

Evaluación de técnicas de propagación vegetativa de la ozúa de Oviedo, *Myrcianthes fragans* (Sw.) McVaugh

Rosina Taveras y Expedito Diloné

Abstract

This work was carried out between 2017 and 2018. The plant material used, *Myrcianthes fragans* was collected in Oviedo, Pedernales province in the southwest of the Dominican Republic and transported to a nursery of the Faculty of Agronomic and Veterinary Sciences of the Autonomous University of Santo Domingo (UASD) in Engombe, Santo Domingo Oeste. The Ozúa is native to southern Florida and the Caribbean islands, it is a little abundant plant in the country. It has antibacterial and medicinal properties and is used to relieve gastric problems. It has anise and cinnamon scented leaves and is used by locals to make tea, for rods or fence posts and to make charcoal. Its vegetative propagation is studied through cuttings and layers. The cuttings were seeded in various types of substrates, soil, commercial substrate and sponges. In relation to the layers, they were made with different types of substrates in their natural habitat. With the cuttings, the substrate media used were not successful in any case, after three months of evaluations there was no survival. With the commercial substrate, 2.5% of the cuttings survived, those that remained with green and turgid leaves and as time went by they did not develop roots or shoots, to end up dry and dehydrated. Of the three evaluations of layers made in the town of Oviedo, 30 samples in total, the average survival and formation of new plants was 65%, under local conditions.

Keywords: *Myrcianthes fragans*, vegetative reproduction, cuttings, layers.

Resumen

Este trabajo se realizó entre los años 2017 y 2018. El material vegetal utilizado, *Myrcianthes fragans* fue colectado en Oviedo, provincia Pedernales en el suroeste de la República Dominicana y transportado a un vivero de la Facultad de Ciencias Agronómicas y Veterinarias de la Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD) en Engombe, Santo Domingo Oeste. La ozúa es nativa del sur de Florida y las islas del Caribe, es una planta poco abundante en el país. Posee propiedades antibacteriales y medicinales y es utilizada para aliviar problemas gástricos. Tiene hojas con aroma a anís y canela y es utilizada por los lugareños para hacer té, para varas o postes de cercas y para hacer carbón. Se estudia su propagación vegetativa por medio de esquejes y acodos. Los esquejes fueron sembrados en varios tipos de sustratos, suelo, sustrato comercial y esponjas. Con relación a los acodos, se realizaron con diferentes tipos de sustratos en su hábitat natural. Con los esquejes, los medios de sustratos utilizados no fueron exitosos en ningún caso, después de tres meses de evaluaciones no hubo sobrevivencia. Con el sustrato comercial, sobrevivió el 2.5 % de los esquejes, los que se mantuvieron con hojas verdes y turgentes y al pasar el tiempo no desarrollaron raíces ni brotes, para terminar secos y deshidratados. De las tres evaluaciones de acodos realizados, en la localidad de Oviedo, 30 muestras en total, el promedio de sobrevivencia y formación de plantas nuevas fue de 65%, bajo condiciones locales.

Palabras *Myrcianthes fragans*, reproducción vegetativa, esquejes, acodos.

INTRODUCCIÓN

Las myrtaceas es una familia numerosa con más de 150 géneros y 3,300 especies de árboles y arbustos del orden myrtales. Estas especies están distribuidas en los trópicos y se caracterizan por tener glándulas de aceites. Ampliamente utilizadas como especias y como árboles maderables.

La ozúa de Oviedo, *Myrcianthes fragans* (Sw.) McVaugh, es una especie originaria de las islas del Caribe y Florida. Esta especie es encontrada en pequeñas comunidades de plantas en el Parque Nacional Jaragua, en el suroeste de la República Dominicana y zona aledañas de la provincia de Pedernales.

