

# Evaluación de la propagación asexual por esquejes en plantas juveniles de *Annona diversifolia* Saff. (Annonaceae)

José Agustín Orozco-Castillo<sup>1,2</sup>, Alma Rosa González-Esquinca<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Fisiología y Química Vegetal, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, Libramiento Norte Poniente N°1150, col. Lajas Maciel C.P. 29032, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. e-mail: alesquinca@hotmail.com | <sup>2</sup>Posgrado en Ciencias Biológicas, Universidad Nacional Autónoma de México; Av. Ciudad Universitaria 3000, C.P. 04360, Coyoacán, Distrito Federal, México. e-mail: orozcoagustin@hotmail.com

## RESUMEN

Se señalan las diferencias en la propagación asexual de *Annona diversifolia* Saff. en dos fenofases (crecimiento y reproducción) por medio de esquejes obtenidos a partir de yemas axilares de ramas primarias y secundarias en individuos de aproximadamente tres años de edad. Los esquejes fueron tratados con Agromil V® al 0.001 % por una hora y sembrados en *peat moss* y agrolita (3:1). Los resultados obtenidos indicaron que el tiempo en el que permanecen los esquejes en el sustrato a partir de su siembra, no es un factor que determine el número de esquejes vivos y la tasa de sobrevivencia, sin embargo, la correlación encontrada entre la fase fisiológica de la planta madre con los esquejes vivos indica que es el factor más influyente.

**Palabras clave:** *Annona diversifolia*, propagación, esquejes, fenofase.

## ABSTRACT

Differences are noted in the asexual propagation of *Annona diversifolia* Saff. two phenophases (growth and reproduction) through cuttings obtained from axillary buds of primary and secondary branches in individuals of approximately three years. The cuttings were treated with Agromil V® 0.001% for an hour and sown in peat moss and perlite (3:1). The results showed that the time in which the cuttings remain on the substrate after planting, is not a factor determining the number of living cuttings and the survival rate, however, the correlation found between the physiological phase mother plant cuttings indicates that living is the most influential factor.

**Key words:** *Annona diversifolia*, propagation, cuttings, phenophase.

## INTRODUCCIÓN

La familia Annonaceae es un grupo de plantas que comprende aproximadamente 50 géneros (Rasai *et al.*, 1995) de los cuales 14 géneros y 62 especies se han registrado en México (Andrés-Agustín, 2011). Destaca el género *Annona* con especies representativas y de importancia económica como *A. muricata*, *A. cherimola*, *A. squamosa*, *A. reticulata* y *A. diversifolia* (Leboeuf *et al.*, 1982; Andrés-Agustín, 2011) y varias son conocidas tanto por sus frutos comestibles como por sus propiedades medicinales (Correa, 1984).

*Annona diversifolia* es un árbol común en el estado de Chiapas (en donde se le conoce como “papausa”) y es apreciado debido a la producción de frutos con sabor delicado y agradable, y su empleo para el tratamiento de golpes, hemorragias nasales, sinusitis y por la presencia de una amplia variedad de metabolitos secundarios con

actividad biológica importante (González, 2001; Farrera, 2011). Sin embargo, su cultivo se ha limitado a pequeñas parcelas y huertos de traspatio. Uno de los motivos es la latencia en sus semillas, que impiden la pronta germinación (González-Esquinca *et al.*, 1997). Este problema es característico no sólo de *A. diversifolia* sino de varias especies de la familia Annonaceae y se atribuye a la testa dura y a la inmadurez del embrión rudimentario (Corsato *et al.*, 2011), por ello se han implementado estrategias de propagación en las que usualmente se realizan portainjertos o gemación de vástagos, así como métodos tradicionales como acodo aéreo o enraizamiento de esquejes (Rasai *et al.*, 1995; Padilla y Encina, 2004).

En la propagación de *Annona diversifolia* no se ha utilizado ninguna de estas estrategias, por estas razones en este trabajo se señalan las diferencias en la propagación

de esta especie en dos fenofases (crecimiento y reproducción) por medio de esquejes obtenidos de yemas axilares de ramas primarias y secundarias.

## MATERIAL Y MÉTODO

El estudio se realizó en agosto de 2012 en la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. Los esquejes se obtuvieron de ramas primarias y secundarias de seis plantas, con aproximadamente tres años de edad (juveniles), tres de las cuales se encontraban en el inicio de la etapa adulta (fructificación).

