

# FORMACION DE VASTAGOS DE *Echeveria gibbiflora* D.C. A PARTIR DE SUS INFLORESCENCIAS. OBSERVACIONES PRELIMINARES SOBRE PROPAGACION<sup>1</sup>

Borys, M.W.; H. Leszczyńska-Borys

Universidad Popular Autónoma del estado de Puebla, Agro-  
nomía, 21 Sur 1103, Col Santiago, 72160 Puebla, Pue.

**RESUMEN.** Al dejar las inflorescencias de *Echeveria gibbiflora* sobre las plantas, después de haber terminado su floración, se ha observado que por debajo de las flores, en el pedicelo, se forman vástagos axilares compuestos de 2 a 3 hojitas. Estos, al ser cortados y puestos sobre un sustrato de enraizamiento, han formado raíces adventicias. Asimismo, se ha observado que los vástagos axilares que se formaban durante lluvias frecuentes, han formado raíces adventicias sobre las inflorescencias. Los tallos de los escapos separados de la planta madre, puestos en semisombra, forman yemas y brotan. Para cada rama de inflorescencia se pudieron obtener de 3 a 4 vástagos axilares y 49 por una inflorescencia completa. Las observaciones acumuladas indican que las flores con sus pedicelos pueden ser utilizadas en la propagación de *Echeveria*. Por el número medio de flores por planta, que es de 1084, el potencial teórico de propagación vegetativa es muy alto. Lo básico que condiciona el éxito del enraizamiento, es la formación de hojitas sobre el pedicelo, abajo de la flor. La formación de los vástagos axilares en las inflorescencias, aparentemente, es una medida natural de dispersión de esta especie en su hábitat natural.

**PALABRAS CLAVE:** *Echeveria gibbiflora*, propagación vegetativa.

## SHOOT FORMATION OF *Echeveria gibbiflora* BY INFLORESCENCES. PRELIMINARY OBSERVATION ON PROPAGATION

**SUMMARY.** Leaving flower stalks of *Echeveria* on the mother plant, after the flowering period, the formation of axillary shoots below the flower was observed. These shoots had of 2-3 small green leaves. The shoots once removed and located on a rooting substrate readily formed adventitious roots. Those shoots which formed during frequent rainfalls presented adventitious roots while still attached to the inflorescence. The inflorescence stalks removed from a mother plant, and stored in partial shade, were able to form buds with initial shooting. Stalks attached to the mother plant with its inflorescence removed, gave up to 3 shoots per stalk. It was expected that each flower with its pedicel may serve as a cutting. The basic condition to successful rooting of such cutting is the presence of 2-3 small green leaflets below the flower (axillary shoot). Taking into consideration the high number of flowers per plant average number 1084 flowers per plant - the high propagation potential of such cuttings is obvious. The formation of axillary shoots upon the inflorescence of this species seem to be the natural way of clonal spreading in its natural habitat.

**KEY WORDS:** *Echeveria gibbiflora*, vegetative propagation.

## INTRODUCCION

El género *Echeveria* (*Crassulaceae*) está representado, según Bailey (1958), por más de 60 y, Everett (1981) por más de 100 especies. Dominan las especies terrestres, aunque se encuentran algunas epifitas. En México, según estos autores, se originan casi todas las especies de este género. La planta de *E. gibbiflora* D.C.,

objeto de este estudio, fue encontrada en el área montañosa de Chapingo, Estado de México y ha llamado nuestra atención por su belleza y su extraordinario tamaño. Las pruebas iniciales de propagación mediante las hojas carnosas, grandes, y con yemas, no dieron resultados positivos, aunque en las obras de Bailey (1958) y de Everett (1981) se menciona que el género *Echeveria* es de propagación fácil por estacas foliares o por brácteas. En nuestro caso, únicamente mediante hijue-

<sup>1</sup> Este trabajo fue presentado durante el II Congreso Nacional de Horticultura Ornamental (24-28 de septiembre de 1990), Puebla, Pue.

los se ha obtenido un enraizamiento rápido y fácil. Las raíces se forman en pocos días y son muy densas. El inconveniente es el reducido número de hijuelos producidos por planta (de 2 a 3). Algunas observaciones en los años anteriores nos han indicado una alternativa más de propagación de esta especie, a través de la capacidad que tiene esta especie de formar hijuelos en la inflorescencia. El objetivo de este trabajo es reportar resultados de observaciones realizadas en la propagación vegetativa de vástagos axilares que se forman en las inflorescencias.

