

Distribución y nicho ecológico de especies argentinas del género *Angelonia*

Distribution and ecological niche of Argentinean species of *Angelonia* genus

Bugallo, Verónica^{1, 2}; Bonasora, Marisa³.

1-Universidad de Buenos Aires (UBA), Facultad de Agronomía, Cátedra de Genética. 2-Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Instituto de Floricultura. 3-Universidad de Buenos Aires (UBA), Facultad de Agronomía, Cátedra de Botánica Sistemática.

bugallo@agro.uba.ar

Palabras clave: Nicho ecológico, plantas nativas de Argentina, Maxent, mejoramiento genético.

Eje temático: 1- Gestión y conservación de recursos naturales

Modalidad: póster

Resumen

El género *Angelonia* posee cuatro especies nativas de Argentina: *A. gardneri*, *A. hassleriana*, *A. integerrima* y *A. salicariifolia*. Por el porte erecto de sus coloridas varas florales, las plantas del género han despertado el interés de empresas extranjeras que buscan nuevas variedades. En el marco de un programa de mejoramiento para obtener variedades ornamentales, el objetivo de este trabajo fue conocer la distribución y el nicho ecológico de las especies de *Angelonia* nativas de Argentina. Se modeló el nicho ecológico mediante el software Maxent, utilizando coordenadas geográficas registradas en bases de datos. Los resultados mostraron que las especies se distribuyen en el noreste del país. Sin embargo, cada una posee un nicho ecológico propio, siendo *A. salicariifolia* la más cosmopolita. No se verificaron endemismos para Argentina. Su dispersión en zonas cálidas genera el mayor desafío para la obtención de variedades ornamentales que puedan ser cultivadas en Buenos Aires.

Abstract

The genus *Angelonia* has four species native to Argentina: *A. gardneri*, *A. hassleriana*, *A. integerrima* and *A. salicariifolia*. Due to the erect and colorful floral rods, the plants of the genus have aroused the interest of foreign companies seeking new varieties. Within the framework of a breeding program to obtain ornamental varieties, the objective of this work was to know the distribution and ecological niche of Argentinean *Angelonia* species. The ecological niche was modeled by means of the Maxent software, using geographical coordinates registered in databases. The results showed that the species have a distribution in the northeast of the country. However, each one has a different ecological niche, with *A. salicariifolia* being the most cosmopolitan of them. No endemic species for Argentina were registered. Its dispersion in warm areas generates the greatest challenge for obtaining ornamental varieties that can be cultivated in Buenos Aires.

Introducción

Durante muchos años las empresas extranjeras se enriquecieron con los recursos genéticos sudamericanos sin ningún tipo de retribución a los países de origen (Facciuto et al., 2019; Bugallo et al., 2011). A partir del Convenio de Diversidad Biológica y el Protocolo de Nagoya, se propuso la explotación del germoplasma con la distribución justa y equitativa de los beneficios generados (Naciones Unidas, 2011). Argentina posee gran riqueza en recursos vegetales con potencial para convertirse en una variedad ornamental a través del mejoramiento genético (Facciuto et al., 2019; Gutierrez et al., 2019).

El género *Angelonia* posee 34 especies distribuidas en Centroamérica, Sudamérica y las Antillas. Cuatro de ellas son nativas de Argentina: *A. gardneri*, *A. hassleriana*, *A. integerrima* y *A. salicariifolia*, registrándose esta última como endémica (Zuloaga y Morrone, 1999). Por el porte erecto de sus coloridas varas florales, las plantas del género han despertado el interés de empresas extranjeras que buscan nuevas variedades para comercializar. Además, su cultivo posee múltiples usos ya que se aplica a canteros, macetas y flor de corte (Winhelmann et al., 2019).

El modelado del nicho ecológico consiste en un conjunto de herramientas analíticas con aplicaciones potenciales en planificación de la conservación, impacto del cambio climático, invasiones biológicas y en el estudio del riesgo de transmisión de enfermedades (Cobos et al., 2019).

