



Received: November 15, 2023 / December 16, 2023

Artículo Original

Efecto de fuentes orgánicas de fertilizantes sobre morfometría y rendimiento de dos variedades de zanahoria en Pomabamba, Perú

Effect of organic fertilizer sources on the morphometry and yield of two carrot varieties in Pomabamba, Peru

L. A. Ramírez-Vidal¹ , D. B. Luis-Olivas^{1*} , E. Mendoza-Nieto¹ , T. A. Gambini-de la Cruz¹ ,
E. C. Gomes-da Silva² , B. Fardim-Christo³ 



<https://doi.org/10.51431/par.v5i2.856>

Resumen

Objetivo: Evaluar el efecto de la aplicación de fuentes orgánicas de fertilizante sobre la morfometría y rendimiento de dos variedades de zanahoria, en condiciones de la región andina de Ancash. **Metodología:** Se implementó el diseño de bloques completos al azar con arreglo de parcelas divididas, las parcelas fueron las variedades: Chantenay Red Core y Chantenay Imperial, y como subparcelas a las fuentes orgánicas: testigo, guano de islas, estiércol de cuy y la mezcla de ambos en proporciones iguales. Fueron ocho los tratamientos dispuestos en cuatro bloques. Las variables evaluadas fueron altura de planta (cm), diámetro superior e inferior de la raíz (cm), longitud de raíz (cm) y rendimiento ($t\ ha^{-1}$). Los datos obtenidos fueron sometidos al análisis de varianza por la prueba F, previa evaluación de normalidad y homogeneidad de varianzas. Para la comparación de medias se aplicó la prueba de Duncan al 5%. Se utilizó el programa estadístico Sisvar. **Resultados:** Se observó que solo se presentó interacción entre variedad y fuente orgánica para la variable rendimiento; así la variedad Red Core obtuvo mayor rendimiento que la variedad Imperial en cada una de las fuentes orgánicas evaluados; con respecto al análisis dentro de la variedad, se encontró que en la variedad Red Core, la aplicación del guano de islas promovió mayor rendimiento en comparación a las otras fuentes. **Conclusión:** La variedad Chantenay Red Core fue superior en rendimiento a Chantenay Imperial, las fuentes orgánicas favorecieron el incremento del rendimiento.

Palabras clave: *Daucus carota*, Chantenay Red Core, Chantenay Imperial, estiércol de cuy, guano de islas.

Abstract

Objective: To evaluate the response of two carrot varieties to the application of organic sources under conditions of the Andean region of Ancash. **Methodology:** The design of complete randomized blocks was implemented with an arrangement of divided plots, determining the varieties as plots: Chantenay Red Core and Chantenay Imperial; and as subplots to the organic sources: control, island guano, guinea pig manure and the mixture of both in equal proportions. There were eight treatments arranged in four blocks. The variables evaluated were plant height (cm), the upper and lower diameter of the root (cm), root length (cm) and yield ($t\ ha^{-1}$). The data obtained were subjected to analysis of variance by the F test, after evaluation of normality and homogeneity of variances. For the comparison of means, Duncan's test was applied at 5%. The Sisvar statistical program was used. **Results:** It was observed that there was only an interaction between variety and organic source for the yield variable; Thus, the Red Core variety obtained higher yields than the Imperial variety in each of the organic sources evaluated; and concerning the analysis within the variety, it was found that in the Red Core variety, the application of island guano promoted greater yield compared to the other sources. **Conclusion:** It is concluded that the Chantenay Red Core variety is superior to the Imperial, and those organic sources have favoured increased yield.

Keywords: *Daucus carota*, Chantenay Red Core, Chantenay Imperial, guinea pig manure, guano from the islands.

¹Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión. Huacho, Perú Huacho, Lima, Perú.

²Universidade Federal do Espírito Santo. Espírito Santo, Brasil

³Universidade Federal de Santa Catarina. Santa Catarina, Brasil

*Correspondencia al autor. Email: dluis@unjfsc.edu.pe

Introducción

La zanahoria (*Daucus carota*) es una hortaliza que destaca por su contenido apreciable de caroteno, tiamina, riboflavina, hierro, calcio y fósforo (Afrin et al., 2019), su consumo frecuente contribuye a la reducción de riesgos de enfermedades cardiovasculares, degenerativas, y el cáncer (Aylén & Jerke, 2020). Es muy consumida en el mundo, en el caso peruano, se estima que el consumo per cápita anual es de 6,8 kg (Ministerio de Agricultura y Riego [MIDAGRI], 2021), valor muy cercano al de los Estados Unidos, que alcanza un valor de 6,16 kg (Mordor Intelligence, 2023).

