



**RENDIMIENTO DE CEBOLLA (*Alium cepa*) BAJO SIEMBRA DIRECTA
CON DIFERENTES SUSTRATOS
ONION YIELD (*Alium cepa*) UNDER DIRECT DRILLING WITH
DIFFERENT SUBSTRATES
RENDIMENTO DA CEBOLA (*Alium cepa*) SOB PLANTIO DIRETO COM
DIFERENTES SUBSTRATOS**

Frank Ramón Zamor¹

frzamora1@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0006-9633-2051>

Eduardo Medina²

eduardo.medina.19672023@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0001-6448-6316>

Pedro Urbina³

pedro.urbina.espar1959@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0002-5422-239X>

Recibido: 03/07/23

Aceptado: 09/08/23

Publicado: 05/09/23

Correspondencia: pedro.urbina.espar1959@gmail.com

1. Universidad Francisco de Miranda (UNEFM), Coro-Venezuela.
Instituto Nacional de Investigaciones agrícolas (INIA), Coro-Venezuela.
2. Instituto Nacional de Investigaciones agrícolas (INIA), Coro-Venezuela.
3. Instituto Nacional de Investigaciones agrícolas (INIA), Coro-Venezuela.



RESUMEN

La siembra directa de cebolla en conjunto con el uso de diferentes sustratos como fuente de nutrientes, es una práctica agrícola que trae como beneficio la reducción del tiempo de cosecha y los costos por la preparación de semilleros y el estrés por trasplante. Para ello un experimento fue llevado a cabo Siburúa, municipio Miranda, estado Falcón, donde se evaluó la siembra directa y el uso de abonos orgánicos: bocashi, remanso o turba de río y suelo mineral, sobre el rendimiento de la cebolla. Los resultados encontrados demostraron que el mayor rendimiento de la cebolla se obtuvo cuando se aplicó la siembra directa combinada con el uso de bocashi con rendimientos de 42.500 kg ha⁻¹, por lo que la siembra directa constituye una alternativa para aminorar los costos por semilleros y fertilizantes inorgánicos, además de acortar el tiempo de cosecha y el estrés causado a las plantas durante el trasplante.

Palabras claves: agroecología; calidad de suelo; fertilidad; rentabilidad; sostenibilidad.

ABSTRACT

The direct sowing of onion together with the use of different substrates as a source of nutrients, is an agricultural practice that brings the benefit of reducing harvest time and costs for preparing seedbeds and stress due to transplanting. For this, an experiment was carried out in Siburúa, Miranda municipality, Falcón state, where direct seeding and the use of organic fertilizers were evaluated: bocashi, backwater or river peat and mineral soil, on onion yield. The results found showed that the highest onion yield was obtained when direct sowing combined with the use of bocashi was applied with yields of 42,500 kg ha⁻¹, so that direct sowing constitutes an alternative to reduce costs for seedbeds and inorganic fertilizers, in addition to shortening the harvest time and the stress caused to the plants during transplantation.

Keywords: agroecology; soil quality; fertility; cost effectiveness; sustainability

RESUMO

O cultivo direto de cebola em conjunto com o uso de diferentes sustratos como fonte de nutrientes é uma prática agrícola que traz como benefício a redução do tempo de colheita e dos custos com a preparação de mudas e o estresse do transplante. Para isso, um experimento foi realizado em Siburúa, município de Miranda, estado de Falcón, onde foi avaliado o cultivo direto e o uso de adubos orgânicos: bocashi, repouso ou turfa de rio e solo mineral, sobre o rendimento da cebola. Os resultados encontrados demonstraram que o maior rendimento de cebola foi obtido quando se aplicou o cultivo direto combinado com o uso de bocashi, com rendimentos de 42.500 kg/ha, portanto, o cultivo direto constitui



SOCIENCYTEC

uma alternativa para reduzir os custos com mudas e fertilizantes inorgânicos, além de encurtar o tempo de colheita e o estresse causado às plantas durante o transplante.

Palavras-chave: agroecologia, qualidade do solo, fertilidade, rentabilidade, sustentabilidade.



1. INTRODUCCIÓN

La cebolla es una de las hortalizas de mayor importancia en el consumo humano, por lo que existe una alta demanda, encontrándose en todos los mercados durante el año (Hernández et al., 1921). En Venezuela, el cultivo de cebolla se produce principalmente en la Depresión de Quíbor en Venezuela, la zona alta del estado Falcón, así como la Llanura de Coro, Delgado et al. (2011), al caracterizar el tipo de productores de esta zona hortícola, destaca que 50 % de productores de la depresión de Quíbor aplican altas cantidades de fertilizantes inorgánicos.

Haghi et al. (2015) en suelos arcillo-limoso de bajo desarrollo estructural, observo que los sistemas de riego por goteo o surco, así como el impacto de las gotas de lluvia, causan la destrucción de los agregados del suelo, lo cual se traduce en un incremento de la densidad aparente, baja conductividad hidráulica formación de costra física de suelo, lo cual aumenta la resistencia a la penetración y reduce la permeabilidad del suelo, esta deterioro físico del suelo causa dificultades para que el cultivo de la cebolla emerja y se establezca.

Condiciones similares se han observado en las zonas áridas venezolanas como la depresión de Quíbor y la llanura de Coro (Torres et al. 2009; Jaurexje et al. 2013). En la depresión donde los sistemas de manejo de suelo han conllevado a un deterioro de la calidad física del suelo, condición que se ve acentuada por las lluvias intensas del suelo y la presencia de suelos de baja estabilidad estructural (Pulido et al. 2009), en esta zona los sistemas de manejo han conllevado a la intensificación de los procesos de compactación (Reyes, 2014), siendo los sistemas más degradante los sistemas bajo manejo convencional (Jaurexje et al. 2013), igual comportamiento se ha observado en la llanura de Coro y la Península de Paraguaná, donde los sistemas de manejo convencional como el melón y riego por goteo han llevado al deterioro de la calidad física y química del suelo (Mogollón et al. 2016).

