Desde el Herbario CICY 9: 138–141 (3/Agosto/2017)
Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C.
http://www.cicy.mx/sitios/desde_herbario/
ISSN: 2395-8790

# ¿Cómo sabemos que una especie se encuentra aquí y no allá?

ULISES MANZANILLA-QUIÑONES

Estudiante de Doctorado, Facultad de Ciencias Forestales
Universidad Autónoma de Nuevo León.
Carretera Nacional, km 145. CP 67700
Linares, Nuevo León, México.
ulises_manza@hotmail.com

La distribución de las especies no es producto del azar, sino que más bien obedece a la combinación de factores históricos, así como ambientales y geográficos presentes dentro de un sitio. Para entender como las especies se encuentran en un determinado lugar, debemos conocer primero su biología, la geografía del lugar en donde habitan y sus requerimientos ambientales esenciales. Al saber distinguir los requisitos ambientales (temperatura, precipitación, suelo, altitud) es posible identificar, estimar y delimitar su distribución natural con ayuda de los modelos de distribución de especies.

**Palabras clave:** Biogeografía, especie, factores ambientales, modelamiento espacial.

La distribución actual de los seres vivos es el resultado final de millones de años de evolución y adaptación de las especies en el planeta. Como un dato relevante, sabemos que el 99% de las especies que alguna vez habitaron la Tierra, se encuentran extintas hoy en día.

La Biogeografía es la ciencia que se encarga de estudiar y analizar los procesos ecológicos, ambientales y orográficos que influyen y determinan la distribución geográfica de los organismos a lo largo y ancho del planeta (Ball, 1976). Tradicionalmente esta ciencia ha sido dividida en dos enfoques: la Biogeografía ecológica, la cual estudia los procesos que actúan sobre la distribución geográfica de los organismos a nivel local, y la Biogeografía histórica que estudia las distribuciones históricas de los seres vivos a lo largo de su historia de vida evolutiva (Morrone *et al*., 1996). La Biogeografía nos permite entonces, conocer y entender mejor la distribución de las especies a lo largo y ancho del mundo, la cual no se presenta de forma aleatoria, sino que obedecen a la capacidad de tolerancia que cada especie tiene a los factores del medio ambiente como la altitud, tipo de suelo, temperatura, humedad y precipitación, entre otras. Para el caso específico de las plantas, su distribución natural se asocia principalmente a los factores climáticos y edáficos (Hanson y Churchill, 1961; Chapman, 1976).

En la actualidad, se han creado programas los cuales emplean algoritmos diseñados para calcular y delimitar áreas de distribución y presencia de especies. El uso de estos modelos permite estimar el área ocupada o potencialmente apta para un organismo. En años recientes, el uso de los modelos de distribución de especies ha aumentado considerablemente (Soberón y Peterson, 2005). Entre los algoritmos más utilizados para generar modelos de distribución de especies, se encuentran MaxEnt (Máxima Entropía) y GARP (Algoritmo Genético basado en reglas), los cuales ayudan a generar modelos de distribución con valores de probabilidad que van desde 0 (presencia cero o nula) hasta 1

Desde el Herbario CICY 9: 138–141 (3/Agosto/2017)
Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C.
http://www.cicy.mx/sitios/desde_herbario/
ISSN: 2395-8790

**Figura 1. A.** Registro de presencia de la especie. **B.** Identificación del individuo. **C-D.** Representan las condiciones ambientales dentro de su hábitat. **C.** Sitio ubicado en el Pico de Tancítaro, Michoacán. **D.** Sitio ubicado en el Pico de Orizaba, Veracruz. (Fotografías: Ulises Manzanilla-Quiñones).

(máxima probabilidad de presencia), para el caso de GARP, los resultados son 0 y 1 (presente y ausente).

Para poder elaborar un modelo de distribución de una especie, se requiere primero de los registros de presencia de la especie a analizar, es decir, las coordenadas geográficas (GPS: Sistema de Posicionamiento Global, por sus siglas en inglés), ya sea que se obtengan directamente de campo (Figura 1A) o que se descarguen de alguna base de datos de algún herbario.

El siguiente paso es la delimitación del espacio geográfico en donde se ha observado la especie o se piensa que puede estar presente, esta área es comúnmente llamada área de modelamiento (M). Para realizar este paso, se debe ser muy cuidadoso con la selección de los datos de presencia y tener conocimiento biológico y geográfico avanzado de la especie que se va a estudiar. Posteriormente, se debe contar con la información ambiental (capas ambientales de precipitación, temperatura, altitud, suelos, vegetación, etc.) ajustada al tamaño del área de estudio o modelamiento. Luego, se deben validar los modelos de distribución por medio de alguna prueba estadística; para este caso se utiliza la prueba estadística llamada AUC (Área bajo la curva), en donde los valores del AUC entre 0.7 a 0.9 califican a los modelos como buenos, mientras que valores arriba de 0.9 los consideran como excelentes (Peterson *et al*., 2011). Sin embargo, existe otra forma de validar los modelos de distribución, la cual consiste

**Figura 2.** Identificación de ejemplares en campo, en los sitios con mayor probabilidad de presencia de acuerdo con la predicción del modelo de distribución realizado para *Pinus harwegii* Lindl. ("pino de altura"). **A.** Pico de Orizaba, Veracruz. **B.** Nevado de Colima, Jalisco. **C-D.** Pico de Tancítaro, Michoacán. (Fotografías: Ulises Manzanilla-Quiñones).

en cargar las coordenadas de los puntos con mayor probabilidad de presencia de la especie al dispositivo GPS e ir directamente al sitio con la coordenada marcada para verificar si realmente la especie se encuentra en ese lugar (Figura 2). Al final, si la validación resulta positiva, los valores de las probabilidades de presencia de la especie se clasifican en categorías tales como: baja, media y alta probabilidad y son plasmados en un mapa de distribución de la especie como se muestra en la Figura 3.