La producción de esta hortaliza se concentra en los valles de la costa e interandinos y alcanza medias de rendimiento de 25,2 t ha⁻¹ (MIDAGRI, 2021), la preocupación creciente por mejorar la producción de alimentos por unidad de área, para satisfacer la demanda de una población que crece incesantemente, ha permitido que la agricultura intensiva alcance altos niveles de desarrollo tecnológico, dejando de lado a los pequeños productores y a la conservación del ambiente. Ante esta situación, es necesario establecer nuevos enfoques de producción agrícola, ajustados más a la realidad local (Linhares, 2005; FAO, 2017).

En esa orientación, para la obtención de rendimientos aceptables y producción de alimentos saludables, se hace necesario evaluar la adaptación de las variedades a las condiciones locales (Resende et al., 2016) y recuperar tecnologías ancestrales como es el uso de las fuentes orgánicas de abonos, utilizados desde tiempos remotos, y que hoy en día son una alternativa al uso de los fertilizantes minerales (Cruz-Tobar et al., 2018); además, influyen en el suelo, mejora sus propiedades físicas, químicas y biológicas (Ribó, 2004; Ferreira et al., 2007; Sánchez et al., 2012; Labrador, 2012; Bolo et al., 2020).

En la región andina del Perú, entre las fuentes orgánicas más utilizadas en la producción de los diferentes cultivos, sobresalen el estiércol de cuy y el guano de islas, entre otros. Cada una de ellas presenta composición química distinta, su aplicación en los cultivos producirá respuestas variadas. El guano de islas es rica en nitrógeno y fósforo, se caracteriza por contener abundante

flora microbiana benéfica, que transforman los compuestos orgánicos complejos (proteínas, vitaminas, hidratos de carbono) en sustancias simples inorgánicas disponibles para las plantas, como es el nitrógeno amoniacal, nitrógeno nítrico, sulfato, calcio, magnesio y potasio (MIDAGRI, 2018). Investigaciones desarrolladas por Calzada (1956, 1959), Ríos et al. (2015), Oliva et al. (2017) y Trujillo et al. (2022), evidencian las bondades de esta fuente orgánica. Por otra parte, el uso del estiércol de cuy en la agricultura ofrece múltiples beneficios por su alto contenido de nutrientes, sobre todo micronutrientes, y tiene la ventaja de no generar malos olores y mejora las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo, influyendo directamente en un mejor desarrollo de las plantas (San Román et al., 2019). Entre las principales ventajas del uso de las fuentes orgánicas es la de proporcionar una nutrición más balanceada, tanto de macronutrientes como de micronutrientes, ofreciendo al consumidor un producto más saludable (Trevisan et al., 2013). La investigación tuvo como objetivo evaluar el efecto de la aplicación de fuentes orgánicas de fertilizantes sobre la morfometría y el rendimiento de dos variedades de zanahoria, en condiciones de la región andina de Ancash, Perú.

Metodología

La investigación se llevó a cabo en la provincia de Pomabamba, región Ancash, geográficamente ubicado en las coordenadas 8°49'16.965" LS y 77°29'2.769" LW, a 3 137 m s.n.m, durante los meses de abril a agosto del 2021.

El clima de la región es clasificado como Dwb conforme a la clasificación de Köppen, caracterizado por presentar inviernos fríos o templados y secos con veranos frescos y lluviosos La temperatura media anual es de 12 °C y con precipitación de 700 mm (Rayter, 2008).

Previamente a la instalación del experimento, se realizaron los análisis de fertilidad del suelo y de las fuentes orgánicas en el Laboratorio de Análisis de suelos y aguas de la Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo de Huaraz (UNASAM). Los resultados se muestran en la Tabla 1 y 2:

Tabla 1*Características del suelo*

Textura	CE (dS/m)	pH	MO (%)	N (%)	P (mg kg ⁻¹)	K (mg kg ⁻¹)
Franco arcillo arenoso	0,280	7,60	2,138	0,107	8,00	138,00

Laboratorio de análisis de suelos y agua-UNASAM

Tabla 2*Características de las fuentes orgánicas*

Fuente	C.E. (dS/m)	pH	N (%)	P ₂ O ₅ (%)	K ₂ O (%)
Estiércol de cuy	3,06	10,04	0,716	0,050	0,31
Guano de islas	8,30	11,62	12,40	11,36	2,68

Laboratorio de análisis de suelos y agua-UNASAM

Se trabajó en un suelo de textura franco arcillo arenoso de reacción ligeramente alcalino, sin problemas de sales, con un contenido medio de materia orgánica, fósforo y potasio disponible. Según el análisis, la fuente orgánica que presenta mayor contenido de nutrientes es el guano de islas.

