

INCIDENCIA DE POBLACIONES DE SIEMBRA Y LONGITUDES DE GUÍA EN RENDIMIENTO DE VARIEDADES DE CAMOTE

EFFECT OF SEED POPULATIONS AND GUIDE LENGTH ON YIELD OF CAMOTE VARIETIES

Gloria Cobeña Ruíz¹, José Zambrano Demera², Flor María Cárdenas Guillén³, Eddie Zambrano Zambrano¹, Carlos Ramírez Aguirre²

¹Estación Experimental Portoviejo-INIAP-Km 12 vía Portoviejo-Santa Ana, Manabí, Ecuador.

²Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Guayaquil-Avenida Delta y Avenida Kennedy, Guayas, Ecuador.

³Carrera de Ingeniería Ambiental, Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí-Manuel Félix López-Campus Politécnico El Limón, Km 2.7 vía Calceta El Morro-El Limón, Sector La Pastora, Calceta, Ecuador.

Contacto: gloria.cobena@iniap.gob.ec

RESUMEN

El trabajo tuvo la finalidad de evaluar la producción de follaje, número y rendimiento de raíces comerciales en dos variedades de camote (*Ipomoea batatas* L.), Toquecita introducida del CIP-Perú y clasificada como promisoría en la Estación Experimental Portoviejo del INIAP y Guayaco Morado, variedad local, mayormente comercializada por los agricultores, frente a dos longitud de guías (0,10; 0,30 m) y cuatro arreglos poblacionales (25 000, 33 333, 50 000, 66 666 plantas.ha⁻¹). El experimento, se condujo en dos localidades de la Costa ecuatoriana (sitio San Eloy, cantón Rocafuerte, provincia de Manabí y El Salado, cantón Santa Elena, provincia Santa Elena), bajo un diseño de bloques completamente al azar en arreglo factorial 2x2x4, con 16 tratamientos y tres repeticiones por localidad. Los resultados permitieron identificar en el sitio El Salado, a la variedad Toquecita como superior en rendimiento (42,9 t.ha⁻¹) con longitud de guía 0,30 m y un arreglo poblacional de 66 666 plantas ha⁻¹ (0,30 x1,00 m; 2 guías/sitio). Mientras que en San Eloy, también se destacó la variedad Toquecita con 47,1 t.ha⁻¹, con la misma densidad de plantas, pero con una longitud de guía de 0,10 m. Se concluye que en los dos sitios la variedad Toquecita presentó el mejor comportamiento de rendimiento de follaje y raíces comerciales, posiblemente influenciado por la alta densidad poblacional, sin que la longitud de guía afecte a los mismos.

Palabras clave: Guayaco morado, longitud de guías, Toquecita, raíces comerciales

ABSTRACT

This study evaluated the production of foliage and number of commercial roots in two camote varieties (*Ipomoea batatas* L.) toquecita brought in from Peru, which are classified as "promising varieties" at the Estación Experimental Portoviejo of INIAP and Guayaco Morado, and mostly commercialized by farmers. We tested two guide lengths (0.10; 0.30 m) and four population arrangements (25 000, 33 333, 50 000, 66 666 plantas.ha⁻¹). The experiment was conducted in two places of the Ecuadorian coastline (San Eloy, Municipality of Rocafuerte, Province of Manabí and El Salado, Municipality of Santa Elena, Province of Santa Elena) using a Randomized Complete Block design with factors 2x2x4, 16 treatments and 3 repetitions per location. Our results found that the Toquecita variety had the best yield results (42,9 t.ha⁻¹), with a 0.30 m guide length and a population arrangement consisting of 66 666 plants.ha⁻¹ (0,30 x1,00 m; 2 guides/site), while in San Eloy, the Toquecita variety also produced outstanding results 47,1 t.ha⁻¹, with the same plant density, but with a guide length of 0.10 m. We concluded that in both locations, the toquecita variety obtained the best root and foliage production, possibly influenced by the high population density, without guide length affecting them.

