

## Respuesta del cultivo de zanahoria a la aplicación de dos abonos orgánicos al suelo

Armadians Rojas, A\*; Britos, U; Barrios. O

Universidad San Carlos. Paraguay. \*Andrés Armadians Rojas. andresarm@hotmail.com

Recibido: 01/08/2017

Aceptado: 02/11/2017

### RESUMEN

Armadians Rojas, A; Britos, U; Barrios. O.2017. Respuesta del cultivo de zanahoria a la aplicación de dos abonos orgánicos al suelo. Horticultura Argentina 36 (91): 38 - 45.

El ensayo fue realizado en el distrito de Minga Guazú- Paraguay, paralelos 25°29'04"S y los meridianos 54°45'52"O. El trabajo consistió en la siembra de la Zanahoria (*Daucus carota* L.) con aplicación de dos tipos de abono orgánicos (estiércol vacuno y gallinaza) en diferentes dosis. El objetivo general fue determinar el rendimiento, peso y diámetro de raíz. El diseño utilizado fue bloques completamente al azar con 5 tratamientos; T<sub>1</sub>: Testigo (sin ninguna fertilización), T<sub>2</sub>:

3 kg m<sup>-2</sup> Gallinaza, T<sub>3</sub>: 5 kg m<sup>-2</sup> Gallinaza, T<sub>4</sub>: 3 kg m<sup>-2</sup> Estiércol vacuno, T<sub>5</sub>: 5 kg m<sup>-2</sup> Estiércol vacuno y 4 repeticiones totalizando 20 unidades experimentales. El método de análisis estadístico utilizado fue el ANOVA y el Test de Tukey (P ≤ 5%) para la comparación de medias. El resultado del trabajo permitió concluir que hubo efecto de los tratamientos sobre las variables estudiadas, el tratamiento T<sub>3</sub> (5 kg m<sup>-2</sup> Gallinaza) fue el que presentó mayor peso de raíz (191 g), ya los tratamientos T<sub>3</sub> y T<sub>2</sub> fueron los que presentaron mayores valores en diámetro de la raíz, y en rendimiento.

**Palabras claves adicionales:** zanahoria, abono orgánico, rendimiento, y calidad.

### ABSTRACT

Armadians Rojas, A; Britos, U; Barrios. O.2017. Carrot efficiency to the implementation of two types of compostable. Horticulture Argentina 36 (91): 38 - 45.

The trial was carried out in the district of MingaGuazú- Paraguay, parallels 25°29'04 "S and meridians 54°45'52"O. The work consisted in the sowing of carrot (*Daucuscarota* L.) with application of two types of organic fertilizer (cow manure and chicken manure) in different doses. The

general objective was to determine the yield in root weight and diameter. The design used was completely randomized blocks with 5 treatments; T<sub>1</sub>: Control (without any fertilization), T<sub>2</sub>: 3 kg.m<sup>-2</sup> chicken manure, T<sub>3</sub>: 5 kg.m<sup>-2</sup> Hen manure, T<sub>4</sub>: 3 kg.m<sup>-2</sup> Cow manure, T<sub>5</sub>: 5 kg.m<sup>-2</sup> Cow manure and 4 replicates totalling 20 experimental units. The statistical analysis method used was ANOVA and the Tukey test (P ≤ 5%) for comparison of means. The results of the study allowed us to conclude that there was

an effect of the treatments on the variables studied, the treatment T3 (5 kg m<sup>-2</sup> hen manure) was the one that presented the highest root weight (191 gr/plant), and T3

and T2 treatments presented the highest values in diameter of the root, and in yield.

**Additional keywords:** root, cow manure, chicken manure, yield.

## 1. Introducción

La zanahoria (*Daucus carota* L.) es una hortaliza que puede ser explotada prácticamente en todo el país, pero se desarrolla mejor en zona con temperatura entre 15 a 20°C. Este cultivo ha experimentado en el país un importante crecimiento en los últimos años (MAG 2016).

