

POTENTIAL GEOGRAPHY AND PRODUCTIVITY OF “HASS” AVOCADO IN COLOMBIA

Joaquin Guillermo Ramirez-Gil^{1,2}, A. Townsend Peterson², Juan Gonzalo Morales³

¹Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Agrarias, Departamento de Agronomía, Bogotá, Colombia. ²Biodiversity Institute, University of Kansas, Lawrence, KS, 66045 USA. ³Departamento de Ciencias Agronómicas, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín, Colombia. e-mail: jgmoraleso@unal.edu.co.

Ecological niche modeling (ENM) is an approach to estimate environmental requirements of species based on associations between known geographic occurrences and environmental conditions at these sites, that allow estimation of the potential distribution of the species. ENM approach can be an alternative to the traditional process of selection of suitability areas for planting crops with the advantage of having high spatial resolution and low cost. The aim of this work was to develop an approach of ENM for Hass avocado production fields in Colombia, in which the distribution of avocado production lots was related to environmental information derived from multitemporal MODIS satellite imagery and different topographic variables derived from digital elevation models. Models were calibrated using maximum entropy approaches and likelihood and information content metrics to optimize model selection. Model performance was measured in terms of omission error respect to independent testing data. Two out of 3000 models were selected based on the best combinations of high information content and low omission of independent testing data records. Suitability values from those models were compared and calibrated with Hass avocado locations and their productivity. Models were able to identify both novel areas with potential for cultivation, and sites where this crop has been planted in relatively unsuitable areas. A statistically significant positive relationship was identified between suitability values from the models and avocado production, with different relationships for three technological levels and productivity. ENM approaches thus offer a useful and novel tool for designing sustainable agriculture systems with high spatial (250m) and temporal (16 days) resolution.

POTENTIAL GEOGRAFICO Y PRODUCTIVO DEL AGUACATE “HASS” EN COLOMBIA

El modelo de nicho ecológico (ENM) es un enfoque para estimar los requisitos ambientales de las especies en función de las asociaciones entre los sucesos geográficos conocidos y las condiciones ambientales en esos sitios, para permitir la estimación de la distribución potencial de la especie. Este enfoque puede ser una alternativa al proceso tradicional de selección de áreas de aptitud para cultivos plantados, con alta resolución espacial y bajo costo. El objetivo de este trabajo fue desarrollar un ENM para los campos de producción de aguacate Hass en Colombia, en el cual se relacionó la distribución de lotes de producción de aguacate con información ambiental derivada de imágenes satelitales MODIS multitemporales y diferentes variables topográficas derivadas de modelos de elevación digital. Los modelos se calibraron utilizando los enfoques de máxima entropía, utilizando las métricas de probabilidad y contenido de información para optimizar la selección del modelo; El rendimiento del modelo se midió en términos de error de omisión con respecto a los datos de pruebas independientes. Se seleccionaron dos modelos de un conjunto de 3000 basados en las mejores combinaciones de alto contenido de información y baja omisión de registros de datos de pruebas independientes. Los valores de idoneidad de esos modelos se compararon y calibraron con la ubicación del aguacate Hass y su productividad. Los modelos pudieron identificar tanto áreas nuevas con potencial para el cultivo, como sitios donde este cultivo ha sido plantado en áreas relativamente inadecuadas. Se encontró una relación significativa y positiva entre los valores de idoneidad de los modelos y la producción de aguacate, con diferentes relaciones para tres niveles tecnológicos y productividad. Por lo tanto, los enfoques de ENM ofrecen una herramienta útil y novedosa para explorar y diseñar sistemas agrícolas sostenibles con alta resolución espacial (250 m) y temporal (16 días).

Oral presentation