



IV Congreso  
Iberoamericano  
sobre Investigación  
y Desarrollo en Papa



III Feria de Proveedores de P  
y Servicios para el Cultivo

# MEMORIAS

## V Congreso Ecuatoriano de la Papa IV Congreso Iberoamericano sobre Investigación y Desarrollo en Papa III Feria Expopapa 2013

Escuela Superior Politécnica de Chimborazo

25, 26 y 27 de junio de 2013

Riobamba - Ecuador



# **MEMORIAS**

**V Congreso Ecuatoriano de la Papa**

**IV Congreso Iberoamericano sobre Investigación y  
Desarrollo en Papa**

**III Feria de Proveedores de Productos y Servicios para  
el Cultivo de Papa (Expopapa)**

**25, 26 y 27 de Junio de 2013**

**RIOBAMBA - ECUADOR**

Caballero, D., Cuesta, X., Rivadeneira, J. Andrade-Piedra, J. (Eds.). 2013. Memorias del V Congreso Ecuatoriano de la Papa y, IV congreso Iberoamericano Sobre Investigación y Desarrollo en Papa. 25, 26 y 27 de junio de 2013. Riobamba, Ecuador 174 p

**Comité Organizador:**

Fernando Romero C. (Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, ESPOCH)

Ricardo Cepeda (EXPOPlanner)

Jorge Andrade-Piedra (CIP)

Enrique Ritter Neiker - Consorcio CLIPAPA

**Comité Científico:**

David Caballero Naranjo (ESPOCH)

Iván Reinoso, Xavier Cuesta, Jorge Rivadeneira (Instituto, Nacional de Investigaciones Agropecuarias , INIAP)

Jorge Andrade-Piedra (Centro Internacional de la Papa, CIP)

**Prensa propaganda:**

Tatiana Rodríguez (CIP)

Lucy Novillo (ESPOCH)

**Apoyo Logístico:**

Fátima Gaibor R

Paulina Díaz M.

Maryela Solórzano Ch.

Carlos Jara S.

Paúl Jines LI.

Diego Romero G.

Catalina Verdugo B.

## EFECTO DE LA FERTILIZACIÓN DE ZINC Y HIERRO SOBRE LA CONCENTRACIÓN EN LOS TUBÉRCULOS DE CULTIVARES NATIVOS Y MEJORADOS DE PAPA

Franklin Valverde, Rodrigo Vélez, Soraya Alvarado y Peter Kromann  
Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias. Panamericana Sur Km 1. Quito, Ecuador. Dirección electrónica: franklin.valverde@iniap.gob.ec

**Palabras claves:** Nutrición, pulpa, cáscara

**Área temática:** Agronomía (Fertilización y nutrición vegetal).

**Presentación:** Oral

### Introducción

La papa se cultiva en las partes altas de la sierra ecuatoriana en suelos clasificados como Andisoles, los mismos que presentan deficiencias de micronutrientes: zinc (Zn), manganeso (Mn) y boro (B). La deficiencia de Zn en humanos se asocia con retardo del desarrollo físico, psicomotor y aumento de la morbilidad, y enfermedades infecciosas durante la infancia. Estas manifestaciones se hacen más marcadas si su déficit se asocia a deficiencia de hierro (Fe) (Piñeiro, 2010). En los últimos años, mediante técnicas agrícolas convencionales como la fertilización y la ingeniería genética, se han logrado cultivos con mayor calidad nutricional (Gregorio *et ál.*, 2000); con la cual se obtienen alimentos vegetales enriquecidos en micro nutrientes biodisponibles. La presente investigación evaluó el efecto de la fertilización al suelo y foliar de Zn y Fe sobre el contenido de estos micronutrientes en los tubérculos de papa; con el objeto primordial de contribuir en la reducción de la desnutrición de la población a través de la obtención de papas biofortificadas con Zn y Fe.

### Materiales y Métodos

Se evaluaron aplicaciones de Zn y Fe al suelo y follaje sobre la concentración en los tubérculos de papa, en un Andisol, ubicado en la Estación Experimental Santa Catalina del INIAP, parroquia Cutuglagua, cantón Mejía, latitud 0° 22' 12" S y longitud 78° 32' 20" W, a 3050 msnm. El suelo presentó contenidos disponibles de Zn 3.3 ppm (medio) y Fe 290 ppm (alto). Los factores en estudio fueron variedades de papa (Chaucha roja, Chaucha amarilla, Coneja negra, I-Natividad e I-Puca shungo) y fertilización (aplicaciones de Zn y Fe al suelo y follaje) con cuatro repeticiones. El diseño experimental fue el de parcelas divididas; donde la parcela grande fue para variedades y la subparcela para fertilizaciones. El tamaño de las subparcelas fue de 3 m x 4.4 m; la distancia entre surcos 1.10 m y entre plantas 0.30 m. Los controles fitosanitarios se realizaron con productos sin Fe ni Zn.