Se realizaron cortes transversales debajo de las yemas axilares para obtener 200 esquejes de entre 10-15 cm con cinco yemas axilares de cada individuo. Se introdujeron por una hora en una solución de Agromil-V® al 0.001% con una concentración de citocininas, giberelinas y auxinas de 63.71, 24.18 y 23.72 µg, respectivamente. Posteriormente fueron colocados en cajas de poliestireno rellenas de *peat moss* y agrolita (3:1), en un invernadero con malla sombra (50 % de luz). El riego se realizó 2 veces al día (mañana y tarde), excepto en días con precipitación pluvial.

El diseño experimental se realizó por bloques al azar, en los que se evaluó el porcentaje de esquejes con brotes de cada individuo a los 10, 20, 27 y 29 días después de ser plantados. Para el análisis estadístico se agruparon los datos de las plantas juveniles y adultas. Se realizó un ANOVA y se evaluaron correlaciones mediante el paquete estadístico Statgraphics Centurion XV. Por último se evaluó el porcentaje de sobrevivencia de los esquejes a los 32 días.

## RESULTADOS

Los esquejes sembrados presentaron brotes de aproximadamente 1 cm a los 10 días de ser plantados (figura 1). El mayor número se obtuvo con esquejes de tallos secundarios en comparación con los tallos primarios en una proporción aproximada de 3:1.

El mayor porcentaje de esquejes vivos de las plantas evaluadas, fue obtenido a los 20 días después de la siembra (gráfica 1). No obstante, el número de esquejes vivos disminuyó 48.5 % a los 27 y 29 días transcurridos, excepto en el individuo juvenil 3 (gráfica 1). El análisis de varianza indicó que no existe diferencia significativa entre el número de esquejes vivos con respecto al tiempo ( $F=0.35$ ,  $P=0.789$ ) (gráfica 2), asimismo el tiempo transcurrido no es un factor que se relacione con el porcentaje de esquejes vivos de las plantas evaluadas ( $P=0.8578$ ,  $r=0.57$ ).

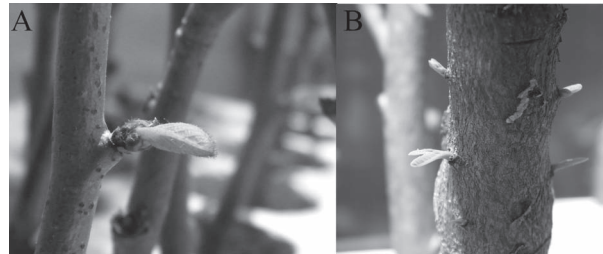
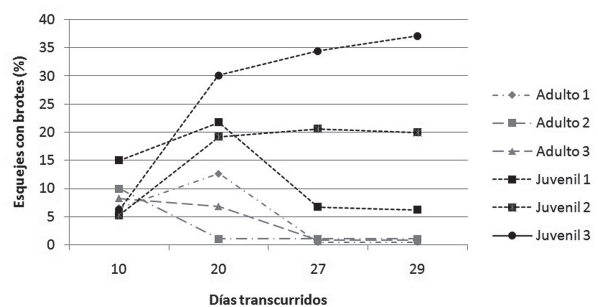


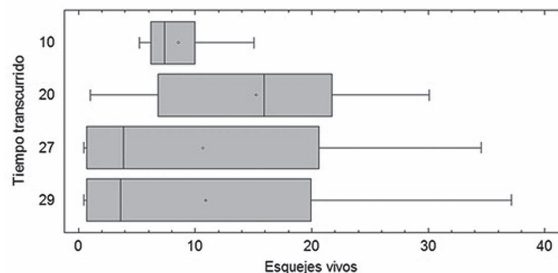
FIGURA 1

Brotes de esquejes de *Annona diversifolia* a los 10 días de plantados (A. Tallos secundarios y B. Tallos primarios).



GRÁFICA 1

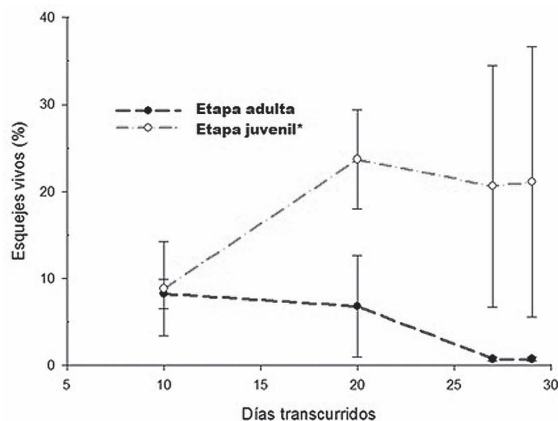
Porcentaje de esquejes vivos durante el periodo evaluado.