Dentro de sus exigencias, requiere suelos arenoso-arcillosos, con buena profundidad y permeabilidad, de tal forma que favorezca el desarrollo de la raíz. Según Salgado *et al.* (1998) las hortalizas en su mayoría necesitan grandes cantidades de nutrientes debido a su ciclo corto.

Lipinski, (2013) comenta las funciones de los nutrientes esenciales como ser el nitrógeno (N), que está involucrado en la síntesis de aminoácidos y proteínas y es un componente de la clorofila. La deficiencia de N en zanahoria causa un crecimiento lento y restringido, raíces pequeñas, tallos finos, erectos y duros, maduración retardada. Ya el rol del fósforo (P) está vinculado principalmente a la fotosíntesis, la respiración y otros procesos metabólicos. Una adecuada nutrición fosfórica está asociada con un incremento del tamaño de la raíz y la maduración temprana. El potasio (K) está involucrado en la transpiración, crecimiento del tejido meristemático, formación de azúcar y almidón, síntesis de proteínas, y también la regulación de las funciones de nutrición de otros minerales. Su deficiencia conduce a la disminución del rendimiento

Es importante tener en cuenta que una aplicación de estiércol o materia orgánica por lo general muestra una influencia favorable sobre el rendimiento de un cultivo por varios años.

Rodríguez, (2012) comenta que con el aporte de materia orgánica se generan compuestos humificados, que contribuyen a mejorar y conservar las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo. Asimismo, se mineralizan los elementos minerales esenciales para el crecimiento y desarrollo de las plantas. En un sistema de producción intensivo convencional, el productor puede incorporar fertilizantes orgánicos y químicos de síntesis, los cuales combinados adecuadamente, favorecen el mantenimiento del equilibrio orgánico-mineral de los suelos bajo cultivo

La aportación de estiércoles y abonos orgánicos es el medio que se utiliza en horticultura para mejorar el contenido de materia orgánica de los suelos. Los abonos orgánicos se aportan en general incorporados al terreno conjuntamente con el abonado de fondo (Maroto, 2008). La materia orgánica en el suelo estimula el crecimiento y la absorción de nutrientes por la planta (Negrini & Melo, 2007).

El cultivo de la zanahoria, como la mayoría de las hortalizas, responde positivamente a los aportes de materia orgánica en sus distintas modalidades. La fertilización orgánica de un cultivo consiste en aportar al suelo diferentes materiales orgánicos, que pueden encontrarse descompuestos o con cierto grado de descomposición. Este mecanismo contribuye a la formación de un complejo arcilloso-húmico, con un mejoramiento de la capacidad de intercambio iónico, una elevación poblacional de la microflora y microfauna y un mejoramiento de la porosidad total del suelo (Rodríguez, 2012).

Esta raíz responde al abono orgánico especialmente en suelos de baja fertilidad o compactados. Pero, es fundamental que el abono orgánico este bien descompuesto, pues deben ser incorporados al suelo antes de la plantación (Embrapa 2007).

Algunos estudios muestran que la aplicación de fertilizante organomineral se combina con abono orgánico, ha mejorado la productividad y los parámetros morfológicos tales como la longitud y diámetro de la raíz (Bruno *et al.*, 2007, Oliveira *et al.*, 2007)

Los efectos beneficios de los residuos orgánicos para el cultivo de zanahoria se relaciona con el aumento del tenor de materia orgánica del suelo, permitiendo mayor penetración y distribución radicular, aumentando los índices de aireación y de la capacidad de infiltración y almacenamiento de agua (Nogueira, 1984; Araujo *et al.*, 2004).

La aplicación de fertilizantes orgánicos en las zanahorias da buenos resultados, sobre todo si el suelo presente baja fertilidad (Souza *et al.*, 2008). Según Negrini & Melo (2007), la aplicación de compuesto orgánico como fuente de materia orgánica fue suficiente para obtener producción de zanahorias comparable a la convencional.

