T1,2.5 ml/L; T2,5 ml/L y T3,7.5 ml/L) en un micro túnel bajo un sistema de riego por nebulización. Se utilizó un diseño experimental de Bloques Completamente al Azar (BCA) con 3 tratamientos y tres repeticiones más un testigo. Al término de los 75 días se determinó según la distribución de Fisher que el T2, 5 ml/L tuvo mayor efecto en mejorar la sobrevivencia y producción de brotes. En cuanto a los periodos de evaluación (15, 30, 45, 60 y 75 días) para el número de estacas sobrevivientes con brotes y número de brotes en el total de estacas evaluadas, la especie *R. rospigliosii* mostró mayor efecto en el T2 a los 30 días y la especie *T. chrysantha* a los 15 días. A los 75 días, el T2 mostró mejor efecto en número de estacas que desarrollaron callosidad y número de callos del total de estacas evaluadas para las dos especies experimentadas, concluyéndose que a estos niveles de regulador de crecimiento teniendo como sustrato arena es lo óptimo.

Palabras clave: Propagación vegetativa, *R. rospigliosii*, *T. chrysantha*, Micro túnel, Root-Hor

ABSTRACT

The objective of this research was to determine the stake by stakes of the Romerillo (*R. rospigliosii*) and Guayacán (*T. chrysantha*) species, using different levels of Root-Hor growth regulator (T1.2.5 ml / L; T2.5 ml / L and T3.7.5 ml / L) in a micro tunnel under a fogging system. Experimental design of Completely Random Blocks (BCA) with 3 treatments and three repetitions plus a control was used. At the end of the 75 days, it was determined according to Fisher's distribution that T2.5 ml / L had a greater effect on improving survival and outbreak production. Regarding the evaluation periods (15, 30, 45, 60 and 75 days) for the number of surviving stakes with outbreaks and number of outbreaks in the total stakes evaluated, the species *R. rospigliosii* showed a greater effect in T2 and at 30 days and the species *T. chrysantha* at 15 days. At 75 days, T2 showed a better effect on the number of stakes that developed calluses and the number of calluses of the total stakes evaluated for the two experienced species, concluding that at these levels of growth regulator having sand as the substrate is optimal

Keywords: Vegetative propagation, *R. rospigliosii*, *T. chrysantha*, Micro tunnel, Root-Hor

¹ Queli Elizet Ojeda García. Universidad Nacional de Jaén, Perú.

² Mili Manayay Ortega. Universidad Nacional de Jaén, Perú.

³ Segundo Edilberto Vergara Medrano. Universidad Nacional de Jaén, Perú

I. INTRODUCCIÓN

La propagación vegetativa es una técnica utilizada cuando las semillas botánicas presentan poca viabilidad y se producen en cantidades menores, cuando se quiere evitar periodos juveniles prolongados, necesitando poder controlar el crecimiento y uniformidad de ciertas especies (Hernández, 2006). En el enraizamiento de estacas no interesa la producción de semillas, sino generar arboles con las mismas características fenotípicas, genotípicas del progenitor (Mesen, 1998).

El Perú cuenta con una diversidad de especies forestales, las mismas que en la actualidad vienen sufriendo una fuerte presión antrópica, debido a la tala indiscriminada, la agricultura migratoria, ganadería, trayendo de esta manera como consecuencia grandes impactos en el ecosistema. Es por esta razón el manejo forestal se debe llevar a cabo desde una perspectiva de sustentabilidad ecológica y para ello la silvicultura debe ser conforme con las estrategias de regeneración. Es aquí donde la propagación vegetativa por estacas debe usarse como una herramienta para producir material genético de alto interés comercial. (Santelices y Cabello, 2006).