Barros-Milhomens et al. (2020), señala que la cebolla se establece muy bien por trasplante, siempre y cuando se mantengan condiciones de buena humedad en el suelo, sin embargo, en las zonas semiáridas venezolanas, la mecanización excesiva del suelo, han conllevado a un deterioro progresivo de las propiedades físicas del mismo, lo que se ha traducido en severas limitaciones para el flujo de agua en el suelo y limitaciones para la emergencia de plántulas por lo que la siembra directa, se ha convertido en una alternativa para la producción de cebolla en suelos con limitaciones físicas.

El objetivo de esta investigación fue evaluar el comportamiento de la cebolla bajo siembra directa en la localidad de Siburua en el estado Falcón, además de observar la respuesta de algunas variables biométricas en función del sustrato usado para la siembra del cultivo, con el propósito de establecer estrategias de manejo en suelos con serias limitaciones físicas que impidan el adecuado establecimiento de plántulas de cebolla.



2. METODOLOGÍA

Descripción del área experimental

El trabajo de investigación fue realizado en la Unidad Agroecológica Socialista “José Leonardo Chirinos” adscrita al Decanato de Acción Social de la Universidad Nacional Experimental Francisco de Miranda, ubicada en la población de Siburúa, parroquia Guzmán Guillermo, municipio Miranda, estado Falcón, la cual se caracteriza por ser una zona semiárida, con precipitación promedio de 600 mm/año, zona de vida bosque espinoso tropical.

El suelo empleado se caracterizó por ser de textura pesada, en los primeros horizontes, seguida por una capa de arena, particularmente del tipo grueso a muy grueso, en los horizontes su superficiales.

Tabla 1. Distribución de tamaño de partículas de suelo del sector Siburua, estado Falcón (Venezuela).

Profundidad	Arenas					a ⁶	L ⁷	A ⁸	CT ⁹
	MG ¹	G ²	M ³	F ⁴	MF ⁵				
0-14	0,54	0,77	0,98	1,05	-	3,34	42,66	54	AL
14-38	49,19	15,52	4,62	1,83	0,51	71,67	5,33	23	FAa
38-62	23,58	12,95	12,37	8,49	3,98	61,37	14,63	24	FAa
>62	33,66	17,52	10,91	5,63	1,38	69,10	8,90	22	FAa

¹ arena muy gruesa; ² arena gruesa; ³ arena media; ⁴ arena fina; ⁵ arena muy fina; ⁶ arena total; ⁷ limo; ⁸ arcilla; ⁹ clase textural.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 2. Caracterización química de suelo del sector Siburua, estado Falcón

Profundidad	MO ¹	N ²	CE ³	pH	SB ⁴	RAS ⁵
0-14	22,7	0,20	2,80	7,0	98,09	2,80
14-38	16,2	0,14	0,37	7,5	80,77	0,09
38-63	7,80	0,10	0,28	7,1	84,38	0,31
>62	5,80	0,05	0,30	7,6	76,19	0,34



MO¹: materia orgánica (g kg⁻¹); ² **N:** nitrógeno total (%); **CE³:** conductividad eléctrica (dS m⁻¹); **SB⁴:** saturación de bases (%); **RAS⁵:** relación absorción de sodio

Fuente: elaboración propia.

Desde el punto de vista químico, los suelos son alcalinos, ligeramente salinos, con altos contenidos de bases cambiables y bajo contenido de materia orgánica.

Diseño de experimento

El diseño experimental utilizado fue completamente aleatorizado, utilizando tres (3) tratamientos con igual número de repeticiones. Las fuentes orgánicas utilizadas tanto como fuente de fertilización, como para el tapado de la semilla fueron: bocaschi, remanso o turba de río y suelo mineral, utilizando para todos los casos, dosis de 30 Tn Ha⁻¹. Las características químicas de los sustratos empleados, se describen en la Tabla 3.

Tabla 3. Caracterización química de sustratos empleados

Profundidad	MO ¹	N ²	CE ³	pH	P ⁴	K ⁵
Bocaschi	248,0	1,20	5,43	8,5	45,00	112,80
Remanso	223,33	1,26	0,37	6,1	15,00	61,90
Suelo	45,2	0,49	0,94	7,3	12,63	62,40

MO¹: materia orgánica (g kg⁻¹); ² **N:** nitrógeno total (%); **CE³:** conductividad eléctrica (dS m⁻¹); **P⁴:** fósforo (mg kg⁻¹); **K⁵:** potasio (mg kg⁻¹)

Material vegetal y siembra

La siembra de cebolla fue realizada a través del uso de prácticas agrícolas estrictamente Agroecológicas, utilizando como material genético el Híbrido Granex 429 de ciclo vegetativo relativamente corto. El método de siembra utilizado fue de manera directa, es decir no se utilizó el método tradicional del semillero, si no que la semilla fue colocada directamente en las eras o canteros, construidas con dimensiones de quince (15) metros de longitud X un (1) metro de ancho, utilizando hileras separadas a 10 cm y colocando unas 30 semillas por cada hilera.



Variables evaluadas

A las muestras de suelo secadas y tamizadas (2 mm) se les determinó distribución de tamaño de partículas (Bouyoucos, 1936), carbono orgánico (Walkley y Black, 1934), pH (Miller y Kisell, 2010), conductividad eléctrica (Gavlak et al. 2003), contenido de fósforo (Olsen et al. 1954).

