



VI CONGRESO ECUATORIANO DE LA PAPA

LIBRO DE MEMORIAS

ORGANIZADO POR



SEDE: **UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**
DEL 8 AL 11 DE JULIO 🌻 **IBARRA - ECUADOR**

VI Congreso Ecuatoriano de la Papa

“Papa, un alimento milenario”

Memorias del evento

Ibarra, Ecuador
Julio 8 – 11 de 2015

VI Congreso Ecuatoriano de la Papa

“Papa, un alimento milenario”

MEMORIAS DEL EVENTO

VI Congreso Ecuatoriano de la Papa

Primera edición, 2015

500 ejemplares

Compiladores:

Doreen Brown. Editora y docente de la FICAYA, UTN (Universidad Técnica del Norte).

Sania Ortega Andrade. Editora y docente de la FICAYA, UTN.

Gladys Yaguana. Editora y docente de la FICAYA, UTN.

Kromann, Peter., Cuesta, Xavier., Romero, María., Montero, Byron., Cuasapaz, Patricio., (Eds.). 2015. Memorias del VI Congreso Ecuatoriano de la Papa. 8, 9, 10 y 11 de julio de 2015. Ibarra, Ecuador pp 221.

Coordinador: Dr. Peter Kromann. Centro Internacional de la Papa.

Prólogo: Dr. Bolívar Batallas B. Decano de la FICAYA, UTN.

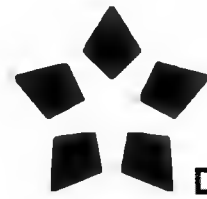
Impreso y hecho en Ibarra, julio de 2015

ISBN-978-9942-9942-6-4



Fecha de catalogación: julio de 2015

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



CONGRESO
DE PAPA

VI Congreso Ecuatoriano de la Papa

“Papa, un alimento milenario”

COMITÉ ORGANIZADOR

Peter Kromann, Centro Internacional de la Papa (CIP).

Xavier Cuesta, Responsable del Programa de Raíces y Tubérculos papa del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP).

Bolívar Batallas, Decano FICAYA, UTN (Universidad Técnica del Norte)

María José Romero, Coordinadora Carrera Ingeniería Agropecuaria, UTN.

Byron Montero Villacrés, Gerente Regional, Agroklinge S.A.

Patricio Cuasapaz, Consultor Junior, ECEDILATAM S.A.

COMITÉ CIENTÍFICO

Dr. Peter Kromman Ph.D. (Coordinador).

Dr. Jorge Cue Ph.D. UTN

Ing. Jorge Revelo, M.Sc. UTN

Ing. Carlos Casco, M.Sc. UTN

Dr. Raúl Jaramillo, Ph.D. IPNI

Dr. Xavier Cuesta, Ph.D. INIAP

Dr. Yamil Cartagena, Ph.D. INIAP

Dr. Sandra Garcés, Ph.D. INIAP

Ing. Elena Villacrés. INIAP

Ing. Beatriz Brito Ing. INIAP

APOYO INSTITUCIONAL

FAO

IPNI

SENESCYT

MAGAP

Yachay E.P.

Universidad Central del Ecuador

Observatorio de la PyME Universidad

Andina Simón Bolívar.

Prefectura del Carchi

Prefectura de Imbabura

Municipio de Ibarra

Municipio de Urcuqui.

Buro de Convenciones Imbabura

Centro de Desarrollo Profesional GTH

PATROCINADORES

Ecuaquimica

Agroklinge

Agronpaxi

FMC

Agripac

Fertisa

Eurofert

PERSONAL ASISTENTE

ORGANIZACIÓN

Paul Comina. Investigador del Programa de Raíces y Tubérculos papa del INIAP.

Arturo Taipe. Investigador del CIP

María Isabel Madera. Yachay E.P.

Ana Vélez, Estudiante Carrera Agronegocios UTN.

APOYO LOGÍSTICO

Ing. Narciza Andrade, UTN
Estudiantes Carrera Ingeniería Agropecuaria,
UTN.

