



Artículo

Abono orgánico líquido enriquecido y su efecto en el comportamiento agronómico del cultivo de zanahoria (*Daucus carota* L.)

Of enriched liquid organic fertilizer and their effect on the agronomic behavior of the carrot (*Daucus carota* L.) crop

Teresa Sarzuri Mamani, Fanny Bertha Arragan Tancara

RESUMEN:

El presente estudio se llevó a cabo en el Estación Experimental de Patacamaya, ubicada en la provincia Aroma, departamento de La Paz en las gestiones agrícolas 2015 a 2016, con el fin de evaluar el efecto de distintas dosis de abono orgánico líquido enriquecido en diferentes concentraciones, sobre los componentes agronómicos en la producción del cultivo de la zanahoria (*Daucus carota* L.), utilizando el Diseño de Bloques al Azar (DBCA) con 4 repeticiones y 4 tratamientos, resultantes de tres dosis de abono líquido enriquecido más el testigo (0%, 10%, 15% y 20%). La siembra del cultivo se realizó en el mes de noviembre, hasta la evaluación de las variables agronómicas que se efectivizó en el segundo ciclo productivo del cultivo. De acuerdo a la aplicación de las distintas dosis de abono líquido orgánico, se obtuvo buenos resultados con el tratamiento 4 con una concentración al (20%) en las variables de altura de planta, diámetro de raíz, peso de la raíz, número de hojas, peso foliar y rendimiento; en cuanto a las variables de porcentaje de germinación y longitud de la raíz, no tuvo su efecto correspondiente.

PALABRAS CLAVE:

(*Daucus carota*), dosis de abono líquido.

ABSTRACT:

The present study was carried out in the Experimental Station of Patacamaya, located in the Aroma province, department of La Paz in the agricultural negotiations 2015 to 2016, in order to evaluate the effect of different doses of enriched liquid organic fertilizer in different concentrations, on the agronomic components in the production of the carrot (*Daucus carota* L.) crop, using the Random Block Design (DBCA) with 4 repetitions and 4 treatments, resulting from three doses of enriched liquid fertilizer plus the control (0 %, 10%, 15% and 20%). The sowing of the crop was carried out in the month of November, until the evaluation of the agronomic variables that took place in the second productive cycle of the crop. According to the statistical analyzes, significant statistical differences were observed due to the effect of the application of the different doses of organic liquid fertilizer, good results were obtained with treatment 4 with a concentration of (20%) in the variables of plant height, diameter root, root weight, number of leaves, leaf weight and yield; Regarding the variables of germination percentage and root length, it did not have its corresponding effect.

KEYWORDS:

(*Daucus carota*), dose of liquid manure.

AUTORES:

Tereza Sarzuri Mamani: Facultad de Agronomía, Universidad Mayor de San Andrés. delcy.tancarita@gmail.com

Fanny Bertha Arragan Tancara: Docente. Facultad de Agronomía, Universidad mayor de San Andrés. fanyarragan@gmail.com

Recibido: 29/03/2021. Aprobado: 22/04/2021.



INTRODUCCIÓN

El Altiplano Boliviano presenta una serie de factores naturales que limitan la intensificación de la agricultura como son el déficit hídrico, heladas y granizadas frecuentes en la mayor parte del año. Una de las estrategias para la producción ecológica es el uso de abonos orgánicos líquidos mediante abonamiento del suelo y la planta. Para permitir el mejoramiento de la fertilidad del suelo y de sus propiedades física, química y biológicas. El uso de

este tipo de abonos líquidos permite al cultivo incrementar la disponibilidad de nutrientes; alimentar, recuperar, reactivar la vida del suelo. Su funcionamiento en el sistema suelo-planta es fortalecer el equilibrio nutricional; resistencia a factores externos como las plagas, enfermedades, y el ambiente a través de los ácidos orgánicos, las hormonas de crecimiento, antibióticos, vitaminas, minerales, enzimas, carbohidratos, aminoácidos, azúcares complejos entre otros Vallejos, (2008).