## MATERIALES Y METODOS

Dos plantas, a las que se denominó planta A y planta B respectivamente, de 3 y 5 años de edad, de rosetas bien desarrolladas, de 69 y 77 cm de diámetro, produjeron escapos. La temporada de floración fue de noviembre 1989 a finales de enero 1990. Las inflorescencias que quedaron sobre las plantas fueron todas sobre la planta A y, de la planta B, una completa y dos quebradas. Las quebradas dieron cada una tres brotes de las yemas axilares sobre el escapo. Estos brotes - vástagos - con sus primeras hojas pequeñas, de uno a tres centímetros, se cortaron y se sometieron al proceso de enraizamiento. Por su pequeño tamaño, fueron cubiertos con plástico perforado. Sobre el mismo tallo de aquellas yemas ubicadas abajo, con bráctea, volvieron a salir otros brotes. Los nudos sin brácteas no produjeron brotes.

Las inflorescencias en floración, que terminaban ésta, iniciaron la formación de hojas verdes en los puntos cercanos a la flor terminal de la rama. Las inflorescencias, por descuido, fueron muy atacadas por pulgones. Esto dio como resultado el secado parcial de las inflorescencias. Para reducir la población de pulgones, ocasionalmente las inflorescencias fueron lavadas con un chorro de agua. La planta A, ha crecido en un lugar soleado y más caluroso; la planta B bajo la sombra parcial de un árbol (*Ligustrum*). Es interesante señalar, que las inflorescencias de la planta B dieron algunas estructuras primeras semejantes a los vástagos axilares dentro de las ramas terminales de la inflorescencia. Llamaremos a estas estructuras vástagos axilares, vástagos adventicios o hijuelos. Posteriormente, las inflorescencias de la planta A, lavadas ocasionalmente con agua, también comenzaron a producir hijuelos. Inicialmente se hizo el conteo del número de inflorescencias laterales y el número de hijuelos formados. Se hizo el conteo del número de flores por inflorescencia completa. Los hijuelos fueron removidos de las inflorescencias siempre y cuando tuvieran de 1 a 3 hojitas verdes, aunque a veces hemos coleccionado también de coloración rojiza. La limitada disponibilidad

de material, ha determinado el carácter descriptivo de este trabajo.

## RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados incluyen la descripción y la evaluación cuantitativa del fenómeno de formación de hijuelos sobre las inflorescencias o en el tallo del escapo y de su aprovechamiento en la propagación de esa especie.

Los vástagos axilares normalmente se forman de las yemas axilares. Esto está de acuerdo con la información dada por Bailey (1958) o Everett (1981). No hemos encontrado información sobre la formación de vástagos por el tallo, por escapo floral o por las ramas de la propia inflorescencia.

Los tallos del escapo están cubiertos a todo lo largo con brácteas, cuyo tamaño decrece con la distancia desde la base del tallo. Las brácteas, incluso, están presentes en las ramas y llegan hacia los pedicelos de las flores (bracteolas). Las brácteas del tallo pierden su succulencia muy temprano, cambian su coloración de verde hacia rojizo, se marchitan y caen rápidamente. El desprendimiento es más intenso cuando la floración es avanzada. Las bracteolas de los pedicelos son bastante pequeñas. Se mantienen durante la floración y, posteriormente se secan y desprenden. En los pedicelos se mantienen sobre los tallos con inflorescencias muertas, escapos eliminados de la planta madre cuando ya había iniciado la brotación de nuevos escapos (29.V. 90). Esto indica, que un tallo succulento, separado de la planta madre, mantiene vivas sus yemas por un período bastante largo después de la separación del escapo de la planta madre. Estas yemas alcanzaron a producir sus hojitas y brotes axilares.

