



# 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”.*

**iv**



## Efecto de la interacción genotipo por ambiente en el contenido de hierro, zinc y vitamina C en genotipos de papa (*Solanum* sp.)

Jorge Rivadeneira<sup>1</sup>, David Ortega<sup>2</sup>, Vilma Morales<sup>3</sup>, Cecilia Monteros<sup>1</sup> y Xavier Cuesta<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup> Univ. Central del Ecuador – UCE. Quito, Ecuador.

<sup>3</sup> Escuela Superior Politécnica de Chimborazo – ESPOCH. Riobamba, Ecuador.

**Palabras clave:** Mejoramiento, Clones, Heredabilidad.

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

### INTRODUCCIÓN

La papa (*Solanum tuberosum* L.) proporciona a las personas no sólo carbohidratos (almidón y azúcares) sino también otros compuestos esenciales para la salud humana. El tubérculo contiene carbohidratos, tiene un buen balance de aminoácidos, vitamina C, B6, B1 y folato (Storey, 2007). El efecto del ambiente sobre los genotipos en las concentraciones de los micronutrientes en el tubérculo, permite identificar materiales estables y con altas concentraciones para su selección en mejoramiento. Esta investigación permitió determinar el efecto de la interacción genotipo por ambiente (GEI) en el contenido de Fe, Zn y vitamina C en clones y variedades mejoradas de papa.

### MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se ejecutó en cuatro ambientes de la Sierra del Ecuador: en Aláquez provincia de Cotopaxi a 2960 msnm; en la Est. Exp. Sta. Catalina del INIAP ubicada Cutuglahua Pichincha a 3060 msnm; en Tunshi provincia de Chimborazo a 2740 msnm y en Chiquicha provincia de Tungurahua a 2519 msnm. Catorce genotipos de papa se evaluaron, de los cuales nueve fueron clones del programa de mejoramiento y cinco variedades mejoradas (*Tabla*). Las variables evaluadas fueron producción de tubérculo (RT), contenido de vitamina C (VC) en mg 100 g<sup>-1</sup> de peso fresco (PF), Fe y Zn en µg g<sup>-1</sup> de peso seco (PS). Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con tres repeticiones por ambiente, y para la evaluación entre los ambientes se hizo un análisis combinado. Para la separación de medias se efectuó la prueba de Tukey ( $p \leq 0.05$ ) para los factores y la interacción.

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La prueba de Tukey para Fe y Zn en genotipos en cuatro ambientes estableció 2 y 3 rangos de significación estadística (*Tabla*). Para Fe las var. Superchola, INIAP - Victoria y los clones 98-38-12 y 07-32-1 se ubicaron en el primer rango con los mayores contenidos: 48.0, 48.0, 45.2 y 44.0 µg g<sup>-1</sup>, respectivamente, mientras que el clon 07-40-1 fue último con el menor valor 40.0 µg g<sup>-1</sup>. Para Fe la mayor variación fue debido al ambiente que aportó con el 92.5% de la variación observada. Esto probablemente se debe a las diferencias en fertilidad del suelo en los ambientes. Aláquez y Cutuglahua tuvieron los mayores contenidos de Fe (106 - 222 mg kg<sup>-1</sup>) en suelo y en tubérculo, mientras los suelos de Tunshi y Chiquicha tuvieron valores menores entre 46 - 49 mg Fe kg<sup>-1</sup> y los tubérculos mostraron menor contenido de Fe. Para Zn los clones 07-40-1, 07-32-1, 07-46-8 y la var. INIAP - Victoria se ubicaron en el primer rango de significación con 21.2, 18.4, 18.5 y 21.2 µg g<sup>-1</sup>, respectivamente, mientras el clon 97-25-3 fue último con 13.1 µg g<sup>-1</sup>. El contenido de Zn fue afectado por el genotipo, el ambiente y su