Proctor (2012) incluye la ozúa como especie amenazada en la isla Cayman. La ozúa tiene potencial como insecticida, bactericida y fungicida. Es una planta de crecimiento lento y tolerante a la sequía. En la República Dominicana, su distribución es limitada, por lo que se buscan técnicas de propagación eficientes para aumentar su población, donde se localiza en áreas del bosque seco del Parque Nacional Jaragua y zonas aledañas con pocos ejemplares encontrados. Los lugareños la demandan para ser utilizada como postes por su fuste alto, cuando crece bajo la sombra de otros árboles y tronco robusto y sólido, lo que contribuye a la disminución de su población natural.

¹Investigadores de la Facultad de Ciencias Agronómicas y Veterinarias, de la Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD)

La familia myrtacea son mayoritariamente arbustos o árboles aromáticos con hojas enteras, opuestas, con puntos translúcidos, flores bisexuales, regulares, raras veces periginas, con 4 a 5 sépalos e imbricados. Estambres numerosos, en fascículos opuestos a los pétalos. Ovario ínfero con uno a muchas celdas y con uno a varios óvulos. Frutos usualmente en baya, rara vez una drupa o una nuez, Parra (2012).

El género *Myrcianthes* O. Berg, se conocen más de 30 a 35 especies, distribuidas en el sur de Florida, el Caribe y México hasta Chile. En Colombia, se encuentran entre 12 y 13 especies, que crecen en la cordillera de los Andes entre los 1,800 y 3,500 metros sobre el nivel del mar. Las especies de este género se reconocen por poseer hojas frecuentemente coriáceas, generalmente inflorescencias en dicasios regular o irregularmente ramificados y raramente flores solitarias, cáliz abierto en el botón floral con cuatro sépalos bien diferenciados (raramente cinco), ovario usualmente con dos lóculos (a veces tres), cinco a 30 óvulos por lóculo, generalmente frutos con una a dos semillas (a veces hasta cuatro) y embrión con dos cotiledones plano-convexos y separados, Landrum y Kawasaki (1997), Proença *et al.* (2011) y Parra (2012).

La especie *Myrcianthes fragans* es un árbol de 20 a 30 pies de altura con una copa de 15 a 20 pies, con densidades de plantas moderadas cuando crecen juntas, con tasa de crecimiento lenta y con textura media. Posee un tronco atractivo con una corteza exfoliante. Contiene una corteza interna rojiza, Gilman (2014). Es una planta tolerante a la sequía, a suelos arcillosos a suelos limosos y a suelos arenosos. También, es altamente tolerante a suelos ácidos y alcalinas y es tolerante a la salinidad, Gilman y Watson (1993).

La propagación vegetativa se conoce desde el inicio de la agricultura con la domesticación de muchas especies de plantas que se cultivan hasta nuestros días. Existe una gran variedad de métodos, desde los procedimientos más sencillos, tales como: estaca, hasta los tecnológicamente más complejos, tal como: cultivo *in vitro* de tejidos. La propagación vegetativa ha adquirido gran importancia, comprende un variado conjunto de técnicas que permiten multiplicación de numerosas especies de interés agronómico. Algunos de sus objetivos son: valorar genéticamente material vegetal, incluyendo estudios de interacción genotipo ambiente; preservar genotipos y complejos genéticos en bancos clonales; acortar los ciclos reproductivos para acelerar los procesos de cruzamiento y prueba y conservar genotipos superiores que determinan características genéticas favorables (resistencia a plagas y/o enfermedades, crecimiento, tolerancia a condiciones extremas de humedad), Campana y Ochoa (2007).

La propagación de plantas involucra la aplicación de principios y conceptos biológicos enfocados a la multiplicación de plantas útiles de un genotipo específico. Esta multiplicación se realiza a través de propágulos, los cuales se definen como cualquier parte de la planta que se utilice para producir una nueva planta o una población. Los propágulos incluyen semillas, segmentos de tejido, yemas, explantes, esquejes o estacas, y diversas estructuras especializadas como bulbos, cormos o tubérculos, Hartmann *et al.* (1997).