En los bosques de podocarpáceas encontramos diversas especies forestales como *Retrophyllum rospigliosii* Pilger, considerada una de las más importantes coníferas del Perú, se estima que de estas especies se ha perdido un 30% del área total de ocupación, además presenta dificultades para la reproducción sexual y conservación en condiciones naturales. Gardner y Thomas (2013). Así mismo encontramos especies de bosque seco en peligro de extinción como la especie forestal *Tabebuia chrysantha* (Jacq.) G. Nicholson – Guayacán amarillo especie comercial de gran importancia, maderable por excelencia. (CATIE, 1997).

Quinapallo y Vélez (2013), realizaron una investigación en cuanto a la propagación sexual y asexual de cuatro especies forestales, siendo una de ellas la especie forestal *Tabebuia chrysantha* (Jacq.) G. Nicholson, el objetivo fue propagar estacas y esquejes, empleando distintas concentraciones de HORMONAGRO 1 (0,05 g) y ROOT - HOR (5 ml/L y 15 ml/L) a pesar de que durante los primeros tres meses todas las plantas presentaron brotes, estos fueron falsos, producidos únicamente por las reservas del tallo, mas no se debió a la adaptabilidad y prendimiento de las mismas, por lo que al término del ensayo se marchitaron por completo.

More (2018) realizó un estudio en cuanto a eficiencia de tratamientos en la propagación vegetativa de

Ulcumano (*Retrophyllum rospigliosii*) en cámara de subirrigación en el ensayo se usaron cuatro concentraciones del ácido indol-3-butirico (AIB) (0, 1,000, 3,000 y 5,000 ppm), dos edades de plantas madres (dos y ocho años) y dos tipos de estacas (apical y media); obteniendo mejores resultados en dosis de 3,000 ppm de AIB, árboles de dos año y estacas medias.

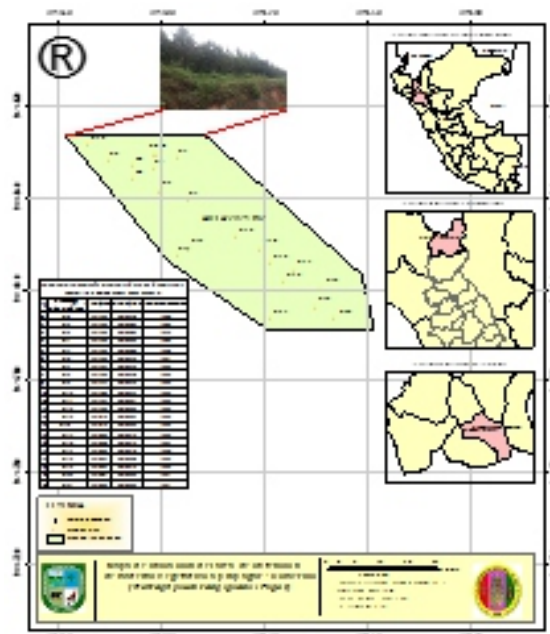
Considerando lo expuesto anteriormente y con la finalidad de evitar que se sigan degradando los bosques secos y de podocarpáceas se realizó la presente investigación, cuyo objetivo principal fue propagar vegetativamente por estacas las especies forestales de Romerillo *Retrophyllum Rospigliosii* Pilger y Guayacán *Tabebuia chrysantha* (Jacq) G. Nicholson) con diferentes niveles de regulador de crecimiento Root-Hor, bajo condiciones de un micro túnel con riego por nebulización.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

