

Estudio de caso

Diversidad genética y relaciones de parentesco de nochebuenas (*Euphorbia pulcherrima*) sembradas en parques y jardines

Laura Trejo Hernández
Mark Earl Olson Zunica

La nochebuena (*Euphorbia pulcherrima*) se distribuye de manera natural por la costa del Pacífico, desde Sinaloa hasta Guatemala, incluyendo el norte de Guerrero y Morelos. No existen reportes de que habite de manera natural en la Ciudad de México. Es una especie de gran importancia económica en el mundo, puesto que es un símbolo floral de la navidad y sus ventas superan los 100 millones de dólares anuales (Taylor *et al.* 2011, usda 2011); sin embargo, poco se ha investigado sobre su domesticación, variación genética, distribución natural, estado de conservación y el origen de sus cultivares (plantas producidas en condiciones artificiales para su venta).

Para comenzar a llenar los grandes vacíos de conocimiento sobre la biología de *E. pulcherrima*, se presenta una primera aproximación sobre la diversidad genética de nochebuenas sembradas en la Ciudad de México, lo cual permite evaluar la importancia de esta entidad en la representación de variantes genéticas de dicha especie. En el estudio, se analizaron 11 poblaciones silvestres o conjuntos de plantas no cultivadas, representativas de la distribución geográfica de *E. pulcherrima*. De éstas, 10 son de México y provienen de siete estados: Sinaloa, Nayarit, Michoacán, Guerrero, Morelos, Oaxaca, Chiapas; y una de Guatemala, de la región de Sacatepéquez (cuadro 1). En cuanto a las plantas producidas en condiciones artificiales, se analizaron los

cultivares de mayor venta en los Estados Unidos, en cultivares originarios de México, y se compararon con algunas plantas de la región denominada en esta obra como Parques y Jardines Urbanos (PYJU) de la capital del país (cuadro 1, figura 1).

Para todas las plantas, se obtuvieron fragmentos de genoma de cloroplasto o secuencias de *psbA-trnH* (Hamilton 1999) y *trnS-trnG* (Sang *et al.* 1997) con el protocolo de Trejo y colaboradores (2012). Con los datos de las secuencias se midió la diversidad genética de las plantas de la ciudad, utilizando el programa dnaSP v5 (Librado y Rozas 2009) y se compararon con las plantas silvestres y los cultivares.

Para conocer la procedencia de las plantas de la ciudad, se analizaron las relaciones de parentesco entre las plantas sembradas en la entidad y en las poblaciones silvestres, a través de árboles genealógicos de inferencia bayesiana (Posada y Crandall 1998, Huelsenbeck y Ronquist 2001, Trejo *et al.* 2012). Como grupos externos, se utilizaron las especies *E. cornastra* y *E. heterophylla* por ser especies cercanas y pertenecer a la sección Poinsettia basados en la filogenia de Yang *et al.* (2012).

Los resultados revelan que la diversidad genética presente en las plantas de PYJU ($H_d = 0.500 \pm 0.265$, $P_i = 0.00130$) es casi tan alta como la encontrada en los cultivares ($H_d = 0.667 \pm 0.204$, $P_i = 0.00173$) y un poco más que la mitad presente en las plantas silvestres

Trejo, L. y M.E. Olson. 2016. Diversidad genética y relaciones de parentesco de nochebuenas (*Euphorbia pulcherrima*) sembradas en parques y jardines. En: *La biodiversidad en la Ciudad de México*, vol. II. CONABIO/SEDEMA, México, pp. 490-493.

Cuadro 1. Número de colecta, procedencia y haplotipo (H_{cp}) de plantas analizadas. Los estados son de México, exceptuando Sacatepéquez, que se encuentra en Guatemala. En el caso de los cultivares se presenta su nombre de etiqueta comercial basados en su registro de patente (IFI CLAIMS) o de variedad (SEMARNAT).