Los métodos de propagación pueden ser clasificados como naturales, si se trata de propagación a través de estructuras propias de las plantas que le permiten reproducirse asexualmente (bulbos, tubérculos, rizomas, estolones, hijuelos, apomixis) o artificiales si son producidas por la intervención del hombre (estaca, esqueje, injerto, acodo y cultivo *in vitro*).

La propagación por estacas es una técnica de multiplicación vegetal en la que se utilizan trozos de tallos, los que colocados en condiciones ambientales adecuadas son capaces de generar nuevas plantas idénticas a la planta madre.

En este proceso regenerativo las raíces desarrolladas a partir de un fragmento de tallo, hoja o tejido de yema se denominan raíces adventicias. Para lograr esto, un grupo de células en desarrollo (meristemas), normalmente cercanas al del tejido vascular (que transporta la savia), se diferencian en una serie de raíces iniciales (células radicales), que formarán yemas radicales y posteriormente raíces adventicias. También reciben el nombre de raíces "inducidas" o "de herida" porque, en la mayoría de los casos, sólo se dan si la planta ha resultado dañada en algún punto, por ejemplo, si ha recibido un corte en el tallo, Osuna *et al.* (2016).

El injerto consiste en pegar a una planta madre con raíces (llamada patrón), una parte de otra planta (llamada yema o injerto). El injerto se desarrolla sobre el patrón que le sirve de sostén. En la producción frutícola, uno de los aspectos más importante es la calidad del patrón. Un patrón sano y vigoroso permitirá que se desarrollen árboles con una alta productividad y larga vida. Son segmentos de plantas que se adhieren a otra receptiva más resistente o de mejores características. El injerto es un método de multiplicación que consiste en unir En un árbol injertado se distinguen por tanto una parte situada por debajo del punto de injerto, denominada hipobionte, portainjerto o patrón, provista generalmente de raíces y una parte superior, llamada epibionte, injerto o púa, destinada a formar la copa, INTA (2002).

El acodo es un método de propagación en el cual se provoca la formación de raíces adventicias a un tallo que está todavía unido a la planta madre, luego, el tallo enraizado, acodado, se separa para convertirlo en una nueva planta que crece sobre sus propias raíces.

La rama acodada sigue recibiendo agua y minerales debido a que no se corta el tallo y el xilema permanece intacto. La formación de raíces en los acodos depende de la provisión continua de humedad, buena aireación y temperaturas moderadas en la zona de enraizamiento.

Salvarrey (2008) destaca que a través del acodo se puede multiplicar platas y frutales, bajando un gajo o rama de diámetro reducido, con 5-10mm, a un surco abierto del lado de la planta madre, donde debe quedar fijo y seguro por ganchos o agarres de madera. Basta dejar la tierra en contacto con este para que las yemas de su parte superior vayan brotando. La separación del brote se realiza al poco tiempo y, en la primavera siguiente, las mudas van para un lugar definitivo. Cerca de los 6 meses las mudas pueden ser repicadas en bolsas de polietileno. En cuanto a la preparación de las mudas se arrancan los ganchos en primer lugar. Posteriormente, son desenterradas las ramas enraizadas. Se toma cada rama, con las raíces nacidas de las yemas, separándolos con las raíces correspondientes, formándose mudas nuevas. Estas son sometidas a una clasificación, siendo que las mejores irán para el monte; las otras, inferiores, son llevadas para el vivero un año más, para que adquieran vigor y un buen desarrollo, para que puedan ser aprovechadas.

En el cultivo *in vitro*, se utilizan células o pequeñas partes de tejidos u órganos denominados explantes, los mismos son cultivados en condiciones controladas de laboratorio. La técnica se basa en el hecho de que los tejidos vivos de las plantas conservan la capacidad de dar origen a un organismo completo: totipotencialidad. Las células que conservan mejor esta potencialidad son las que están menos diferenciadas hacia una función específica, ya sea meristemáticas (ej. meristemas apical de tallo o raíz, cambium) o células adultas que conservan su núcleo (diversos tipos de parénquimas, como el de los segmentos nodales, el parénquima de las hojas, embriones y algunas partes florales). Gracias a la totipotencialidad, en un medio de cultivo prácticamente cualquier célula con núcleo logra (después de un período de desdiferenciación) iniciar el proceso de proliferación casi infinita (a través de divisiones mitóticas), formando un callo que originará nuevas plantas genéticamente iguales.