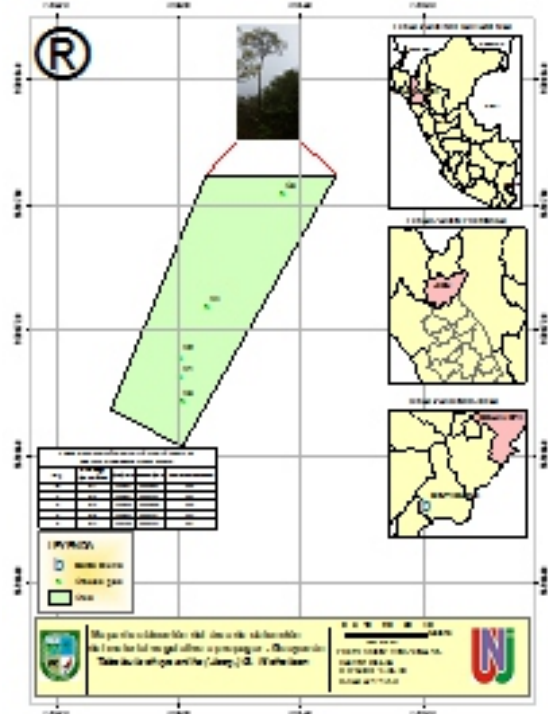
Área de estudio

Se realizó en el departamento de Cajamarca, provincia y distrito de Jaén, ubicado a 729 msnm, característico por presentar un clima cálido y temperaturas que oscilan entre los 18.7° C y 29.8°

Mapa 1 Ubicación del lugar de obtención de estacas forestales de Guayacán *Tabebuia chrysantha* (Jacq) G. Nicholson.



Mapa 2 Mapa 1 Ubicación del lugar de obtención de estacas forestales de Romerillo (*Retrophyllum*



Población, muestra y muestreo

Población: Se seleccionaron 5 árboles elites forestales de *T. chrysantha* (Jacq) G. Nicholson establecidos en el caserío de Santa Elena, Distrito de Bellavista, Provincia de Jaén departamento de Cajamarca (ver mapa 1) y 21 árboles elite de la especie forestal *R. rospigliosii* Pilger establecidos en el caserío Cordillera Andina, distrito de Chirinos, provincia de San Ignacio, Departamento de Cajamarca, ver mapa 2.

Muestreo: Se utilizó el diseño de Bloques Completamente al Azar (BCA) con tres repeticiones para la distribución de estacas dentro del micro túnel de propagación vegetativa bajo un riego por nebulización.

Muestra: De un total de 300 árboles de *R. Rospigliosii*, se seleccionó 21 árboles elite y 5 muestras vegetativas de cada árbol. Para la especie *T. chrysantha* de un total de 20 árboles, para el ensayo experimental se seleccionó 5 árboles elite y de estas 20 muestras vegetativas.

Procedimientos e instrumentos de recolección de datos

Procedencia de árboles “elite”: El material

vegetativo de la especie *R. rospigliosii* Pilger fue extraído de una plantación forestal de aproximadamente 10 años, ubicada en el distrito de Chirinos, caserío cordillera Andina y el material vegetativo de la especie forestal *T. chrysantha* fue extraído de un área en regeneración natural, ubicada en el distrito de Bellavista, caserío Santa Elena.

Colecta del material vegetativo: Se colectó 200 muestras vegetativas de árboles elite, 100 de cada especie forestal, utilizándose dos cajas de Tecnopor para trasladar las muestras, las cuales fueron cubiertas con papel toalla y humedecidas con agua. Las estaquillas fueron de 15 cm de longitud y 3 cm de diámetro.

Construcción del micro túnel: Dicha área estuvo cubierta con plástico solar transparente con un espesor de 8 micras. La estructura del micro túnel se armó a base de material de fierro, bambú, carrizo y madera incluyendo dentro de estas el sistema de riego por nebulización. Presento dimensiones de: 2.5 m de largo y 1.5 m de ancho.

- Número de estacas que desarrollaron brotes respecto a la dosis de Root-Hor y número de brotes en el total de estacas evaluadas cada 15 días

-Número de estacas que desarrollaron callosidades y número de callosidades en el total de estacas evaluadas a los 75 días.

-Interacción sustrato (arena) y nivel de regulador de crecimiento Root-Hor.

Procesamiento de datos y análisis estadísticos

El experimento se condujo bajo un diseño de Bloques Completamente al Azar (BCA) con tres repeticiones. La herramienta utilizada para analizar los datos fue el Minitab V18 (Software libre).