En el caso de las especies argentinas de *Angelonia*, el modelado del nicho ecológico contribuye con la planificación eficiente de futuros viajes de recolección, así como también con el conocimiento de algunos de los requerimientos ambientales que permiten su supervivencia.

En el marco de un programa de mejoramiento para obtener variedades ornamentales a partir de especies nativas, el objetivo de este trabajo fue conocer la distribución y el nicho ecológico de las especies argentinas de *Angelonia*.

Materiales y métodos

Para realizar este trabajo, se obtuvieron coordenadas geográficas de una recopilación de accesiones en herbarios de las cuatro especies argentinas de *Angelonia* del *Missouri Botanical Garden*.

Se evaluó la distribución actual para cada una de las especies y se recortaron las 19 variables bioclimáticas y de altitud para minimizar el área de ausencia, utilizando el programa Qgis (<https://www.qgis.org/es/site/>). El modelado se realizó con el programa Maxent (Phillips et al., 2021) con datos bioclimáticos de Worldclim versión 2.1 (Fick & Hijmans, 2017). Además, se utilizó la correlación de las variables climáticas obtenidas mediante los paquetes “raster” y “corrplot” (Wei & Simko, 2017) dentro del programa R (R Core Team, 2020), utilizando la interfaz de Rstudio (RStudio Team, 2020). Los corplot obtenidos junto con la prueba de Jackknife que evalúa Maxent, se usaron para seleccionar las variables con mayor influencia en el modelado en cada una de las especies. Además, utilizando el paquete “ggplot2” (Ginestet, 2011), se realizó un análisis de componentes principales (PCA) para evaluar las variables ambientales que afectan las especies estudiadas.

Resultados y discusión

A partir de los datos de presencia de las plantas, fue posible el modelado del nicho ecológico para las especies de *Angelonia* nativas de Argentina. Se observó que su distribución actual potencial en el país se centra en el noreste, abarcando las provincias de Formosa, Chaco, Corrientes y Misiones (Figura 1). A pesar de esto y si bien, por su nicho ecológico existiría simpatria, su distribución y requerimientos no son los mismos. Sorprendentemente, *A. salicariifolia*, registrada como especie endémica de Argentina, resultó presentar una dispersión más amplia que el resto, habiéndose recolectado ejemplares en Brasil, Colombia, Paraguay, Venezuela y Guyana. Estos resultados, ponen en duda la hipótesis de su endemismo.

Los estudios realizados mostraron que la presencia de las especies *Angelonia gardneri* y *A. hassleriana* poseen altas correlaciones, tanto positivas como negativas, con las variables climáticas (Figura 2). En cambio, en las especies *A. integerrima* y *A. salicariifolia* la correlación es menor.

El análisis de los componentes principales explicó la varianza de los datos obtenidos en los puntos de presencia de las cuatro especies estudiadas de *Angelonia* a partir de las variables climáticas (Figura 3). La mayor cantidad de varianza se observa en el primer componente (CP1) con un valor del 79,62 %. Como se observa en la Figura 3, el CP1 está estrechamente relacionado con la precipitación, destacándose las variables: precipitación total anual (BIO 12), precipitación del trimestre más frío (BIO 19) y precipitación del trimestre más húmedo (BIO 16). El segundo componente principal muestra un gran número de variables de baja representatividad, entre las cuales se observan la altitud y la estacionalidad de la temperatura (BIO 4) con valores opuestos.

En cuanto al uso de estas especies para el desarrollo de plantas ornamentales, la dispersión de las cuatro especies, preponderantemente en climas cálidos genera un cuestionamiento sobre la supervivencia de las variedades que pudieran obtenerse a partir de ellas en los alrededores de Buenos Aires. Una de las tareas principales será investigar si existen genotipos tolerantes a bajas temperaturas. De no ser así, se requerirán métodos que permitan generar variabilidad genética como, por ejemplo, la inducción de mutaciones. Además, los resultados de este trabajo aportaron valiosa información sobre las condiciones del cultivo necesarias para la conformación de una colección de trabajo para el mejoramiento en el Instituto de Floricultura.