GRÁFICA 2

Diferencias de medias entre el tiempo vs el porcentaje de esquejes vivos.

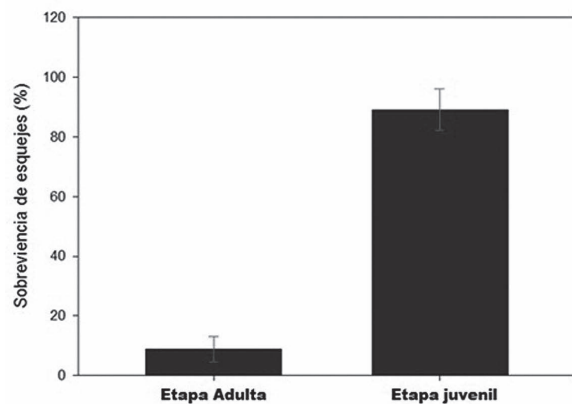
En la evaluación de las plantas agrupadas de acuerdo a la fase fenológica (plantas juveniles y adultas), los resultados del análisis de varianza indicaron que existe diferencia significativa en el porcentaje de esquejes vivos entre ambos grupos ( $F= 17.18$ ,  $P= 0.0004$ ). Debido a que las plantas que no se encontraban en etapa de fructificación (juveniles), presentaron un mayor porcentaje de esquejes vivos durante el periodo evaluado, particularmente a los 10 días posteriores a la siembra (gráfica 3).



GRÁFICA 3

Diferencia entre ambos grupos de acuerdo a la fase fenológica.

Las juveniles demostraron tener una correlación positiva con el porcentaje de esquejes vivos ( $r= 0.8364$ ), en comparación con los individuos adultos ( $r= 0.076$ ), lo cual indica que la fase fenológica de las plantas puede ser un factor importante en la propagación de esta especie. El porcentaje de sobrevivencia de los esquejes al final del ensayo (día 32) fue mayor en el grupo de plantas en etapa juvenil ( $89.06 \% \pm 6.95$ ) en contraste a los que se encontraban en etapa adulta ( $8.85 \% \pm 4.33$ ) (gráfica 4).



GRÁFICA 4

Sobrevivencia de esquejes de las plantas en etapa adulta y juveniles.

Los datos señalan que el tiempo en el que permanecen los esquejes en el sustrato a partir de su siembra, no es un factor que determine el número de esquejes vivos y la tasa de sobrevivencia, sin embargo, la correlación encontrada entre la fase fisiológica de la planta madre con los esquejes vivos indica que

es el factor más influyente. El bajo porcentaje de sobrevivencia de los esquejes es común en la familia Anonácea y se cree que se debe a dificultades con su enraizamiento. Tal como lo indicó Bourke en 1976 en un estudio con *A. squamosa* en donde reportó una tasa de sobrevivencia de esquejes menor a 5%, así como también Sanewski (1988) obtuvo tasas de enraizamiento inferiores al 20% en *A. cherimola*. No obstante, en el presente estudio la diferencia en la sobrevivencia de los esquejes parece estar relacionada con la fase de la planta.

Se sabe que la dificultad de los esquejes para formar raíces es un fenómeno que involucra diversos factores, entre los principales se encuentran la edad de la planta y la fase fenológica (Scaloppi-Junior, 2007). Debido a que se ha demostrado que los esquejes obtenidos de una planta en fase juvenil muestran una mayor tendencia de formar raíces adventicias que una planta madura (adulto) (Hartmann *et al.*, 1997). La diferencia entre ambas fases está marcada por la fase fenológica de floración y posteriormente la fructificación, las cuales son el criterio más sensato para indicar el final de la etapa juvenil de una planta, sin embargo, la capacidad de enraizamiento de una estaca también es considerada como una evidencia de que la planta se encuentra en etapa juvenil (Haapala *et al.*, 2004). La fase juvenil se caracteriza por el crecimiento intensivo y presenta una rápida movilización de recursos almacenados hacia los órganos vegetativos, debido a que su crecimiento es intensivo durante esta etapa; en tanto que las plantas adultas presentan una reducción de su metabolismo, son menos plásticas y distribuyen los recursos a tejidos reproductivos (Komissarov, 1968). Por tanto, el mayor porcentaje de esquejes obtenidos en plantas juveniles pudiera estar relacionado con los recursos almacenados en las yemas axilares y con la capacidad de enraizamiento debido al crecimiento vegetativo prominente en esta etapa.