Especie	No. de colecta	Categoría	Procedencia/cultivar	H_{cp}
<i>E. pulcherrima</i>	1 073	Silvestre	Nayarit	1
	1 071 A	Silvestre	Sinaloa	2
	1 085	Silvestre	Michoacán	3
	1 086	Silvestre	Michoacán	4
	8	Silvestre	Guerrero	5
	68	Silvestre	Morelos	6
	104	Silvestre	Guerrero	8
	60	Silvestre	Guerrero	9
	18	Silvestre	Oaxaca	10
	1 108	Silvestre	Chiapas	11
	56	Silvestre	Guatemala	12
	73	Cultivar	EUA/Sup-JIBIS	5
	74	Cultivar	EUA/Freedom Red	5
	52	Cultivar	México/Rehilete	7
	118	Cultivar	México/Valencia	7
	28	Parque	Álvaro Obregón	5
	28A	Parque	Coyoacán	5
71	Jardín	Coyoacán	5	
70	Jardín	Coyoacán	7	
<i>E. cornastra</i>	61	Silvestre	Guerrero	13
<i>E. heterophylla</i>	63	Silvestre	Jalisco	14

Fuente: elaborado por los autores con la información descrita en el texto.



Figura 1. Nochebuenas sembradas en Parques y Jardines Urbanos de la Ciudad de México. a) haplotipo 7, b) haplotipo 5, c) jardín en la Ciudad de México con ambas plantas. Fotos: Laura Trejo.

($H_d = 0.985 \pm 0.040$, $P_i = 0.0107$). En los parques y jardines de la ciudad, se encontraron dos variantes genéticas: el haplotipo 5 y el 7, los cuales están asociados a diferentes poblaciones silvestres y cultivares (cuadro 1, figura 2).

El haplotipo 5 se ha encontrado en cultivares de Estados Unidos y en poblaciones silvestres de Guerrero (Trejo *et al.* 2012). En este trabajo, el haplotipo 5 representó las plantas sembradas en parques y una planta de jardín (cuadro 1, figura 2). Estas plantas podrían ser cultivares de Estados Unidos o plantas silvestres. Es necesario realizar más estudios para conocer la respuesta.

El haplotipo 7 se ha observado en cultivares mexicanos y en el cultivar *Marble Star*. Todas las plantas analizadas en este trabajo

fueron de brácteas rojas (hojas de la planta que se pinta de colores) (figura 1). El cultivar *Marble Star* tiene brácteas bicolor salmón y crema, y es de reciente aparición en el mercado (Ecke 2011), por lo cual no fue incluido en el presente trabajo.

No se ha encontrado el haplotipo 7 en ninguna población silvestre, posiblemente porque no se ha colectado, desaparecieron o es una nueva variante genética que surge en los cultivares mexicanos. Debido a la cercanía genética, el haplotipo 7 podría ser del centro de México (Morelos, Guerrero, Ciudad de México). Cabe preguntarse, ¿de dónde provienen los cultivares mexicanos y la planta de jardín de la capital con el haplotipo 7?