Durante el ciclo vegetativo de la cebolla, se evaluaron las variables biométricas: altura de la planta, grosor del tallo, Numero de hojas por planta, peso del bulbo, promedio del bulbo y rendimiento en Kg m² ha⁻¹, durante el ciclo del cultivo se realizaron 5 evaluaciones, con un intervalo aproximado de 15 días entre evaluación.

3. RESULTADOS

El desarrollo vegetativo de la cebolla bajo siembra directa fue afectado por el tipo de sustrato usado en la siembra, se observaron diferencias significativas ($P<0,05$) para las variables altura de planta, número de hojas, grosor de tallo, diámetro y peso de bulbo y rendimientos del cultivo. La altura de planta fue significativamente mayor ($P<0,05$) en suelo, donde se usó bocaschi como sustrato en comparación a los tratamientos donde se sembró sobre suelo de la zona o remanso de río, este comportamiento se mantuvo durante las 5 evaluaciones realizadas a lo largo del ciclo del cultivo (Figura 1).

El número de hojas tuvo el mismo comportamiento que la variable altura de plantas, el mayor número correspondió al tratamiento donde se usó el bocaschi como sustrato, seguido del suelo y del remanso de río, este comportamiento fue evidente a partir de la quinta evaluación, hasta el final del ensayo (Figura 2).

Con respecto al grosor del tallo fue significativamente mayor ($P<0,05$) en los tratamientos que usaron bocaschi en comparación a los tratamientos que usaron el suelo o remanso de río como sustrato, al igual que las variables descritas anteriormente este comportamiento se observó durante las 5 semanas de evaluación.

A pesar de que las plantas donde se usó boscachi como sustrato presentaron un mayor desarrollo vegetativo, cuando se evaluó el diámetro del bulbo, no se encontraron diferencias significativas ($P<0,05$) entre los tratamientos (Figura 4). Estos resultados fueron similares a los reportados por Ruiz et al. (2007) y Viteri et al. (2008), quienes no encontraron diferencias significativas en el diámetro de bulbo (4.8-5.4 cm) y (4,86-5,59), al evaluar la respuesta del cultivo de la cebolla a la fertilización orgánica y química. En el caso de los tratamientos que usaron suelo y remanso del río y como sustrato, el menor diámetro de bulbo,



pudo estar relacionado a un menor aporte de nutrientes.

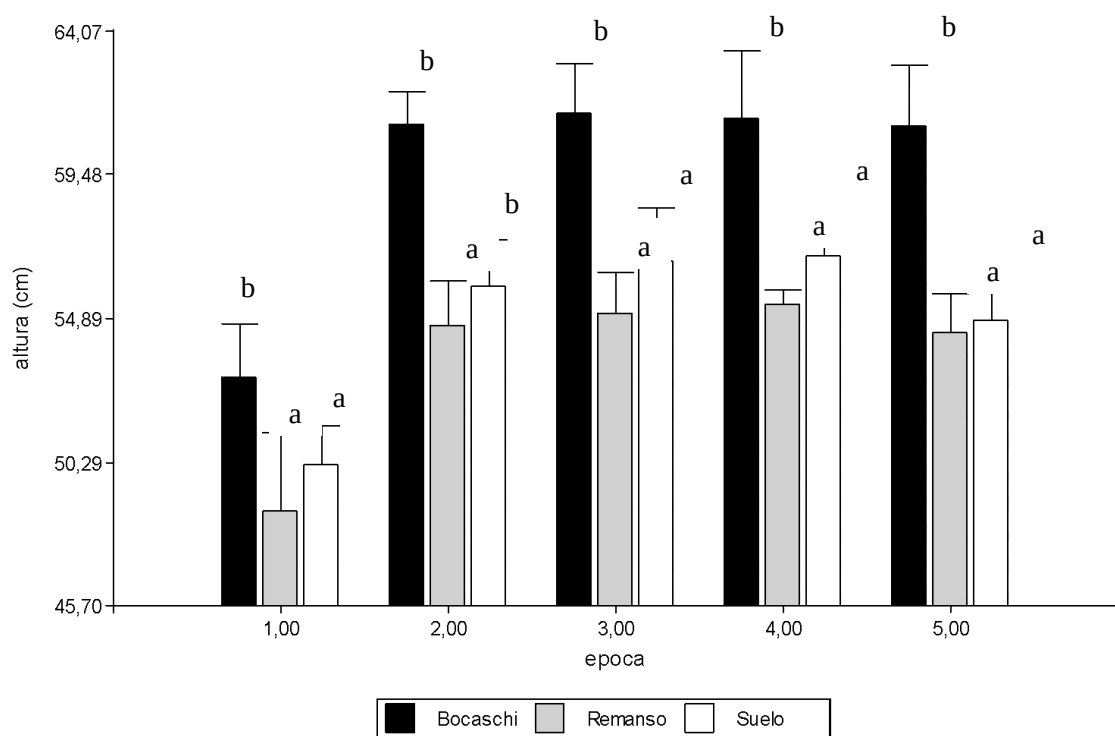


Figura 1. Altura de plantas de cebolla bajo siembra directa usando bocaschi, remanso de rio y suelo mineral como sustratos.