Se implementó el diseño estadístico de bloques completos al azar con arreglo de parcelas divididas. Las parcelas correspondieron a las variedades: Chantenay Imperial y Chantenay Red Core; y las subparcelas, a las fuentes orgánicas: testigo, guano de islas (1,0 t ha⁻¹), estiércol de cuy (1,0 t ha⁻¹) y la mezcla de ambos en proporciones iguales (0,5 t ha⁻¹ de cada fuente). El total de tratamientos fue de ocho distribuidos en cuatro bloques al azar. Para comparar las medias se utilizó la prueba de Duncan con un nivel de 5%. El área de la unidad experimental fue de 1,68 m².

La instalación del experimento se realizó en el mes de abril del 2021. La preparación del terreno se efectuó con yunta. El distanciamiento fue de 0,70 m entre surcos y de 0,10 m entre plantas, con dos líneas de plantas por surco. Antes de iniciar la siembra, se efectuó la aplicación de los tratamientos en el fondo de los surcos, luego se realizó el cambio de surco. La siembra se hizo a chorro continuo en lomo del surco. A los 15 días después de la emergencia se procedió a realizar el desahije, dejando una planta a cada 10 cm.

Con respecto a las plagas y enfermedades, estas no se mostraron en poblaciones significativas por lo que solamente se aplicó de manera preventiva el oxamyl vía drench a la concentración del 2,5‰ para combatir el

nematodo del nudo (*Meloidogyne* spp.), a una semana de emergencia de plántulas. Para el control de malezas, se hicieron dos deshierbos manuales, siendo las malezas predominantes yuyo colorado (*Amaranthus quitensis*), amor seco (*Bidens pilosa* L.), la guasca (*Galinsoga parviflora*), trébol blanco (*Trifolium repens* L.), entre otras. La cosecha se realizó a los 120 días después de la siembra, de forma manual. El experimento fue conducido bajo condiciones de regadío.

Para las evaluaciones se eligieron 10 plantas del surco central por cada unidad experimental. Las variables evaluadas fueron altura de planta (cm), diámetro superior de raíz (cm), diámetro inferior de raíz (cm), longitud de raíz (cm) y rendimiento (t ha⁻¹).

Los datos obtenidos, previa evaluación de normalidad y homogeneidad de varianzas, fueron sometidos al análisis de varianza por la prueba F ($p < 0,05$), y las medias, comparadas con la prueba de Duncan ($p < 0,05$). Los datos fueron analizados con el software estadístico Sisvar.

Resultados y discusión

De acuerdo a los resultados encontrados, que se muestran en la Tabla 3, solo para la variable rendimiento se presentó interacción entre las variedades y las fuentes orgánicas. Para altura de planta y diámetro inferior de raíz, solo se encontró diferencias significativas entre las fuentes orgánicas; para diámetro superior de raíz se presentó diferencias significativas tanto entre variedades como entre las fuentes orgánicas; y para longitud de raíces no se observó diferencias significativas.

Tabla 3

Cuadrados medios para altura de planta (AP), diámetro superior de la raíz (DSR), diámetro inferior de la raíz (DIR), longitud de raíz (LR) y rendimiento (Rdto) en fuentes orgánicas y producción de zanahoria

Fuentes de variación	Grados de libertad	AP (cm)	DSR (cm)	DIR (cm)	LR (cm)	Rdto (t ha ⁻¹)
Variedad (V)	1	31,50 ns	10,04 **	0,16 ns	8,87 ns	726,95 **
Bloque	3	13,51 ns	0,02 ns	0,002 ns	1,32 ns	16,90 ns
Error a	3	6,71	0,19	0,025	2,26	20,92
Fuente (F)	3	107,03 *	1,39 *	0,06 **	7,22 ns	517,57 **
V*F	3	20,51 ns	0,64 ns	0,01 ns	1,02 ns	215,54 **
Error b	18	21,15	0,38	0,006	2,90	13,98
Total	31					

ns: no significativo; *: significativo al nivel $p < 0,05$; **: significativo al nivel $p < 0,01$

Comparando entre las variedades, se observó solo diferencias significativas para diámetro superior de la raíz, presentando mayor valor la variedad Red Core. Esta es una característica

propia de la variedad, tal como lo señala Gaviola (2015), que refiere que es un indicador de selección de variedades, y es por ello que esta variedad es muy comercializada.