Los reguladores del crecimiento vegetal modifican las características normales del crecimiento de las plantas y causan diversas respuestas fisiológicas, Ackerman y Hamemik (1996) y Salisbury y Ross (1994). Las auxinas regulan la proliferación de raíces y su elongación, tanto como la dominancia apical, Mok y Mok (2001).

El uso de reguladores de crecimiento es una de las prácticas más comunes para inducir la formación de raíces adventicias (Couvillon 1988), y los más usados son las auxinas, tal como los ácidos indol-3-acético

(AIA), naftalenacético (ANA) e indolbutírico (AIB). Además, se reporta el uso de citoquininas para inducir la formación de rizomas en distintas especies, Gates (1985) y Morrison *et al.* (2000). Entre las auxinas, el AIB es más utilizado, ya que no es tóxico en un amplio rango de concentraciones para un gran número de especies y químicamente más estable que el AIA, al contacto con el sustrato de propagación, Couvillon (1988) y Hartmann *et al.* (2002). Los métodos más comunes de aplicación de auxinas para enraizar las estacas son: remojo prolongado por dos horas en la solución, inmersión rápida por cinco segundos en una solución concentrada del producto -concentración que varía entre 500 y 10,000 mg/l -o tratando la base de la estaca con una hormona mezclada con un portador inerte, como talco, que mantiene la sustancia enraizadora por más tiempo en contacto con la estaca, Hartmann *et al.* (2002).

El objetivo de este estudio es identificar métodos de propagación vegetativa de la *Myrcianthes fragans* o ozúa para contribuir a su conservación *ex situ*.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para este estudio se ubicaron plantas de *M. fragans* en las comunidades de Tres Charcos y el Parque Nacional Jaragua municipio de Oviedo, provincia Pedernales, localizado en los 17°47' latitud n y 71°22' longitud o.

Métodos de reproducción

Métodos de estaquillado. Se realizaron varios estudios para estimar el porcentaje de éxito o prendimiento con la utilización de las estacas como material vegetativo, para la reproducción de esta planta. Se evaluó la utilización de estacas sembradas en suelo y humus de lombrices y con la utilización de sustrato marca comercial Sunshine sin hormonas y con la utilización de hormonas y con esponjas húmedas.

Para la realización de esta prueba, en el primer caso se cortaron 200 estacas de diferentes grosores procedente de los Tres Charcos, municipio Oviedo, los cuales fueron cortados en trozos de 3 a 4 pulgadas de largo. Se colocaron en una bandeja con una mezcla de suelo y humus. Se mantuvo húmedo durante cinco meses, se revisó periódicamente y se registraron los avances para su reproducción. En este caso no se adicionaron hormonas ni abono, el estudio permaneció en bandeja de 40 x30 cm. Durante los meses de estudio.

Se realizó una segunda prueba con estacas obtenidas del Parque Nacional Jaragua y se colocaron en 150 estacas en sustratos comercial sunshine No. 4. Se colocaron también 24 estacas con esponja artificial húmeda como sustrato.

Segundo estudio para la reproducción asexual, por estaca de la ozúa de Oviedo, *Myrcianthes fragans*. Las estacas procedentes del Parque Nacional Jaragua, Oviedo provincia Pedernales, con longitud promedio de 7.5 cm y un diámetro de 0.25 cm se le aplicó ácido indol-3 butírico al 0.1% en la base como estimulante del enraizamiento. Se colocaron en bandejas con dos tipos de sustrato: a) en esponja artificial y b) en sustrato comercial Sunshine. Las bandejas con las estacas se introdujeron en un recipiente con agua con un cm de la base, para mantener la humedad por capilaridad en 150 plantas, en total. Se realizaron evaluaciones cada 5 días, desde el inicio del estudio.