De acuerdo a lo indicado por Bailey (1958) y, Everett (1981), la propagación de la *Echeveria* se puede realizar estimulando la formación de hijuelos sobre el tallo madre de la planta, por esacas foliares de hoja grande, e incluso por brácteas del tallo de escapo floral, cuando éstas incluyen las yemas axilares. Nuestras observaciones indican que existe la posibilidad de propagación vegetativa a través de los componentes de la inflorescencia, las flores individuales, que tienen una capacidad alta de generar vástagos axilares (Fig. 2). Estos, producidos sobre las inflorescencias, forman sus raíces adventicias fácilmente, cuando tienen de 2 a 3 hojitas, verdes y succulentas. Durante las lluvias frecuentes y de alta humedad relativa, el enraizamiento ocurre, incluso, cuando el hijuelo está colocado todavía sobre la inflorescencia. Los vástagos axilares de hojita de tinte rosado enraizan con mucho atraso o se mueren. Los vástagos obtenidos de la inflorescencia y los vástagos enraizados sobre ésta indican la presencia de muy numerosos y muy activos centros de actividad meristemática en las inflorescencias. Esto sostiene la idea de que

la inflorescencia forma no sólo un centro de reproducción generativa, sino también vegetativa. Los centros de reproducción vegetativa son las yemas axilares que se forman sobre el pedicelo, entre la bracteola y el pedicelo. El pedicelo, a veces el pedúnculo, puede mantener su succulencia una vez que estas partes se mantengan en un ambiente favorable - algo de sombra. Mayor humedad relativa y rocío, pueden generar hojitas pequeñas, verde y, finalmente, vástagos axilares.

Estas estructuras se desarrollan lentamente. Una aspersión frecuente de agua o lluvias, facilita su desarrollo. En la temporada seca se pudo observar la formación de 3 a 4 vástagos por cada inflorescencia lateral. Es interesante señalar que las flores aún secas no se caen. Se mantienen, incluso, cuando el vástago axilar ya forma una roseta separada, enraizada, de un diámetro de 15 a 22 cm. La flor muerta, bastante densa, da sombra y forma una reserva de agua, lo cual facilita la emergencia de vástagos axilares.

Otra forma de producción de vástagos laterales es a través de la eliminación temprana de la inflorescencia. Normalmente, bajo el punto de corte, brotan de 2 a 3 yemas axilares cuando permanecieron las brácteas (Figura 3a y b). La poda del tallo en el punto privado de brácteas no ha dado brotes. El desarrollo de yemas axilares desprovistas de brácteas es lento. Esto es evidente con base en la observación sobre el desarrollo de yemas axilares como el porcentaje de enraizamiento, están incluidos en el Cuadro 1. Es interesante ver el número de vástagos producidos por inflorescencia completa, que puede alcanzar hasta 49 bajo las condiciones en que se formaron éstas. Los resultados de estas observaciones indican un método de propagación de esta especie muy prometedor.

**CUADRO 1. Vástagos producidos por inflorescencia y su enraizamiento.**

Planta	Escapos por planta (Número)	Vástagos obtenidos por inflorescencia	Vástagos enraizados	
			(Número)	(Porcentaje)
A	1	22	17	77.27
	2	19	11	57.89
	3	49	31	63.26
	4	23	11	47.82
B	1	3	0	0.00
	2	3	1	33.33
	3	23	16	69.56
	1a	3	3	100.00
	1b	3	3	100.00
Media		16.4	10.3	61.01

1a, b = Vástagos producidos por las yemas axilares del tallo quebrado del escapo de la planta B-1.

Sería interesante ver el potencial teórico que presentan las partes de la planta de esta especie para generar los hijuelos. El número de estacas foliares o de brácteas que uno podría encontrar es muy limitado, comparado con el número de flores por planta (Cuadro 2). De 1084 flores producidas por una planta, hemos obtenido sólo 74 vástagos axilares (valor medio) de los cuales, en promedio, ha enraizado un 61.01%. Las observaciones sugieren que al cuidar las inflorescencias que no están dañadas por pulgones, casi la mitad, y de flores, podrían producir vástagos axilares.

**CUADRO 2. Potencial de reproducción vegetativa de una planta de *Echeveria gibbiflora*.**

	Hojas grandes 1)	Brácteas	Escapos	Flores	Vástagos
					(%)
Estructuras encontradas		104	4	1084	
Vástagos axilares formados			4	74	61.01
Potencial teórico	100	100	100	100	
observado	(%)				6.82

Promedio de 2 plantas, de un diámetro de la roseta de 73 cm.

1) Presentes dentro de un ciclo vegetativo.