Tabla 4

Efecto de las variedades sobre la altura de planta (AP), diámetro superior de la raíz (DSR), diámetro inferior de la raíz (DIR) y longitud de raíz (LR) entre variedades

Variedad	AP (cm)	DSR (cm)	DIR (cm)	LR (cm)
Imperial	26,23 a	3,49 b	0,70 a	13,38 a
Red Core	28,22 a	4,61 a	0,84 a	12,32 a

Medias con una letra común no fueron significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Al comparar entre fuentes orgánicas, se encontró que la aplicación del guano de islas y el estiércol de cuy favoreció una mayor altura de planta y diámetro superior de la raíz. Ese resultado es explicado por los beneficios que le producen al suelo, al proveerle no solo de nutrientes, sino también de otros compuestos húmicos que favorecen el desarrollo radicular, y consecuentemente, una mayor absorción de nutrientes, tal como lo refieren Ribó (2004) y

Ferreira et al. (2007).

Sarzuri y Arragan (2021) indican que cuando hay mayor cantidad de nitrógeno y es favorable para el crecimiento, prevalece la tendencia a utilizar carbohidratos para formar más protoplasma y más células con el fin de espesar las paredes celulares, estas células producidas en tales condiciones serán grandes con paredes delgadas, esto confirma el mayor desarrollo del cultivo.

Tabla 5

Prueba de Duncan al 5% para altura de planta (AP), diámetro superior de la raíz (DSR), diámetro inferior de la raíz (DIR) y longitud de raíz (LR) entre fuentes orgánicas.

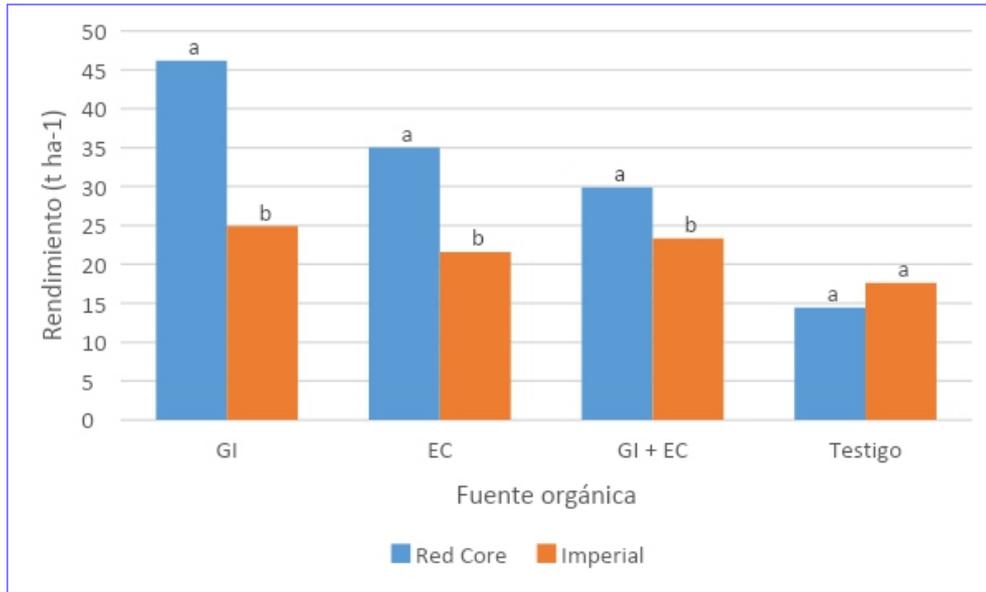
Fuente orgánica	AP (cm)	DSR (cm)	DIR (cm)	LR (cm)
Guano de islas	31,41 a	4,63 a	0,89 a	13,61 a
Estiércol de cuy	28,41 a	4,05 ab	0,72 b	13,26 a
Guano de islas + Estiércol de cuy	26,41 ab	3,85 b	0,74 b	13,07 a
Testigo	22,69 b	3,66 b	0,72 b	11,46 a