Preparación y desinfección del sustrato:

Se utilizó arena fina a un 100%, con un volumen de 0.7 m³. Desinfectándose con un fungicida Risolex en una dosis de 11.25 g, para un área total de 3.75 m².

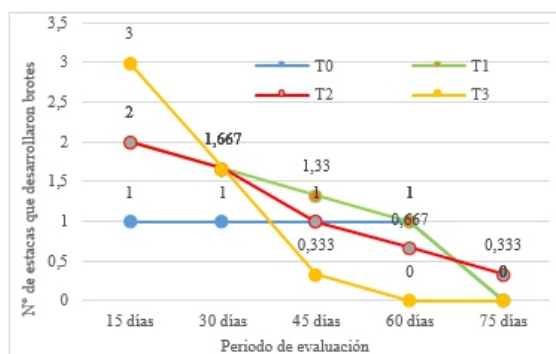
Tabla 1 Números de estacas, niveles de regulador de crecimiento, volumen y tiempo de inmersión de las

Especie Forestal	Nº de estacas propagadas	Nivel de regulador de crecimiento Root-Hor(m l)	Volumen de la solución (litros)	Tiempo de inmersión (m in)
Guayaquí (<i>Retrophyllum rospigliosii</i> Pilger)	10	0	0	0
	30	2.5	500	30
	30	5	1000	30
	30	7.5	15000	30
Romerillo (<i>Tabebuia chrysantha</i> (Jacq.) G. Nicholson)	10	0	0	0
	30	2.5	500	30
	30	5	1000	30
	30	7.5	15000	30

III. RESULTADOS

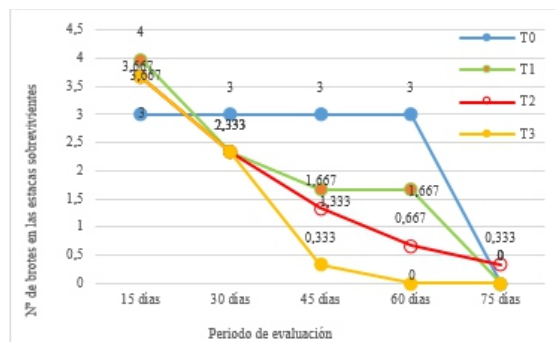
Se presentan en gráficos considerando la especie forestal, el número de estacas en las que se desarrollaron brotes y que lograron sobrevivir respecto al nivel de regulador de crecimiento Root-Hor empleado, número de brotes del total de estacas evaluadas en cada periodo de evaluación, número de estacas que desarrollaron callosidades y número de callos del total de estacas evaluadas al final del periodo de evaluación (75 días). Finalmente, se presenta los resultados respecto a la interacción sustrato (arena) y nivel de regulador de crecimiento Root-Hor.

Figura 1 Prueba de distribución de Fisher (0.05) en los periodos de evaluación para el número de estacas que desarrollaron brotes en el total de estacas evaluadas de la especie forestal Guayacán (*Tabebuia chrysantha*) (Jacq) G.



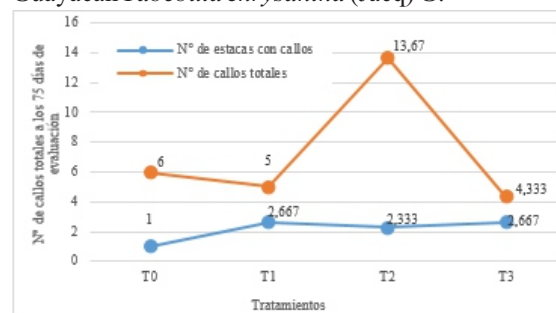
En la figura 1; el T2, es decir 5 ml/L, mostró un efecto menor al T3; 7.5 ml/L, pero el número de estacas que desarrollaron brotes permaneció en el tiempo mostrando mayor efecto hasta el día 75 en relación a los tratamientos, T0 (testigo); T1, 2.5 ml/L y T3, 7.5 ml/L.