Keywords: Guayaco morado, guide length, Toquecita, commercial roots



Recibido: 04 de agosto de 2016

Aceptado: 05 de abril de 2017

ESPAMCIENCIA 8(1): 33-37/2017

INTRODUCCIÓN

El Ecuador por su posición sobre la Línea Ecuatorial, goza de toda clase de climas, que le permite tener diversidad de cultivos, siendo el camote uno de los alimentos tradicionales de la Costa, Sierra y Oriente (Cobeña *et al.*, 2014). El camote es un cultivo muy versátil, debido a su fácil propagación, pocos requerimientos de insumos, agua, fertilizantes, buen potencial productivo y facilidad para adaptarse a diversas condiciones agroclimáticas (CIP, 1999). Por su forma de cultivar es considerado un producto limpio, ecológico y amigable con el ambiente, ya que casi no se emplean químicos, debido a la diversidad de especies benéficas asociadas al cultivo (Cobeña *et al.*, 2014).

En la búsqueda de mejores rendimientos, la Estación Experimental Portoviejo del INIAP, con el apoyo del Centro Internacional de la Papa CIP-Perú, la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí “Manuel Félix López”-ESPAM-MFL, la Universidad Técnica de Manabí-UTM y la Universidad Estatal del Sur de Manabí-UNESUM, todas del Ecuador, han aunado esfuerzos para realizar investigaciones sobre el comportamiento de nuevas variedades, así como el desarrollo de productos industriales innovadores.

En el proceso productivo, uno de los factores que influye en los rendimientos, es la cantidad de plantas por hectárea. Todos los cultivos requieren de una óptima densidad de siembra para obtener adecuado desarrollo de la planta, si no sucede esto ocurre el fenómeno de competencia por los elementos esenciales para el desarrollo como son agua, luz y nutrientes (Carvalho *et al.*, 2004).

En Ecuador, el agricultor tradicionalmente siembra el camote en monocultivo empleando diferentes distanciamientos, siendo el más generalizado el de 1,0 m entre surco por 0,50 m entre planta, con materiales criollos.

Schultheis *et al.* (1991) indican que el rendimiento de este cultivar se incrementa a medida que el espacio entre plantas se reduce, recomendando distancias de 0,23 a 0,40 m., también señala que los distanciamientos cortos reducen el tamaño de las raíces comerciales, aunque aumenta el rendimiento por unidad de superficie. Para estos autores la distancia con mejores resultados fue de 0,15 m; sin embargo por condiciones de mercado el camote se planta a 0,30 m entre planta para obtener raíces de 16 cm de largo por 10 cm de diámetro.

En Ecuador, no se dispone de información oficial sobre el uso de tecnología de manejo como: tamaño adecuado de guía, número de guías por sitio, distancia de siembra entre plantas, por lo que, se planteó como objetivo eva-

luar la producción de follaje, número y rendimiento de raíces comerciales en dos variedades de camote (*Ipomoea batatas* L.).

MATERIALES Y METODOS

El experimento se realizó entre julio y diciembre del 2015, en dos localidades: El Salado, parroquia Colonche, cantón Santa Elena, provincia Santa Elena, y San Eloy, parroquia Rocafuerte, cantón Rocafuerte, provincia de Manabí, situados en las siguientes coordenadas UTM : 1) 05 48 577 de Latitud Sur y 97 81 840 de Longitud Oeste, y; 2) 05 60 214 de Latitud Sur y 99 03 017 de Longitud Oeste. Los factores en estudio fueron: variedades, longitud de guías y arreglos poblacionales. En el cuadro 1, se detallan los tratamientos producto de la combinación de los factores y niveles de estudio.

Cuadro 1. Detalle de los tratamientos, de la combinación de los factores en estudios

No.	Variedades	Longitud de guías (m)	Arreglos poblacionales (plantas.ha ⁻¹)
T1	Toquecita	0,10	33 333
T2	Toquecita	0,10	25 000
T3	Toquecita	0,10	66 666
T4	Toquecita	0,10	50 000
T5	Toquecita	0,30	33 333
T6	Toquecita	0,30	25 000
T7	Toquecita	0,30	66 666
T8	Toquecita	0,30	50 000
T9	Guayaco morado	0,10	33 333
T10	Guayaco morado	0,10	25 000
T11	Guayaco morado	0,10	66 666
T12	Guayaco morado	0,10	50 000
T13	Guayaco morado	0,30	33 333
T14	Guayaco morado	0,30	25 000
T15	Guayaco morado	0,30	66 666
T16	Guayaco morado	0,30	50 000

Los tratamientos fueron establecidos en tres repeticiones, en diseño de bloques completos al azar, en un arreglo factorial 2x2x4, conformando 48 unidades experimentales. Cada parcela contenía tres hileras de 4,8 m, separadas a 1 metro entre sí, de la hilera central (útil) se escogieron 10 plantas al azar para ser evaluadas. Las guías (semilla vegetativa) de las variedades utilizadas fueron proporcionadas por el proyecto camote de la Estación Experimental Portoviejo del INIAP, seleccionadas de plantas sanas, libres de plagas y enfermedades, de tres meses de edad y extraída de la parte terminal.

