

***Begonia cucullata* Willd. var. *cucullata* 'AGRIAL PYTĀ' Y *Pfaffia glomerata* (Spreng.) PEDERSEN 'BATATILLA': APORTES PARA SU MULTIPLICACIÓN VEGETATIVA**

Begonia cucullata Willd. var. *cucullata* 'agrial pytā' and *Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen 'batatilla': contributions for vegetative multiplication

OLGA CAROLINA AQUINO ALFONSO¹; MIRTA BEATRIZ MONTIEL CACERES; FRANCISCO JAVIER MARTÍNEZ BRÍTEZ

Docente Técnico del Área Producción Agrícola de la Carrera de Ingeniería Agronómica, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción
e-mail: ocaquino@agr.una.py

Resumen: El objetivo del presente trabajo es contribuir a la investigación agronómica de especies nativas con aplicación medicinal, como son el caso de la 'batatilla' y el 'agrial'. En el Centro Experimental de Floricultura y Huerto Medicinal (CEFyHM-FCA) de la Universidad Nacional de Asunción (UNA), se instalaron dos ensayos entre los meses de agosto y diciembre del 2015. Se aplicó un diseño experimental de bloque completo al azar, con ocho tratamientos y tres repeticiones. Los tratamientos consistieron en diferentes sustratos: Sustrato Comercial (100%), Arena Lavada (100%), Mantillo de Monte (100%), Arena Gorda (100%), Mezcla de Arena Gorda+Sustrato Comercial (67%:33%), Mezcla de Arena Lavada+Estiércol Bovino, (67%:33%), Mezcla de Mantillo de Monte+Arena Gorda (50%:50%) y de Mezcla de Arena Gorda+Estiércol Bovino (75%:25%). Cada experimento contó con unidades experimentales constituidas de 20 esquejes cada una, totalizando 480. Los datos fueron sometidos al Análisis de Varianza y a la prueba del Test de Tukey al 5% de probabilidad de error. Los resultados indican que los esquejes apicales del 'agrial pytā' y la 'batatilla' se multiplican fácilmente.

Palabras clave: agrial, batatilla, multiplicación vegetativa.

Summary: The objective of the present work is to contribute to the agronomic investigation of native species with medicinal application, as the 'batatilla' and the 'agrial'. In the Experimental Center of Floriculture and Medicinal Garden (CEFyHM-FCA) of the National University of Asunción (UNA), two trials were installed between the months of August and December 2015. The experimental design utilized was of complete block, with eight treatments and three repetitions. The treatments consisted of different substrate: commercial substrate (100%), sand (100%), forest foil (100%), water sand each (100%), mixture water sand each+commercial substrate (67%:33%), mixture sand+ bovine manure (67%:33%), water sand each+ forest foil (50%:50%), mixture water sand each+bovine manure (75%:25%). Every unit experiment has 20 herbaceous apical cuttings each one, totalizing 480. A statistical analysis was conducted and a test of Tukey at 95% confidence was performed to separate treatments means. The results regarding vegetative propagation herbaceous apical cuttings as a viable technique for the propagation of 'agrial pytā' and the 'batatilla'.

Key words: agrial, batatilla, vegetative multiplication.

Manuscrito recibido: diciembre de 2015.

Manuscrito aceptado: abril de 2016.

INTRODUCCIÓN

El aprovechamiento de los recursos de la flora con fines medicinales es de suma importancia en Paraguay. En los mercados de Asunción el 25 % de la superficie es utilizada para comercializar 510 especies con fines terapéuticos, y además el 90 % de la población consume diariamente plantas aromáticas y medicinales tanto en el mate (caliente) como en el tereré (frío) (Roguet, 2009). A pesar de ello, la conservación de las especies medicinales está amenazada por la recolección excesiva y no sostenible, la falta de cultivos, la destrucción de los hábitats (ambientes) naturales, pérdida de diversidad biológica (biodiversidad) y cultural, contaminación del entorno, en particular de las plantas acuáticas, aumento desmedido de la demanda (laboratorios, exportaciones), sin control por parte de las autoridades de aplicación de las leyes (Roguet y Mereles, 2009).

Conforme a investigaciones de mercado realizados por Marín et al. (2009), el 'agrial' y la 'batatilla' se encuentran entre las 10 especies de mayor demanda en el mercado. Marín et al. (2009) dedujeron que la mayor demanda exigiría cada vez que más recolectores vayan al interior del país para conseguir las plantas demandadas y requeridas, por lo que las especies mencionadas podrían ser objeto de una alta presión de cosecha.

