

Unidades ecológicas aptas para el cultivo de chachafruto (*Erythrina edulis* Triana ex Micheli) en el estado Mérida, Venezuela

Ingrid Inciarte¹, Erick Hernández¹, Antonio Pérez-Sánchez^{1 3},
Fernando Otalora-Luna¹, Mariella Márquez², Oscar Páez-Rondón²

Laboratorio de Ecología Sensorial¹, Unidad de Articulación Comunitaria²
Centro Multidisciplinario de Ciencias – Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas
Loma de los Guamos, Jají, Venezuela
Thünen Institut für Biodiversität³
Braunschweig, Alemania
ingridi@ivic.gob.ve

Fecha de recepción: 15/09/2016

Fecha de aceptación: 25/11/2016

Pág: 39 – 44

Resumen

En el estado Mérida de Venezuela es reconocido el valor ecológico, agrícola, nutricional y culinario del chachafruto (*Erythrina edulis* Triana ex Micheli) por lo que se realizó un modelaje computacional, utilizando el programa DIVA-GIS y la base de datos WorldClim, para predecir lugares propicios para el cultivo de chachafrutos en el estado, en función de las condiciones climáticas, de precipitación y de temperatura, de cultivos de chachafruto previamente georreferenciados. El modelado arrojó una serie de puntos geográficos potenciales donde, con diferentes grados de probabilidad, pudieran tener condiciones ambientales favorables para el cultivo del chachafruto. Estas coordenadas coinciden con las unidades ecológicas selva semicaducifolia montana, selva nublada montana baja y selva nublada montana alta. Nuestros resultados, junto con diversos antecedentes que van desde lo fisiológico hasta lo cultural, nos permiten sugerir que se debe fomentar la producción y consumo del chachafruto en las regiones destacadas en este trabajo.

Palabras Clave: georreferenciación, modelado de nicho, DIVA-GIS, *Erythrina edulis*, chachafruto, frijol mompás

Introducción

No se puede afirmar con certeza que existan chachafrutos (*Erythrina edulis* Triana ex Micheli) originarios en los Andes venezolanos, pues aunque existen numerosos árboles de esta especie en esta región, aparentemente todos han sido introducidos de variedades provenientes de los Andes colombianos. Sin embargo, no cabe duda de que el chachafruto es originario

de América [3]. Está presente en los Andes tropicales y subtropicales: se le consigue en la cordillera andina desde Venezuela hasta el norte de Argentina. En el estado Mérida de Venezuela es reconocido el valor ecológico, agrícola, nutricional y culinario del chachafruto. Su actual distribución ha dependido de iniciativas agrícolas que lo han introducido en relativamente pocas localidades del estado Mérida desde hace aproximadamente 20 años [3]. Pero, ¿en qué otros lugares del estado se pueden sembrar árboles de chachafruto?

El Chachafruto prospera en un piso altitudinal que está entre los 1200 y los 2600 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m) y requiere entre 1500 a 2000 milímetros de lluvia al año [3]. Las condiciones climáticas corresponden a selvas montañas [1], sin embargo, se ha documentado la existencia de chachafruto en pisos aún más bajo, específicamente en la cordillera de la costa de Venezuela [2].

Es un árbol multipropósito, tanto sus hojas, vainas y semillas tienen un alto contenido proteico y propiedades terapéuticas que son ideales para el consumo animal y humano. Coexiste fácilmente con otras especies de plantas productivas, en conucos, e incluso con ganado bovino y ovino. Al igual que otras especies leguminosas como la soya, el chachafruto tiene un alto contenido proteico en sus semillas, pero además, por tratarse de un árbol, posee un especial valor ecológico por su aporte a la biodiversidad ya que representa alimento y refugio para una gran variedad y número de vertebrados e invertebrados.

En este trabajo realizamos un modelado computacional para predecir lugares propicios para la siembra de chachafrutos en el estado Mérida, tomando como referencia las condiciones climáticas, de precipitación y temperatura, que caracterizan algunos de los cultivos de chachafruto de este estado; y se discute el alcance y limitación de este tipo de modelado.

Materiales y métodos

Para la recolección de datos se realizaron salidas de campo los días 26 de marzo de 2013 y 5 y 12 de marzo de 2015 a lo largo de una transecta de 42 kilómetros de longitud, que incluye los municipios Libertador, Campo Elías y Andrés Bello del estado Mérida, dentro de la cual se identificaron y georreferenciaron 37 puntos, 11 de los mismos que correspondían a cultivos de chachafruto con más de 10 ejemplares adultos. La distancia mínima entre dos localidades georreferenciadas fue de 1 km. Las coordenadas geográficas de cada cultivo fueron registradas a través de un receptor del sistema de posicionamiento global (GPS, eTrex 30, Garmin) bajo el sistema de coordenadas Universal Transversal de Mercator (UTM), datum WGS 84, Huso 19.