Estudio de la reproducción asexual de *M. fragans* (Sw.) McVaugh

Acodos. Los acodos se realizaron en plantas localizadas en Oviedo en la comunidad de los Tres Charcos y el Parque Nacional Jaragua, próximo a la localidad de Oviedo. Se realizaron dos tipos de acodos: con hormonas y sin hormonas. Los acodos se realizaron en tres estudios con diferentes periodos de tiempo. La hormona utilizada fue el Ácido Endo butílico al 0.1%. La dosis fue 0.5 ml cucharada diluida en 10 ml de agua.

Estudio 1. Este estudio fue realizado en la comunidad los Tres Charcos, municipio de Oviedo, provincia Pedernales. Se estableció en junio del año 2017. En las ramas de ozúa, luego de someterlas a un proceso de anillado de aproximadamente 3.5 cm de longitud x 0.80 de diámetro. Se aplicó ácido indol-3 butírico al 0.1%, que es un regulador de crecimiento vegetal, para estimular la formación de raíces y se colocó en dos tipos de sustratos: 1) fibra de coco y 2) sustrato comercial.

Estudio 2. Este estudio fue realizado en el Parque Nacional Jaragua, en diciembre del 2018. Ramas de *M. fragans* seleccionadas con una longitud promedio de 80.14 cm y diámetro de 0.90 cm. Se procedió a realizar anillos de 3.5 cm de longitud y se aplicó ácido indol-3 butírico al 0.1% (1/2 cucharada en 10ml. de agua), como posible inductor de la formación de raíces. Se colocó sustrato comercial con porcentaje de humedad superior a la capacidad de campo y se envolvió con papel aluminio y plástico. Se hizo la evaluación a los 3 y 7 meses.

Estudio 3. Este estudio fue realizado en el Parque Nacional Jaragua en marzo del 2018. Las ramas de ozúa obtenidas con la misma característica del estudio anterior.

Aclimatación. Los acodos enraizados en ambos estudios se realizaron en el vivero de la Facultad de Ciencias Agronómicas y Veterinarias de la Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD), localizada en en Engombe, Santo Domingo Oeste. Se trasplantaron en tarros de un galón conteniendo una mezcla de sustrato comercial y arena en igual proporción, luego se colocó en una bandeja con agua para mantener la humedad permanente por capilaridad, para evaluar su comportamiento.

Reproducción Sexual. De los acodos producidos, se obtuvieron flores y posteriormente 7 semillas las cuales fueron sembradas en un sustrato a base de arena.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Esquejes en suelo y sustrato comercial. Los esquejes recolectados y colocados en bandejas con suelo como sustrato no lograron enraizar, de un total de 200 esquejes apenas tres plantas lograron desarrollar yemas apicales verdes por más de tres meses, al cabo de cuatro meses de observación no se obtuvieron hojas completas y, finalmente, todas las plantas secaron sin ningún tipo de progreso a nivel radicular.

En el segundo estudio con y sin hormonas y con sustrato comercial y con esponjas artificiales, al igual que el estudio anterior algunos esquejes formaron yemas foliares, pero secaron y al cabo de 6 meses se encontró un 0% de enraizamiento.

Los esquejes de *M. fragans* fueron colectados en sacos de polipropileno sin humedecer, hasta el destino final del estudio, pudo haber contribuido a que los esquejes se deshidrataran. También, el hecho de que la época cuando se recolectaron las ramas coincidió con una época de baja precipitación y ocasionó que los esquejes no progresaran.

Tabla 1. Categorías y características de estacas evaluadas

Categorías	Características
0	Secas totalmente
1	Estacas verdes, mantenimiento de turgencia
2	Estacas verdes formando cayos
3	Mantenimiento de las hojas apicales y con raicillas formadas

Acodos

Primer estudio. Se evaluó a los 3 y 7 meses y los resultados fueron los siguientes: el por ciento de éxito o pegada al utilizar fibra de coco fue de un 25 % y un 75 % cuando se usó sustrato comercial. El porcentaje de éxito en el establecimiento de los acodos enraizados fue de un 50%.