Esta situación amenaza a las poblaciones silvestres del 'agrial pytã' *Begonia cucullata* Willd. var. *cucullata*, que se encuentran en la margen de los cursos de agua de escasa corriente (riachos, arroyos) y enraízan sobre suelos arenosos; en ocasiones en zonas inundables o sotobosque de bosques ribereños (Mereles, 2004). Se emplea toda la planta, en forma de tónico y en maceración de agua fría, para combatir afecciones de la garganta (Degen, 1993).

Las partes aéreas de esta planta se utilizan frescas y machacadas en el tereré, como refrescante, diurético, para combatir las inflamaciones de la vejiga y la fiebre, incluyendo el paludismo, estomatitis, afecciones respiratorias, diarreas, disenterías, antiescorbútico, purgativo, antisifilítico, astringente y la conjuntivitis. Además, el sumo de las hojas se usa en aplicaciones externas para curar verrugas, lunares salientes, para heridas e insolación y las raíces para aliviar el dolor de muelas (Barboza et al. 2009, Ibarrola y Degen, 2011 y Pin et al. 2009).

Por otra parte, la 'batatilla', *Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen (Amaranthaceae) es una hierba nativa, perenne, de 1-3 m de altura, densamente ramificada, a veces leñosa en la base (Pin et al. 2009). En la medicina popular, la raíz machacada se usa como refrescante, diurética, depurativa, para tratar las afecciones de las vías urinarias, como emoliente, odontálgica, desinflamatoria y antipirética (Ibarrola y Degen, 2011 y Vera, 2009).

Por lo mencionado, el objetivo del presente trabajo es contribuir a la investigación agronómica de la 'batatilla' y del 'agrial', mediante la evaluación del efecto de ocho diferentes sustratos sobre la sobrevivencia de esquejes, porcentaje de enraizamiento, porcentaje de brotación, la masa seca de las hojas, de los tallos, de las raíces y total, de los esquejes.

MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo se realizó entre los meses de agosto y diciembre del 2015, en el Centro Experimental de Floricultura y Huerto Medicinal (CEFyHM) de la Facultad de Ciencias Agrarias (FCA) de la Universidad Nacional de Asunción (UNA), ubicado en el campus de la ciudad de San Lorenzo, Departamento Central, Paraguay.

Diseño experimental

Se instalaron 2 experimentos aplicando un diseño experimental de bloque completo al azar, con 8 tratamientos, ver en la **Tabla 1**, y 3 repeticiones. Cada experimento contó con unidades experimentales constituidas de 20 esquejes cada una, totalizando 480.

Tabla 1. Descripción de los tratamientos aplicados

Sustratos	Proporción	Símbolo
Sustrato Comercial	100 %	SC
Arena Lavada	100 %	AL
Mantillo de Monte	100 %	MAN
Arena Gorda	100 %	AG
Mezcla Arena Gorda + Sustrato Comercial	67%:33%	AG+SC
Mezcla Arena Lavada + Estiércol Bovino	67%:33%	AL+EBO
Mezcla Mantillo de Monte + Arena Gorda	50%:50%	AG+MAN
Mezcla Arena Gorda + Estiércol Bovino	75%:25%	AG+EBO

Sustratos

Los sustratos fueron preparados empleado el método convencional, que consiste en tamizar la materia prima y de acuerdo a su composición mezclar con otro, según las proporciones señaladas en la **Tabla 1**. Seguidamente, los sustratos fueron colocados en bandeja de plástico negro con 50 celdas, dispuestas sobre mesadas en el interior de un propagador.

Materiales botánicos

Los materiales botánicos fueron obtenidos de la colección de plantas medicinales del Centro Experimental de Floricultura y Huerto Medicinal. Los esquejes de 'batatilla' y 'agrial' se extrajeron de la zona apical, se cortaron con tijeras de podar y los cortes se hicieron en bisel, las medidas fueron las siguientes: a) esquejes de 'batatilla': 10-12 cm de longitud y 3-4 nudos b) esquejes de 'agrial': 12-15 cm de longitud y 4 nudos.

Los esquejes fueron lavados con agua corriente y puestas en un recipiente de agua destilada para reducir la deshidratación. Antes de la plantación, los esquejes fueron desinfectados utilizando una solución de hipoclorito de sodio (10 gotas de hipoclorito de sodio al 5% por litro de agua destilada). Luego se plantaron en el sustrato, hasta dos tercios de su longitud en un hoyo previamente realizado, con el fin de preservar la base del esqueje de cualquier daño mecánico. Las bandejas con los esquejes fueron mantenidas en el propagador con sombreado del 70% y riego diario por aspersión. Por otra parte, se colectaron materiales fértiles de 'agrial pytä' y 'batatilla' para su procesamiento y posterior depósito en el Herbario FCQ.