La producción de zanahoria puede obtener buenos rendimientos en el Altiplano, siempre y cuando se le brinden condiciones adecuadas de manejo y riego. Además, puede ser comercializada dada la demanda de esta hortaliza. El cultivo de zanahoria, prospera en condiciones climáticas del Altiplano, sin embargo, aún no se ha realizado un estudio detallado en ésta región, principalmente sobre sus características agronómicas, riego, fertilización y abonamiento orgánico. En la provincia Aroma, actualmente se produce zanahoria con semilla y riego tradicional, por tanto, los agricultores obtienen bajos rendimientos.

La producción agrícola en el Altiplano hoy en día está siendo afectada por: factores climáticos adversos, infertilidad de la mayoría de los suelos, ataque de plagas y enfermedades en los diferentes cultivos.

Se pueden obtener buenos rendimientos realizando un buen manejo del cultivo, una adecuada fertilización, abonamiento orgánico y riego. Considerando que en los últimos años la demanda de productos ecológicos u orgánicos, principalmente de consumo fresco, se viene incrementando progresivamente, porque estos son favorables para la salud.

En este sentido, el presente trabajo de investigación planteo como objetivos: a) Evaluar el efecto de niveles de abono orgánico líquido enriquecido en el comportamiento productivo de la zanahoria (*Daucus carota* L.) en la estación experimental de Patacamaya. b) Evaluar el efecto de los niveles de abono líquido sobre el comportamiento agronómico del cultivo de zanahoria bajo condiciones edafoclimáticas de la zona de estudio. c) Determinar el efecto de tres niveles de abono líquido en el rendimiento de zanahoria. d) Realizar el análisis del costo/beneficio sobre el uso de abono líquido enriquecido en el cultivo de zanahoria.

MATERIALES Y MÉTODOS

Ubicación de la zona de estudio

El trabajo de investigación se realizó en predios de la Estación Experimental de Patacamaya dependiente de la Universidad Mayor de San Andrés, ubicada en la ciudad de La Paz y situada entre las

coordenadas 67° 56' 45,5" de longitud Oeste y 17° 15' 43,9" de latitud Sur a una altitud de 3799 m.s.n.m.

Metodología

Para la investigación de elaboración de un abono orgánico líquido enriquecido los insumos utilizados pueden ser adquiridos sin mayor dificultad por el productor, este insumo fue aplicado en el cultivo de zanahoria variedad (*Royal Chantenay* L.).

Procedimiento experimental

El diseño experimental que se aplicó fue de diseño bloques completos al azar, cuatro tratamientos distribuidos en cuatro bloques, los cuales fueron elegidos al azar con la finalidad de hacer una distribución de los tratamientos dispersos en el campo. Se utilizó este diseño, por la gradiente de heterogeneidad que presentaba el terreno.

Las variables evaluadas fueron: porcentaje de germinación, altura de planta, diámetro de raíz, longitud de la raíz, peso de la raíz, peso de la parte foliar, número de hojas por planta, rendimiento y análisis económico.

El ANVA (Análisis de varianza) de los tratamientos e interacción de los tratamientos fue sometido a un nivel de significancia de 0.01 y la prueba de Duncan al 5%.

Durante el desarrollo de la investigación se realizó las prácticas de labores culturales propias del cultivo, muestreo de suelo, remoción, siembra riego por microaspersión, raleo, control de malezas, aplicación del abono líquido, cosecha. Para la elaboración del abono orgánico líquido enriquecido se utilizaron los siguientes insumos.

Tabla 1. Insumos utilizados en la elaboración del abono orgánico líquido.

Ingredientes	Cantidades	Materiales
Agua	150 L	1 recipiente 150L
Leche	1 L	1 balde de 20 L.
Estiércol de ovino	2.5 kg	1 jarra
Chancaca	2.5 L	1 yute
Ceniza de tronco	200 gr	1 piedra
Cascara de plátano	200 gr	1 sogá
Alfalfa	1kg	1 botella descartable

Tratamientos

Dosificación determinada de acuerdo a requerimiento del cultivo y disponibilidad de nutrientes en el suelo.