El ensayo fue establecido en un terreno con topografía plana, preparado bajo el sistema de labranza mínima (limpieza del rastrojo de forma manual y dejándolo a un lado del terreno). Una vez que se rompió y ablandó el suelo con el pico o pala a una profundidad de 10 cm, se depositaron las guías y se cubrieron con tierra las tres cuartas partes de la guía dejando una cuarta parte sin enterrar.

La evaluación productiva se realizó de acuerdo a los descriptores de Huamán (1991). Los datos obtenidos en campo: producción de follaje (90 días después de la siembra-dds) y número y rendimiento de raíces frescas.ha⁻¹ (a los 120 dds), los datos se manejaron estadísticamente de acuerdo al análisis de varianza, los promedios con significación estadística se aplicó la prueba de comparación de medias Tukey al 5% de probabilidades. Adicionalmente, se realizaron los análisis de suelo en ambas localidades, cuyos resultados indican que para el sitio San Eloy, el tipo de suelo es arcilloso y para el sitio El Salado, es franco-arcilloso.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De acuerdo a los análisis estadísticos, para producción de follaje, número y producción de raíces comerciales, dentro de los factores principales (variedades, longitud de guías y arreglo poblacional), se evidenció la existencia de diferencias altamente significativas al 1% de probabilidad, en cada uno de los sitios donde se desarrolló esta investigación; excepto, el número de raíz.ha⁻¹ para el sitio San Eloy que dentro de los factores variedad y longitud de guía sus diferencias fueron numéricas (Cuadro 2).

En lo relacionado a la producción de follaje en ambos sitios la variedad Toquecita se destaca frente a Guaya-

co morado, con un incremento que va desde 13% (El Salado) hasta 40% (San Eloy). Comparando la longitud de guías, se puede observar que guías con mayor tamaño (0,30 m) tienden a desarrollar mayor área foliar. En cuanto al arreglo poblacional las mayores producciones están asociadas a la densidad poblacional de 66 666 plantas.ha⁻¹, influenciada por el número de guías plantadas por sitio (Cuadro 2).

En cuanto a número y producción de raíz comercial en el sitio San Eloy, sobresale la variedad Guayaco morado con 103 957,7 raíces por hectárea, lo que representa un rendimiento de 28,1 t.ha⁻¹, mientras que en el sitio El Salado en estas dos variables destaca la variedad Toquecita con 109 235,5 raíces frescas.ha⁻¹, que equivale a un rendimiento de 28,8 t.ha⁻¹ (Cuadro 2). Con respecto a la longitud de guías, al realizar la siembra de guías más cortas (0,10 m) en San Eloy se determinó las mayores producciones de raíces (número y peso) y las siembras de guías más largas en el sitio El Salado presentaron los mayores rendimientos. Al observar este mismo cuadro 2, se distingue que la densidad poblacional de 66 666 plantas.ha⁻¹ se destaca con las mayores producciones con medias de 134 443,1 y 125 554,3 raíces comerciales, en el sitio San Eloy y El Salado en su orden, con lo que se logra obtener 35,5 y 32,8 t.ha⁻¹.

Cuadro 2. Valores promedios de producción de follaje, número y producción de raíz comercial por hectárea dentro de los factores estudiados. Estación Experimental Portoviejo. 2015.