Figura 2 Prueba de distribución de Fisher (0.05) en los periodos de evaluación para el número de brotes en el total de estacas evaluadas en la especie forestal Guayacán *Tabebuia chrysantha* (Jacq) G.



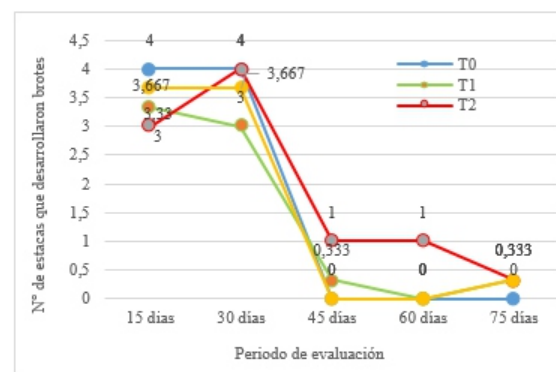
En la figura 2; El T2, 5 ml/L inicialmente no mostró buen efecto, pero se mantuvo hasta el día 75 en comparación con los demás tratamientos que presentaron buen efecto inicialmente pero no llegaron hasta los 75 días de evaluación, todos se secaron.

Figura 3 Prueba de distribución de Fisher (0.05) en los periodos de evaluación para el número de callos en el total de estacas evaluadas de la especie forestal Guayacán *Tabebuia chrysantha* (Jacq) G.



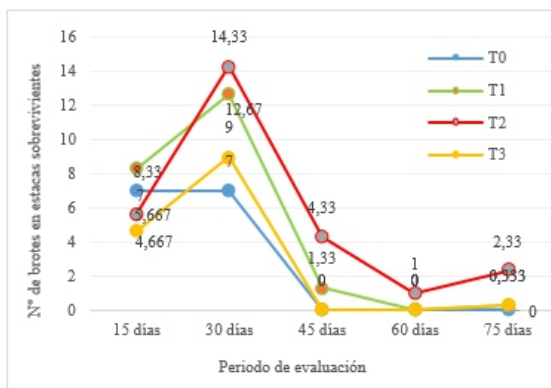
En la figura 3; el T1, es decir 2.5 ml/L y T3, es decir 7.5 ml/L, tuvieron mayor efecto en el número de estacas que desarrollaron callosidad. Sin embargo, el T2, 2.5 ml/L presentó mayor efecto en número de callos del total de estacas evaluadas, al final de la evaluación (75 días).

Figura 4 Prueba de distribución de Fisher (0.05) en los periodos de evaluación para el número de estacas que desarrollaron brote en la especie forestal Romerillo (*Retrophyllum rospigliosii*) Pilger



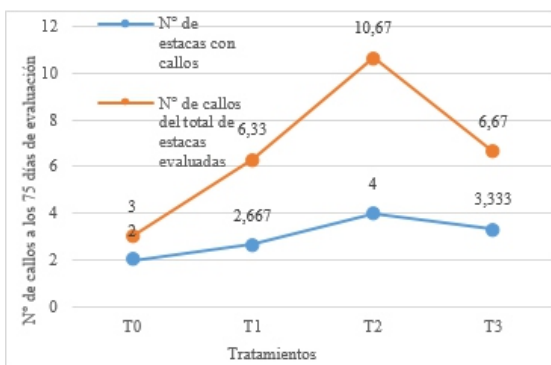
En la figura 4; el T2, es decir 5 ml/L, tuvo mayor efecto en el número de estacas que desarrollaron brotes desde el periodo de evaluación 30 días hasta el día 75, en relación a los tratamientos T0, testigo; T1, 2.5 ml/L; T3, 7.5 ml/L.