Mediante un programa de modelaje predictivo de distribución biológica (DIVA-GIS, versión 7.5.0.0.), una base de datos climáticos (Bioclim, WorldClim, versión 1.4, release 3) y los puntos georreferenciados del chachafruto correspondientes a cultivos con más de 10 ejemplares, se realizó un modelaje predictivo de los sitios con condiciones propicias para albergar esta leguminosa sobre el mapa político del estado Mérida. El programa DIVA-GIS predice puntos geográficos potenciales, con características climáticas similares a los árboles georreferenciados en Mérida en los que, con diferentes grados de probabilidad, pudieran ser sembrados chachafrutos. DIVA-GIS es un software libre que sirve para el mapeo, análisis y predicción de distribución de

especies. WorldClim es una base de datos libre que sirve de plataforma de acceso a información climática global, a partir de datos medios mensuales de precipitación y temperatura registrados en estaciones meteorológicas desde el año 1950 al 2000, para desarrollar modelos ecológicos y sistemas de información geográficos (GIS).

Los datos arrojados por DIVA-GIS se confrontaron con las capas digitalizadas del mapa de unidades ecológicas de Ataroff y Sarmiento [1] (Tabla 1).

Unidad Ecológica	Descripción de la Unidad
Selva semicaducifolia montana	Altitud: 800 a 1700 m En vertientes húmedas o márgenes de ríos en vertientes secas Temperatura: 17 a 22 °C Precipitación: 1200 a 1900 mm Con 1 a 3 meses secos
Selva nublada montana baja	Altitud: 1700 a 2000 m En vertientes húmedas Temperaturas: 14 a 17 °C Precipitación: de 1200 a 2500 mm Baja insolación todo el año
Selva nublada montana alta	Altitud: 2200 a 3000 m En vertientes húmedas o intermedias Temperatura: 9 a 14 °C Precipitación: 1000 a 3000 mm Sin meses secos, alta nubosidad, alta humedad relativa y baja insolación todo el año
Bosque siempreverde seco montano alto	Altitud: 2000 a 2700 m En vertientes secas Temperatura: 11 a 15 °C Precipitación: 500 a 900 mm Entre 3 y 5 meses secos
Bosque siempreverde seco montano bajo	Altitud: 1600 a 2000 m En vertientes secas Temperatura: 15 a 17 °C

Tabla 1: Descripción de las cinco unidades ecológicas que se corresponden con la predicción de DIVA-GIS.

Resultados y discusión

En el mapa de la Fig. 1 se observa que una excelente predicción (en rojo) con probabilidad de albergar al chachafruto, se encuentran en los municipios Campo Elías, Andrés Bello y el norte de Sucre (de 23 municipios en el estado Mérida), distribuyéndose el resto de las probabilidades, “muy alta” y “alta” (azul y verde), entre los municipios Justo Briceño, Tulio Febres Cordero, Caracciolo Parra y Olmedo, Antonio Pinto Salinas, Arzobispo Chacón, Obispo Ramos de Lora, Libertador y Santos Marquina, por presentar estas divisiones políticas un piso altitudinal y condiciones propicias para que prospere el chachafruto. Igualmente puede observarse en el mapa que en todas las áreas de predicción, la promoción y cultivo de chachafruto sería favorable debido a la cercanía de los puntos a la ciudad de Mérida y a los municipios Caracciolo Parra y Olmedo y Tulio Febres Cordero del eje panamericano, el cual cuenta con transitadas vías de transporte que comunican esta región a través del sur del lago de Maracaibo con el resto del país. Las unidades ecológicas, según Ataroff y Sarmiento [1], que corresponden a los puntos arrojados por el modelo son la selva semicaducifolia montana, selva nublada montana baja, selva nublada montana alta, bosque siempreverde seco montano alto y bosque siempreverde seco montano bajo (Tabla 1). En la Fig. 2 pueden observarse estas unidades ecológicas donde se han superpuestos (en puntos rojos) las predicciones arrojadas por DIVA-GIS. Allí se puede notar que en su mayoría, las predicciones confluyen en la zona verde que corresponde a la selva nublada montana baja. Unas pocas predicciones se corresponden con bosque siempreverde seco montano alto y bosque siempreverde seco montano bajo, sin embargo estas áreas no se representan en la Fig. 2 para facilitar la interpretación cartográfica.