T1= Dosis T de estiércol 0% (Testigo).

T2= Dosis T de estiércol 10% concentración.

T3= Dosis T de estiércol 15% concentración.

T4= Dosis T de estiércol 20% concentración.

RESULTADOS Y DISCUCIONES

El presente trabajo de investigación tuvo por objetivo verificar el efecto de la aplicación del abono líquido enriquecido en el cultivo de zanahoria, mediante la aplicación directa a la raíz, de esta manera encontrar la dosis adecuada con la cual se pueda obtener mayor rendimiento.

Porcentaje de germinación

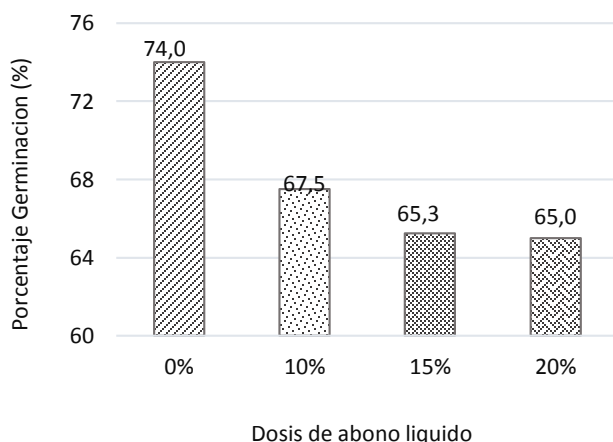


Figura 1. Efecto de dosis de abono orgánico líquido sobre la germinación.

Se observa en la (Figura 1), con respecto a las diferentes dosis que se aplicó y el efecto sobre la variable de germinación de la zanahoria, muestra que los resultados obtenidos en cuanto al porcentaje de germinación existieron diferencias en representar que el tratamiento 1 (testigo) logro un porcentaje del 74% de germinación en comparación con los otros tratamientos, posiblemente porque esta etapa comprende más, a las características de la semilla.

El valor del coeficiente de variación fue de 20,34% lo que indica que los datos tomados son confiables, por lo que se realizó la prueba de rango

múltiple de Duncan, debido a la homogeneidad en el manejo de las unidades experimentales.

En el análisis de varianza (ANVA), determinó que existe diferencia significativa entre bloques; lo que indica que los tratamientos son de comportamiento heterogéneo.

No se obtuvieron diferencias significativas a la aplicación de abono líquido enriquecido en cuánto a la germinación del cultivo de zanahoria.

Sobre altura de la planta

En la (Figura 2), se aprecia una mejor respuesta con la aplicación de la dosis de 20% de concentración de abono orgánico líquido enriquecido en el tratamiento T4, alcanzando una altura promedio de 38,06 cm, con relación al T3 (al 15%), T2 (al 10%) y T1(al 0%) presentando alturas promedio de 30cm, 27cm y 25cm respectivamente.

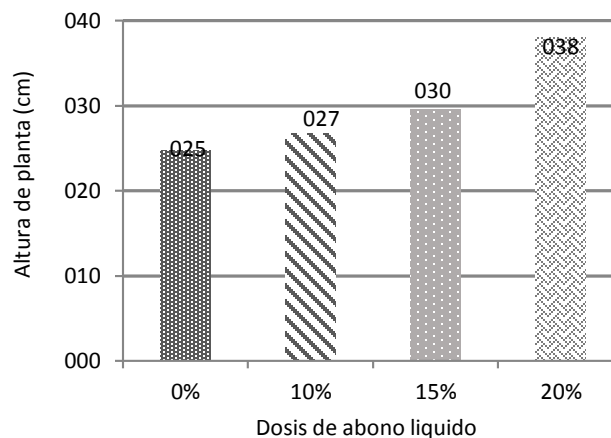


Figura 2. Efecto de dosis de abono orgánico líquido sobre la altura de la planta.

Sobre los resultados obtenidos con la presente investigación Chilon (1997), indica que al existir mayor cantidad de nitrógeno es favorable al crecimiento, prevalece la tendencia a usar carbohidratos para formar más protoplasma y más células, que, para engrosar las paredes celulares, las células producidas en tales condiciones serán grandes de paredes delgadas, esto confirma el mayor desarrollo del cultivo a mayor cantidad de estiércol de ovino.