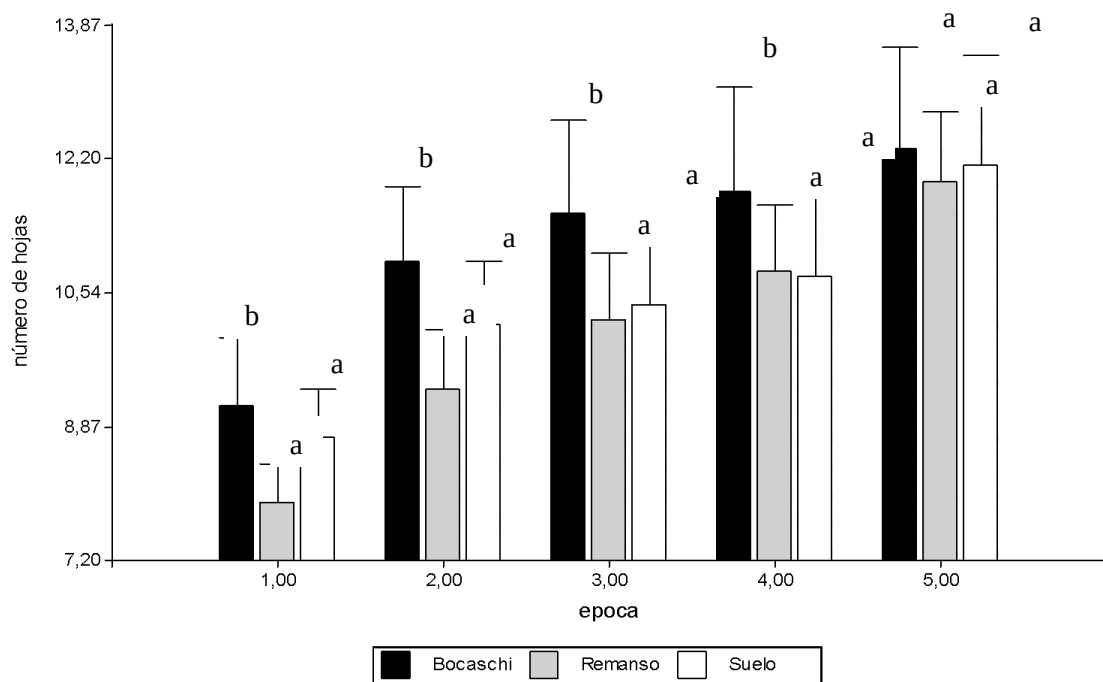


Figura 2. Número de hojas de plantas de cebolla bajo siembra directa usando



boscachi, remanso de rio y tierra como sustratos.

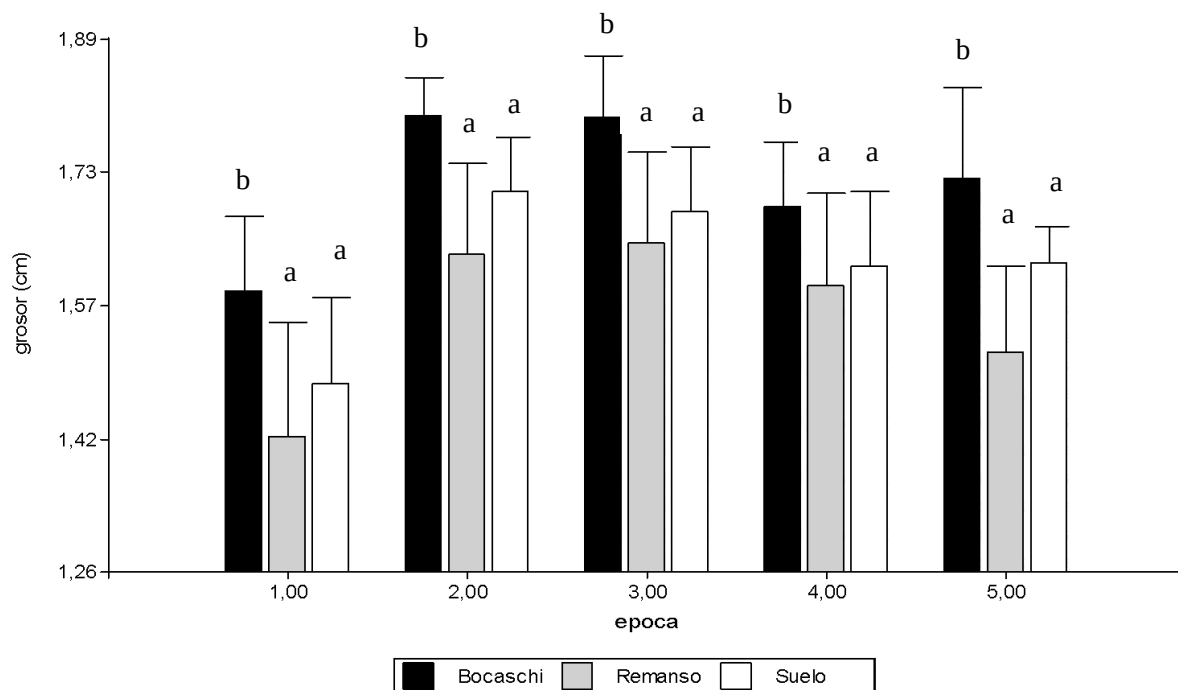


Figura 3. Grosor de tallo de plantas de cebolla bajo siembra directa usando boscachi, remanso de rio y tierra como sustratos.

No obstante, para el peso del bulbo, se observaron diferencias significativas ($P < 0,05$), se encontró, que los tratamientos, donde uso bocaschi como sustrato presentaron un mayor peso de bulbo en comparación a los tratamientos, donde se usó el suelo o el remanso de rio como sustrato (Figura 5).

Cuando se analizaron los rendimientos de la cebolla bajo siembra directa, se corroboraron los resultados reportados para el desarrollo vegetativo, los rendimientos más altos se obtuvieron en los tratamientos donde se usó el bocaschi como sustrato. En la figura 6, se observa que los rendimientos fueron significativamente más altos ($P < 0,05$) en el tratamiento donde se usó el bocaschi como sustrato, en comparación a los tratamientos donde se usó el suelo o remanso del rio como sustrato, como se explicó anteriormente este comportamiento obedece al aporte de nutrientes provenientes de la materia orgánica aportada por el bocaschi.