Variables evaluadas

Para los 2 experimentos, transcurridos 40 días después de la plantación, se seleccionaron al azar 10 plantas de cada unidad experimental y se evaluaron las siguientes variables: el porcentaje de la sobrevivencia de los esquejes, el porcentaje de enraizamiento de los esquejes, el porcentaje de esquejes con brotes, el porcentaje de esquejes con raíces pivotantes y la masa seca de hojas, tallos, raíces y total (expresados en mg.esq.⁻¹) (Fig. 1 y 2).



Fig. 1. 'Agrial pytä' *Begonia cucullata* Willd. var. *cucullata*. **A.** planta madre en parcela de CEFyHM-FCA. **B.** experimento instalado.



Fig. 2. 'Batatilla' *Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen. **A.** planta madre en parcela de CEFyHM-FCA. **B.** experimento instalado.

Los esquejes fueron llevados al laboratorio de la Coordinación de Biología/CIA/FCA, para la separación de las hojas, los tallos y las raíces. Posteriormente, cada muestra fue introducida en sobres de papel y llevada a estufa a 60°C, hasta masa constante.

Los datos fueron sometidos al Análisis de Varianza y a la prueba del Test de Tukey al 5% de probabilidad de error, utilizando el programa InfoStat (Di Rienzo et al. 2013).

RESULTADOS

Las variables evaluadas en los esquejes de *Begonia cucullata* Willd. var. *cucullata* 'agrial pytã', a los 40 días posteriores a la plantación, no demostraron efecto estadísticamente significativo para los diferentes sustratos evaluados (ver **Tabla 2**). Se destaca la capacidad de sobrevivencia de los esquejes, de 48,33-81,67% de sobrevivencia y de 97-100% de enraizamiento.

Tabla 2. Respuesta de los esquejes de *Begonia cucullata* Willd. var. *cucullata* 'agrial pytã' a los diferentes sustratos, 40 después de la plantación.

Sustratos	Sob.	Enr.	Brot.	MSH	MST	MSR	MSTO
	-----%-----			-----mg.esq. ⁻¹ -----			
SC	48,33 a *	100 a	36,67 a	113,26 a	180,17 a	30,55 a	323,98 a
AG+SC	78,33 a	100 a	46,67 a	113,69 a	176,73 a	22,95 a	313,37 a
AL+EBO	81,67 a	97 a	26,67 a	57,17 a	105,16 a	5,89 a	168,23 a
MAN	53,33 a	100 a	33,33 a	106,55 a	142,02 a	33,85 a	282,42 a
AG+ MAN	80,00 a	100 a	46,67 a	93,26 a	143,03 a	18,1 a	254,4 a
AG	76,67 a	100 a	16,67 a	54,05 a	95,15 a	9,91 a	159,11 a
AG+EBO	81,67 a	100 a	40,00 a	55,64 a	90,55 a	5,74 a	151,93 a
AL	76,67 a	100 a	30,00 a	56,08 a	125,17 a	8,33 a	189,58 a
C.V. (%)	23,18	2,05	55,99	43,69	33,57	88,32	34,46

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes según el Test de Tukey al 5 %.

Sob.: sobrevivencia de esquejes

Enr.: enraizamiento de esquejes

Brot.: brotación de esquejes

MSH: masa seca de hojas

MST: masa seca de tallos

MSR: masa seca de raíces

MSTO: masa seca total

mg.esq⁻¹: miligramos por esqueje

C.V.: coeficiente de variación

En el caso de la *Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen 'batatilla', (ver **Tabla 3**), el análisis de varianza no demostró diferencia estadística significativa para las variables de porcentaje de sobrevivencia, de enraizamiento, de brotación y masa seca de raíces por esqueje. En cambio, el sustrato comercial se destacó entre los sustratos evaluados en las variables masa seca de hojas, de tallos y la masa seca total.

DISCUSIÓN

Los elevados porcentajes de enraizamiento de los esquejes de *Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen 'batatilla' y de *Begonia cucullata* Willd. var. *cucullata* 'agrial pytã', indican su facilidad de enraizamiento. Nicoloso et al. (1999), en Brasil, mencionaron que la 'batatilla' presenta alto potencial de prendimiento, independientemente de los sustratos utilizados. Según Taiz y Zeiger (2004), la proximidad de la yema apical en los esquejes apicales favorece una mayor formación de raíces, ya que las auxinas producidas en el meristema apical son transportadas de forma basípeta a la base de los esquejes, donde inducen la formación raíces.

