



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO
X CONGRESSO BRASILEIRO
V SEMINÁRIO DO DF e ENTORNO
12-15 SETEMBRO 2017
BRASÍLIA- DF, BRASIL

Tema Gerador 11

Agroecologia e Agriculturas
Urbana e Periurbana



Producción Agroecológica de Papa Criolla *Solanum phureja* en Agricultura Urbana

“papa criolla” Solanum phureja productions Agroecological in Urban Agriculture

Daniel Andrés Vega Castro

Corporación Universitaria Minuto de Dios, agroecologiavega@gmail.com

Agricultura Urbana

Resumen

Con el fin de evaluar la producción urbana de papa criolla en contenedores de doble fondo de HDPE y técnicas agroecológicas, se desarrolló una investigación explorativa-descriptiva, en la cual se evaluaron parámetros comerciales. A los datos obtenidos se les aplicó estadística descriptiva y se realizó análisis de dispersión para resumir la información. Se analizó rango intercuartílico y coeficientes de variación para establecer la normalidad en la distribución de los datos. Los Resultados mostraron que la producción promedio de *S. phureja* en contenedores fue de 528 g/planta, que, al ser comparados con las medias de producción en Colombia y Cundinamarca, se convierten en una alternativa viable, que contribuye de forma directa con el fortalecimiento de la suficiencia, soberanía y seguridad alimentaria. Además, se constituye en una herramienta para los procesos de construcción del espacio urbano con beneficios socio-culturales, ambientales y paisajísticos.

Palabras Clave: Microorganismos; minerales; materia orgánica; alimentos; contenedores reciclados.

Abstract

In order to evaluate the “papa criolla” production in the urban context, an explorative and descriptive study was developed, in which commercial parameters were evaluated. Double bottom containers HDPE and agroecological production techniques were used. The data obtained were applied descriptive statistics and dispersion analysis was performed to summarize the information. Variation coefficients interquartile range and analyzed to establish the normal distribution of data. The results showed that the average production of *S. phureja* container was 528 g/plant that when compared with average production in Colombia, become a viable alternative, which directly contributes to strengthening sufficiency, sovereignty and food security in addition it constitutes a tool for the construction processes of urban space with sociocultural, environmental and landscape benefits.

Keywords: Microorganisms; minerals; organic matter; food; pimplina recycling.

Introducción

Según la FAO (sf), la agricultura urbana y periurbana es “el cultivo de plantas y la cría de animales en el interior y en los alrededores de las ciudades, proporciona productos alimentarios de distintos tipos de cultivos, animales, así como productos no alimentarios”. Mougeot (2006) afirma que, algunas municipalidades han reconocido el valor del autodesarrollo alimentario urbano:



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO
X CONGRESSO BRASILEIRO
V SEMINÁRIO DO DF e ENTORNO
12-15 SETEMBRO 2017
BRASÍLIA- DF, BRASIL

Tema Gerador 11

Agroecologia e Agriculturas
Urbana e Periurbana



[...] la agricultura urbana tiene un rol creciente en la agenda internacional, donde de hecho se está reconociendo como parte de una estrategia global para lidiar con los retos colocados por el rápido crecimiento urbano en los países en desarrollo. (Mougeot, 2006, p. 6)

Los contenedores para la agricultura urbana son recipientes que proporcionan condiciones mínimas para la retención de un sustrato, la permeabilidad, el desarrollo óptimo de una planta y de forma simultánea, que este no genere problemas de posible contaminación cruzada con los alimentos a cosechar. Según la Alcaldía Mayor de Bogotá, (2007) la literatura en esta temática es poca en términos de cantidad y calidad.

El CIP y la FAO (1995) aseguran que, la papa ocupa un lugar muy importante en la dieta nutricional básica de los países en desarrollo, ocupando el primer lugar en importancia desde la perspectiva de consumo, por lo que el cultivo de este tubérculo dentro de áreas urbanas significa fortalecer la calidad de la alimentación de las comunidades.

Por lo anterior, esta investigación tuvo como objetivo evaluar la producción de papa criolla *Solanum phureja* clon Paisa en contenedores de polietileno de alta densidad con la finalidad de proponer herramientas de producción urbanas de este tubérculo.

Metodología

Ubicación

El estudio se realizó en la Corporación Universitaria Minuto de Dios sede principal, la cual se encuentra ubicada en Bogotá (Colombia), a una altitud de 2600 msnm, y cuenta con una temperatura y humedad relativa promedio anual de 19°C y 81% respectivamente.