Arturo Chandi. Trabajador de campo Yachay
E.P.

Responsables de riego, Yachay. E.P.

FOTOGRAFÍA DE PORTADA

Byron Montero , Agroklinge S.A.

Evaluación de la Bio-accesibilidad de Varios Nutrientes y Polifenoles en Papa Cruda y Procesada

Elena Villacrés^a, Erika Espín^{a,b}, Juan Bravo^b, Cecilia Monteros^c, MaríaQuelal^a, y J. Alvarez
Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias.

^aDepartamento de Nutrición y Calidad de Alimentos.

^bUniversidad Tecnológica Equinoccial. Carrera de Ingeniería en Alimentos. Campus Occidental. Av.
Occidental y Mariana de Jesús. Quito, Ecuador.

^cPrograma Nacional de Raíces y Tubérculos, papa. Km 1, Panamericana Sur. Apartado 17-01-340. Quito,
Ecuador. elena.villacres@iniap.gob.ec

Palabras claves: Antioxidantes, carotenoides, ácido ascórbico

Área temática: Poscosecha

Tipo de Presentación: Oral

INTRODUCCIÓN

El concepto de bio-accesibilidad se refiere a la cantidad liberada de la matriz del alimento que está disponible para ser absorbido en el intestino y permite conocer la verdadera contribución que brindan el consumo de nutrientes específicos así como también para establecer los requerimientos, sobre todo cuando su absorción interfiere o es interferida por la presencia de otros componentes de la dieta (Calabró *et al.*, 2006; Osorio *et al.*, 2012; Romero, 2011). Recientes estudios han demostrado que la papa en estado crudo, constituye una fuente de antioxidantes como vitamina C, compuestos fenólicos y carotenoides (Burgos *et al.*, 2009; Rodríguez-Amaya & Kimura, 2004), además de minerales como el potasio, calcio, hierro, magnesio, fósforo y zinc. Sin embargo, la composición química en su estado original puede verse afectada como consecuencia de los procesos de preparación. El objetivo del presente trabajo fue determinar el efecto del procesamiento sobre la bio-accesibilidad de varios compuestos en 11 variedades de papa, lo que permitirá conocer el aporte real de la papa a la nutrición y salud. Estos materiales fueron seleccionados en base a sus características físicas y frecuencia de consumo en las diferentes provincias de la sierra ecuatoriana.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se trabajó en la estación experimental santa catalina con las variedades: coneja negra, chaucha roja, chaucha amarilla, uvilla, puña, iniap-puca shungo, iniap-yana shungo, leona negra, iniap-natividad, iniap-Libertad e INIAP-Victoria.

Los polifenoles se analizaron por el método de Waterhouse A. (2002). Carotenoides totales: Rodríguez-Amaya y Kimura (2004); ácido ascórbico: método de la MERCK - Merckocuant®-Varillas analíticas. Hierro y zinc: método de la AOAC 965.09 (2005). Bioaccesibilidad *in vitro*: métodos de Cook y Monsen (1977) citado por Argyri *et al.*, (2009). Se aplicó un diseño completamente al azar, en arreglo factorial (11x4); el primer factor hace referencia a las variedades de papa, mientras que el segundo factor constituye los procesos de preparación. Para establecer diferencias estadísticas entre tratamientos se utilizó la prueba de Tukey al 5 %, se utilizó el programa Statgraphics Centurion (Ponce de León, 2014).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las variedades en estado crudo presentaron una menor bio-accesibilidad de hierro (2k - 9%^{cdefg}), zinc (5s -16,3 %^{klm}) y carotenoides totales (13st - 36 %^{hi}), pero una mayor bio-accesibilidad de polifenoles (28p-49 %^w) y ácido ascórbico (86bcd - 97%^a) con respecto a la papa procesada. El proceso de cocción de la papa en agua, a pesar de ocasionar pérdidas significativas en las concentraciones iniciales de los mencionados compuestos, mejoró la bio-accesibilidad del hierro (7efg- 23%^a) y del zinc (7,2efg-49%^a), posiblemente el ablandamiento de las paredes celulares favorecido por la cocción, contribuyó a la liberación de estos minerales retenidos en la cáscara y pulpa del tubérculo. Para los polifenoles totales y el ácido ascórbico, el contenido y la bio-accesibilidad disminuyó con respecto a la papa en estado crudo, hasta el 34 % en el caso de los polifenoles totales y el 79 % en el caso del ácido ascórbico. La papa sometida al proceso de fritura presentó el mayor contenido de carotenoides (41^{gh} - 83%^a) y ácido ascórbico (73^{mn} -89%^{ab}) bio-accesibles, con respecto a la papa cocida en agua y horneada. La mayor bio-accesibilidad de los carotenoides en la papa frita podría guardar relación con un incremento de la solubilidad de estos compuestos en la grasa. No obstante, el proceso de fritura afectó a la bio-accesibilidad de los polifenoles totales, provocando una disminución del 30 % con respecto a los tubérculos en estado crudo.

