



**PROPAGACIÓN DE ESTACAS HERBACEAS DE CAMU CAMU (*Myrciaria dubia* (H.B.K.)
Mc Vaugh) EN CÁMARA DE SUB IRRIGACIÓN EN UCAYALI-PERÚ**

CARLOS ABANTO RODRIGUEZ¹; CARLOS OLIVA CRUZ²; EDVAN ALVES CHAGAS³;
VERÔNICA ANDRADE DOS SANTOS⁴; CHRISTINNY GISELLY BACELAR-LIMA⁵; JEYSSE
KELLY CARVALHO DE ANDRADE⁶; RICARDO BARDALES LOZANO⁷

INTRODUCCIÓN

El camu camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K.) Mc Vaugh) pertenece a la familia Myrtaceae, es una especie nativa de la Amazonía y se caracteriza por contener altos niveles de vitamina “C”, superior a otras fuentes naturales en el mundo (PINEDO et al., 2010). Posee flores hermafroditas que ocasiona una polinización con 91% de alogamia y 9% de autogamia que producen una amplia variabilidad fenotípica (VASQUEZ, 2000). El cultivo está en proceso de domesticación, por lo que no se ha identificado un método de propagación vegetativa que permita avanzar significativamente en el proceso de mejoramiento genético (DONADIO, 2000). La especie presenta ciertas dificultades para el enraizamiento, debido a la presencia de tejidos lignificados típicos de una especie arbustiva (HARTMAN; KESTER, 1998). En respuesta a ello, varios investigadores han venido desarrollando diversas pruebas con diversos sustratos, tamaño de estacas, dosis de hormonas enraizantes y en diferentes ambientes de enraizamiento. Santana (1998), utilizando diferentes métodos de propagación por estaca y diferentes dosis de hormonas de ácido naftaleno acético (ANA) constató que la concentración de 200 y 2000 mg L⁻¹ proporcionaron mayor enraizamiento (56 y 48%). Estudios realizados por Oliva; López (2005) mostraron que el enraizamiento fue nulo cuando las estacas con y sin hojas, fueron sometidas a un ambiente con temperatura y humedad controlada. Delgado; Yuyama (2010) constataron que el mejor resultado en la producción de mudas de camu camu, vía técnica de propagación por estaquilla, fue obtenido utilizando concentraciones de 200 mg L⁻¹ de AIB en estacas de 20 cm de largo. Así mismo, Oliva (2005), comparando el efecto de 200 mg L⁻¹ de AIB y ANA en diferentes tiempos de exposición de las estacas (24 y 48 h), constató que el

¹Ing. For., Investigador del Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana-IIAP-Perú; estudiante de postgrado, Universidad Federal de Roraima-Brasil, e-mail: carforestal24@gmail.com

²Ing. Agr., Investigador del Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana-IIAP-Perú, email: olivaproyetos@gmail.com

³Investigador de la EMBRAPA Roraima, email: echagas@cpafrr.embrapa.br. Becario de Investigación en Productividad del CNPq

⁴Ing. Agr., Investigador de la EMBRAPA Roraima, Post-Doctorado (CAPES/PNPD), e-mail: verônicaandrade@yahoo.com.br

⁵Blga. Investigador de la EMBRAPA Roraima, Post-Doctorado (CAPES/PNPD), email: christinnyg@hotmail.com

⁶Ing. Agr., Estudiante de postgrado, Universidad Federal de Roraima-Brasil, Becario Capes, e-mail: jeysseandrade@gmail.com

mejor tratamiento para el enraizamiento fue la utilización de 200 mg L⁻¹ de AIB en 48 horas de inmersión, seguido por 200 mg L⁻¹ de ANA por 24 horas, encontrando con 80 y 60% de enraizamiento con 5,13 y 2,33 raíces. Oliva y López (2005), utilizando 100, 200 y 300 mg L de ANA y dos tiempos de inmersión (30 y 60 minutos), obtuvieron el mayor porcentaje de enraizamiento (24,47%) en la concentración de 100 mg L⁻¹, por treinta minutos; entretanto, Galucio (2002), utilizando estacas semileñosas, con diámetros mayores a 8 mm y 200 mg L⁻¹ de ANA a los noventa días obtuvo 90% de enraizamiento. Resultados semejantes fueron obtenidos por Pereira (2002) e Yuyama et al. (2002), los cuales verificaron que el mejor enraizamiento fue obtenido utilizando estacas con diámetro mayor a 8 mm e obtenidas de ramos retirados de la posición basal de la planta. Menezes (1998), obtuvo 73% de enraizamiento en concentraciones de 300 y 1000 ppm de AIB en arena y aserrín como sustratos, utilizando estacas de 0,8 hasta 3 cm de diámetro y de 15 a 20 cm de largo.