Material de propagación y contenedores para la siembra

Semilla asexual clon Paisa, proveniente de cultivos agroecológicos de Uniminuto. La siembra se realizó en contenedores reciclados de polietileno de alta densidad (HDPEE), (ver **Figura 1**) dimensiones de: 0,25m de largo y ancho y 0,30m de profundidad. Estos contenedores presentan doble fondo y drenaje para evacuar excesos de agua.



Figura 1. Contenedores de HDPEE para la producción de papa

Fuente: Los autores (2013).

Siembra y fertilización

Se elaboró en sustrato de compost, dejando un espacio de 10 centímetros por debajo del borde del contenedor, con la finalidad de permitir labores culturales postsiembra. El total de contenedores sembrados fue de 74, depositando tres tubérculos por sitio de siembra en cada uno de estos. La fertilización se realizó de forma orgánica y en dos tiempos específicos. (Ver **Tabla 1**).

Tabla 1: Recursos utilizados para la fertilización orgánica de papa en contenedores

Producto	Función general	Dosis/g/ contenedor	Tiempo de aplicación
Gallinaza compostada	Aporte de materia orgánica, Macro y microelementos	80 g	Siembra y aporque
Roca fosfórica	Aporte de fósforo a manera de P_2O_5 .	50 g	Siembra y aporque
Suplex®	Potasio (feldespato potásico $KAlSi_3O_8$). Micro y oligoelementos	15 g	Siembra y aporque
Solubilizador Fosfatos	<i>Pseudomonas fluorescens</i> 18 X 10^8 UFC /ml	10 %	Presiembra, emergencia y aporque
Fijador de Nitrógeno	<i>Azotobacter chroococcum</i> 14 X 10^8 UFC /ml	10 %	Presiembra, emergencia y aporque

Fuente: Los Autores



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO
X CONGRESSO BRASILEIRO
V SEMINÁRIO DO DF e ENTORNO
12-15 SETEMBRO 2017
BRASÍLIA- DF, BRASIL

Tema Gerador 11

Agroecologia e Agriculturas
Urbana e Periurbana



Control de plagas

Se realizó mediante técnicas sostenibles, amigables con el medio ambiente, aprobadas por la Resolución 0187 de 2006 del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia.

Cosecha

Esta actividad se realizó de forma manual, 4 meses después de la siembra, cuando el sistema productivo presentó índice de madurez fisiológica.

Análisis estadístico

Con la finalidad de cuantificar los rendimientos obtenidos en los contenedores de HDPE, se aplicó análisis estadístico descriptivo a la unidad observacional (100% de los contenedores sembrados). A las variables analizadas se les determinó; media, mediana, moda, desviación estándar y se realizó análisis de la dispersión por medio de cuartiles para el Resumen de la información en cada una de las clasificaciones de la papa. Además, se analizó rango intercuartílico y coeficientes de variación para observar la normalidad en la distribución de los datos. Las variables evaluadas fueron netamente parámetros cuantitativos asociados a rendimientos y se describen a continuación:

Peso fresco: determinado al momento de la cosecha, pesando la totalidad de los tubérculos obtenidos por cada uno de los contenedores.

Peso total: por medio de la sumatoria del total de los pesos frescos de los tubérculos.

Distribución comercial: se realizó clasificación bajo escala comercial, la cual tiene presente el diámetro y el peso: tipo primera, segunda y riche. Para estas actividades se utilizó gramera digital marca Hopex®, con precisión de 0,5 gramos y calibrador de procesos de precisión 7526^a.

Incidencia de plagas: CATIE (1994), define una plaga como “un organismo (Virus, protozooario, bacteria, hongo, nematodo, molusco, acaro, insecto, pez, reptil, ave mamífero o planta) que aumenta su densidad o incidencia” (p.2) y es capaz de generar disturbios en el óptimo desarrollo del reino vegetal ya sea de forma directa o indirecta. Con base en lo anterior, en todos los contenedores se realizaron muestreos con una frecuencia semanal, en los cuales se registró la presencia de plagas en la parte aérea de las plantas durante el desarrollo fenológico del sistema productivo y en los tubérculos al momento de la cosecha.



Resultados y Discusiones

Se obtuvo una producción promedio de tubérculos de 528 g/planta. El rendimiento promedio en Colombia y en el departamento de Cundinamarca es de 511 g/planta y de 836 g/planta respectivamente². El Resultado obtenido demuestra que la producción urbana de papa en contenedores, presenta valores de producción cercanos con la agricultura convencional practicada en suelo, generando una alternativa para la producción de este tubérculo en las ciudades, contribuyendo a la soberanía y seguridad alimentaria.