Al haberse manifestado interacción entre variedad y fuentes orgánicas para rendimiento, en la Figura 1 se aprecia que la variedad Red Core fue superior al Imperial en cada una de las fuentes orgánicas aplicadas; a comparación del testigo, al no recibir aplicación de fuentes orgánicas reporto

menor rendimiento. Por lo tanto, la utilización de fuentes orgánicas originadas localmente para la producción de hortalizas puede aumentar el rendimiento de los cultivos con un menor uso de fertilizantes químicos tal como lo sostienen Cruz-Tobar et al. (2018).

Figura 1

Efecto de las fuentes orgánicas sobre el rendimiento de variedades de zanahoria.

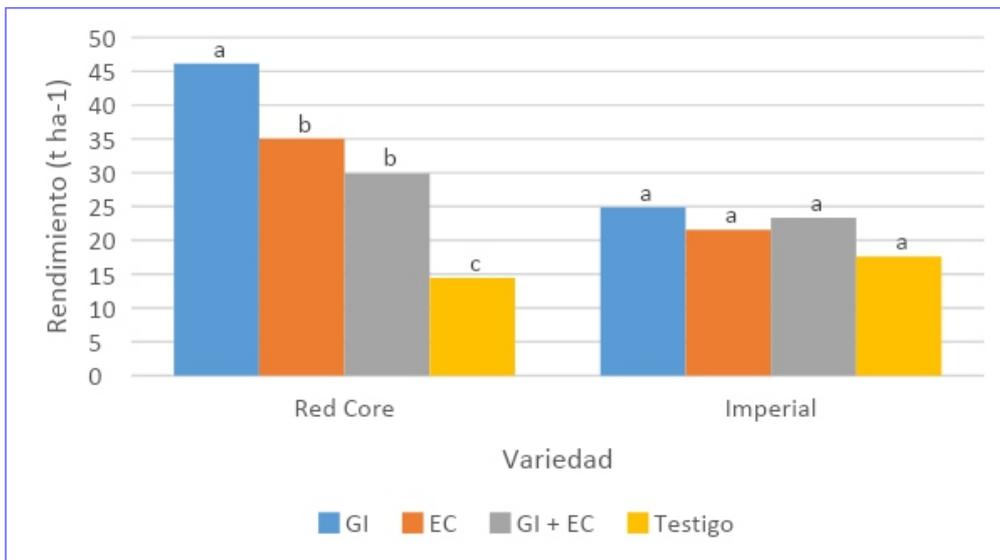


Al analizar el efecto de cada fuente orgánica dentro de cada variedad (Figura 2) se aprecia que el mayor rendimiento en la variedad Red Core se produce con la aplicación del guano de islas al obtener 46,16 t ha⁻¹, seguido del estiércol de cuy y

de la mezcla de ambas fuentes. En el caso de la variedad Imperial, ésta no respondió a las aplicaciones de las fuentes orgánicas, no diferenciándose del testigo que no recibió aporte alguno de nutrientes.

Figura 2.

Interacción de las fuentes orgánicas y variedades sobre el rendimiento de zanahoria



De acuerdo a los resultados obtenidos, la respuesta de las variedades a cada una de las fuentes orgánicas aplicadas fue distinta; así, la variedad Red Core mostró mayores rendimientos, superando significativamente a la variedad Imperial. Este resultado puede explicarse por la poca adaptabilidad de la variedad Imperial a las condiciones en la que fue conducida el experimento, entendiéndose que el medio ambiente afecta la expresión genética del material (Saavedra y Kehr, 2015); coincidiendo con lo mencionado por Sarzuri y Arragan (2021), quienes sostienen que los factores que afectan el crecimiento y desarrollo de las plantas se clasifican en internos (genéticos y hormonales) y externos (clima, agentes bióticos, tipos de suelo e intervención humana).

Conclusiones

La aplicación de las fuentes orgánicas de fertilizantes contribuyeron a la mejora del rendimiento en las variedades Chantenay Red Core, destacando principalmente el guano de las islas; en el caso de variedad Chantenay Imperial, no hubo respuestas significativas a los tratamientos de fertilización orgánica.