Segundo estudio. Se evaluó a los tres y seis meses, se consiguió un 70 % de acodos con raíces, 20 % con callos pero que no llegaron a formar raíces y un 10 % muerte de acodos.

Tercer estudio. Se evaluó los acodos a los tres meses con la muerte de un acodo, formación de callos que no llegaron a progresar y 7 con pequeñas raicillas. Estos acodos fueron a retirarse tres meses después de la segunda evaluación.

En termino de tiempo, los acodos realizados en Oviedo fueron revisados cada dos meses y solo seis meses después las plantas tuvieron raicillas suficientes que permitió trasplantarla asegurando su sobrevivencia. Esto muestra un desarrollo lento en la condición natural de Oviedo, provincia Pedernales coincidiendo con el trabajo realizado por Salvarrey (2008), que destaca que a través de acodos se pudo multiplicar una especie de Myrtaceae, *Acca sellowiana*, mediante bajado y agarres de la madera, hasta dejar la tierra en contacto para que las yemas de su parte superior broten. La separación del brote se realiza al poco tiempo y en la primavera siguiente.

Aclimatación

En el vivero de la Finca Experimental de la UASD en Engombe, al sembrar las once plántulas obtenidas por el primer y segundo estudio de los acodos, sobrevivieron y se conservan en buen estado unas 9 plantas. En general, la sobrevivencia en vivero fue de un 85% de los acodos, formando plantas vigorosas y sanas por ese método de reproducción.

Reproducción sexual

De las plantas sembradas en tarros, producto de los acodos que produjeron flores, posteriormente fructificaron. Las semillas colectadas fueron 7 y fueron sembradas en el mismo tarro que la planta madre. Como resultado germinaron 5 semillas. Lo que significa una reproducción del 71% por este método.

CONCLUSIONES

Los resultados de este estudio evidencia la dificultad para la propagación por estacas de *M. fragans*, con el uso de hormonas y sin hormonas y con diferentes sustratos. Se recomienda realizar nuevos estudios para la reproducción por estacas tomando en consideración un manejo diferente, para evitar la deshidratación durante el traslado de las secciones de tallos y utilizar diferentes reguladores de crecimiento y concentración para lograr el desarrollo folicular y radicular.

El acodo puede ser un método viable para la reproducción vegetativa de *M. fragans*. La reproducción por semillas es una alternativa, durante el tiempo de evaluación, en su hábitat natural no se coincidió con el periodo de fructificación de la planta. Las semillas reproducidas son producto de los acodos realizados y la floración y fructificación se dio en el vivero, lo que se recomienda realizar estudios fenológicos para determinar la época adecuada para la recolección de semilla.

AGRADECIMIENTO

Esta investigación se realizó gracias al financiamiento del Ministerio de Educación Superior, Ciencia y Tecnología (Mescyt) a través del Fondo Nacional de Innovación y Desarrollo Científico y Tecnológico (Fondocyt) a la Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD). Agradecemos el apoyo brindado al Jardín Botánico Nacional Dr. Rafael Ma. Moscoso y su personal.

Tabla 2. Resultado de los estudios de reproducción vegetativa en *Myrcianthes sp.* Oviedo, provincia Pedernales

Tipo de estudio	Número de muestras	Escala				%
		0	1	2	3	Sobreviv.
1° Estudio.Por Estacas (3 Meses)	200	197	3	0	0	0
2° Estudio. Por Estacas Con Sunshine	150	145	5	0	0	0
2° Estudio Por Estacas Con Esponjas	24	0	24	0	0	0
1°Prueba Acodos	10	1	3	6		60
2°Prueba Acodos	10	5		5		50
3° Prueba Acodos	10	1	2	7		70