No se logran hacer comparaciones con sistemas productivos de papa criolla realizados en contenedores, ya que a la fecha no existen referentes bibliográficos que permitan realizar comparaciones de este tipo, por lo que este estudio presenta nuevos Resultados para la agricultura urbana. Estudio explorativo-descriptivo.

La mayores valores se obtuvieron en papa criolla tipo segunda, seguida por tipo primera y luego tipo Riche (ver **Figura 2**). En cuanto al 50% de producción obtenida, la papa tipo primera fue superior a 136 g/planta y cabe destacar que el 25% presentó un rango entre 171 y 340 g/planta.

A partir del coeficiente de variación se evaluó la homogeneidad de los datos obtenidos y se registró que para papa criolla tipo segunda se obtuvo una mediana de 216 g/papa/contenedor y se observó una dispersión homogénea en cada uno de los cuartiles. En papa tipo Riche se obtuvo un Resultado similar al obtenido en tipo primera, es decir una mediana de 129 g/papa/contenedor y la mayor dispersión presentada en el cuartil 3. No obstante, se presentó normalidad en la distribución de los datos con un coeficiente de variación menor a 63,63% (ver Tabla 3).

Tabla 3: Distribución de los datos de la producción de papa criolla en contenedores

	Tipo primera (g)	Tipo segunda (g)	Riche (g)
X-sigma	48,03	148,16	58,62
X+sigma	216,08	312,55	220,72
cv	63,63%	35,68%	58,03%

Fuente: Los autores (2013)

Aunque la producción de papa criolla en contenedores fue mayor en la clasificación tipo segunda, se obtuvo una óptima producción en todas las categorías comerciales de este tubérculo, por lo cual es una alternativa que permitiría suplir las demandas del mercado. Según Ligarreto & Suárez (2003) los tipos ideales frente al tamaño de la papa dependen en primera medida del producto a elaborar: precocida congelada o encurtida (tamaños pequeños y medios) y papas fritas y hojuelas (tamaños grandes).

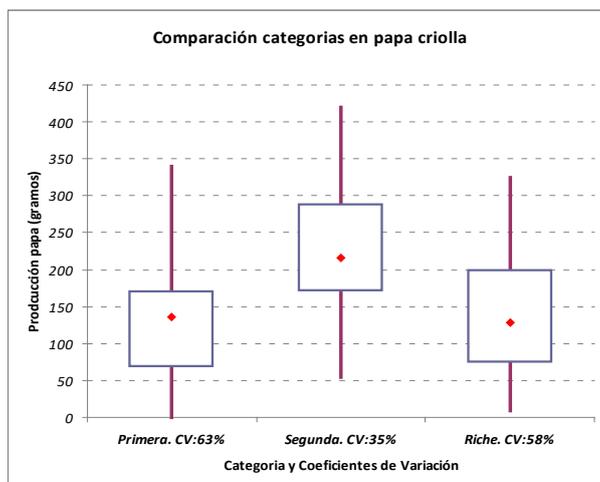


Figura 2. Tipos comerciales de papa obtenidos

Fuente: Los autores (2013)

En relación a la incidencia de plagas se presentaron problemas causados por los siguientes agentes causales de daño: Gota de la papa *Phytophthora infestans*, el cual fue manejado por medio de prácticas culturales como podas tempranas frente a la aparición de los primeros síntomas de la enfermedad. Minador, *Liriomyza huidobrensis*, el cual se manejó de forma manual y con trampas acromáticas. Pulguilla de la papa, *Epidrix cucumeris*, el cual se manejó por medio de hidrolato de cicuta *Conium maculatum*.

En contraste a los cultivos convencionales de papa criolla, no se registraron otras plagas durante el desarrollo de las plantas en contenedores. La presencia de una plaga en un sistema productivo dependerá de múltiples factores en donde se destaca el nivel del inóculo en el ambiente. Se debe tener presente que al trabajar en zonas aisladas de producción comercial y partiendo de una semilla sana desde el punto de vista fitosanitario, los riesgos de inóculos se disminuyen de forma significativa. No obstante, se deben tener presentes los niveles de tolerancia; “nivel crítico, umbral económico, umbral de acción, variables que se deben manejar o manipular, para que su valor se mantenga por debajo de los límites de tolerancia del cultivo” (Hilje, 1994, p. 2).