interacción. Sin embargo, el ambiente aportó con la mayor variación de 37.4%. Para VC se estableció tres rangos de significación. Los clones 07-24-18, 07-32-15, 07-40-1 y 07-28-2 se ubicaron en el primer rango con 98.4, 94.0, 92.8 y 91.8 mg 100 g<sup>-1</sup>, respectivamente, mientras que la var. INIAP - Fripapa y el clon 97-25-3 se ubicaron al último con el menor contenido, 72.9 y 72.3 mg 100 g<sup>-1</sup>. Las precipitaciones pudieron influir en el contenido de Zn, es así que en Aláquez hubo la menor precipitación (351.2 mm) y el mayor contenido de Zn (21.4 µg g<sup>-1</sup>), mientras en Cutuglahua, Chiquicha y Tunshi con precipitaciones de 720, 620 y 360 mm acumularon menos Zn en el tubérculo. La concentración de VC fue influenciada por el ambiente y su interacción, que contribuyeron con 29.2 y 27.4% de la variación total observada, respectivamente, en comparación con el genotipo (14.1%). Para rendimiento se estableció seis rangos de significación, donde las variedades INIAP - Victoria e INIAP - Fripapa, así como el clon 98-2-6 se ubicaron en el primer rango de significación con 46.5, 43.4 y 43.8 t ha<sup>-1</sup>, respectivamente.

**Tabla 5.** Prueba de Tukey ( $p \leq 0.05$ ) para contenidos de Fe, Zn (µg g<sup>-1</sup> de PS), vitamina C (mg 100 g<sup>-1</sup> PF) y rendimiento (t ha<sup>-1</sup>) en genotipos de papa para la evaluación de GEI.

Genotipos	Fe	Zn	VC	Rendimiento t ha <sup>-1</sup>
			PG	
07-24-18	40.54 ab ± 21.52	15.04 abc <sup>3</sup> ± 3.73 <sup>1</sup>	98.42a ± 26.93	38.27 bcd <sup>2</sup> ± 11.77 <sup>1</sup>
07-28-2	40.47ab ± 20.95	16.63 abc ± 3.78	91.83ab ± 11.04	36.25 bcde ± 12.78
07-32-1	43.96 a ± 20.68	18.40 ab ± 6.33	82.08abc ± 21.53	28.81 ef ± 10.69
07-32-15	40.96 ab ± 22.24	15.58 abc ± 3.12	94.00ab ± 22.78	35.34 cde ± 11.60
07-40-1	40.01 b ± 22.73	21.23 ab ± 15.1	92.75ab ± 23.55	27.18 f ± 9.35
07-46-8	43.69 ab ± 29.34	18.49 abc ± 11.6	76.58bc ± 16.35	30.83 def ± 11.36
97-25-3	42.79 ab ± 22.40	13.08 c ± 2.2	72.33c ± 22.32	39.67 abc ± 12.53
98-2-6	41.63 ab ± 23.05	15.82 abc ± 7.15	84.33abc ± 22.18	43.78 ab ± 13.73
98-38-12	45.22 a ± 23.80	17.53 abc ± 4.43	80.50abc ± 21.33	36.95 bcd ± 15.06
INIAP - Estela	43.88 ab ± 23.48	14.52 bc ± 3.72	80.75abc ± 21.67	41.23 abc ± 13.32
INIAP - Fripapa	41.13 ab ± 25.70	15.73 abc 8.2	72.92c ± 14.92	43.37 ab ± 15.04
INIAP - Natividad	42.53 ab ± 25.57	16.58 abc ± 4.32	80.50abc ± 11.37	39.5 abc ± 9.61
INIAP - Victoria	47.96 a ± 30.76	21.19 a ± 9.99	83.92abc ± 18.08	46.47 a ± 14.19
Superchola	48.02 a ± 30.41	15.04 bc ± 5.6	88.33abc ± 12.96	39.92 abc ± 8.68

<sup>1</sup> Valores promedios ± desviación estándar (n = 12).

<sup>2</sup> Letras diferentes indican diferencia estadística entre genotipos según la prueba de Tukey ( $p \leq 0.05$ ).  
PS = Peso seco, PF = Peso fresco, PG = Promedio general entre ambientes.

## CONCLUSIONES

La alta variación del contenido de Fe y VC indica que es posible incrementar su concentración con mejoramiento genético. Mientras que para aumentar el contenido de Zn esta no sería la mejor estrategia.

## BIBLIOGRAFÍA

Storey, M. 2007. The harvested crop. In: D. Vreugdenhil (ed.); Potato biology and biotechnology: Advances and perspectives. Elsevier. Amsterdam, The Netherlands. 441–470.