LITERATURA CITADA

- Ackerman, R.; Hamemik, H. 1996. Use of growth regulators in production. Combined Proceedings International Propagators' Society 46: 574-575.
- Campana, B.; Ochoa, M. 2007. Propagación vegetativa o agámica de especies frutales. pp. 133-197. En: Sozzi, G.O. (ed.). Árboles frutales. Ecofisiología, cultivo y aprovechamiento. Editorial Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires, AR.
- Couvillon, G. 1988. Rooting response to different treatments. Acta Hort. 227: 187-196.
- Gilman, E. 2014. *Myrcianthes fragrans* (Simpson's Stopper). University of Florida. IFAS Extension. (En Línea). Revisado el 17 de abril del 2019. Disponible en: https://hort.ifas.ufl.edu/treesandpowerlines/myrcianthes_fragrans.shtml
- Gilman, E.; Watson, D. 1993. *Eugenia spp.* Stopper. FactSheet ST-241. Hortícola. Universidad de la Florida. 3 p. (En Línea). Revisado el 17 de abril del 2019. Disponible en: https://hort.ifas.ufl.edu/database/documents/pdf/tree_fact_sheets/eugsppa.pdf
- Hartmann, H.; Davies, F.; Geneve, R. 1997. Plant propagation: principles and practices, 6th ed., Prentice Hall, Englewood Cliffs, N.J., EUA. 647 p.
- INTA (Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria). 2002. Técnicas de injertación. Guía Tecnológica 25. Managua, NI. 36 p. (En Línea). Revisado el 25 de abril del 2019. Disponible en: https://issuu.com/revistaelfafetelero/docs/guia_para_el_injerto_elaborado_por_
- Landrum, L.; Kawasaki, M. 1997. The genera of *Myrtaceae* in Brazil: An illustrated synoptic treatment and identification keys. Brittonia 49 (4): 508-536.
- Mok, D.; Mok, M. 2001. Cytokinin metabolism and action. Annu. Rev. Plant. Physiol 82: 59-118.
- Osuna, H.; Osuna, A.; Fierro, A. 2017. Manual de propagación de plantas superiores. Universidad Nacional Autónoma de México, Universidad Autónoma Metropolitana. 91 p. (En Línea). Revisado el 17 de abril 2019. Disponible en: http://www.casadelibrosabiertos.uam.mx/contenido/contenido/Libroelectronico/manual_plantas.pdf
- Parrao, C. 2012. Una nueva especie de *Myrcianthes* (*Myrtaceae*) de Colombia. Caldasia 34 (2): 277-282.
- Proctor, G. 2012. Flora of the Cayman Island. Royal Botanic Garden, Kew. Isla Cayman. P 407.
- Pronca, C.; Jennings, L.; Lucas, E. 2011. Two new species of *Myrtaceae* (*Myrteae*) from northern South America. Brittonia 63 (1): 46-50.
- Saldías, G.; Velozo, J. 2014. Propagation of *Myrcianthes coquimbensis* (Barnéoud) Landrum et Grifo by seeds and cuttings. Gayana. Botánica 71(1): 17-23. (En Línea). Revisado el 17 de abril 2019. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-66432014000100004>
- Salisbury, F.; Ross, C. 1994. Plant Physiology. Wadsworth Publishing. 759 p.
- Salvarrey, M. 2008. Evaluación De Diferentes Técnicas De Propagación Vegetativa En "Guayabo Del País" (*Acca sellowiana* (Berg.) Burret.). Tesis de grado de la Facultad de Agronomía de la Universidad de la República. Montevideo, UR. 94 p. .



Acodos realizados a *M. fragrans* en el Parque Jaragua, Oviedo, Provincia Pedernales



Planta de *Myrcianthes fragrans* producida por acodo y donada al Jardín Botánico Rafael Moscoso Puello,



Estudios de producción de plántulas por esquejes de *M. fragans* probando diferentes sustratos, vivero de la Finca Experimental de Engombe, de la FCAV/UASD.



Planta sembrada en FCAV, Engombe producto de los acodos realizados en el parque Jaragua