El sustrato utilizado, así como la profundidad de los contenedores es de gran importancia para el óptimo desarrollo y producción de este tubérculo si se tiene presente lo expresado por Zapata et al. (citados por Piñeros, 2009, p. 75) quienes describieron que la “papa criolla requiere de suelos no pedregosos, de mediana fertilidad, con buena estructura granular, textura franca, sin capas compactas, buena retención de humedad y buen drenaje”. Por tal motivo, los contenedores HDPE además de ser una alternativa para la reutilización de materiales plásticos, permitieron una óptima profundidad efectiva para el desarrollo de los tubérculos de papa, aunado a esto el compost, así como



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO
X CONGRESSO BRASILEIRO
V SEMINÁRIO DO DF e ENTORNO
12-15 SETEMBRO 2017
BRASÍLIA- DF, BRASIL

Tema Gerador 11

Agroecologia e Agriculturas
Urbana e Periurbana



la fertilización sustentada en materia orgánica, harinas de rocas y microorganismos pueden brindar una alternativa óptima para la nutrición del cultivo bajo las condiciones evaluadas.

Conclusiones

La producción de papa en contenedores bajo el marco de la agricultura urbana y diseñada desde el punto de vista agroecológico, no solo es una realidad para promover la suficiencia, seguridad y soberanía alimentaria por medio de la producción de alimentos saludables de forma autónoma por la comunidad, sino además constituye una herramienta en los procesos de construcción del espacio urbano con beneficios en los aspectos sociales y culturales potenciando la cohesión social a través de procesos cooperativos, que fomentan la investigación como instrumento para la construcción de conocimiento colectivo.

Es importante fomentar proyectos de agricultura urbana, puesto que la producción de alimentos dentro de las ciudades trae otra serie de beneficios relacionados de forma directa con la parte ambiental y el paisajismo, que deben valorarse como mecanismos de mitigación de problemas relacionados con la contaminación ambiental y el urbanismo como herramienta de ordenamiento territorial.

Se recomienda evaluar los contenedores en otras especies cultivadas y difundir los Resultados obtenidos, con el fin de aprovechar su valor e incrementar su impacto, lo cual permitirá integrar las experiencias en los sistemas y prácticas de formación de ámbito local, nacional e internacional, que contribuyan de forma concreta al crecimiento de la disciplina.

Agradecimientos

El autor agradece a Camila Ramírez, Diana Castañeda, Andrea Vargas y Nicolás Guerrero, estudiantes de segundo semestre de Ingeniería Agroecológica de la Corporación Universitaria Minuto de Dios por sus aportes en la fase de campo de la presente investigación.

Referencias Bibliográficas

Alcaldía Mayor de Bogotá - Planeación Distrital, UCCI & IICA. (2007). *Memorias. Seminario Iberoamericano de Seguridad Alimentaria y Nutricional en la Ciudad*. Tomo 1. Bogotá.



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO
X CONGRESSO BRASILEIRO
V SEMINÁRIO DO DF e ENTORNO
12-15 SETEMBRO 2017
BRASÍLIA- DF, BRASIL

Tema Gerador 11

Agroecologia e Agriculturas
Urbana e Periurbana



Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza –CATIE–. (1994). Programa de Agricultura Tropical Sostenible. *Lecturas sobre Manejo Integrado de Plagas*. Área de Fitoprotección. Turrialba, Costa Rica.

CIP-FAO. (1995). *La papa en la década de 1990. Situación y perspectivas de la economía de la papa a nivel mundial*. CIP-FAO.

FAO, Food Agriculture Organization. (sf). Agricultura Urbana. Recuperado de: <http://www.fao.org/urban-agriculture/es/>

Hilje, L. (1994). *Lecturas sobre manejo integrado de plagas. Colección de temas de fotoprotección para extensionistas*. Turrialba, Costa Rica: CATIE.

Ligarreto, Gustavo & Suárez, M. (2003). Evaluación del potencial de los recursos genéticos de papa criolla (*Solanum phureja*) por calidad industrial. *Agronomía Colombiana, Universidad Nacional de Colombia*, 21(1-2), 83-94.

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2013). Estadísticas Sector Agropecuario, producción nacional por producto y producción agrícola por departamento 2010. Bogotá.

Mougeot, L. (2006). *Cultivando Mejores Ciudades. Agricultura Urbana para el Desarrollo Sostenible*. Ottawa, Canadá: Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo.

Piñeros, C. (2009). *Recopilación de la investigación del sistema productivo de papa criolla. Convenio SADE 045/06*. Departamento de Cundinamarca. Secretaría de Agricultura y Desarrollo Económico. FEDEPAPA.

Datos del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia (2013), muestran una producción promedio de 14,2 ton/ha para Colombia y 23,24 ton/ha para el departamento de Cundinamarca. Con base en lo anterior el autor realiza los respectivos cálculos con una densidad de 27778 plantas/ha, es decir una distancia entre plantas de 0,30 m y 1,20 m entre surco