Factores en estudio	Producción de follaje t.ha ⁻¹		Número de raíz comercial.ha ⁻¹		Producción de raíz Comercial.t ha ⁻¹	
	San Eloy	El Salado	San Eloy	El Salado	San Eloy	El Salado
Variedades						
Toquecita	110,8 a	85,6 a	97 013,3	109 235,5 a	25,4 b	28,8 a
Guayaco morado	79,0 b	75,5 b	103 957,7	97 499,5 b	28,1 a	24,7 b
Tukey (p <0.05)	9,1**	9,2**	8988,7 N.S.	11 417,5**	2,4**	2,8**
Longitud de guías (m)						
0,10	89,2 b	71,5 b	103 749,4	92777,3 b	28,0 a	22,6 b
0,30	100,6 a	89,7 a	97 221,7	113 957,7 a	25,5 b	30,9 a
Tukey (p <0.05)	9,1**	9,2**	8988,7 N.S.	11 417,5**	2,4**	2,8**
Arreglo poblacional (plantas.ha ⁻¹)						
33 333	92,9 b	81,2 ab	84 999,1 c	106 665,6 ab	20,4 c	26,9 b
25 000	66,6 c	68,5 b	75 000,0 c	85 000,0 c	23,0 c	21,7 b
66 666	121,8 a	98,2 a	134 443,1 a	125 554,3 a	35,5 a	32,8 a
50 000	98,3 b	74,5 b	107 500,0 b	96 250,0 bc	28,1 b	25,5 b
Tukey (p <0,05)	17,1**	17,3**	16 908,3**	21 477,0**	4,5**	5,3**
CV (%)	16,3	19,4	15,2	18,8	15,1	18,0

Promedios con la misma letra, no difieren estadísticamente.

**=Altamente significativo al 0,01 N.S.= No Significativo

En el cuadro 3, se muestran los tratamientos en estudio, donde la producción de follaje, número y peso de raíz comercial.ha⁻¹, son altamente significativos en las dos localidades.

Así, para producción de follaje, la prueba de Tukey (p<0,05) en el sitio San Eloy, determinó cinco rangos

de significación, donde los T7 y T4 con pesos de 151,1 y 141,1 t.ha⁻¹, en su orden, representaron los promedio más altos y el T10 con 46,7 t.ha⁻¹ el más bajo; en el sitio El Salado los promedios se agruparon en seis categorías, cuyos resultados son coincidentes con los encontrados en San Eloy donde el T7 fue el de mayor rendimiento con 116,4 t.ha⁻¹ y el T10 el más bajo (56,7 t.ha⁻¹).

Además se puede apreciar, que hubo distinción entre número de raíces comerciales.ha⁻¹, en el sitio San Eloy, evidenciándose 5 rangos de significación de acuerdo a la prueba de Tukey (p<0,05), siendo el T3 con 171 109,4 raíces comerciales.ha⁻¹ superior al T2 (58 333,3 raíces comerciales.ha⁻¹); mientras que en el sitio El Salado, las pruebas de comparación separararo a las medias en cuatro rangos, donde el más alto valor se logró con el T7 (166 664,8 raíces comerciales.ha⁻¹) y el más bajo con el T3 (51 666,7 raíces comerciales.ha⁻¹).

Respecto a producción de raíces comerciales, en el sitio San Eloy, se encontraron siete niveles de significación diferenciados entre sí, donde el T3 con producción de 47,1 t.ha⁻¹ se distanció del T2 que presentó una producción de 15,5 t.ha⁻¹. En el sitio El Salado, la prueba de comparación de medias agrupó a los promedios en seis categorías, siendo el T7 con una producción de 42,9 t.ha⁻¹ el que sobresalió con respecto a los demás tratamientos y el T2 el de menor rendimiento con 14,0 t.ha⁻¹.

Cuadro 3. Valores promedios de peso de follaje, número y peso de raíces comerciales por hectárea. Estación Experimental Portoviejo. 2015