Las medias de peso de las raíces de zanahoria tratadas con compost orgánico, fue estadísticamente mayor que las que fueron sometidas a los demás tratamientos. Este resultado es importante pues demuestra que es posible obtener mayor lucro, teniendo en cuenta que la zanahoria se vende en relación al peso. El tamaño y el diámetro no presentaron diferencia significativa entre los tratamientos (Figueiredo, *et al.*, 2010).

Los abonos orgánicos deben agregarse con bastante anticipación a la siembra, ya que pueden inducir a la formación de raíces ramificadas y excesivo desarrollo del follaje, lo que tiende a generar una mayor xilema y por lo tanto reduce la calidad de la zanahoria (Florensa & Martínez 1991). La gallinaza es de composición muy variable, pero siempre más rica que el estiércol de corral (Malavolta, 1981).

La composición porcentual de la gallinaza es N (1,50), P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (1,00), K<sub>2</sub>O (0,40), CaO (0,30), MgO (0,30 y SO<sub>3</sub> (0,60). Se admite que hay gran variabilidad en el abono, depende del almacenamiento y del método de su manejo (Teuscher y Adler, 1980)

El aporte de estiércol es variable, generalizando a modo orientativo se podría indicar que para suelos medianamente provistos de materia orgánica (1,5 a 2%), una incorporación anual de 15 t.ha<sup>-1</sup> de estiércol de ganado ovino, 20 t.ha<sup>-1</sup> de estiércol vacuno o 20 t.ha<sup>-1</sup> de estiércol de pollo sin cama, sería suficiente para mantener y conservar el contenido de humus del suelo (Rodríguez, 2012).

El valor del estiércol como fertilizante depende en gran parte de la humedad que puede variar desde el 75% en la gallinaza fresca hasta 8% en la deshidratación artificialmente. La gallinaza fresca pierde amoníaco muy fácilmente, el contenido de nitrógeno puede ser de 1,5% en la gallinaza almacenada y de 4% en material deshidratada y bien almacenada. La gallinaza proveniente de ponedoras contiene más nutrientes que las proveniente de pollo de engorde, principalmente debido a la dieta más rica que recibe la ponedora, unido al mayor tiempo de acumulo y a la ausencia de cama (Añez y Espinoza, 2002). Debido a su importante contenido de nitrógeno, fósforo y potasio, la gallinaza es considerado como una de los fertilizantes más completos y que mejores nutrientes pueden dar al suelo. No obstante, para su buen aprovechamiento, primero se debe hacer un buen curado.

Vigliola (2007), comenta que la zanahoria requiere de suelos profundos, provistos de materia orgánica; los suelos pesados con impedimentos físicos provocan deformación de la raíz. Produce bien en suelos con pH de 6,5 a 7,8; a pH de 5 no hay producción

Jara Silva, (2013) trabajando con diferentes dosis de gallinaza T1 testigo, T2 1 kg m<sup>-2</sup>, T3 2 kg m<sup>-2</sup> y T4 3 kg m<sup>-2</sup>, obtuvo como resultado que los tratamientos T4 ( 2,66 cm), T3 (2,72 cm) y T2 (2,61 cm) presentaron el mayor diámetro promedio de raíz. Mientras que los tratamientos con estiércol fueron superiores al testigo, no diferenciándose entre ellos, los pesos de raíz que se obtuvieron fueron T4 (43,44 g), T3 (44,28 g) y T2 (44,43 g) respectivamente.

Montero, *et al.* (1993) evaluando la respuesta de la zanahoria a diferentes dosis y combinaciones de N, P y estiércol vacuno en dos suelos el municipio de Pasto, Nariño-

Colombia, concluyen que hay baja respuesta de la zanahoria a N, P y estiércol en suelos con rotación con papa, obteniendo rendimientos promedios entre 16 a 31 t ha<sup>-1</sup>.