Figura 5 Prueba de distribución de Fisher (0.05) en los periodos de evaluación para el número de brotes en el total de estacas evaluadas de la especie forestal Romerillo (*Retrophyllum rospigliosii* Pilger)



En la figura 5; el T2, es decir 5 ml/L, tuvo mayor efecto en el número de brotes del total de estacas evaluadas respecto al nivel de regulador de crecimiento Root-Hor, desde el periodo de evaluación 30 días hasta el día 75.

Figura6 Prueba de distribución de Fisher (0.05) de la evaluación de estacas con callos y número de callos totales a los 75 días en la especie forestal Romerillo (*Retrophyllum rospigliosii* Pilger)



En la figura 6; el T2, es decir 5 ml/L, tuvo mayor efecto en el número de estacas que desarrollaron callosidad y número de callos en el total de estacas evaluadas para la especie forestal Romerillo *Retrophyllum rospigliosii* Pilger al final de la evaluación (75 días).

IV. DISCUSION

Los resultados evidencian el efecto de Root- Hor sobre el enraizamiento de Guayacán *Tabebuia chrysantha* (Jacq) G. Nicholson) y Romerillo (*Retrophyllum rospigliosii* Pilger). Este, se ha manifestado en el desarrollo de brotes coincidiendo con (Dodds, 1985) y en la formación de callosidades tal como sustenta (Montero, 2001; Hartman & Kester

1989, Ginzburg ,1967; CHandra et al. 1973, Bhella & Roberts 1975, Davies et al.1982, Geneve et al. 1988), en el periodo de tiempo determinado para el estudio, que fue 75 días en total.

Por otro lado, la presencia de brotes registrados u observados en el T0 (testigo) podría deberse a reservas de nutrientes y demás recursos propios de la estaca, concordando con lo que sostiene Quinapallo & Vélez (2013).

Para la especie forestal Guayacán *Tabebuia chrysantha* (Jacq) G. Nicholson el tratamiento que mostró mayor efecto al final de la evaluación de 75 días, en número de estacas que desarrollaron brotes y número de brotes en el total de estacas evaluadas, fue el T2, 5 ml/L. Para la especie forestal Romerillo *Retrophyllum rospigliosii* Pilger el nivel de regulador óptimo también fue el T2, 5 ml/L llegando a mostrar mayor efecto a los 75 días de evaluación resultado coincidente con Cotrina, (2017), quien obtuvo buenos resultados en la propagación vegetativa de una especie forestal en interacción con el regulador de crecimiento Root-Hor.

Respecto a la forma de los callos, Hartman & Kester, (1989), señalan que estos son de forma regular y de bordes similarmente regulares, sin embargo, posteriormente indica que las callosidades son una masa irregular Hartmann & Kester, (1996). En relación a la interacción Root- Hor y arena es decir el sustrato, los resultados logrados fueron buenos para la formación de callos coincidiendo con lo que indica Aliaga, (2009).

Para la especie forestal Guayacán *Tabebuia chrysantha* (Jacq) G. Nicholson, el T1, 2.5 y T3, 7.5 ml/L estos dos tratamientos presentaron mayor efecto en número de estacas en el desarrollo de callosidad y el T2, 5 ml/L, presentó mayor efecto en número de callos del total de estacas evaluadas a los 75 días. Para la especie forestal Romerillo *Retrophyllum rospigliosii* (Pilger) el T2, es decir 5 ml/L, tuvo mayor efecto en el número de estacas que desarrollaron callosidad y número de callos totales de las estacas evaluadas en el mismo periodo (Perea & Navarro 1988).

V. CONCLUSIONES

El nivel de regulador de crecimiento Root-Hor, que mostró mayor efecto en las características evaluadas para las especies estudiadas fue el T2, 5 ml/L al final del periodo de evaluación 75 días.