Referencias

- Afrin, A., Islam, M. A., Hossain, M. M., & Hasan, M. M. (2019). Growth and yield of carrot influenced by organic and inorganic fertilizers with irrigation interval: Fertilizer and irrigation affect yield of carrot. *Journal of the Bangladesh Agricultural University*, 17(3), 338–343. <https://banglajol.info/index.php/JBAU/article/view/43207>
- Aylén, C., & Jerke, G. (2020). Sobre la aceptación de un aderezo con propiedades funcionales confeccionado a base de zanahoria. *Revista Cubana de Alimentación y Nutrición*, 30(2), 415-426. Recuperado de: https://revalnutricion.sld.cu/index.php/rcan/article/view/1043/pdf_254
- Bolo, J. D., Reynoso, A., Cosme, R. C., Arone, G., & Calderón, C. (2020). La aplicación combinada de abonos orgánicos mejora las propiedades físicas del suelo asociado al cultivo de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.). *Scientia Agropecuaria*, 11(3), 401-408. <https://www.scielo.org.pe/pdf/agro/v11n3/2077-9917-agro-11-03-401.pdf>
- Calzada, J. (1956). Efecto del guano de islas y del estiércol de corral en el cultivo de papa. *Boletín de la compañía Administradora del guano* 32(2), 11-13. Recuperado de <https://repositorio.imarpe.gob.pe/bitstream/20.500.12958/2860/1/CAG%2032%282%29-3.pdf>
- Calzada, J. (1959). Trascendencia del guano de islas en la agricultura y economía del Perú. *Boletín de la compañía Administradora del Guano*, 35(3), 20-27. Recuperado de: <https://repositorio.imarpe.gob.pe/bitstream/20.500.12958/2628/1/CAG%2035%283%29-4.pdf>
- Cruz-Tobar, E., Vega, J., Gutiérrez, A., González, M., Saltos, R., & González, V. (2018). Aplicación de abonos orgánicos en la producción de zanahoria (*Daucus carota* L.). *Revista de investigación Talentos*, 5(2), 26-35. <https://doi.org/10.33789/talentos.5.81>
- Ferreira, R., & Alvarez, V., E. (2007). *Fertilidade do solo*. Sociedade Brasileira de la Ciencia del Solo. https://es.scribd.com/document/509728817/NOVAIS-RF-Et-AI-Fertilidade-Do-Solo-Sociedade-Brasileira-de-Ciencia_Do-Solo-2007
- Food and Agriculture Organization of the United Nations [FAO]. (2017). *The future of food and agriculture – Trends and challenges*. <https://www.fao.org/3/i6583e/i6583e.pdf>
- Gaviola, J. C. (2015). *Manual de producción de zanahoria*. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. <https://docplayer.es/64541520-Manual-de-produccion-de-zanahoria-editor-julio-cesar-gaviola-ediciones-publicaciones-regionales-instituto-nacional-de-tecnologia-agropecuaria.html>
- Labrador, J. (2012). Avances en el conocimiento de la dinámica de la materia orgánica dentro de un contexto agroecológico. *Agroecología*, 7(1), 91–108. <https://revistas.um.es/agroecologia/article/view/171051>
- Linhares, R. (2005). Agroecología: Visão histórica e perspectivas no Brasil. In A. M. de Aquino y R. Linhares (eds). *Agroecologia: principios e técnicas para uma agricultura orgânica sustentável* (Cap. VII, pp, 195-208) Brasília, Brasil. <https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/recursos/AgrobCap71D-MWV9UkYXu0.pdf>
- Lobato, S. M., Greco, M. H., & Schuck, E. *Peruvian Agricultural Research* 5(2), 67-73, 2023