De acuerdo López (2005) la variedad Chantenay presento una altura de 32,72 cm y la variedad Chantenay tradicional 37,22 cm. el cual

realizo bajo riego por cintas de aspersión, al respecto Paye (2006), al aplicar Bio-abono ovino logro alcanzar 49.54 cm, a la aplicación de Bio-abono porcino alcanzo 44,33 a la aplicación de Bio-abono bovino obtuvo 40,25 cm y el testigo 23,52cm, teniendo los resultados mayor a los del presente trabajo la diferencia obtenida en altura de planta se puede deber a la variabilidad de temperatura, ya que el siguiente trabajo de este último se llevó a cabo dentro de una carpa solar, en época invernal.

Los resultados obtenidos en el ANVA para los tratamientos, el efecto de las dosis de abono liquido enriquecido, muestran diferencias significativas a una probabilidad estadística del 95% de confianza, lo cual indica, el efecto diferenciado en los tratamientos debido al uso de abono líquido enriquecido, en cuanto a bloques no es significativo lo que indica que el terreno es homogéneamente. El coeficiente de variación fue de 10,77% indicando una variabilidad aceptable y que los resultados del análisis estadístico son confiables porque se encuentran en los rangos permisibles de variabilidad; además indica la confiabilidad de los datos estudiados y la forma de manejo realizado en las unidades experimentales (Ochoa 2016). Se puede observar que existen diferencias significativas entre las aplicaciones de abono líquido enriquecido las diferentes dosis tuvieron su efecto positivo en el crecimiento de la altura de la planta, alcanzando la mayor altura con el tratamiento 4 el cual presento las mayores alturas.

Diámetro de raíz

En los resultados, se observa que, con la aplicación de una dosis del 15% de abono líquido enriquecido (Tratamiento T4) se obtuvo 3,87 cm de altura en promedio por planta, lo que representa la mejor alternativa con respecto a los otros tratamientos.

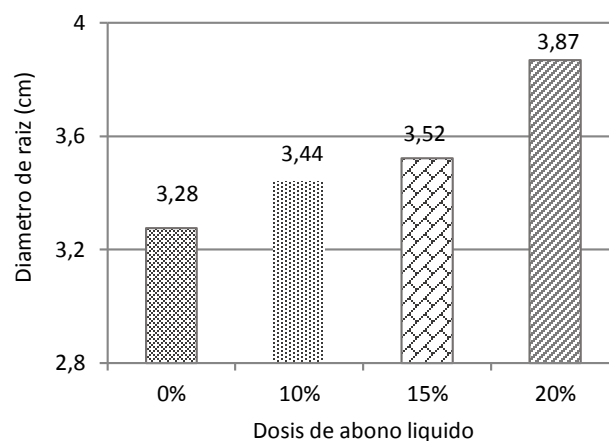


Figura 3. Efecto de dosis de abono liquido sobre diámetro de la raíz.

En la (Figura 3), en cuanto al parámetro del diámetro de la raíz los diferentes tratamientos alcanzaron los siguientes diámetros tratamiento al 0% alcanzo un diámetro de 3,28 cm, el tratamiento al 10% obtuvo un diámetro de 3,44 cm, el tratamiento al 15% alcanzo un diámetro de 3,52 cm, y el tratamiento al 20% alcanzo un diámetro del 3,87cm.

En el ANVA respecto al diámetro de la raíz a un nivel de 0,05 de probabilidad, se tienen diferencias significativas entré bloques, respecto a los tratamientos no se tiene significancia en el diámetro de raíz de la zanahoria

Según Yanique (2009), en su ensayo trabajo con diferentes niveles de gallinaza, donde se tiene 3,01 cm al 20%, 2.61cm al 15%, 2.60cm al 10% en diámetro con 20Tn/ha, de gallinaza y sin abono 2,56cm de diámetro realizándose este último en Nor Yungas. La variabilidad de los resultados podría deberse a factores climáticos, fertilización, densidades y altitud.