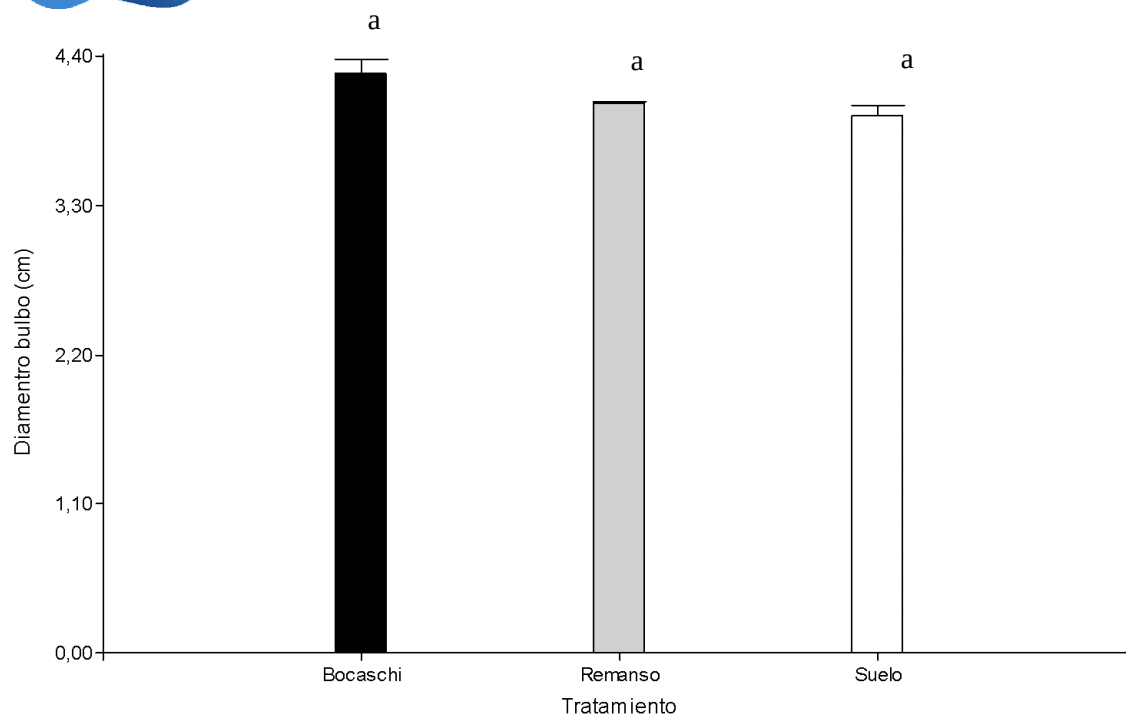


Figura 4. Diámetro de bulbos de cebolla bajo siembra directa usando boscachi, remanso de río y tierra como sustratos.

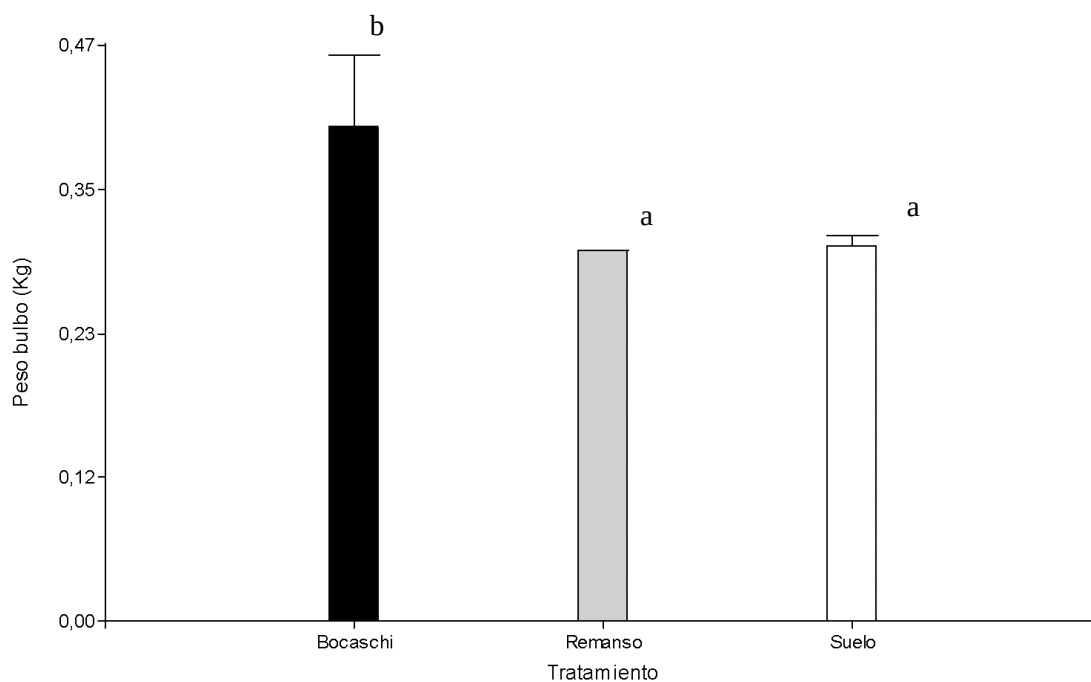


Figura 5. Peso de bulbos de cebolla bajo siembra directa usando boscachi, remanso de río y tierra como sustratos