El modelo predice sitios propicios para la presencia y el cultivo de chachafrutos en los municipios Justo Briceño, Andrés Bello, Campo Elías y Libertador, en los cuales se ha documentado la presencia de este árbol multipropósito [3]. Sin embargo, no predice la presencia de estos árboles en el municipio Aricagua (Fig. 1), aún cuando allí también se ha documentado la presencia de *E. edulis* [3]. En este municipio coinciden las tres unidades ecológicas que hemos asociado a la presencia del chachafruto: selva semicaducifolia montana y selva nublada montana, tanto baja como alta, como puede observarse en la Fig. 2. De la misma manera, existen municipios donde no se ha documentado su presencia, tales como Julio César Salas y Tovar (Fig. 1). A pesar de que en estos municipios se encuentran las tres unidades ecológicas mencionadas, la predicción no las incluye como sitios propicios para el chachafruto, por lo que sería interesante considerar la presencia y cultivo de *E. edulis* en estas localidades.

De acuerdo a estos resultados se propondría la promoción y cultivo del chachafruto en los municipios Tulio Febres Cordero, Caracciolo Parra y Olmedo, oriente de Antonio Pinto Salinas, Sucre, Arzobispo Chacón y Obispo Ramos de Lora, donde aún no se han documentado su presencia y las condiciones ambientales se corresponden con las tres unidades ecológicas propias para su cultivo.

A partir de las unidades ecológicas donde prospera el chachafruto estimaríamos que al menos un 37% del territorio merideño estaría disponible para su siembra. De esta zona disponible, y según los datos predichos por DIVA-GIS, un área de 0,21% sería “excelente”