Tabla 3. Respuesta de los esquejes de *Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen 'batatilla' a los diferentes sustratos, 40 después de la plantación.

Sustratos	Sob.	Enr.	Brot.	MSH	MST	MSR	MSTO
	-----%-----			-----mg.esq.-1-----			
SC	76,67 a*	100 a	66,67 a	194,11 a	188,37 a	50,00 a	432,44 a
AG+SC	61,67 a	100 a	63,33 a	106,42 ab	107,80 ab	32,09 a	246,31 ab
AL+EBO	61,67 a	100 a	50,00 a	86,67 b	86,15 b	43,00 a	215,92 b
MAN	76,67 a	100 a	46,67 a	86,58 b	90,53 b	37,19 a	214,30 b
AG+ MAN	80 a	100 a	43,33 a	70,87 b	77,38 b	35,10 a	183,35 b
AG	51,67 a	100 a	53,33 a	70,65 b	79,83 b	24,85 a	175,34 b
AG+EBO	95 a	100 a	36,67 a	68,41 b	81,10 b	25,96 a	175,47 b
AL	55 a	100 a	33,33 a	66,42 b	71,44 b	31,39 a	169,25 b
C.V. (%)	38,05	0	40,25	37,96	34,53	29,18	32,68

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes según el Test de Tukey al 5 %.

**Diferencia estadística significativa para el Test de Tukey al 5 %.

Sob.: sobrevivencia de esquejes

Enr.: enraizamiento de esquejes

Brot.: brotación de esquejes

MSH: masa seca de hojas

MST: masa seca de tallos

MSR: masa seca de raíces

MSTO: masa seca total

mg.esq⁻¹: miligramos por esqueje

C.V.: coeficiente de variación

Los esquejes de *Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen 'batatilla' respondieron de forma diferenciada a los diferentes sustratos para las variables masa seca de hojas, masa seca de tallos y la masa seca total. Por el contrario, Gomes et al. (2015) con *Vernonia polyanthes* Less. verificaron que la masa seca de las raíces respondieron de forma diferenciada a los sustratos pero no así la masa seca de la parte aérea. Para Hartman y Kester (1994), el tipo de medio de enraizamiento puede tener influencia en el porcentaje de las mudas enraizadas y en la calidad del sistema radicular formado, citan como funciones: mantener a los materiales de propagación en su lugar durante el periodo de enraizamiento; proporcionar humedad; permitir la penetración del aire, mantener volumen constante seco o mojado, capacidad de retención de humedad y proporcionar una provisión adecuada de nutrientes.

En cambio, los sustratos utilizados no afectaron significativamente las variables evaluadas en los esquejes de *Begonia cucullata* Willd. var. *cucullata* 'agrial pytä'. Costa et al. (2006) encontraron resultados similares evaluando tipos de sustratos para *Ocimum selloi* Benth. Resultados similares fueron hallados para otras plantas medicinales tales como: jaguaré ka'a (*Baccharis trimera* (Less.) DC., Asteraceae) (De Carvalho et al. 2007), y *Ocimum gratissimum* L. (Lamiaceae) (Ehlert et al. 2004). Conforme a Bona et al. (2005), quienes estudiaron la propagación de 3 especies de *Baccharis* y los resultados de Lusa y Biasi (2013) quienes hicieron lo mismo con *Cuphea calophylla* subsp. *mesostemon* (Koehne) Lourteig (Lythraceae), las especies nativas demuestran una considerable capacidad de adaptación a las diferentes condiciones físicas y químicas de los sustratos, lo que permite escoger el sustrato más promisorio para la propagación de las especies.

CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos en el trabajo y bajo las condiciones en las que fue ejecutado, se concluye lo siguiente:

- ✓ Los esquejes apicales del 'agrial pytã' y la 'batatilla' se propagan fácilmente.
- ✓ El sustrato comercial propició la mayor producción de masa seca de hojas, tallos total de esquejes de la 'batatilla'.
- ✓ No se verificó respuesta significativa de las variables evaluadas en los esquejes de 'agrial pytã'.