La longitud de la raíz

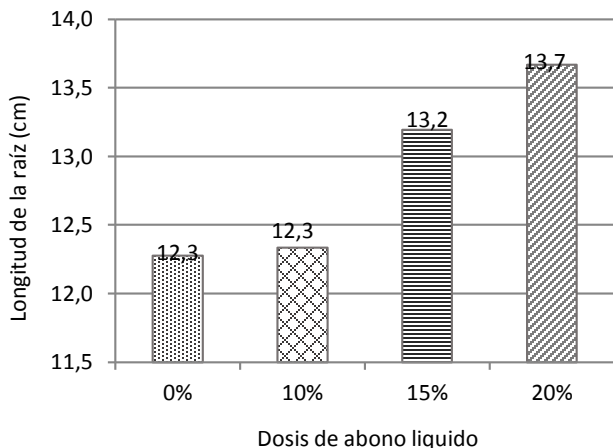


Figura 4. Efecto de dosis de abono liquido sobre la longitud de la raíz.

Como se observa en la (Figura 4), el tratamiento al (20%=13,67cm), dio un mejor resultado seguidamente de (15%= 13,20 cm), y al (0%=12,41 cm y el tratamiento con menor resultado para esta variable fue con al (10%=12,34cm,) estas diferencias posiblemente se deban a que el abono líquido enriquecido contiene nutrientes asimilables y fitohormonas que regulan el crecimiento.

En el ANVA muestra que no existen diferencias significativas entre bloques, pero en tratamientos si se tiene diferencia significativa a una probabilidad estadística de 95% de confianza. El C.V. fue de 4.26%, lo que indica un adecuado manejo experimental y los datos se encuentran dentro del rango apropiado para el análisis estadístico Stell y Torrie (1996).

Los resultados obtenidos con la prueba de Duncan al 5% para el factor dosis de abono liquido enriquecido, el cual señala que existen diferencias estadísticamente significativas, apreciando que el mejor tratamiento fue T4 a dosis 20%y el que menor resultado mostro fue con el tratamiento 1 (sin abono liquido).

Peso de la raíz

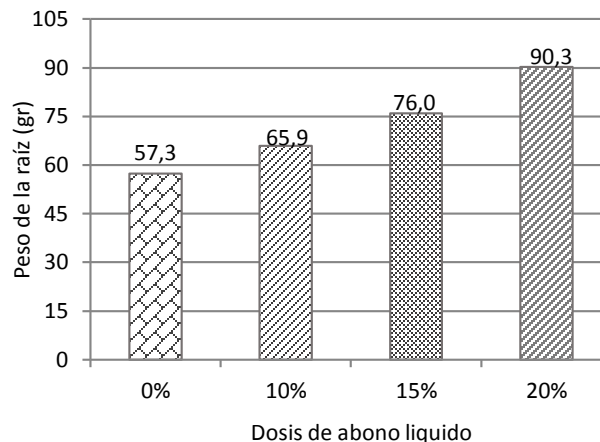


Figura 5. Efecto de dosis de abono liquido sobre el peso de la raíz.

Como se observa en la (Figura 5), el mejor resultado en el promedio de peso de raíz de zanahoria se presentó con el tratamiento 4 al 20% alcanzando un peso de 90,25 gr por planta seguidamente del tratamiento 3 con (15%) con un peso de 75,98 gr., el tratamiento 2 al (10% de abono liquido) alcanzo un peso de 65,85 por planta y por último el tratamiento 1 al (0% testigo) tuvo un peso de 57,30 gr por planta.

El ANVA, muestra diferencias estadísticas significativas para los tratamientos y no significativos para los bloques con una probabilidad estadística del 95% de confianza. El coeficiente de variación fue de 8.02 lo cual indica que la variabilidad de los resultados obtenidos se encuentra dentro del rango aceptable para el análisis estadístico y el manejo experimental fue adecuadamente (Stell y Torrie, 1996).