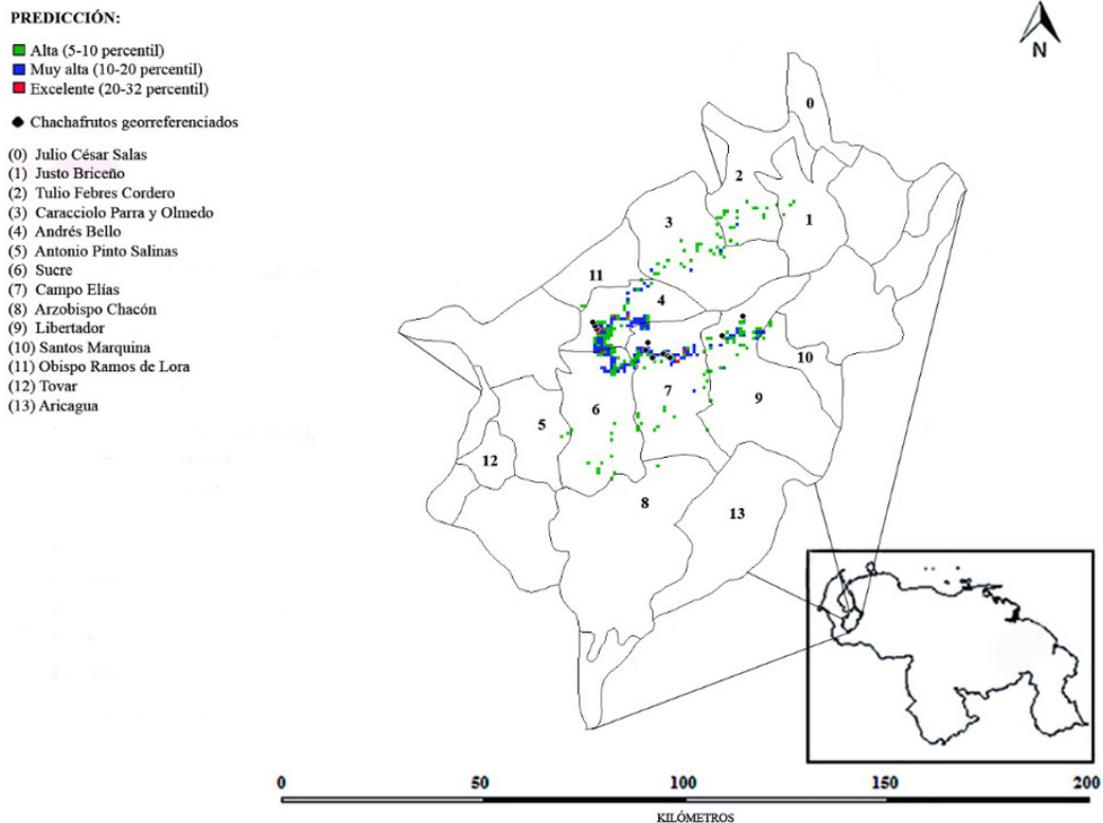


Figura 1: Puntos geográficos reales [puntos negros (georreferenciados)] que representan la presencia de chachafruto y puntos geográficos potenciales [puntos de colores (predicción)] que representan condiciones ambientales muy similares a los georreferenciados y que son lugares propicios para su siembra. Se observan los diferentes niveles de predicción.

para su cultivo, 1,70 % tendría una predicción “muy alta” y 2,73 % una predicción “alta”. Sin embargo, no debemos perder de vista que los resultados arrojados por el análisis computacional y su correlación con las unidades ecológicas, no son una respuesta definitiva a la interrogante planteada inicialmente, ya que el modelo no toma en cuenta variables ecológicas importantes, como por ejemplo, la irradiación solar, el viento, el estado geológico, biológico y nutricional del suelo, la intervención humana (ej., urbanización, deforestación y utilización de agro-químicos) y la cultura agroecológica y culinaria de cada localidad.

Nuestros resultados junto con investigaciones de la historia, implicaciones socio-culturales, fisiología, ecología, fenología y plagas asociadas a esta planta, permiten continuar fomentando la producción y consumo de un árbol, que a pesar de ser mucho menos conocido que el maíz, la papa o el frijol, posee un enorme valor agroecológico y nutricional [3].

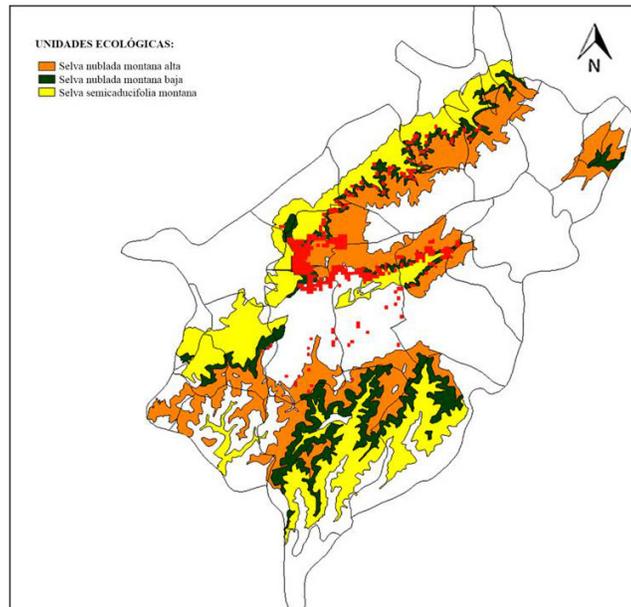


Figura 2: Unidades ecológicas que coinciden con las zonas propicias (puntos rojos) para la siembra de *Erythrina edulis*. El resto de los puntos rojos son las predicciones que coinciden con bosque siempreverde seco montano alto y bosque siempreverde seco montano bajo, que no se muestran para facilitar la interpretación.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la Dra. Claudia Sandoval y la M. Sc. María A. Rujano por su valiosa colaboración en el curso impartido al personal del IVIC Mérida sobre “Modelaje de nichos y distribución de especies” y a todo el equipo del Laboratorio de Ecología Sensorial y de la Unidad de Articulación Comunitaria del IVIC Mérida.

Bibliografía

- [1] Ataroff M., y Sarmiento L. (2003) *Diversidad en Los Andes de Venezuela. I Mapa de Unidades Ecológicas del Estado Mérida*. CD-ROM, 1a ed., Ediciones Instituto de Ciencias Ambientales y Ecológicas (ICAE), Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela.
- [2] Hoyos, J. (1989) *Frutales en Venezuela*, 1a ed., monografía Nro. 36, Edición de la Sociedad de Ciencias Naturales, La Salle, Venezuela, p. 375.
- [3] Inciarte, I. et al (2015) *Presencia del chachafruto (*Erythrina edulis* Triana ex Micheli) en el estado Mérida, Venezuela (Revisión y Actualización)*. Revista Electrónica Conocimiento Libre y Licenciamiento (CLIC). Venezuela. Nro 9, Año 6. pp. 140-153.