León, *et. al* 2013 no encontraron diferencia estadística significativa con la aplicación del humus de lombriz en el diámetro de zanahoria.

Estudiando la acumulación de nitrógeno, fósforo y potasio en el cultivo de zanahoria, obtuvieron un rendimiento de 64 t ha<sup>-1</sup> y concluyeron que en la etapa de cosecha la zanahoria retiro 206 kg ha<sup>-1</sup> de nitrógeno, 36,6 kg ha<sup>-1</sup> de fósforo y 254,2 kg ha<sup>-1</sup> de K. (Sosa, *et al.* 2013) Lipinski, 2013, trabajando sobre la absorción de estos nitrógeno (N), fósforo (P) y potasio (K) en zanahoria concluyo que adsorbe 181,3 kg ha<sup>-1</sup> de N; 56.1 kg ha<sup>-1</sup> de P y 354.4 kg ha<sup>-1</sup> de K, es una planta muy demandante en potasio.

Como objetivo general en este trabajo de investigación, se propuso determinar el rendimiento de la zanahoria con la aplicación de dos tipos abonos orgánicos a diferentes dosis.

## 2. Materiales y métodos

El experimento se llevó a cabo en el distrito de Minga Guazú, departamento de Alto Paraná, localizado en la región Oriental del Paraguay. Está situado entre el paralelo 25°29'04"S y el meridiano 54°45'52"O. El Alto Paraná tiene un clima subtropical con una temperatura media de 21 °C. La máxima llega a 38 °C y la mínima 0 °C, mientras que el régimen pluviométrico es de 1700 mm anual, según registro de lluvias durante el experimento se produjo una precipitación aproximado de 400 mm.

El suelo donde se llevó a cabo el experimento se clasifica como "Rhodic Kandiudox", siendo de textura arcillosa y la roca madre de origen basáltico. Según datos de resultados de análisis dicho suelo presentó un pH 5,18, con 2,28% de materia orgánica, nivel de potasio (K) medio (0,18 Cmol<sub>c</sub>.kg<sup>-1</sup>), fosforo muy bajo y sin la presencia de aluminio intercambiable.

El diseño experimental fue de bloques completamente al azar, con 5 tratamientos los cuales estuvieron constituidos por T<sub>1</sub>: Testigo (sin abono orgánico), T<sub>2</sub>: 3 kg m<sup>-2</sup> Gallinaza, T<sub>3</sub>: 5 kg m<sup>-2</sup> Gallinaza, T<sub>4</sub>: 3 kg m<sup>-2</sup> Estiércol vacuno, T<sub>5</sub>: 5 kg m<sup>-2</sup> Estiércol vacuno, con 4 repeticiones. El tamaño de cada unidad experimental fue de 1m de ancho y 2m de largo, con un total de 140 plantas. Se utilizó el cultivar Brasilia, que es el más utilizado por los productores en país.

La composición de los materiales utilizados, según análisis de laboratorio es la siguiente: gallinaza, materia orgánica 54,1%, nitrógeno total (N) 2,38%, fósforo (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) 2,98%, potasio (K<sub>2</sub>O) 1,4%, Calcio (CaO) 3,6% y Magnesio (MgO) 1,8%. Mientras que el estiércol vacuno es materia orgánica 48.9%, Nitrógeno total (N) 1,27%, fósforo (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) 0,84%, potasio (K<sub>2</sub>O) 0,69%, Calcio (CaO) 1,7% y Magnesio (MgO) 0,55%

Luego de la preparación del terreno, se incorporó las diferentes dosis de los abonos orgánicos preparados de acuerdo a los diferentes tratamientos, luego se efectuó la siembra por el sistema de producción convencional, utilizando una distancia de plantación de 5 cm entre plantas y 30 cm entre hileras. Se controlaron los problemas de insectos plagas (con Imidacloprid 30 cc.100 l. de H<sub>2</sub>O), y así también las malezas en forma manual para facilitar un buen desarrollo de la planta. Una vez cumplido el ciclo del cultivo se procedió a la cosecha, registrándose los datos de las distintas variables analizadas en las planillas preparadas.