De acuerdo a la prueba de comparaciones Múltiples de Duncan se muestran las diferencias estadísticas, como efecto de la aplicación de distintas dosis de abono liquido enriquecido en el peso de la raíz de zanahoria. Donde el tratamiento T4 (al 20%) con 90,25 gr es superior respecto al tratamiento T3 (al 15%) con 75,97 gr.

Número de hojas

Como se puede apreciar en la (Figura 6), el tratamiento 4 que obtuvo el mayor número de hojas con 16 hojas por planta, durante todo el ciclo fenológico del cultivo, mientras que el tratamiento 3 con 11 hojas por planta en promedio, el tratamiento 2 con 10 hojas por planta y el tratamiento 1 (sin abono líquido) presentó 9 hojas por planta. Esta hortaliza, como la mayoría de las hortalizas, responde positivamente a los aportes de materia orgánica en sus distintas modalidades.

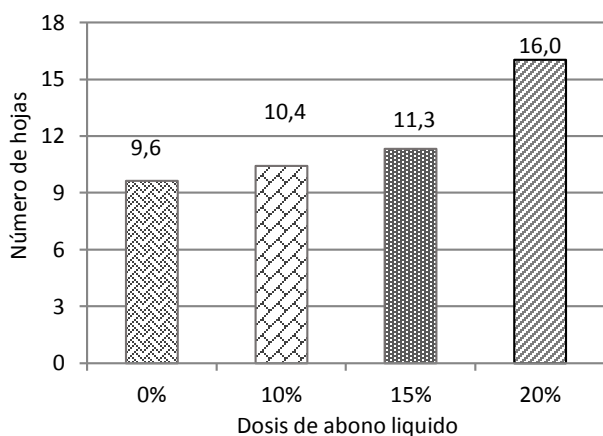


Figura 6. Efecto de dosis de abono líquido sobre el número de hojas.

El resultado obtenido en el ANVA contempla diferencias significativas entre tratamientos y no significativos entre bloques.

De acuerdo a la prueba de comparaciones Múltiples de Duncan se muestran las diferencias de los tratamientos, como efecto de la aplicación de distintas dosis de abono líquido enriquecido en el número de hojas por planta. Donde el tratamiento T4 (al 20%) con 16 hojas/planta, es superior respecto al tratamiento T3, T2 y T1 con 11,10 y 9 hojas respectivamente, teniéndose a mayor dosis de abono líquido, mayor número de hojas.

FAO (1984), menciona que, en diferentes trabajos de investigación realizados en diversos cultivos, los abonos líquidos también llamados bio-fertilizantes han demostrado ser un excelente abono orgánico; se observan resultados a corto plazo, el aumento de la precocidad en todas las etapas de desarrollo vegetal de los cultivos y el aumento en la cantidad, la uniformidad, tamaño y la calidad nutricional, según Restrepo (2002), aunque estos

aspectos también están sujetos a la efectividad del potencial del cultivo y potencial del abono líquido.

Peso foliar

En la evaluación de esta variable se aprecia que con el tratamiento 4 (al 20%) se obtuvo un buen resultado con 22,08 Tn/ha. por planta en promedio con respecto a otros tratamientos; siendo el testigo T1 (0%) el que presentó menor peso de 9,15 Tn/ha. por planta.

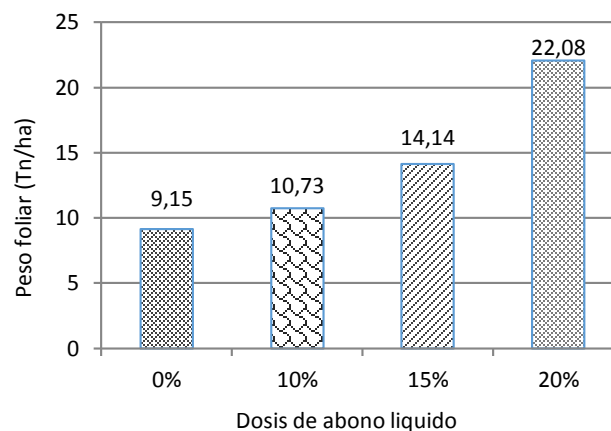


Figura 7. Peso foliar.