### Resultados y Discusión

Concentración de Zn en pulpa y cáscara: En el Gráfico 1, se observa un incremento en la concentración de Zn en la pulpa con la fertilización frente al testigo. El mayor incremento estuvo asociado con la aplicación al suelo de 20 y 40 kg/ha de Zn y Fe, respectivamente; seguido por la aplicación de solo Zn al suelo y de solo Zn foliar. En cáscara el mayor incremento en el contenido de Zn comparado con el testigo se observó con la aplicación de 20 kg/ha de Zn al suelo, seguido por la aplicación al suelo de Zn y Fe; mientras la aplicación de Zn foliar no tuvo ningún efecto sobre el contenido de Zn. La diferencia en concentración de Zn entre la pulpa y cáscara fue significativa, siendo mayor en cáscara. Estos resultados nos indicarían que el consumo de la papa con cáscara es una opción para mejorar la calidad nutritiva de la alimentación. La concentración de Zn en la pulpa y cáscara entre las variedades evaluadas indicó diferencias significativas como se puede observar en el Gráfico 2. La menor concentración de Zn en pulpa estuvo asociada con Puca shungo y en cáscara con Natividad; mientras la mayor concentración en pulpa y cáscara se observó en Chaucha roja. Estos resultados concuerdan con lo encontrado por Quilca (2007), quien reporta a Chaucha roja como uno de los cultivares de papa que tienen mayor cantidad de Fe y Zn.

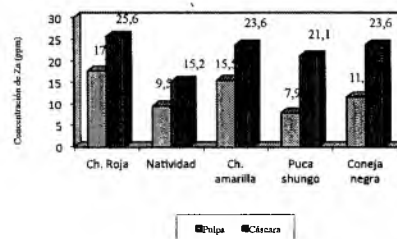
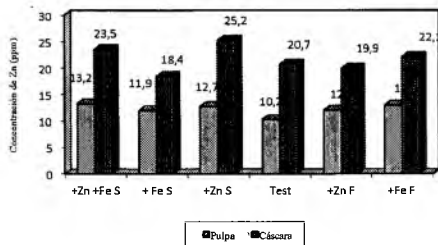


Gráfico 1. Efecto de la fertilización foliar y al suelo en la concentración de Zn. EESC, 2012. Gráfico 2. Concentración de Zn en las variedades de papa en estudio. EESC, 2012.

La concentración de Zn es mayor en la cáscara y la diferencia con la pulpa depende de la variedad. El ANOVA para la concentración de Zn en pulpa detectó diferencias significativas al 1% para variedades; la fertilización y la interacción no presentaron diferencias significativas; para cáscara no se detectó diferencias significativas.

Concentración de Fe en pulpa y cáscara: El análisis de varianza no detectó diferencias significativas en la concentración de Fe en pulpa y cáscara para las variedades, fertilización y la interacción. En lo que corresponde a pulpa versus cáscara las diferencias son marcadas, existiendo mayor concentración de Fe en la cáscara; este comportamiento es consistente con lo observado para el contenido de Zn. La baja respuesta a la aplicación de 40 kg de Fe/ha al suelo, puede ser atribuida a la alta concentración inicial de Fe en el suelo (290 ppm). La menor concentración de Fe en pulpa y cáscara presentó Natividad; la mayor concentración de Fe en pulpa presentó Coneja Negra y en cáscara Puca shungo. La fertilización con Zn y Fe no influyó significativamente en el rendimiento de papa. Para variedades los mayores rendimientos promedios fueron para Natividad (40.0 t/ha), Puca shungo (37.3 t/ha) y Coneja negra (32.8 t/ha); las Chauchas amarilla y roja presentaron los rendimientos promedios más bajos 23.2 y 21.0 t/ha, respectivamente.

### Conclusiones

La fertilización al suelo y foliar en el cultivo de papa incrementó ligeramente la concentración de Zn y Fe en cáscara y pulpa; observándose mayores diferencias para Zn. En todas las variedades de papa las concentraciones de Zn y Fe en la cáscara fueron mayores que en la pulpa. La fertilización con Zn y Fe no influyó significativamente en el rendimiento de papa. Las variedades de papa presentaron diferencias significativas para las variables, concentraciones de Zn y Fe, y rendimiento.

### Bibliografía

Gregorio, G.; D. Senadhira; H. Htut; R. Graham. 2000. Breeding for trace mineral density in rice. Food and Nutrition Bulletin p. 382-6.

Piñeiro, R. 2010. Nutrición y rendimiento escolar. Lima, Perú. Disponible en: [http://www.ciberdocencia.gob.pe/archivos/conferencia\\_nutricion\\_rendimiento\\_escolar.pdf](http://www.ciberdocencia.gob.pe/archivos/conferencia_nutricion_rendimiento_escolar.pdf)

Quilca, N. 2007. Caracterización física, morfológica, organoléptica, química y funcional de papas nativas para orientar sus usos futuros. Tesis Ing. Agroindustrial. Escuela Politécnica Nacional. Quito-Ecuador. 94 p.