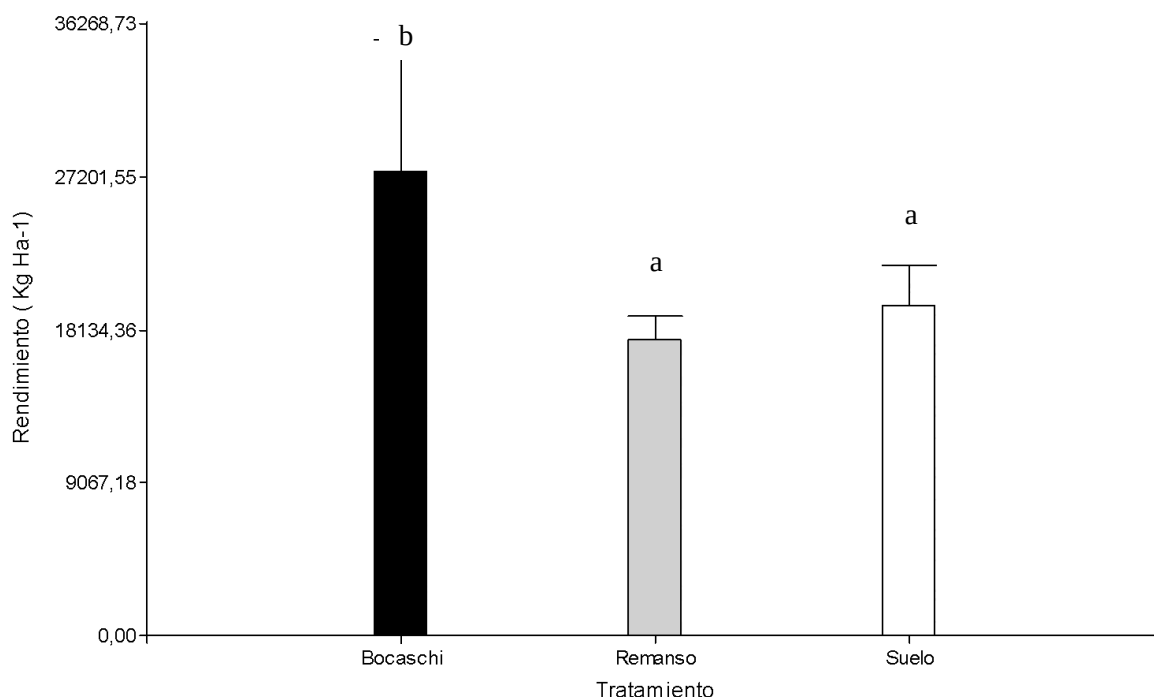


Figura 6. Rendimientos de cebolla bajo siembra directa usando boscachi, remanso de rio y tierra como sustratos.

4. DISCUSIÓN

Cruz-Tobar et al. (2018), han demostrado que los abonos orgánicos tienen un efecto positivo sobre el crecimiento de las plantas, debido principalmente a la suplencia de nutrientes (Castro et al. 2009), especialmente el aporte de nitrógeno orgánico, el cual se libera rápidamente dependiendo de la relación C/N, los bocaschi por lo general tienen alto contenido de nitrógeno y bajas relaciones C/N, por lo que se favorece la mineralización de la materia orgánica.

Los resultados fueron similares a los reportados por Llorente et al. (2013), quienes encontraron que los tratamientos bajo sustrato orgánicos con vermicompost y estiércol de bovino, que presentaron en promedio 9,70 y 9,20 hojas, lo cual fue superior a lo reportado en el control, estos valores estuvieron por debajo de lo observado en esa investigación al compararlo con el bocaschi, cuyo número de hojas en promedio fue mayor de 10,54 a partir de la segunda evaluación, sin embargos los valores están en el rango comprendido para el cultivo, el cual es de 7 a 12 hojas

Los resultados para el peso del bulbo, fueron similares a los reportados por Sultana et al. (2015), quien encontró incrementos en el peso del bulbo al aplicar dosis que fueron de 20 a 80 Tn Ha-1 de estiércol de bovino y de 20 a 120 Tn Ha-1 de vermicompost, en algunos casos combinados con urea, los



tratamientos donde se observaron los mejores rendimientos fue donde se combinaron algunos de los sustratos orgánicos con la urea, estos autores concluyen que el uso combinado de sustratos orgánicos con fuentes inorgánicas, se traduce en mayor contenido de nutrientes en el bulbo y hoja de la cebolla.

Viteri et al. (2008), encontraron que cuando se combinó la fertilización convencional con la aplicación de bocashi y caldos microbianos, se encontraron mayores rendimientos de la cebolla, debido al aporte de nutrientes producto de la mineralización del bocashi y de la presencia de bacterias fijadores de N_2 y solubilizadores de P, aportado por los caldos microbianos.

La importancia de los sustratos orgánicos como fuente de muchos fertilizantes es debido al contenido de macro y micronutrientes (Ramirez, et al., 2021; Kandil et al. 2013), así mismo los sustratos orgánicos mejoran las condiciones estructurales del suelo, permitiendo una mejor asimilación de nutrientes, lo cual se refleja en una mayor elongación celular, fotosíntesis y metabolismo de los compuestos orgánicos. El incremento en la producción de bulbos con el uso de sustratos orgánicos fue reportado por Yoldas et al. (2011) y Fatideh y Asil (2012).

El mayor desarrollo vegetativo y los rendimientos obtenidos en los suelos bajo siembra directa en los tratamientos, donde se usó el bocaschi como sustrato, se debe al alto contenido de materia orgánico, nitrógeno, fósforo u potasio aportado por el bocaschi, autores como Puerta et al. (2014) y Mogollón et al. (2016), han encontrado valores altos de materia orgánica y nutrientes en abonos orgánicos tipo bocaschi usados en sistemas agrícolas de la sierra Falconiana, aunque las turbas o remanso de río presentan valores altos de materia orgánica, los valores de nutrientes son bajos al compararlos con otras fuentes orgánicas, Torres et al. (2015) al evaluar diferentes abonos orgánicos en la depresión de Quíbor encontraron que el contenido de nutrientes en vermicompost y lixiviados de vermicompost fue siempre más alto que al reportada en turbas.