La formación de hijuelos sobre el tallo de la inflorescencia, especialmente sobre las estructuras de la misma, es de importancia en la propagación vegetativa de esta especie en su sitio natural. La altura del escapo varía de 153 a 172 cm. La posición del escapo puede ser inicialmente vertical o inclinada en un ángulo que varía según la dirección e intensidad de la luz en el sitio. El escapo tiene tendencia a crecer hacia la luz de una mayor intensidad. En el caso observado de una planta ubicada a un lado del árbol (sombra directa), en el momento de la floración plena, el escapo formó un ángulo de 45 grados respecto a la superficie de la tierra. Al formar tres vástagos axilares, laterales, sobre el punto más alto de la inflorescencia, por su peso creciente, el ángulo gradualmente disminuye (Figura 1). Finalmente los vástagos adventicios deberían tocar el suelo y enraizarse. El proceso requiere de uno a dos años hasta que de una manera natural los vástagos axilares toquen el suelo. Hemos observado que el ángulo que forma el escapo con el suelo, desde noviembre de 1989 hasta agosto de 1990, se ha reducido de 90 a 18 grados, con el largo del tallo principal de la inflorescencia de 120 cm, el peso de 3 rosetas es de 1371 gramos y con un diámetro promedio de rosetas de 22 cm.

Comparando el coeficiente de reproducción vegetativa con reproducción generativa, la última es superior