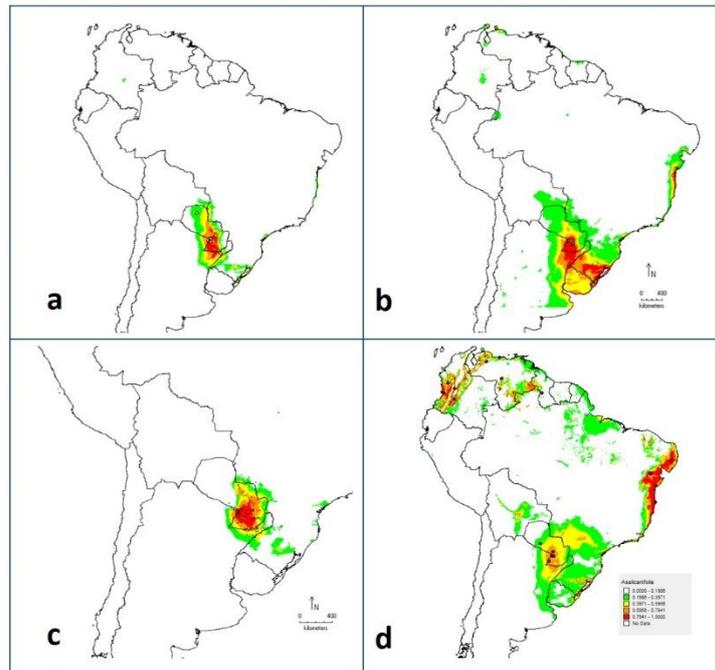


Figura 1: Nicho ecológico modelado para especies argentinas de *Angelonia*. a- *A. gardneri*; b- *A. hassleriana*; c- *A. integerrima*; d- *A. salicariifolia*.

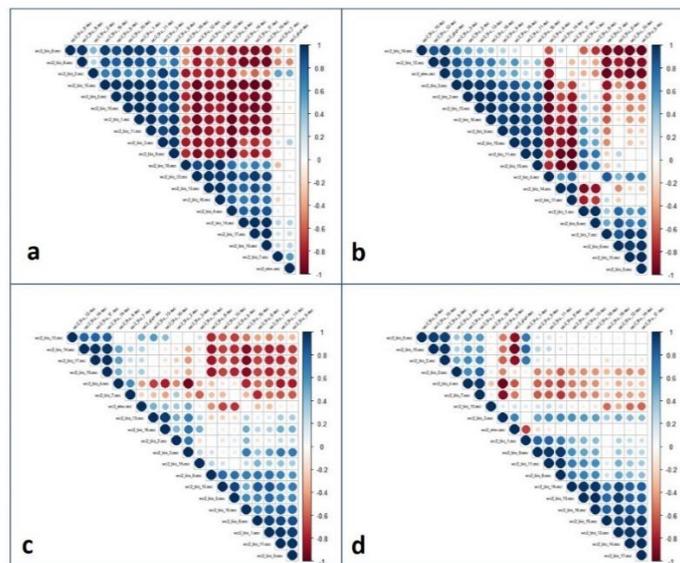


Figura 2: Gráfico de correlación de las variables climáticas con la distribución para especies argentinas del género *Angelonia*. a- *A. gardneri*; b- *A. hassleriana*; c- *A. integerrima*; d- *A. salicariifolia*. A mayor dependencia de las variables climáticas con la distribución, mayor el tamaño de los círculos. Las correlaciones positivas se indican en color azul y las negativas en rojo.

Conclusiones

Las cuatro especies de *Angelonia* nativas de Argentina, *A. gardneri*, *A. hassleriana*, *A. integerrima* y *A. salicariifolia*, presentan una distribución preponderante en el noreste del país. A pesar de ello, cada una posee un nicho ecológico diferente, siendo *A. salicariifolia* la más cosmopolita. Por el origen de los ejemplares que se registran en la base de datos, ninguna de ellas sería endémica de Argentina.

Su dispersión en zonas de clima cálido genera el mayor de los desafíos en la generación de variedades ornamentales que puedan ser comercializadas en Buenos Aires, si no se encontraran genotipos tolerantes a las bajas temperaturas.

