



# VII CONGRESO ECUATORIANO DE **LA PAPA**

ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

## LIBRO DE MEMORIAS

ORGANIZADO POR:





**VII CONGRESO  
ECUATORIANO DE  
LA PAPA**  
ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

MEMORIAS DEL EVENTO

Carchi - Ecuador  
Junio 29 y 30

**MEMORIAS DEL VII CONGRESO ECUATORIANO DE LA PAPA**

29 y 30 de Junio de 2017.

Tulcán, Carchi, Ecuador.

500 ejemplares

**Compilación y diseño:**

José L. Pantoja, Ph.D., y Patricio Cuasapaz, Ing.

AGNLATAM S.A.

**Editores:**

Peter Kromann, Ph.D., Xavier Cuesta, Ph.D., Byron R. Montero, Ing. Agr.,  
Patricio Cuasapaz, Ing., Antonio León-Reyes, Ph.D., Andrés Chulde, Ing. Agr.

**Coordinador:**

Peter Kromann, Ph.D.

Centro Internacional de la Papa – CIP.

**Prólogo:**

Mario Caviedes, Ph.D.

Director del Depto. de Ingeniería en Agroempresas.

Colegio de Ciencias e Ingenierías.

Universidad San Francisco de Quito.

**Impreso en Ibarra.**

Junio de 2017.



**ISBN- 978-9942-28-795-3**

**Fecha de catalogación: Junio de 2017**

*“Prohibida la reproducción total o parcial por cualquier medio sin la autorización escrita del titular de los derechos patrimoniales”.*



## **Caracterización eco-geográfica en tres tubérculos Alto Andinos del Ecuador: Melloco (*Ullucus tuberosus* C.), oca (*Oxalis tuberosa* Mol.) y mashua (*Tropaeolum tuberosum* R. y P.)**

Edwin Naranjo<sup>1</sup> y César Tapia<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Inst. Nacional de Investigaciones Agropecuarias – INIAP. Quito, Ecuador. E-mail: [edwin.naranjo@iniap.gob.ec](mailto:edwin.naranjo@iniap.gob.ec)

**Palabras clave:** Mapa eco-geográfico, Caracterización, Tubérculos Andinos.

**Área temática:** Mejoramiento y biotecnología. Presentación oral.

### **INTRODUCCIÓN**

Desde 1993, a través del Depto. Nacional de Recursos Fitogenéticos (DENAREF), el INIAP realiza actividades relacionadas al uso, manejo y conservación de mashua, melloco y oca (TAs), conformando una colección de 393 accesiones (Tapia et al., 2016), que se ha caracterizado morfológica y molecularmente, lo que ha permitido identificar siete morfotipos en melloco, 11 en mashua y siete en oca (Barrera et al., 2004). Frente a los nuevos retos que enfrenta la agricultura como la adaptación al cambio climático, es de interés complementar y fortalecer las investigaciones de estos TAs, mediante la caracterización eco-geográfica planteando como objetivo evaluar las características de los sitios de colecta, identificar rangos climáticos y ecosistemas favorables o marginales para los cultivos en estudio utilizando las herramientas CAPFITOGEN (Parra-Quijano et al., 2015).

### **MATERIALES Y MÉTODOS**

El estudio se ubicó en la región alto Andina de Ecuador, que presenta relieve irregular a lo largo del área por la presencia de la cordillera de Los Andes con una estación seca entre Jun. y Sept. (Tapia et al., 2015). La temperatura media anual está entre 4.5 - 20 °C. La precipitación anual registra una media de 857 mm (WorldClimate, 2016). Para este estudio se utilizaron los datos pasaportes de las colecciones de oca (108 accesiones), mashua (64 accesiones) y melloco (187 accesiones), existentes en el Banco Nacional de Germoplasma del INIAP.

Para definir los entornos en los que cada uno de los morfotipos de los TAs se cultivan, se generó mapas de caracterización ecogeográfica del terreno (mapa ELC) específico para cada uno de los tres cultivos, seleccionando 13 variables eco-geográficas: seis climáticas, dos geofísicas y cinco edáficas. Se utilizó la herramienta CAPFITOGEN que posee un software de amplia capacidad de cálculo estadístico y potencia gráfica que permite integrar sistemas de información geográfica (SIG) y análisis multivariado (Parra-Quijano et al., 2015). Para las variables cualitativas, se calcularon frecuencias absolutas, para las variables cuantitativas se calcularon los estadísticos descriptivos.

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

La caracterización eco-geográfica, permitió identificar categorías que establecen los rangos adaptativos en los tres cultivos mediante el mapa ELC. Para mashua se identificaron 22 categorías, de las cuales las categorías más frecuentes fueron 1, 2 y 3. Para melloco se identificaron 22 categorías, siendo las categorías 6 y 14 las más frecuentes. Para oca se identificaron 19 categorías, de las cuales las categorías más frecuentes fueron 3, 5 y 8; esta

información muestra los escenarios propicios para los cultivos y para generar estrategias de conservación *in situ* para los TAs.

Las variables ambientales para las categorías más frecuentes tuvieron valores promedio de 10 - 15 °C de temperatura para los tres cultivos, precipitaciones entre 980 y 1280 mm, altitud media entre 2460 y 3240 msnm, pendiente de 8 - 11° y pH entre 5.3 - 5.8. Esta información permitió definir rangos de adaptación que contribuyen al cambio climático.

En lo que respecta a la precipitación anual para los TAs, se observó algunos morfotipos desarrollándose en sitios donde la precipitación es < 600 - 1400 mm, parámetros requerido para los TAs; 62 mm en mashua (morfotipo ocho), 470 mm en melloco (morfotipo tres) y 308 mm en oca (morfotipo cuatro), germoplasma útil posiblemente para mejora genética dirigida a factores abióticos como estrés hídrico.

Para los TAs la mayoría de accesiones están en suelos con bajo contenido de carbón orgánico y en suelos con pH ácidos, lo que muestra posibles adaptaciones de los TAs a este tipo de condiciones de estrés.

## CONCLUSIONES

La caracterización eco-geográfica permitió la identificación de 22 categorías para mashua y melloco, respectivamente, y 19 categorías para oca. Los mapas ELC, son de mucha utilidad para identificar los rangos eco-geográficos para los TAs, además la caracterización eco-geográfica permite identificar germoplasma con posible tolerancia a condiciones de estrés abiótico.

## BIBLIOGRAFÍA

- Barrera, V., C. Tapia, y A. Monteros. (eds.). 2004. Raíces y tubérculos andinos: Alternativas para la conservación y uso sostenible en el Ecuador. Serie: Conservación y uso de la biodiversidad de raíces y tubérculos andinos. Quito, Ecuador.
- Parra-Quijano, M., Torres, E., Irriondo, J., y López, F. 2015. Manual de usuario herramientas CAPFITOGEN. Tratado Internacional de Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura – FAO. Roma, Italia.
- Tapia, C., Monteros-Altamirano, A., Baer, N., Tacán, M., Roura, A., Peña, G., . Borja, E. 2016. Promocional de actividades del Depto. Nacional de Recursos fitogenéticos. 3ra Ed. Inst. Nacional de Investigaciones Agropecuarias – INIAP (16 cartillas). Quito, Ecuador.
- Tapia, C., Torres, E. and Parra-Quijano, M. 2015. Searching for Adaptation to Abiotic Stress: Ecogeographical Analysis of Highland Ecuadorian Maize. *Crop Sci.* 55:262–274.
- WorldClimate. 2016. WorldClimate. Disponible en: <http://www.worldclimate.com>