Para que los modelos de distribución de especies puedan tener éxito, estos dependerán en gran medida de la calidad los registros de presencia, los datos ambientales y el conocimiento biológico que se tenga de la especie.

## Referencias

**Ball I.R. 1976.** Nature and formulation of biogeographical hypotheses. *Systematic Zoology* 24: 407-430.

**Chapman S.B. 1976.** *Methods in plant ecology*. Blackwell Scientific Publications, London, UK. 536 pp.

**Hanson H.C. y Churchill E.C. 1961**. *The plant community*. Reinhold Publishing Co. New York. 218 pp.

**Morrone J.J., Espinosa D. y Llorente J. 1996**. *Manual de biogeografía histórica.* Universidad Nacional Autónoma de México, México. 155 pp.

**Peterson A.T., Soberón J., Pearson R.G., Anderson R.P., Martínez-Meyer E., Nakamura M. y Araújo**

**M.B. 2011.** *Ecological Niches and Geographic Distributions*. Princeton University Press, Princeton. 328pp.

**Soberón J. y Peterson A.T. 2005.** Interpretation of models of fundamental ecological niches and species' distributional areas. *Biodiversity Informatics* 2: 1-10.

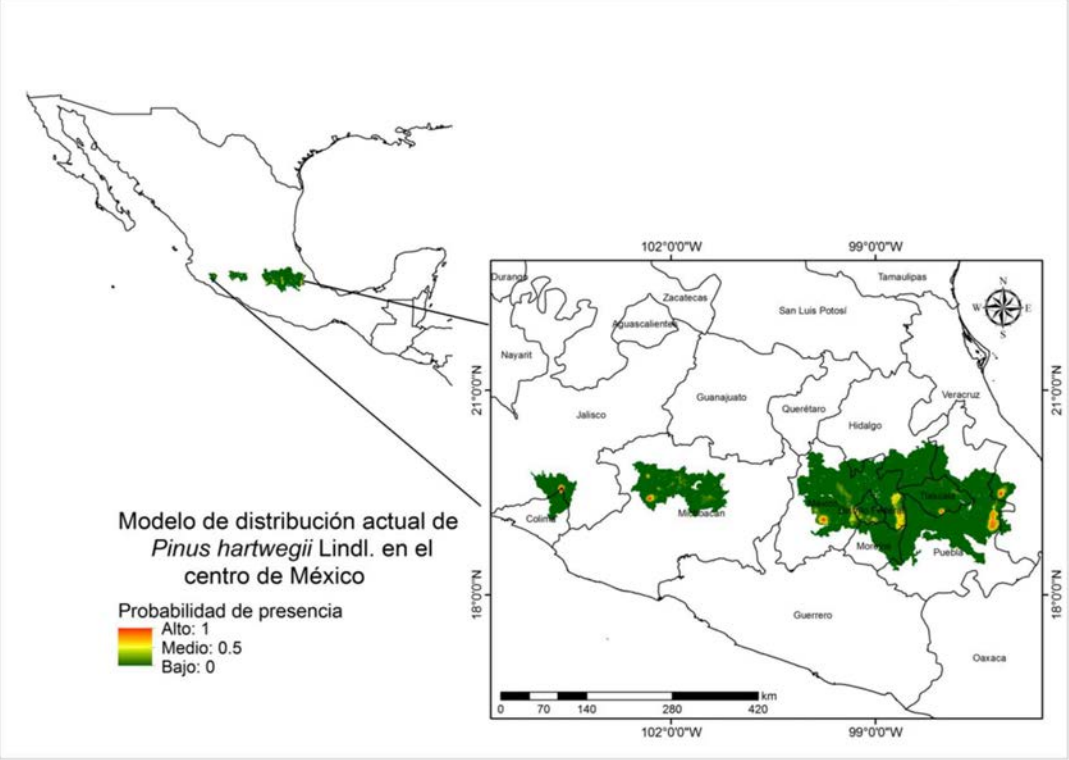


**Figura 3.** Modelo de distribución para *Pinus hartwegii* Lindl. del centro de México. (Mapa: Ulises Manzanilla-Quiñones).

**Desde el Herbario CICY, 9: 138–141 (3-Agosto-2017)**, es una publicación semanal editada por el Herbario CICY del Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C., con oficinas en Calle 43 No. 130, Col. Chuburná de Hidalgo, C.P. 97200, Mérida, Yucatán, México. Tel. 52 (999) 942-8330 Ext. 232, www.cicy.mx/Sitios/Desde_Herbario/, webmas@cicy.mx. Editores responsables: Ivón Mercedes Ramírez Morillo y José Luis Tapia Muñoz. Reserva de Derechos al Título Exclusivo No. 04-2016-041413195700-203, otorgado por el Instituto Nacional del Derecho de Autor, ISSN: 2395-8790. Responsable de la publicación: José Fernely Aguilar Cruz, Calle 43 No. 130, Col. Chuburná de Hidalgo, C.P. 97200, Mérida, Yucatán, México. Fecha de última modificación: 3 de agosto de 2017. Las opiniones expuestas por los autores no necesariamente expresan la postura del editor de la publicación. De la misma manera, la responsabilidad sobre la veracidad y la precisión de los contenidos, le corresponde totalmente a los autores de los ensayos.