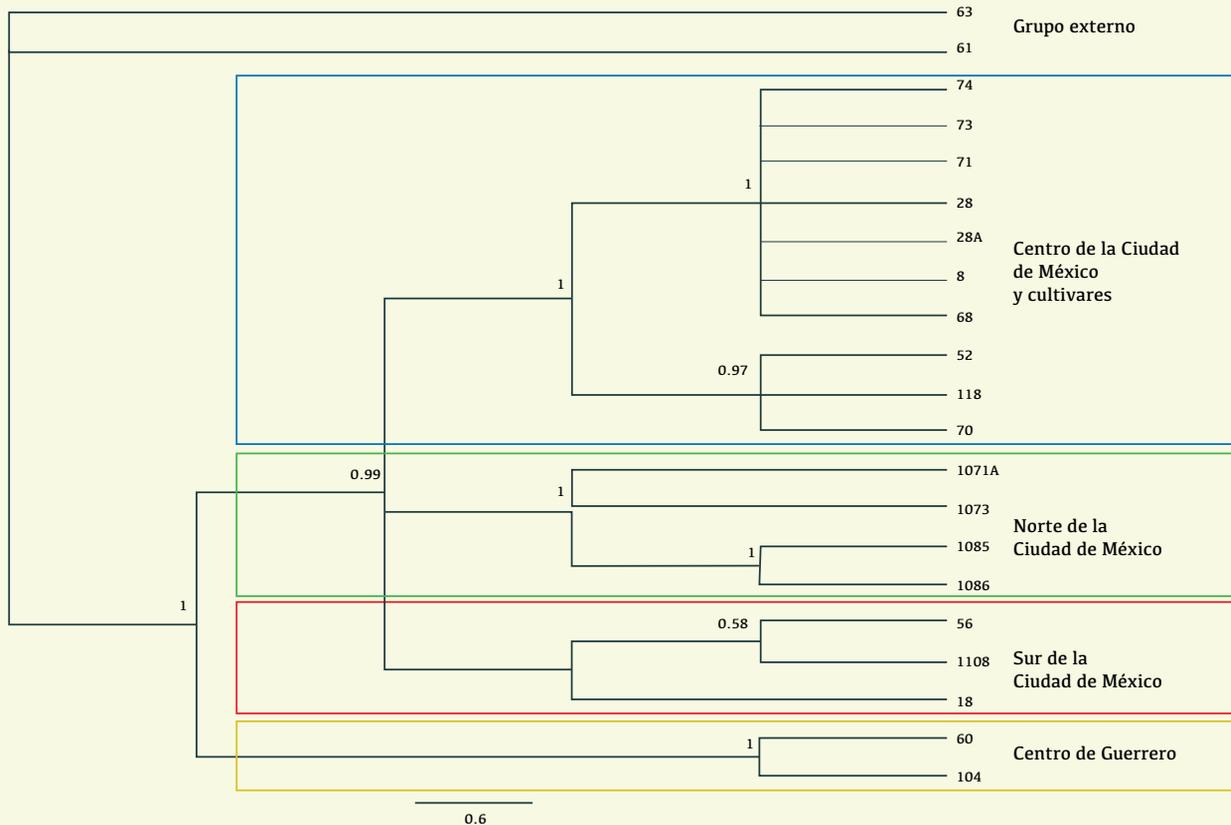


Figura 2. Cladograma de consenso de mayoría a 50% bayesiano, basado en los fragmentos de cloroplasto *psbA-trnH* y *trnG-trnS* (1 554 pb, *K81uf+G*). Los números de colecta (cuadro 1) se presentan al final de cada rama y las probabilidades posteriores se muestran sobre las ramas. Fuente: elaborado por los autores con la información descrita en el texto.

Conclusión

Los resultados obtenidos hacen evidente que, a pesar de contar con una pequeña muestra de plantas sembradas en Parques y Jardines Urbanos, éstas representan más de la mitad de la diversidad genética de *E. pulcherrima*, por lo que el germoplasma ubicado en la entidad podría ser útil para la conservación y mejoramiento genético de la nochebuena.

Es evidente que falta mucho por estudiar para contestar las preguntas que surgieron en esta primera aproximación sobre la diversidad

genética y procedencia de las nochebuena sembradas en la ciudad. Es necesario incrementar la magnitud del muestreo de plantas en la capital y en el centro de México; pero es claro que en las áreas verdes de la región Parques y Jardines Urbanos de la ciudad se encuentra una rica diversidad genética de *E. pulcherrima*.

Agradecimientos

Agradecemos a National Geographic Society CRE concesión 870-09, a CONACYT y a ICYTDF.

Referencias

- Ecke, P. 2011. *Poinsettia*. Encinitas, California: Paul Ecke Poinsettias.
- Hamilton, M.B. 1999. Tour primer for the amplification of chloroplast intergenic regions with intraspecific variation. *Molecular Ecology* 8:513-525.
- Huelsenbeck, J.P. y F. Ronquist. 2001. MrBayes: Bayesian inference of phylogenetic trees. *Bioinformatics* 17:754-755.
- Posada, D. y K.A. Crandall. 1998. model test: Testing the model of NA DNA substitution. *Bioinformatics* 14:817-818.
- Sang, T., D.J. Crawford y T.F. Stuessy. 1997. Chloroplast DNA phylogeny, reticulate evolution, and biogeography of *Paenonia* (PAENOIACEAE) *American Journal of Botany* 84:1120-1136.
- Librado, P. y J. Rozas. 2009. DNASP v5: A software for comprehensive analysis of DNA polymorphism data. *Bioinformatics* 25:1451-1452.
- USDA. United States Department of Agriculture y National Agricultural Statistics Service. 2011. Floriculture crops 2010 Summary. U.S. Govt. Printing Office, Washington, d.c.
- Taylor, J.M., R.G. Lopez, C.J. Currey y J. Janick. 2011. The Poinsettia: History and transformation. *Chronica Horticulturae* 51:23-27.
- Trejo, L., T.P. Feria-Arroyo, K. Olsen, et al. 2012. Poinsettia wild ancestor in the Mexican dry tropics: Historical, genetic, and environmental evidence. *American Journal of Botany* 99:1146-1157.
- Yang, Y., R. Riina, J.J. Morawetz, et al. 2012. Molecular phylogenetics and classification of *Euphorbia* subgenus *Chamaesyce* (Euphorbiaceae). *Taxon* 61:764-789.