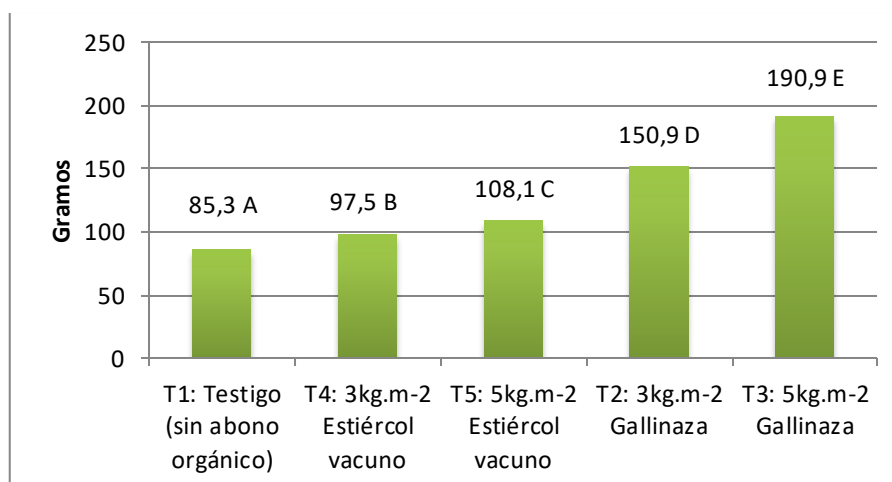
Para la determinación de rendimiento se procedió al pesaje de las raíces de cada tratamiento, utilizándose una balanza electrónica de precisión; para medir el diámetro de las raíces fue utilizado un calibrador, para cada variable se tomaron muestras representativas de 20 raíces de cada una de las unidades experimentales. Para la evaluación se extrajeron muestras de las hileras del centro eliminando las de los costados, para evitar el efecto borde. Las variables evaluadas fueron: peso; diámetro de la raíz y rendimiento kg.ha<sup>-1</sup>. Los valores obtenidos

fueron sometidos a análisis de varianza mediante el test F al 5% y las medias de cada tratamiento, para cada una de las determinaciones realizadas, fueron comparadas entre sí por el test de Tukey al 5% de margen de error. Para todos los análisis se utilizó el paquete estadístico ESTAT de la Facultad de Ciencias Agrarias y Veterinarias de la Universidade Estadual de São Paulo (Faculdade de Ciências Agrarias e Veterinarias, 1996).