AGRADECIMIENTOS

Al Rectorado de la Universidad Nacional de Asunción y al Dirección de Investigación de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barboza, G., Cantero, J., Núñez, C., Pacciarini, A. y Ariza Espinar, L. (2009). Medicinal plants: a general review and a phytochemical and ethnopharmacological screening of the native Argentine Flora. *Kurtziana* 24 (1-2), 7-365.
- De Bona, C.M., Biasi, L.A., Zanette, F. y Nakashima, T. (2005). Estaquia de três espécies de Baccharis. *Ciência Rural* 35 (1), 223-226.
- Degen, R. (1993). Variedades de agrial utilizados en la medicina folklórica paraguaya. *Rojasiana* 1 (1), 13-15.
- De Carvalho, R.I.N., Nolasco, M.A., Carvalho, T., Ripka, M., Giublin, L.M. Negrello, M. y Scheffer, M.C. (2007). Enraizamento de estacas de carqueja em função de diferentes substratos e posições do ramo em plantas masculinas e femininas. *Scientia agraria*, 8 (3), 269-274.
- Di Rienzo, J.Á., Casanoves, F., Balzarini, M.G., González, L., Tablada, M. y Robledo, C.W. (2013). *Grupo Infostat. Córdoba: FCA*, Universidad Nacional de Córdoba. Recuperado el 5 de noviembre de 2015, de <http://www.infostat.com.ar>
- Ehlert, P.A.D., Luz, J.M.Q. e Innecco, R. (2004). Propagação vegetativa da alfavaca-cravo utilizando diferentes tipos de estacas e substratos. *Hort. Brasileira* 22 (1), 10-13.
- Gomes, J.A.O., Teixeira, D.A., Marques, A.P.S. y Bonfim, F.P.G. (2015). Diferentes substratos na propagação por estaquia de assa-peixe (*Vernonia polyanthes* Less). *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais* 17 (4), 1171-1181.
- Hartmann, H. y Kester, D. (1994). *Propagación de plantas* (2ª ed.) México: MX. Continental.
- Ibarrola, D.A. y Degen de Arrúa, R.L. (Eds). (2011). Catálogo ilustrado de 80 plantas medicinales del Paraguay. San Lorenzo, PY: FCQ/UNA-JICA.

- Lusa, M.G. y Biasi, L.A. (2011). Estaquia de *Cuphea calophylla* subsp. mesostemon (Koehne) Lourteig (Lythraceae). *Rev. Bras. de Plantas Medicinai* 13 (1), 52-57.
- Marín, G., González, G. y Pin, A. (2009). Especies amenazadas por el consumo y la comercialización. En A., Pin, G., González, G., Marín, G., Céspedes, S., Cretton, P., Christen et al. *Plantas medicinales del Jardín Botánico de Asunción* (344-346). Asunción, PY: Asociación Etnobotánica Paraguaya.
- Mereles, F. (2004). Las plantas útiles de los humedales de Paraguay. En: F., Mereles, Salas-Dueñas y A., Yanosky (Eds.). *Los humedales del Paraguay* (89-126). Asunción, PY: Comité Nacional de Humedales de Paraguay-Fondo de Humedales para el futuro.
- Nicoloso, F.T., Fortunato, R.P. y Fogaça, M.D.F. (1999). Influência da posição da estaca no ramo sobre o enraizamento de *Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen em dois substratos (en línea). *Ciência Rural* 29 (2), 277-283.
- Pin, A., González, G., Marín, G., Céspedes, G., Cretton, S., Christen, P. et al. (2009.). Plantas medicinales del Jardín Botánico de Asunción. Asunción, PY: Asociación Etnobotánica Paraguaya.
- Roguet, D. (2009). Etnobotánica y plantas medicinales del Paraguay. En: A., Pin, G., González, G., Marín, G., Céspedes, S., Cretton, P. y Christen et al. *Plantas medicinales del Jardín Botánico de Asunción* (335-341). Asunción, PY: Asociación Etnobotánica Paraguaya.
- Roguet, D. y Mereles, F. (2009). Especies amenazadas: usos y amenazas a su conservación. En: A., Pin, G., González, G., Marín, G., Céspedes, S., Cretton, P. y Christen et al. *Plantas medicinales del Jardín Botánico de Asunción* (342-343). Asunción, PY: Asociación Etnobotánica Paraguaya.
- Taiz, L. y Zeiger, E. (2006). Fisiología vegetal. Castelo de la Plana: ES. *Publicacions de la Universitat Jaume I* 2, 581-1337.
- Vera, M. (2009). *Plantas medicinales de tres áreas silvestres protegidas y su zona de influencia en el sureste del Paraguay*. Asunción, PY: Fundación Moisés Bertoni-EGP-FCQ/UNA.