Tratamientos	Rendimiento de follaje t/ha		Número de raíces comerciales/ha		Rendimiento de raíces comerciales t/ha	
	San Eloy	El Salado	San Eloy	El Salado	San Eloy	El Salado
T1	95,1 bcd	73,1 cdef	82 221,4 cde	91 110,2 bcd	19,3efg	20,9 def
T2	80,0bcde	61,0 ef	58 333,3 e	51 666,7 d	15,5g	14,0 f
T3	116,7 ab	92,0 abcd	171 109,4 a	106 665,6 bcd	47,1 a	28,2 bcde
T4	110,0 abc	76,7 bcdef	115 000,0 bcd	101666,7 bcd	34,8 abcd	30,3 bcde
T5	141,1 a	97,8 abc	75 554,8 de	137 776,4 ab	16,2fg	40,0 ab
T6	85,0 bcde	86,0 bcde	83 333,3 cde	125 000,0 abc	31,3 bcde	32,5 abcd
T7	151,1 a	116,4 a	102 221,2 bcde	166 664,8 a	18,efg	42,9 a
T8	107,5 abc	82,2 bcdef	88 333,3 cde	93 333,3 bcd	20,3efg	21,5 cdef
T9	66,7cde	64,4 def	82 221,3 cde	93 332,4 bcd	20,8 efg	20,0 ef
T10	46,7 e	56,7 f	81 666,7 cde	80 000,0 cd	22,2 efg	18,0 ef
T11	111,5 abc	82,2 bcdef	124 443,2 abc	117 776,6 abc	35,5 abc	26,7 cde
T12	86,8 bcde	65,8 def	115 000,0 bcd	100 000,0 bcd	28,7 bcdef	22,5 cdef
T13	68,9 cde	89,3 abcd	99 999,0 bcde	104 443,4 bcd	25,3 cdefg	26,9 cde
T14	54,7 de	70,3 cdef	76 666,67 cde	83 333,3 bcd	23,0 defg	22,2 cdef
T15	107,8 abc	102,0 ab	139 998,6 ab	111 110,0 abc	40,7 ab	33,5 abc
T16	89,0 bcde	73,3 cdef	111 666,7 bcd	90 000,0 bcd	28,7 bcdef	27,7 bcde
Promedio	94,91	80,57	100 485,56	103 367,46	26,78	15,25
Tukey (p<0,05)	45,41**	27,98**	47 842,07**	57 135,27**	12,48**	12,41**
CV (%)	15,72	11,41	15,64	18,16	15,32	26,73

**=Altamente significativo al 0,01

De acuerdo a los resultados de manera general, se puede indicar que la variabilidad encontrada en rendimiento de follaje, número y rendimiento de raíces comerciales en las dos localidades, se vio influenciada por la variedad (Mukhtar *et al.*, 2010), por el tipo de suelo (Hahn, 1977) y por la interacción significativa entre el genotipo y el ambiente, siendo en algunos casos la contribución del ambiente mayor que la del genotipo (Osiru *et al.*, 2009, Adebola *et al.*, 2013). Sin embargo, Ros *et al.* (2013) indican que la variabilidad en rendimiento a más de lo indicado anteriormente, también está influenciada por el tipo de preparación del suelo.

En el caso de follaje, los resultados concuerdan con lo manifestado por Hahn (1977), al indicar que los suelos arcillosos promueven el desarrollo de tallos y hojas, como lo ocurrido en el sitio San Eloy, que presenta mayor rendimiento de follaje por poseer suelos arcillosos. Por otra parte, el tamaño y el número de guías plantadas por sitio también influyeron para que exista un abundante follaje al momento de tomar los datos, ya que una de las recomendaciones de la Estación Experimental Portoviejo del INIAP

dentro del manejo agronómico del camote es la poda, efectuada a los 90 días después de la siembra, etapa vegetativa, donde la planta se presenta exuberante y turgente, lo que coincide con lo manifestado por Maffioli (1986), al señalar, que los valores más altos en rendimiento de follaje se logran hasta las 10 semanas después de la siembra y que a partir de las 12 semanas estos rendimientos tienden a disminuir. En Colombia Ospina *et al.* (2004) y Tike *et al.* (2009) reportaron rendimientos de follaje fresco en clones del CIP hasta 40 t.ha⁻¹, lo cual difiere del potencial de rendimiento de follaje encontrado en Ecuador.

Los rendimientos de raíces comerciales obtenidos en esta investigación superan la producción en Ecuador a nivel nacional y provincial (Manabí y Santa Elena), lo cual muestra las potencialidades del cultivo en estas zonas, que también estuvieron influenciados por el comportamiento varietal y tipos de suelo, así por ejemplo la variedad Toquecita, de acuerdo a Macías *et al.* (2011) tiene la particularidad de ser precoz y productiva, mostrando un mayor rango de adaptación y comportamiento en la localidad de El Salado, donde predominan suelos francos arcillosos;

mientras que Guayaco morado, se comporta mejor en suelos arcillosos. Adicionalmente, en trabajos realizados por la Estación Experimental Portoviejo del INIAP, sobre la adaptación y comportamiento de variedades en algunas zonas camoterías del Ecuador, evidenció que la variedad Toquecita, se destaca de las otras variedades por su adaptabilidad a diferentes zonas climáticas, mostrando gran potencial productivo (INIAP, 2013; INIAP, 2014). Similares resultados se presentaron en Colombia, como lo indican Tike *et al.* (2009) donde dicha variedad supera las 25,5 t.ha⁻¹.