### 3. Resultados y discusión

#### 3.1. Peso de raíz

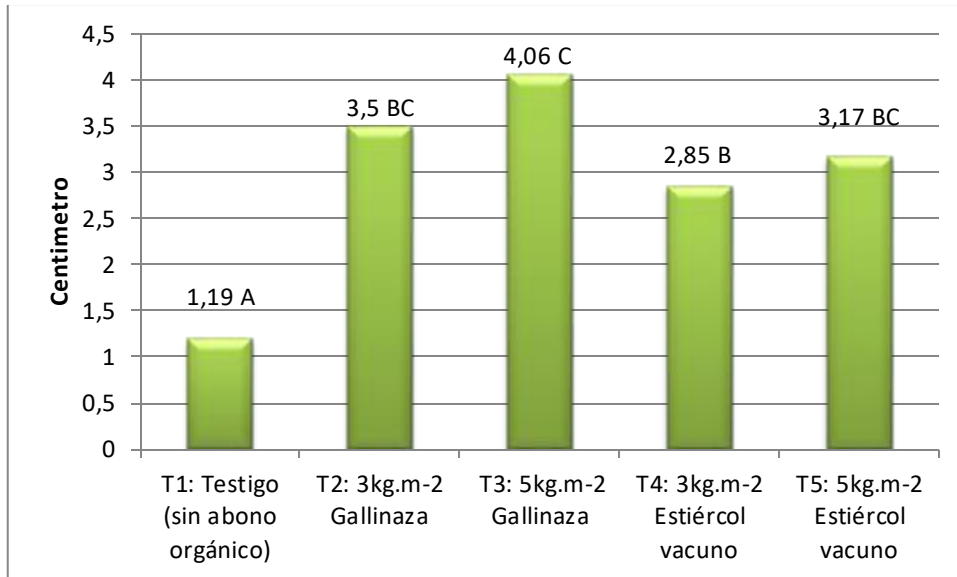
Con relación al peso de raíz, una vez que los resultados fueron sometidos al análisis estadístico, permitieron identificar diferencias estadísticas entre los tratamientos. Se observa una importante influencia de la incorporación de la materia orgánica sobre el peso de la raíz. Como se observa en la Figura 1, el tratamiento con mayor promedio fue el tratamiento T3 (gallinaza 5 kg m<sup>-2</sup>) con 190,93 g, siendo estadísticamente diferentes a los demás tratamientos, esto se debe a la mayor concentración de nutrientes que posee este material, principalmente fósforo y potasio, elementos muy importantes para este cultivo. Estos resultados son muy superiores a los encontrados por Jara Silva, (2013) quien obtuvo un peso máximo de 44,48 g.



**Figura 1:** Peso promedio de raíces por planta de zanahoria (*Duacus carota*) cv Brasília según tratamiento de abono.

#### 3.2. Diámetro de raíz

La segunda variable analizada fue el diámetro de la raíz de la zanahoria, según los resultados del análisis de varianza hay diferencias significativas entre los tratamientos. En la siguiente Figura 2 se detallan las medias de diámetro obtenidas en cada tratamiento, en ella se observa que los tratamientos con mejores promedios fueron el T3 con una media de 4,06 cm, T2 con 3,5 cm. y el T5 con 3,17 cm, siendo estos estadísticamente iguales entre sí. Estos resultados son superiores a los obtenidos por Jara Silva, (2013) quien observo un máximo de 2,72 cm de diámetro, mientras que León et al (2013) no encontraron diferencia estadísticas entre la aplicación de materia orgánica (humus) y sin materia orgánica. Este hecho se debería a la mayor concentración de nutrientes que se le aplico en este trabajo, principalmente P que influye en el tamaño de la raíz, como es señalado por Lipinski, (2013) que una adecuada nutrición fosfórica está asociada con un incremento del tamaño de la raíz.



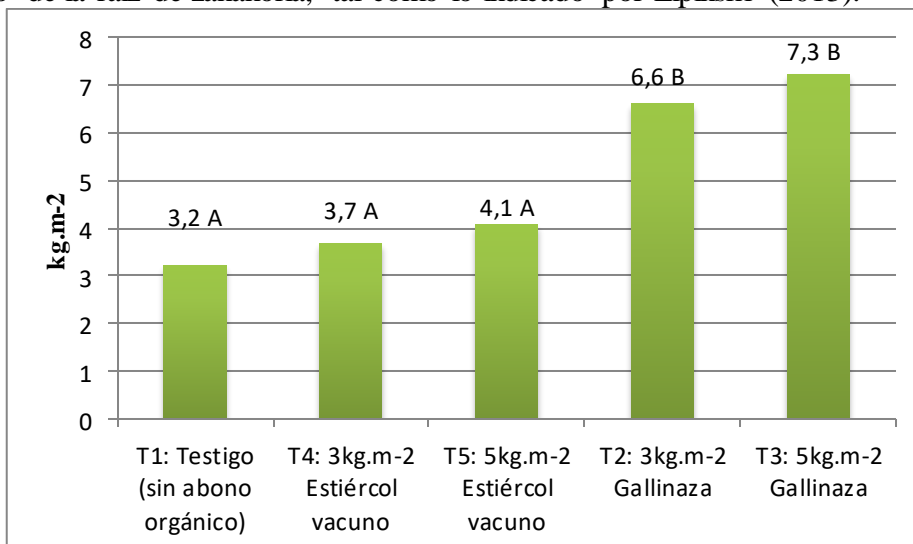
**Figura 2:** Diámetro (cm) de la raíz de zanahoria (*Duacus carota*) cv Brasilia según tratamiento de abono.