Como se observa, se han obtenido algunos resultados satisfactorios con sistemas convencionales que demandan altos costos de implementación y sin obtener incrementos significativos en la tasa de propagación vegetativa, al no existir un abastecimiento continuo de material selecto para programas de mejoramiento genético e instalación de pomares de calidad. En ese sentido, el presente trabajo tuvo como objetivo realizar la propagación de estaquillas provenientes de ramas herbáceas, visando el incremento de la tasa propagativa de la especie.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo fue realizado en el Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana-IIAP-Ucayali, en febrero del 2007, con el objetivo de evaluar el comportamiento de estaquillas de ramas herbáceas de camu camu en el proceso de enraizamiento mediante la aplicación de dosis de hormonas enraizantes. Para ello se utilizó material vegetativo de las plantas madres E3-7 y E3-13, de la EE-IIAP-Ucayali.

Se instaló bajo un Diseño de Bloques Completamente al Azar con arreglo factorial 5x3, con tres repeticiones. La unidad experimental contó con 12 estaquillas. Para el factor dosis de hormonas enraizantes se utilizó ácido indolbutírico (AIB) mezclado con talco inerte en concentraciones de 00, 100, 200, 400 y 800 ppm en tres secciones de ramas herbáceas obtenidos a los 80 días después de la poda de producción: **a**) estaquillas apicales (suculentos), **b**) estaquillas medias y **c**) estaquillas basales. Las ramas fueron colectadas e inmediatamente acondicionadas en cajas de tecnopor cuya base interna contenía cubos de hielo, sobre ellos se colocó papel bond de 0,5 cm de grosor, para evitar el contacto directo del hielo con las ramas, luego se trasladó las cajas para el área de propagación donde se preparó las estaquillas de 10 cm de largo, con una hoja y 50% de área foliar. Fueron instaladas en cámara de sub irrigación forrado con mica N° 6 y en arena como sustrato de 6

cm de espesor, fue monitoreado por un periodo de 60 días, finalizando con la evaluación del porcentaje de callo y enraizamiento.

RESULTADOS Y DISCUSION

Con respecto al enraizamiento, no llegaron a prosperar las secciones apicales y basales debido al 100% de mortalidad. Sin embargo se logró obtener mejores resultados en las estaquillas de la seccion medias de la rama, alcanzando hasta 38,9% de enraizamiento en el tratamiento 00 ppm siendo estadísticamente significativo frente al tratamiento con 200 y 800 ppm de AIB (Tabla 1), lo que nos da la idea que estaquillas de ramos terminales de camu camu, presentan cantidades necesarias de hormonas y tal vez la adición produce toxicidad impidiendo el éxito del enraizamiento.

Otro aspecto importante a considerar es el número de hojas y el área foliar de las estaquillas con que se trabajó, posiblemente no fueron las indicadas puesto que no tuvieron suficiente reserva nutricional para la formación de raíces (ROJAS et al., 2004). Es probable de que cuando las estaquillas sometidas al enraizamiento con 1 hoja; la probabilidad a enraizar es menor, debido a que la cantidad de área foliar no proporcionó una adecuada reserva nutritiva en los tejidos. En ese sentido Rocha (1998), recomienda esquejes entre 10 y 15 cm de longitud, rama terminal, sin floración y tres pares de hojas sanas a fin de obtener mejores resultados. Otro factor a considerar es la edad de la planta madre, se ha demostrado que las estacas de árboles juveniles enraízan mejor que estacas de árboles adultos (MESÉN, 1998) y por lo general, la capacidad de enraizamiento disminuye después del quinto año de edad (WRIGHT, 1984). Así mismo, las condiciones nutritivas adecuadas de la planta madre es un factor determinante para lograr el mejor enraizamiento de las estaquillas (ROJAS et al., 2004). En este caso, es probable que la edad y condiciones nutritivas de las plantas madres hayan influenciado en los resultados.

En relación a la formación de callos, se observa que el comportamiento es bastante homogéneo en todos los tratamientos, llegando a ser ligeramente mayor en el tratamiento 100 ppm con 44,44%, seguido de 39,88% en 400 ppm de AIB (Tabla 1). Es probable que este resultado se obtuvo porque el experimento fue finalizado a los 60 días, por en cuanto existirá mayor probabilidad de enraizamiento prolongando el tiempo de ensayo.

Tabla 1 - Prueba de Tukey ($p < 0.05$) para el porcentaje de enraizamiento y formación de callos en estaquillas herbáceas (sección media) de camu camu.