- (1999). Avaliação de cultivares de cenoura sob duas fontes de adubo orgânico animal na região Da Grande Porto Alegre, Rio Grande do Sul. *Pesquisa agropecuária gaúcha*, 5(2), 193 - 200. Recuperado de: <https://revistapag.agricultura.rs.gov.br/ojs/index.php/revistapag/article/view/372>
- Ministerio de Agricultura y Riego [MIDAGRI]. (2018). *Manual de abonamiento con guano de las islas*. <https://agrorural.gob.pe/wp-content/uploads/transparencia/dab/material/MNUAL%20DE%20ABONAMIENTO%20CON%20G.I.pdf>
- Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego [MIDAGRI]. (2021). *Semana Nacional de Frutas y Verduras 2021*. Lima. <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1828919/Dossier%20Zanahoria.pdf>
- Mordor Intelligence [MI]. (2023). *Mercado de zanahorias y nabos: crecimiento, tendencias, impacto de covid-19 y pronósticos (2023 - 2028)*. [https://www.mordorintelligence.com/es/industry-reports/carrots-and-turnips-market#:text=E1%20consumo%20mundial%20de%20zanahorias,pron%C3%B3stico%20\(2021%2D2026\)](https://www.mordorintelligence.com/es/industry-reports/carrots-and-turnips-market#:text=E1%20consumo%20mundial%20de%20zanahorias,pron%C3%B3stico%20(2021%2D2026)).
- Oliva, M., Neri, J. C., Huamán, E., Oyarce, S. K., & Collazos, R. (2017). Efecto de la aplicación de abonos orgánicos sobre el rendimiento de repollo Corazón de Buey (*Brassica oleracea*) en Chachapoyas, Amazonas. *Revista de Investigación de Agroproducción Sustentable*, 1(3), 20–27. <https://doi.org/10.25127/aps.20173.370>
- Rayter, D. (2008). *Guía de aplicación de arquitectura bioclimática en locales educativos*. Ministerio de Educación. [https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/9A45F1BED1AB7C6705257CCA00550abd/\\$FILE/GuiaBioclim%3%Altica2008.pdf](https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/9A45F1BED1AB7C6705257CCA00550abd/$FILE/GuiaBioclim%3%Altica2008.pdf)
- Resende G. M., Yuri, J. E., Costa, N. D., & Mota, J. H. (2016). Desempenho de cultivares de cenoura em sistema orgânico de cultivo em condições de temperaturas elevadas. *Horticultura Brasileira* 34(1), 121-125. <https://dx.doi.org/10.1590/S0102-053620160000100018>
- Ribó, M. 2004. *Balance de macronutrientes y materia orgánica en el suelo de agroecosistemas hortícolas con manejo integrado ecológico*. Universitat de Valencia. https://redivia.gva.es/bitstream/handle/20.500.11939/6186/2003_Rib%C3%B3_Balance.pdf?sequence=3&isAllowed=y
- Ríos, N., Luján, A., Benites, C., & Ríos, C. (2015). Efecto de tres niveles de guano de las islas en el rendimiento de *Solanum tuberosum* L.var. Huevo de indio. *Sciendo*, 18(1): 52-61. Recuperado de: <https://revistas.unitru.edu.pe/index.php/SCIENDO/article/view/1329>
- Saavedra, G., & Kehr, E. (2015). *Zanahoria*. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. <https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/123456789/6818/Capitulo%20%20Zanahoria.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Sánchez, M., Prager, M., Naranjo, R. E., & Saclemente, O. E. (2012). El suelo, su metabolismo, ciclaje de nutrientes y practicas agroecológicas. *Agroecología*, 7(1), 19–34. Recuperado de <https://revistas.um.es/agroecologia/article/view/170971>
- San Román, T. A., Hualla, V. R., & Huaranga, A. W. (2019). Impacto de abonos orgánicos en el rendimiento de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) en la Costa Peruana. *Agroecología*, 16, 208 - 220. <https://s3.amazonaws.com/downloads.editoracietifica.com.br/articles/210102684.pdf>
- Sarzuri, T., & Arragan, F. B. (2021). Abono orgánico líquido enriquecido y su efecto en el comportamiento agronómico del cultivo de zanahoria (*Daucus carota* L.). *Apthapi*, 7(1), 2174 - 2181. <https://apthapi.umsa.bo/index.php/ATP/article/view/86>
- Trevisan, E., Oliveira, M. G., & Partelli, F. L. (2013). Produção orgânica de cenoura, rabanete e beterraba sob diferentes fontes de adubação orgânica. XXXIV Congresso Brasileiro de Ciência do Solo (28 julio – 02 agosto) Florianópolis. <https://www.eventosolos.org.br/cbcs2013/anais/arquivos/909.pdf>
- Trujillo. Y L., Mendoza, E., Palomares, E. G., Luis, D. B., Gomes, E. C., & Fardim, B. (2022). Fuentes orgánicas y producción de papa en la región andina. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 13(4), 735-740. <https://doi.org/10.29312/remexca.v13i4.3000>