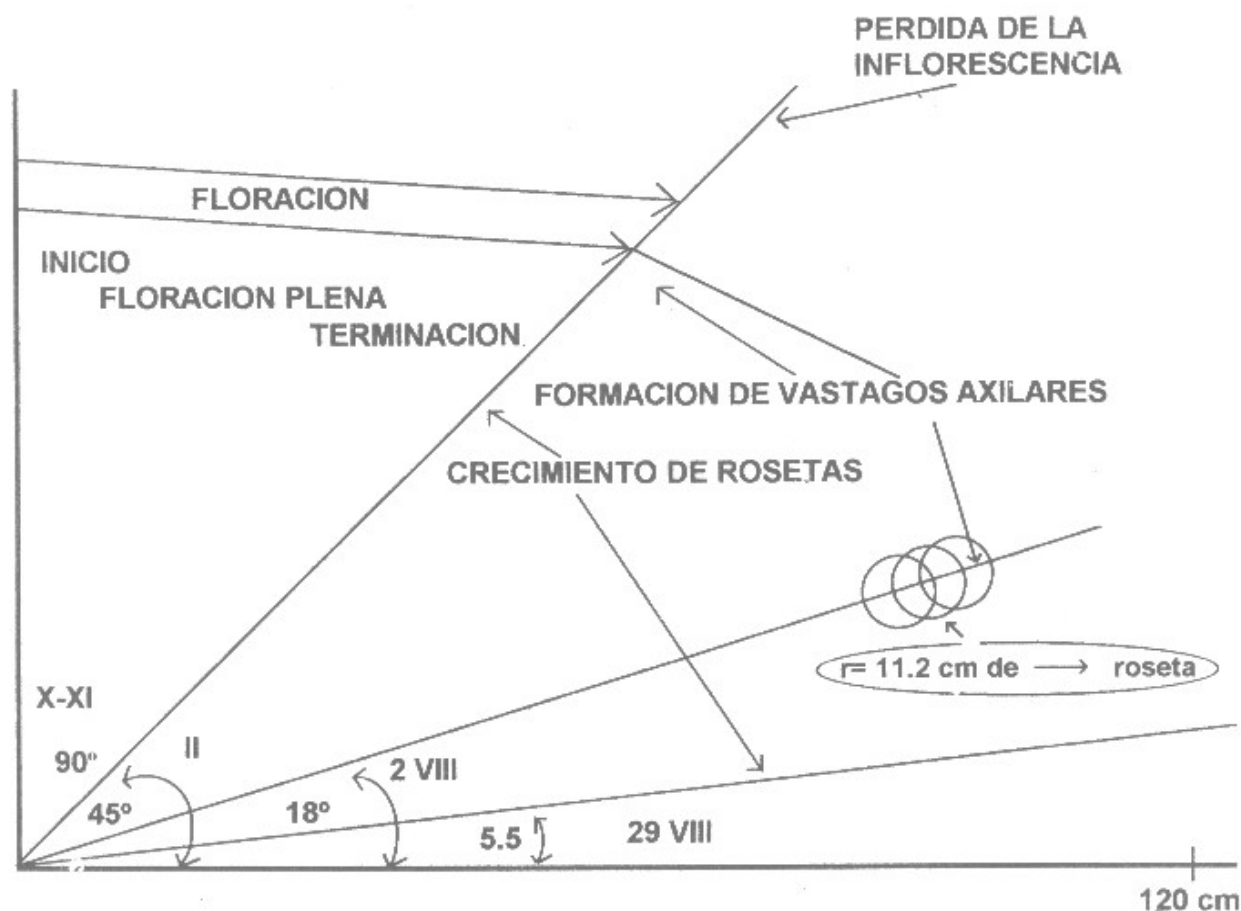


Fig. 1. Cambio gradual de la posición del escapo de *Echeveria*. Peso total de roseta = 968.17 g más peso total del tallo = 403.6 g; el total = 1 371.77 g.

(Bailey, 1958; Everett, 1981). La muy alta producción de semillas debería formar la base de producción de plantas de esta especie. La siembra de semilla, que es muy pequeña, requiere siembra en un sustrato desinfectado y un cuidado preciso. Las pequeñas plantas generadas presentan un crecimiento muy lento (datos no publicados).

Además, hay que determinar bien la fecha de cosecha de las cápsulas. La falta de conocimientos hace difícil para los horticultores inexpertos utilizar el modo generativo en propagación de *Echeveria gibbiflora*.

## CONCLUSIONES

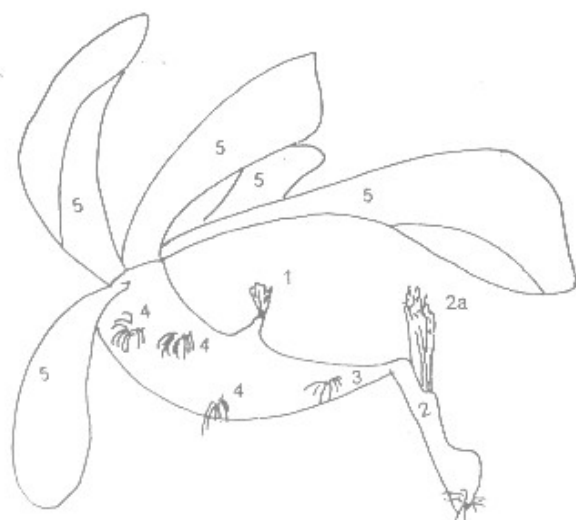


Fig. 2. Roseta - vástago adventicio - formado sobre el escapo de *Echeveria*. 1- La flor muerta, el pedicelo grueso; 2- parte del pedúnculo de una rama floral; 2a- parte muerta del tallo del escapo; 3- una yema adventicia con las raíces adventicias formadas en cicatrices de hoja; 4- raíces adventicias; 5- hojas de la roseta.