### 3.3. Rendimiento

El análisis de varianza, detecto que hubo diferencias estadísticas entre los tratamientos. En la Figura 3 se observa que hubo diferencia estadísticas significativas entre los tratamientos, siendo los tratamientos T2 (6,63 kg m<sup>-2</sup>) y T3 (7,25 kg m<sup>-2</sup>) iguales entre sí y los que presentaron los mayores valores.

Estos resultados son superiores a los obtenidos por Montero, *et al.*, (1993) quienes obtuvieron un rendimiento entre 1,6 a 3,1 kg m<sup>-2</sup>; Arce, (2015) quien obtuvo un rendimiento entre 1,3 a 2,09 kg m<sup>-2</sup> y León, *et al.*, (2013) quienes obtuvieron un rendimiento de 2,6 kg m<sup>-2</sup> con materia orgánica.

Los abonos orgánicos proporcionan un buen nivel de K, elemento muy importante en el rendimiento de la raíz de zanahoria, tal como lo indicado por Lipinski (2013).



**Figura 3:** Rendimiento en kg.m<sup>2</sup> de raíz de zanahoria (*Duacus carota*) cv Brasilia según tratamiento de abono.

#### 4. Conclusiones

Teniendo en cuenta que las hortalizas, en este caso la zanahoria responden a la aplicaci3n de abono org3nico al suelo, en este trabajo se demostr3 que hubo efecto de los tratamientos sobre las variables estudiadas. Se destacaron los tratamientos efectuados con gallinaza.

#### 5. Bibliograf3a

- Añez, C y Espinoza, W. 2002. Fertilizaci3n qu3mica y org3nica efecto intensivo o independientes sobre la producci3n de zanahoria. Mérida; VE. Revista forestal de Venezuela. 46(2) 47-54
- Araujo, C.; Zárate, N.A.H. y Vieira, M.C. 2004. Produç3o e perda de massa pós-colheita de cenoura "Bras3lia", considerando dosis de f3sforo e de cama de frango semi decomposta. Revista Acta Scientiarum Agronomy, Maringá – PR, v.26, n.2, p.131- 138.
- Bruno, R; Silva, J; Silva, V; Bruno, B y Moura, S. 2007. Producci3n y calidad de semillas y ra3ces de zanahoria cultivada en suelo con fertilizaci3n org3nica y mineral. Horticultura Brasileña, 25: 170-174.
- Embrapa, Empresa Brasileira De Pesquisa Agropecu3ria 2007. Cultivo da cenoura (*Daucus carota* L.), Instruç3o t3cnica. Centro Nacional de Pesquisa de Hortaliças, Bras3lia – DF
- Figueiredo, A; Oliveira, S; Santos, M; Rocha, M; Carneiro, R. 2010 Efecto de compost org3nico en las caracter3sticas fisicoqu3micas del a zanahoria "Bras3lia" Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, Campina Grande, v.12, n.1, p.61-66,
- Florensa, P; Martinez, J. 1991. Horticultura y materia org3nica. Consultado el 20 de agosto del 2017. Disponible en: <http://www.Mapa.es/ministerio/pags/bibliotec> a/revistas/pdf\_Hort/Hort.66\_42\_52. Pdf
- Jara Silva, N. 2013. Efecto de diferentes dosis de gallinaza en el cultivo de zanahoria (*Daucus carota* L). Tesis ((Ingeniero .Agr3nomo). Universidad San Carlos, Facultad de Ciencias Agrarias, Carrera Ingenier3a Agron3mica. 37 p.
- Lipinski, V 2013 Fertilidad y riego In Manual De Producci3n De Zanahoria Editor Julio César Gaviola. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria La Consulta - Mendoza - Argentina 71-100 p.
- Le3n, P; L3pez, A, Migenes, M; Llanes, V 2013 Comparaci3n de profundidades de Labranza Reducida y Siembra Directa con y sin humus de lombriz en el cultivo de la zanahoria. Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias. vol.22 no.3 San Jos3 de las Lajas
- Malavolta 1981. Manual de qu3mica agr3cola. Adubos e Adubaçao. 3ed Sao Paulo, Br. Agronom3a Ceres Ltda. 596 p.
- MAG Ministerio de Agricultura y Ganader3a 2016. Direcci3n de Censos y Estadísticas Agropecuaria. San Lorenzo-Paraguay 46 p.
- Maroto. 2008. Elementos de la horticultura general. 3ed. Madrid. Es. Mondi. Prensa. 463 p.
- Montero, A; Narvaez, M; Garcia, B Y Viveros, M 1993. Fertilizaci3n qu3mica y aplicaci3n de esti3rcol