Aunque la siembra directa es una alternativa en suelos de limitaciones físicas, el uso de abonos orgánicos, debe ser supervisado, ya que mucho de estos presentan alto contenido de sales, tal como se observó en la caracterización del bocaschi, esto coincide con lo reportado por Torres et al (2008), quienes encontraron valores altos de sales en un bocaschi producido en la Llanura de Coro, esto podría a largo plazo, conllevar a la salinización del suelo. Si bien los resultados obtenidos son promisorios, deben evaluarse la siembra directa con nuevos sustratos que garanticen la calidad del suelo a largo plazo, por lo que los ensayos deben estar centrados en la optimización de las dosis, selección de las mejores combinaciones de sustratos y producción de abonos



con menor tenor de sales, mayor contenido de nutrientes y libres de patógenos y metales pesados.

5. CONCLUSIONES

El mayor crecimiento vegetativo de la cebolla bajo siembra directa fue observado en los tratamientos donde se usó el bocaschi como sustrato, esto debido al aporte de materia orgánica y nutrientes aportada por el bocaschi, que se traducen en mayor desarrollo de la planta y por lo tanto en bulbos de mayor tamaño y mejores rendimientos.

La siembra de la cebolla bajo siembra directa constituye una alternativa para producir en suelos con severas limitaciones físicas, al observarse rendimientos aceptables en comparaciones a los encontrados en siembra por trasplantes, no obstante, deben cuidarse aspecto como el control de malezas, dado que las similares son, más difíciles de encontrar bajo este sistema de siembra.

El bocaschi empleado mejoró notablemente la fertilidad del suelo, debido al alto contenido de materia orgánica, lo cual se tradujo en mejores rendimientos de la cebolla bajo siembra directa, sin embargo, el alto contenido de sales podría conllevar a la salinización de suelo y causar problemas para el desarrollo del cultivo, por lo que se deben tomar medidas correctivas durante el proceso de compostaje para reducir el contenido de sales, del abono orgánico producido.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barros-Milhomens, K. K., Pascual-Reyes, I. D., Torquato-Tavares, A., Porto-da-Silva-Lopes, D. A., de-Freitas, J. A., & Rodrigues-do-Nascimento, I. (2020). Etapa de aplicación de azufre sobre productividad de bulbos de cebolla (*Allium cepa* L.). *Agrociencia*, 54(1), 75-87. <https://www.agrociencia-colpos.mx/index.php/agrociencia/article/view/1883/1880>
- Bouyoucos, G. (1936). Directions for making mechanical analysis of soils by the hydrometer method. *Soil Sci.* 42: 225-228. https://journals.lww.com/soilsci/citation/1936/09000/directions_for_making_mechanical_analyses_of_soils.7.aspx
- Castro, A., Henríquez, C., & Bertsch, F. (2009). Capacidad de suministro de N, P y K de cuatro abonos orgánicos. *Agronomía Costarricense Revista de Ciencias Agrícolas* 33 (1):31-43. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3022570.pdf>
- Cruz-Tobar, E., Vega-Chariguamán, J., Gutiérrez-Albán, A., González-Rivera,



- M., Saltos-Espín, R., & González-Rivera, V. (2018). Efecto de la aplicación de abonos orgánicos en la producción de brócoli (*Brassica oleraceae*). *Revista de Investigación Talentos*, 5(1), 1-8. <https://talentos.ueb.edu.ec/index.php/talentos/article/view/23>
- Delgado, A., Henríquez, M., Guerra, E., Torres, D., Rodríguez, V., & Rodríguez, O. (2011). Tipología preliminar de los agricultores del Valle de Quíbor, Venezuela, según el uso de la tierra. *Revista de la Facultad de Agronomía* 28(1):688-698. https://www.revfacagronluz.org.ve/PDF/suplemento_diciembre_2011/v28_supl1a2011se_688.pdf
- Doll, E., & Lucas, R. (1973). Testing soil for potassium, calcium and magnesium. In Walsh, L.; J. Beaton (Eds) *Soil Testing and Plant Analysis*. American Society of Wisconsin, Soil Science Society of America. Agronomy/Soil Science Society of America. Madison, EUA. pp. 133-152.
- Fatideh, M., & Asil, M. (2012). Onion yield, quality and storability as affected with different soil moisture and nitrogen regimes. *South-Western J. of Horti. Biology and Environment* 3(2): 145-165. http://biozoojournals.ro/swjhbe/v3n2/03_swjhbe_v3n2_Fatideh.pdf
- Gavlak, R., Horneck, D., Miller, J., & Kotuby, J. (2003). *Soil Plant and Water Reference Methods for the Western Region*. 2da ed. WCC-103 Pub. Colorado State University, Fort Collins. EUA. pp. 37-47. <https://www.unm.edu/~unmvclib/cascade/handouts/westernstatesmethodmanual2005.pdf>
- Haghi, D., Shahabi, M., & Rezaei, H. (2015). Response of soil physical properties and onion seed germination to irrigation methods. *Journal of Biodiversity and environmental Sciences (JBES)* 6 (6):194-202. <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.736.8772&rep=rep1&type=pdf>
- Hernández, P., Ramírez, G., Vásquez, M., & Herrera-Cuenca, M. (2021). Patrones de consumo de frutas y hortalizas en la población urbana de Venezuela. *Revista Española de Nutrición Humana y Dietética*, 25(2), 165-176. <https://dx.doi.org/10.14306/renhyd.25.2.1100>
- Infostat. (2002). *InfoStat. Ver. 1.1*. Grupo InfoStat. Fac. Ciencias Agrícolas. Universidad Nacional de Córdoba. Córdoba, Argentina.
- Jaurixje, M., Torres, D., Mendoza, B., Henríquez, M., & Contreras, J. (2013). Propiedades físicas y químicas del suelo y su relación con la actividad biológica bajo diferentes manejos en la zona de Quíbor, Estado Lara. *Bioagro*, 25(1), 47-56. <https://www.redalyc.org/pdf/857/85726736002.pdf>