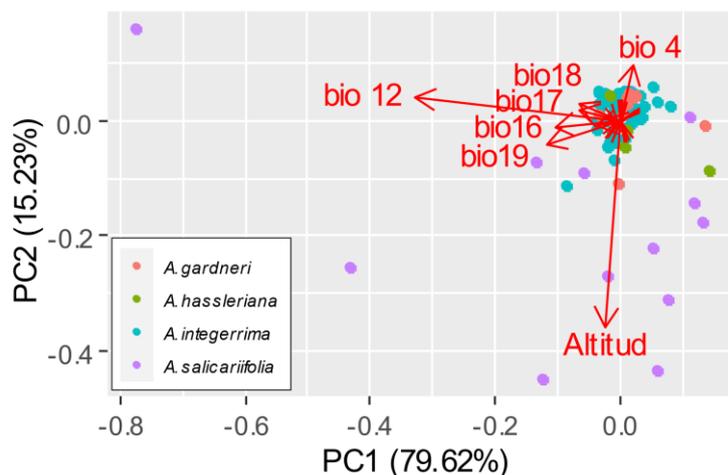


Figura 3: Componentes principales involucrados en la distribución de las especies argentinas de *Angelonia*.

Bibliografía

- BUGALLO, V.; S. CARDONE; M. J. PANNUNZIO y G. FACCIUTO. 2011. Breeding advances in *Passiflora* (passionflower) native from Argentina. *Global Science Books* 5:23-34.
- COBOS, M. E.; A. T. PETERSON; N. BARVE y L. OSORIO-OLVERA. 2019. kuenm: an R package for detailed development of ecological niche models using Maxent. *PeerJ*, 7, e6281.
- FACCIUTO, G.; P. BOLOGNA, V. BUGALLO y M. RIVERA. 2019. Desarrollo de plantas ornamentales a partir de recursos genéticos argentinos. *RG News* 5(1): 13-17. Sociedade Brasileira de Recursos Genéticos.
- FICK, S. E. y R. J. HIJMANS. 2017. Worldclim 2: New 1-km spatial resolution climate surfaces for global land areas. *International Journal of Climatology*.
- GINESTET, C. 2011. ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis. *J. R. Stat. Soc. Ser. A Statistics Soc.* 174, 245–246. Url: https://doi.org/10.1111/j.1467-985x.2010.00676_9.x
- GUTIERREZ, A.; C. B. VILLAMIL y P. A. MARINANGELI. 2019. Dormición y germinación de *Malvaceae* nativas ornamentales.
- NACIONES UNIDAS. 2011. The Nagoya Protocol on Access to Genetic Resources and the Fair and Equitable Sharing of Benefits Arising from Their Utilization to the Convention on Biological Diversity. Url: <https://www.cbd.int/abs/doc/protocol/nagoya-protocol-en.pdf>
- PHILLIPS S. J.; M. DUDÍK y R. E. SCHAPIRE. 2021. Maxent software for modeling species niches and distributions (Version 3.4.1). Url: http://biodiversityinformatics.amnh.org/open_source/maxent/. Accessed on 2021-2-15.
- R CORE TEAM. 2020. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Url: <http://www.R-project.org/>.
- R STUDIO TEAM. 2020. RStudio: Integrated Development for R. RStudio, PBC, Boston, MA. Url: <http://www.rstudio.com/>.
- WEI, T. y V. SIMKO. 2017. Package “corrplot: visualization of a correlation matrix” (v.0.84). Url: <https://CRAN.R-project.org/package=corrplot>.
- WINHELMANN, M. C.; M. TEDESCO; J. R. LUCCHESI; C. S. FIOR y G. SCHAFER. 2019. Propagación in vitro de *Angelonia integerrima*. *Rodriguésia*, 70, e02232017. Epub June 19, 2019. <https://doi.org/10.1590/2175-7860201970025>
- ZULOAGA, F. y O. MORRONE (ed.). 1999. Catálogo de las Plantas Vasculares de la República Argentina. Missouri Botanical Garden Press.