- en zanahoria (*Daucus carota* L) en dos suelos del municipio de pasto. Ciencias Agrícolas. Vol 12. Pag 6-20
- Negrini Y Melo (2007) Efecto de diferentes compuestos y dosis en la producción de zanahoria (*Daucus carota* L.) en la agricultura ecológica. Revista Brasileira de Agroecología, 2: 1036-1039.
- Nogueira, F.D. 1984. Solo, nutrição e adubação da cenoura e mandioquinha-salsa. Informe Agropecuário, Belo Horizonte – MG, v.10, n.120, p.28-32.
- Oliveira L, Melo CIG, Costa Me & Silva RM (2007) La concentración de nutrientes en raíces de tres cultivares de zanahoria, abonados con diferentes dosis de compuestos orgánicos, se basó en las concentraciones de nutrientes en raíces de tres cultivares de zanahoria, abonados con diferentes dosis de compuestos orgánicos. Revista Brasileira de Agroecología, 2: 1145-1149.
- Rodriguez, 2012 Fertilización orgánica del cultivo de Zanahoria IN: manual de producción de zanahoria. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) 83-93 P.
- Salgado, J.A.A.; Almeida, D.L.; Guerra, J.G.M.; Ribeiro, R.L.D.; Sudo, A. 1998. Balanço de nutrientes em cultivos de hortaliças sob manejo orgânico. Soropédica: Embrapa Agrobiologia, 9p.
- Sosa, A; Ruíz, G; Bazante, I; Mendoza, A; Padilla, J y Castellano, J 2013. Absorción de nitrógeno, fósforo y potasio en zanahoria (*Daucus carota* L.) cultivada en el bajío de México, IAH11 México. 27-30p
- Souza AF, Mesquita Filho Mt Y Suministros RR (2008) la fertilización. En: EMBRAPA CNPH - Centro Nacional de Investigación de Hortalizas. Sistemas de Producción, 5 - Versión Electrónica. Disponible en: <[http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Cenoura/Cenoura\\_Daucus\\_Carota/adubacao.html](http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Cenoura/Cenoura_Daucus_Carota/adubacao.html)>. Consultado: 27 de setiembre 2017.
- Teuscher, H; Adler, R. 1980 El suelo y su fertilidad. Traducido por Rodolfo Vera. México. D.F; CECSA. 580 p.
- Vigliola, M.I. 2007. Manual de Horticultura. Hemisferio Sur. Buenos Aires. 264 p.