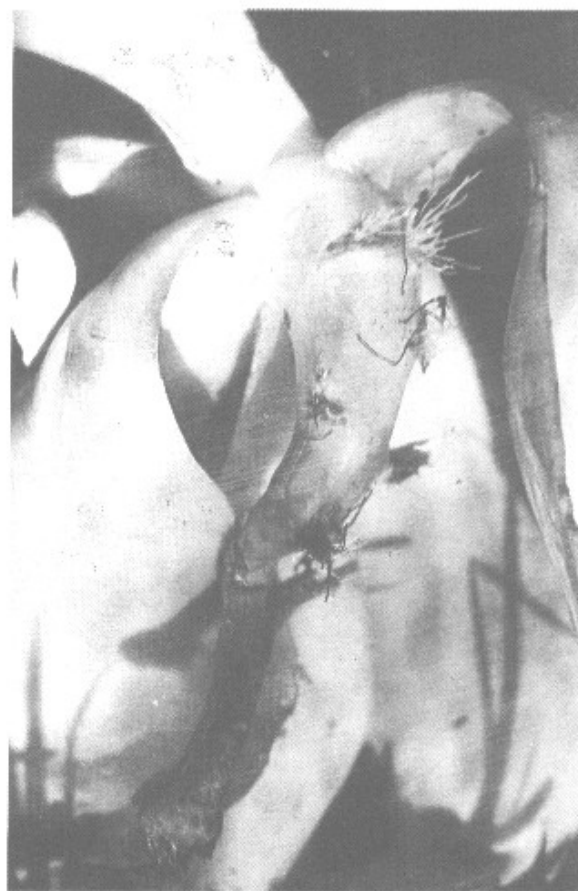
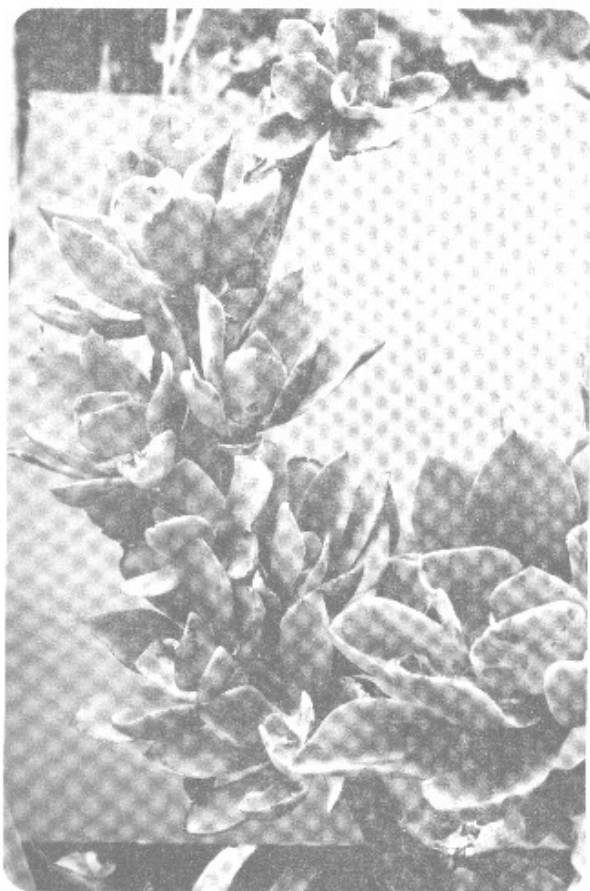


Fig. 3a, b. Rosetas formadas sobre tallo floral (a) y agrupaciones de raíces adventicias sobre cicatrices de brácteas (b). la *Echeveria gibbiflora* forma fácilmente, aunque lento, nuevas rosetas sobre el tallo floral, incluso sobre los pedicelos de flores. De cada yema axilar puede salir una planta nueva. Las cicatrices de brácteas forman raíces adventicias, que aparecen en las terminales de tejidos de conducción.

Las observaciones realizadas indican que existe una más eficiente forma de propagación clonar de *Echeveria gibbiflora*. Esta se basa en la capacidad que tiene esta especie, de generar vástagos axilares en los pedicelos de las flores de las inflorescencias. Los puntos que tienen la capacidad de generar vástagos axilares se ubican bajo las flores, sobre el pedicelo. La flor se seca y abajo se generan de 1 a 3 hojitas suculentas, de color verde, que en su base (la hoja exterior) forman raíces adventicias. Los vástagos axilares pueden formar sus raíces sobre las inflorescencias cuando la humedad es adecuada (período de lluvias, rocío, sombra y cercanía de pasto) o al separarlas de la inflorescencia y ponerlas en un sustrato arenoso - orgánico, húmedo. La formación de vástagos axilares sobre el pedicelo de flores de la inflorescencia o el tallo de la inflorescencia (Fi-

guras 1, 2 y 3), posiblemente forma una manera natural de dispersión de esta especie y de formación de agrupaciones de plantas, alrededor de la planta madre, en su hábitat natural.

#### LITERATURA CITADA

- BAILEY, L.H. 1958. The Standard Cyclopedia of Horticulture. The MacMillan Co., New York.
- EVERETT, T.H. 1981. The New York Botanical Garden Illustrated Encyclopedia of Horticulture. Garland Publ., Inc., New York.
- WANG, W.L.; P. LIN Z. 1987. The physiology basis for the drought resistance of detached leaves of *Echeveria secunda*. Acta Phytophysiological Sinica. 13:278-286.