- Ramírez, J. E., Polanco, A. R., & Vallejos, A. M. O. (2021). Determinación de la composición química del abono orgánico tipo bocashi a base de estiércoles y residuos de cosecha para uso agrícola en el palmar, municipio de yacuiba. *Ventana Científica Estudiantil*, 2(3). <http://dicyt.uajms.edu.bo/revistas/index.php/ventana-cientifica-estudiantil/article/view/94/94>
- Kandil, A., Ali, E., Sharief, A., & Fathalla, F. (2013). Effect of Organic and Mineral Fertilizers On Vegetative Growth, Bulb Yield and Quality of Onion Cultivars. *ESci. J. Crop Prod* 2 (3): 91-10. <https://www.journals.esciencepress.net/index.php/EJCP/article/view/286>
- Llorente, R., Zamora, M., Machado, M., & Núñez, L. (2013). La fertilización orgánica en el cultivo de cebolla The organic fertilization in the onion cultivation. *Centro Agrícola*, 40(1):51-56
- Miller, R. O., & Kissel, D. E. (2010). Comparison of soil pH methods on soils of North America. *Soil Science Society of America Journal*, 74(1), 310-316. <https://doi.org/10.2136/sssaj2008.0047>
- Mogollón, J. P., Martínez, A., & Torres, D. (2016). Efecto de la aplicación de vermicompost en las propiedades biológicas de un suelo salino-sódico del semiárido venezolano. *Bioagro*, 28(1), 29-38. <https://www.redalyc.org/pdf/857/85744678004.pdf>
- Puerta, C. E., Russián, T., & Ruiz, C. A. (2012). Producción de plántulas de pimentón (*Capsicum annum* L.) en sustratos orgánicos a base de mezclas con fibra de coco. *Revista Científica UDO Agrícola*, 12(2), 298-306. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4688395.pdf>
- Pulido-Moncada, M. A., Lobo-Luján, D., & Lozano-Pérez, Z. (2009). Asociación entre indicadores de estabilidad estructural y la materia orgánica en suelos agrícolas de Venezuela. *Agrociencia*, 43(3), 221-230. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-31952009000300001
- Reyes, W. J. (2014). Procesos de compactación en un suelo vertisol bajo cuatro condiciones de manejo en la llanura de Coro, estado Falcón, Venezuela. *Bioagro*, 26(1), 39-48. <https://www.redalyc.org/pdf/857/85730396005.pdf>
- Ruiz, C., Russián, T., & Tua, D. (2007). Efecto de la fertilización orgánica en el cultivo de la cebolla. *Agronomía Tropical*, 57(1), 7-14. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6358853>
- Sultana, S., Paul, A. K., Sultana, D., & Sarker, J. R. (2014). Influence of integrated organic-inorganic Nitrogen on growth and nutrient concentration of summer Onion (*Allium cepa*. *Bangladesh Journal of agricultural research*,



- 39(3), 529-545. <https://doi.org/10.3329/bjar.v39i3.21995>
- Torres, D., Aparicio, M., López, M., Contreras, J., & Acevedo, I. 2009. (2009). Impacto del tipo de uso de la tierra sobre propiedades del suelo en la depresión de Quíbor. *Agronomía Tropical*, 59(2), 207-217. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5225221>
- Torres, D., Mendoza, B., Marco, L., & Gómez, C. (2015). Disponibilidad de nutrientes en abonos orgánicos de la depresión de Quíbor-Venezuela bajo ambientes protegidos. *Memorias XXI congreso venezolano de la ciencia del suelo*. 6 p.
- Torres, D., Rivero, D., Rodríguez, Yendis, H., Lobo, D., Gabriels, D., & Zamora, F. (2008). Lobo, D., Gabriels, D., & Zamora, F. (2008). Efectos de un acondicionador sintético (Terracottem®) y un acondicionador orgánico (Bocaschi) sobre la eficiencia del uso de agua en el cultivo del pimentón. *Agronomía Trop*, 58(3), 277-287. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0002-192X2008000300008
- Viteri, S. E., Granados, M., & González, A. R. (2008). Potencial de los caldos rizósfera y súper cuatro como biofertilizantes para la sostenibilidad del cultivo de cebolla de bulbo (*Allium cepa*). *Agronomía Colombiana*, 26(3), 517-524. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-99652008000300017
- Walkley, A., & Black, I. (1934). An examination of the Degtjareff method for determining soil organic matter and a proposed modification of the chromic acid titration method. *Soil Sci*. 34: 29–38. https://journals.lww.com/soilsci/Citation/1934/01000/An_Examination_of_the_Degtjareff_Method_for.3.aspx3
- Yoldas, F., Ceylan, S., Mordogan, N., & Esetlili, B. C. (2011). Effect of organic and inorganic fertilizers on yield and mineral content of onion (*Allium cepa* L.). *African Journal of Biotechnology*, 10(55), 114488-11482. <https://www.ajol.info/index.php/ajb/article/download/96168/85519>