Tratamientos (AIB)	N	Porcentaje (%)	
		Enraizamiento	Callos
00 ppm	36	38,89 a	36,11 a
100 ppm	36	22,23 a	44,44 a
200ppm	36	16,67 b	36,11 a

400ppm	36	24,99 a	38,89 a
800ppm	36	16,67 b	36,11 a

Letras diferentes en una misma columna presentan diferencias significativas (Tukey, $p < 0.05$), Análisis estadístico solo de estaquillas de la sección media.

CONCLUSIONES

Las estaquillas de camu camu, provenientes de ramas herbáceas de la sección media, tienen mayor capacidad de enraizamiento sin la aplicación de hormonas enraizantes. Así mismo se recomienda realizar nuevos experimentos y hacer ajustes en la metodología a fin de tener mayor probabilidad de éxito para la optimización y la obtención de incrementos en la tasa propagativa del material genético.

REFERENCIAS

- DELGADO, J. P. M.; YUYAMA, K. Comprimento de estaca de camu-camu com ácido indolbutírico para a formação de mudas. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal, v. 32, n. 2, June, p. 522-526, 2010.
- DONADIO, L. Jaboticaba (*Myrciaria jaboticaba* (Well) Berg). **Jaboticabal FUNEP**, 2000, 55p.
- GALUCIO, P. B. Producción de mudas de camu camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K.) Mc Vaugh) por estacas utilizando ramas provenientes de diferentes tipos y posiciones de la planta, (Nota Técnica), **Manaus: INPA-Brasil**, 2002.
- HARTMAN, H; KESTER, D. Propagación de plantas-Principios y prácticas. VI Edición. **Compañía editorial continental**. México, 1998.760p.
- MENEZES, A. D. **Efeitos de diferentes reguladores de crescimento sobre o enraizamento de estacas de camu-camu** (*Myrciaria dubia* (H.B.K.) Mc Vaugh). FCA/UA. Brasil. 1998. 2 Pág.
- MESEN, F. **Enraizamiento de estacas juveniles de especies forestales: Uso de Propagadores de sub-Irrigación**. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza - CATIE. Turrialba, Costa Rica.1998. 33p.
- OLIVA, C.; LÓPEZ, A. Efecto del ácido naftalenacético em el enraizamento de estacas de *Myrciaria dubia* (H.B.K.) Mc Vaugh), camu-camu. **Folia Amazónica**, v. 14 n. 2, 2005.
- OLIVA, C. Efecto de fitorreguladores enraizantes y la temperatura en el enraizamiento de estacas de *Myrciaria dubia* (H.B.K) Mc Vaugh, camu camu arbustivo, em Ucayali-Perú. **Folia Amazónica**, v. 14, n. 2, p. 19-25, 2005.
- PEREIRA, B. G. **Produção de mudas de camu-camu por estaquia utilizando ramos provenientes de diferentes tipos e posição da planta**. 2002. 53f. Monografía (Ciências Agrárias)-Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Federal do Amazonas. Manaus, 2002.
- PINEDO, P. M.; DELGADO, V. C.; FARROÑAY, P. R.; IMÁN, C. S.; VILLACRÉZ, V. J.; FACHING, M. L.; OLIVA, C. C.; ABANTO, R. C.; BARDALES, L. R.; VEGA, V. R. **CAMU-**

- CAMU (*Myrciaria dubia*- Mirtaceae); Aportes para su Aprovechamiento Sostenible en la Amazonia Peruana.** 1 ed. IIAP- FINCyT- 2010. v. 1. 130p.
- ROCHA, G. **Manual de propagación de plantas.** Segunda Edición. Editorial Ateneo. Buenos Aires, Argentina.1998. 209p.
- ROJAS, P.; ARCE, P.; ARRIAGADA, M. Propagación vegetativa por estacas en *Eucalyptus camaldulensis* Dehn. **Ciencia e Investigación Forestal** (Chile), Vol. 1, N° 2. 2004. p1-8.
- SANTANA, S. C. Propagação vegetativa por meio de estaquia e enxertia com diferentes porta-enxertos de Myrtaceae, para camu-camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K.) McVaugh). Dissertação (**Mestrado em Ciências de Florestas Tropicais**) - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Universidade do Amazonas, 1998, 98p.
- WRIGHT, J. Mejoramiento genético de los árboles forestales. **Estudios de selvicultura y productos forestales** N° 16. FAO. Roma, Italia, 1984.436p.
- VASQUEZ, A. El camu camu. **Cultivo, Manejo e Investigaciones.** Iquitos (Perú): Editora Gráfica e Imprenta Universal S.R.L, 2000. 218p.
- YUYAMA, K. A.; AGUIAR, J. P. L.; YUYAMA, L. K. O. Camu-camu: um fruto fantástico como fonte de vitamina C. **Acta Amazonica**, v.32, n.1, p.169-174, 2002.