CONCLUSIONES

Todos los métodos de preparación ensayados, afectaron el contenido inicial de nutrientes y compuestos funcionales. La cocción en agua resultó el proceso de mayor afectación, con pérdidas que alcanzaron el 86% en el caso del hierro y 82% en el caso del zinc, debido principalmente a la hidrosolubilidad de estos compuestos. A pesar de esta reducción, el proceso de cocción ayudó a mejorar la bio-accesibilidad de los dos minerales, mientras que la fritura mejoró este parámetro en los carotenoides totales. La variedad INIAP-Libertad horneada, presentó el mayor contenido de hierro (16,8%^b) y zinc (41,5%^{ab}) bio-accesibles. Este proceso también ayudó a la bio-accesibilidad del ácido ascórbico en la variedad “Chaucha roja”, la misma que presentó un valor de 89,5%^{abc}, mientras que los carotenoides totales resultaron más bio-accesibles en la variedad “Chaucha amarilla” sometida a fritura, alcanzando un promedio de 83,4%^a.

BIBLIOGRAFÍA

- Argyry, K.; Birba, A.; Miller, D.; Komaitis, M. & Kapsokfalou, M. 2009. Predicting relative concentrations of bioavailable iron in foods using in vitro digestion: New developments. *Food Chemistry*, 14(2):602-607.
- Burgos, G.; Amoros, W.; Salas, E. & Bonierbale, M. 2009. Ascorbic acid concentration of native andean potato varieties as affected by environment, cooking and storage. *Journal of Food Composition and Analysis*, 22(4):533-538.
- Calabró, S.; Carone, F.; Cutrignelli, M.; D'Urso, S.; Piccolo, G.; Tudisco, R. 2006. The effect of haymaking on the neutral detergent soluble 88 fraction of two intercropped forages cut at different growth stages. Italy: Universidad de Napoli "Federico II".

CIP. 2007. Centro Internacional de la Papa: Laboratorio de Nutrición y Calidad. Recuperado el 14 de enero de 2014, de Hierro y Zinc: <https://research.cip.cgiar.org/confluence/display/CIPQNLesp/Hierro+y+Zinc>

Osorio, E.; Giraldo, J.; & Narváez, W. 2012. Metodologías para determinar la digestibilidad de los alimentos caninos. Manizales, Colombia: Universidad de Caldas. pp. 87-97

Ponce de León, L. 2014. Análisis softonic. 200 p. Consulta Enero 2015. <http://statgraphics.softonic.com/>

Rodríguez-Amaya, D. & Kimura M. 2004. Harvest plus Handbook for carotenoid analysis. Harvest Plus Technical Monograph 2. Washington, DC and Cali: International Food Policy Research Institute (IFPRI) and International Center for Tropical Agriculture (CIAT).

Romero, G. 2011. Módulo Curso Académico. Bogotá, Colombia: Universidad Nacional Abierta y a Distancia.

Waterhouse, A. 2002. Current Protocols in Food Analytical Chemistry. USA: University of California, Davis, 11.1.1- 1.1.8.