Un factor importante para la comercialización de raíces

frescas es la uniformidad y tamaño de las raíces comerciales (peso de 60 a 250 g), lo cual es posible conseguirlo con altas poblaciones, como las obtenidas en esta investigación (66 666 plantas.ha⁻¹), coincidiendo con lo expuesto por Shultheis *et al.* (1991), quienes lograron buenos rendimientos con arreglos poblacionales altos.

CONCLUSIONES

Se concluye que en ambos sitios, la variedad Toquecita presentó el mejor comportamiento de rendimiento influenciado por la alta densidad poblacional, sin que la longitud de guía afecte a los mismos.

LITERATURA CITADA

- Adebola, P.O.; Abe Sheguro; Laurie S.M.; Zulu L.N. and Pillay, M. 2013. Genotype x environment interaction and yield stability estimate of some sweet potato (*Ipomoea batatas*(L) Lam)breeding lines in South Africa. *Journal of Plant Breeding and Crop Science*. 5(9): 182-186.
- Carvalho da Silva, J; Lopes, C; Silvestre Magalhaes, J. 2004. Cultura da batata doce. Sistema de produção, 6 ISSN 1678-Versão eletrônica, dezembro, 2004. EMBRAPA-Brasil.
- CIP (Centro internacional de la Papa). 1999. Datos y cifras del camote. (en línea) <http://cipotato.org/es/programas-de-investigacion/camote/datosycifrasdelcamote/>. Visitado en mayo del 2016.
- Cobeña, G.; Castro, L., Arroyave, F. 2014. Socialización del Proyecto:Fortalecimiento institucional actividad camote. Plegable No. 415. INIAP. E.E. Portoviejo.
- Hahn, S. K. 1977. Sweet potato. In: Alvim, P. deT.y Kozłowski, T. T. eds. *Ecophysiology of Tropical Crops*. New York, Academic Press. p. 273-248.
- Huamán, Z. 1991. Descriptores de la Batata. Roma. CIP; AVRDC; IBPGR. 134 p.
- INIAP (Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias). 2013. Informe Técnico Anual. Proyecto Fortalecimiento Institucional. Actividad Camote. Estación Experimental Portoviejo. Portoviejo, Ecuador. p 20.
- INIAP (Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias). 2014. Informe Técnico Anual. Proyecto Fortalecimiento Institucional. Actividad Camote. Estación Experimental Portoviejo. Portoviejo, Ecuador. p 28.
- Macías, C; Cobeña, G; Álvarez, H; Castro, L; Cárdenas, F.M. 2011. Caracterización agronómica de germoplasma de camote (*Ipomoea batatas* L.) en Manabí. *Revista ESPAMCIENCIA*, 2(2):37-43. Manabí-Ecuador.
- Maffioli, A. 1986. Efecto de la poda sobre el crecimiento y rendimiento de raíces y forraje en camote (*Ipomoea batatas* (L.) Lam). Tesis de Magister. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Universidad de Costa Rica. Turrialba-Costa Rica. p. 102.
- Mukhtar, A.; Tanimu, B.; Arunah, L.; Babaji, A. 2010. Evaluation of the agronomic characters of sweet potato varieties grown at varying levels of organic and inorganic fertilizer. *World journal of agricultural Science* 6 (4): 370-373.
- Osiru, M.; Olanya, M.; Adipala, E.; Kapinga, R. y Lemaga, B. 2009. Yield stability analysis of *Ipomoea batatas* L., cultivars in diverse environments. *Australian Journal of Crop Science* 3(4): 213-220.
- Ospina, B., Cadavid, I. y Alban, A. 2004. El cultivo del camote: un aliado de la yuca para la tropicalización avícola en Colombia. En: Clayuca, http://www.clayuca.org/pdf/yuca_batatas.pdf; consulta: junio 2009.
- Ros, B. A., Filho, T. J., Barbosa, de C. e G. Moraes. 2013. Productividade da cultura da batata-doce em diferentes sistemas de preparo do solo. *Campinas, Brasil. Bragantia* 72(2):140-145.
- Schultheis, J.; Walters, A. ; Adams, E. 1991. In-row plant spacing and date of harvest of “Beauregard” sweet potato affect yield and return on investment. *Hort Science*. 34(7):1229-1233.
- Tique, J. Chaves, B. y Zurita, J. 2009. Evaluación agronómica de diez clones promisorios CIP y dos materiales nativos de *Ipomoea batatas* L. *Agronomía Colombiana* 27(2):151-158