Para la especie Guayacán (*Tabebuia chrysantha* (Jacq) G. Nicholson) el periodo en el que se observo mayor número de estacas que desarrollaron brotes y número de brotes en el total de estacas evaluadas fue

en el periodo de evaluación 15 días y para la especie Romerillo (*Retrophyllum rospigliosii* Pilger) en el periodo de evaluación de 30 días.

El tratamiento que mostró mayor efecto en el desarrollo del número de estacas que presentaron callos y número de callos en el total de estacas evaluadas al final de evaluación 75 días, fue el T2 es decir, 5 ml/L para las dos especies estudiadas.

En el micro túnel de propagación para las especies estudiadas, se reporta la presencia de Hongos como *Rhizopus nigricans*, *Penicilium rubrum*, *Aspergillus*, nematodos y ácaros. El propósito de mostrarla es comunicar hallazgos referidos a los probables factores o agentes contaminantes.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aliaga, (2009). Efecto de bioestimulantes en la formación de callos de *Haplorhus peruviana* Engl. Para la propagación. Universidad Nacional Del Centro del Perú. Huancayo. Perú. Recuperado de: <http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/2567/Aliaga%20Perez.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Bhella H. & Roberts A. (1975). Seasonal changes in Origen a rate of development of roots initials in Douglas fir stem cutins. J. Amer. Soc.Hort.Sci.100(6):643-646.
- Cotrina, (2017). Propagación vegetativa de ramas laterales y chusquines de *Guadua Angustifolia* Kunth utilizando enraizador Root-Hor en condiciones de vivero en amazonas. Jaén. Perú. Recuperado de: https://www.academia.edu/35705161/propagaci%C3%93n_vegetativa_de_ramas_laterales_y_chusquines_de_guadua_angustifolia_kunth_utilizando_enraizante_root_hor_en_condiciones_de_vivero_en_amazonas.
- Davies, Lazarte & Joiner. (1982). Initiation a development of roots in juvenile and nature leaf bud cuttings of *ficus pumila* L. Amer. Journal of Bot.69:804-811.
- Dodds, (1985). Experimentos en cultivos de tejidos de plantas. Segunda edición. New York.p.232.
- Geneve, Hackett & Swanson. (1988). Adventitious root initiation in De-bladed petioles from the juvenile and mature phases of English Ivy. J. Amer. Soc. Horths. Sci. 113(4):130-635.7
- Ginzburg, (1967). Organization of the adventitious root apets in tamarik aphylla. Am. J. Bot. 54(1):4-8.
- Hartman H. & kester D. (1989). Propagación de plantas. Tercera Ed. Campaña editorial Continental S.A.Mexico.760 p.
- Mesen, (1998). Enraizamiento de estacas juveniles de especies forestales, uso de propagadores de sub- irrigación. Serie Técnica. Manual Técnico No 30. CATIE. Proyecto de Semillas Forestales - PROSEFOR. Turrialba, Costa Rica. 36 p.
- More, (2018). Eficiencia de tratamientos en la propagación vegetativa del Ulcumano *Retrophyllum rospigliosii* Pilger, en cámara de subirrigación. (Tesis de pre grado). Universidad Científica del sur. San Ramón, Junín.
- Montero, (2001). Estudio morfogénico e histológico de *Equinacea purpurea* in vitro (*Equinacea sp*). Vicerrectoría de Investigación y extensión. ITCR. Cartago, Costa Rica. 60 p.
- Santelices, Cabello, (2006). Efecto del ácido indolacético, el tipo de cama de arraigamiento, sustrato y árbol madre en la capacidad de arraigamiento de estacas de especies forestales. Rev. Chilena Historia Natural. 145 p.
- Quinapallo T. & Vélez N. (2013), Propagación sexual y asexual de cuatro especies forestales promisorias del bosque seco del cantón zapotillo. (Tesis de pre grado). Universidad Nacional de Loja. Jipijapa, Manabí, Ecuador