## CONCLUSIÓN

El tiempo no es un factor que influya en el porcentaje de esquejes enraizados, mientras que la obtención de esquejes de tallos secundarios y la fase fenológica deben ser consideradas para el éxito en la propagación y sobrevivencia de *Annona diversifolia* Saff.

## AGRADECIMIENTO

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por la beca otorgada para mis estudios de doctorado. A la UNAM por aportar valiosos conocimientos a mi formación a través de su programa de posgrado. Al Laboratorio de Fisiología y Química Vegetal por ser parte fundamental en mi formación.

## LITERATURA CITADA

- ANDRÉS-AGUSTÍN J., 2011. *Diversidad de géneros y especies de Annonaceae en México*. En: González-Esquinca A.R, L. Luna-Cazáres, J. Gutiérrez-Jiménez, M.A Schlie-Guzmán, D.G Vidal-López (Eds.). *Anonáceas: Plantas antiguas, estudios recientes*. Colección Jaguar, UNICACH. 555 p.
- BOURKE D., 1976. *Annona spp.* En: *The Propagation of Tropical Fruit Trees*. Garner R.J., Haudhri S.A. (Eds). Horticultural Review no. 4. Common wealth Bureau of Horticulture and Plantation Crops, UK. 581 p.
- CORRÊA M.P., 1984. *Dicionário das Plantas Úteis do Brasil e das Exóticas Cultivadas*. Ministério de Agricultura/IBDF. 4: 144-146.
- CORSATO J.M., G. FERREIRA, J.I. GIMENEZ, C.J. BARBEDO Y S.S. BUENO, 2011. *La germinación de semillas de Annona emarginata* (Schldtl.) . En: González-Esquinca A.R, L. Luna-Cazáres, J. Gutiérrez-Jiménez, M.A Schlie-Guzmán, D.G Vidal-López (Eds.). *Anonáceas: Plantas antiguas, estudios recientes*. Colección Jaguar, UNICACH. 555 p.
- FARRERA O., 2011. *Aspectos etnobotánicos de Anonáceas en Chiapas, México*. En: González-Esquinca A.R, L. Luna-Cazáres, J. Gutiérrez-Jiménez, M.A Schlie-Guzmán, D.G Vidal-López (Eds.). *Anonáceas: Plantas antiguas, estudios recientes*. Colección Jaguar, UNICACH. 555 p.
- GONZÁLEZ-ESQUINCA A.R., J.G. ÁLVAREZ Y G.M. PORRAS, 1997. Duración de la latencia e importancia de la cubierta dura y de la inmadurez anatómica en la inhibición de la germinación de papaua blanca (*Annona diversifolia* Saff). Magnolidae, Annonaceae. *Investigación, ciencias y artes de Chiapas*. 1 (3): 37-44.
- GONZÁLEZ-ESQUINCA A.R., 2001. *Contribución al género Annona (Annonaceae): análisis fitoquímico de 3 especies del estado de Chiapas*. Tesis de doctorado, Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ciencias. 252 p.
- HAAPALA T., A. PAKKANEN & P. PULKKINEN, 2004. Variation in survival and growth of cuttings in two clonal propagation methods for hybrid aspen (*Populus tremula* x *P. tremuloides*). *Forest Ecology and Management*. 193: 345-354.
- HARTMANN H.T., D.E. KESTER, F.T. DAVIES-JUNIOR & R.L. GENEVE, 1997. *Plant propagation: principles and practices*. 6ed. New Jersey: Prentice-Hall. 770 p.
- KOMISSAROV D.A., 1968. *Biological basics for the propagation of wood plants by cuttings*. Jerusalem: IPST Press. 250 p.
- LEBOEUF M., A. CAVÉ, P.K. BHAUMIK, B. MUKHERJEE & R. MUKHERJEE, 1982. The phytochemistry of the Annonaceae. *Phytochemistry*. 21 (12): 2783-2813.
- PADILLA I.M. & C.I ENCINA, 2004. Micropropagation of adult cherimoya (*Annona cherimola* Mill.) cv. Fino de jete. *In Vitro Cellular & Developmental Biology*. 40: 210-214.
- RASAI S., A.P. GEORGE & A.S KANTHARAJAH, 1995. Tissue culture of *Annona* spp. (cherimoya, atemoya, sugar apple and soursoup): A review. *Scientia Horticulturae*. 62: 1-14.
- SANEWSKI G.M., 1998. *Growing Custard Apples*. Queensland Department of Primary Industries .Information Service, Brisbane, Australia. 86 p.
- SCALOPPI-JUNIOR E.J., 2007. *Propagação de espécies de Annonaceae com estacas caulinares*. Tesis de doctorado, Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. 92 p.