Como se observa en la (Figura 7), el mejor promedio de peso foliar de la zanahoria se presentó con el tratamiento 4 (al 20%) que obtuvo un peso de 22,08 Tn/ha, seguidamente del tratamiento 3 (al 15%) con un peso de 14,14 Tn/ha, el tratamiento 2 (al 10%) logró un peso de 10.73 Tn/ha, y el tratamiento 1 (sin abono) el que menor peso alcanzó fue de 9,15 Tn/ha.

Por su parte Paye (2006), con la variedad Chantenay obtuvo resultados de la siguiente manera: sin la aplicación de bio-abono un peso de 11,81 tn/ha, con la aplicación de bio-abono bovino 14,82 tn/ha, con bio-abono porcino obtuvo 16,54 Tn/ha, y a la aplicación de bio-abono ovino se logró obtener 18,92 Tn/ha. El mismo autor por otro lado también obtuvo diferencias significativas entre variedades. Donde la variedad Royal Chantenay es de mejor rendimiento en follaje seguido por la Red Core.

El coeficiente de variación fue de 12,75%; indicando la precisión en el manejo de los datos y a la vez establece el rango aceptable para el análisis estadístico.

En el ANVA los resultados obtenidos demuestran que entré bloques existe diferencias significativas, es decir que los bloques se comportan de manera indistinta, en cuanto a los tratamientos se tiene diferencias significativas por lo que las diferentes dosis hicieron efecto en la variable de peso foliar, para un mejor análisis se realizó la prueba de Duncan al 5%.

Se tiene la prueba de Duncan al 5% de probabilidad, en los que se observa las características de incremento en peso foliar de la zanahoria en las dosis de abono liquido enriquecido, las cuales son estadísticamente diferentes, observándose que el tratamiento 4 obtuvo el mayor promedio de 22,08 Tn/ha, en peso foliar, seguidamente del tratamiento 3 que obtuvo del peso 14,14 Tn/ha, respecto de los tratamientos T2 y T1.

Rendimiento

Como se observa en la (Figura 8), el mejor promedio de rendimiento en peso de la zanahoria se presentó con el tratamiento 4 (al 20%) que obtuvo un rendimiento de 37,71 Tn/ha seguidamente del tratamiento 3 (al 15%) con un Rendimiento de 31,33 Tn/ha, el tratamiento 2 (al 10%) logró un peso de 27,16 Tn/ha. y el tratamiento 1 (testigo) fue el que menor rendimiento que se tuvo de 23,63 Tn/ha.

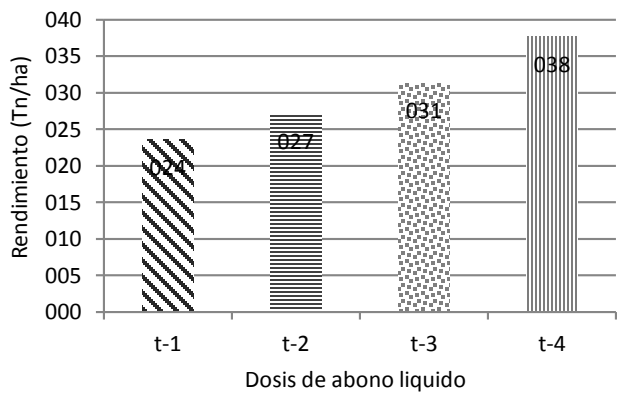


Figura 8. Efecto de dosis de abono orgánico liquido sobre el rendimiento.

Los factores que afectan el crecimiento y desarrollo de las plantas se clasifican en factores internos (genéticos y hormonales) y externos (clima, agentes bióticos, tipos de suelo y la intervención humana), según López (1995); citado por vallejos (2008). Por lo que se podría corroborar que las diferencias encontradas también estuvieron influenciadas por alguno de estos factores.

De acuerdo al C.N.P.S.H. (2010) con los resultados obtenidos en raíces comerciales de 30 a 40 Tn/ha. El promedio obtenido en rendimiento de la raíz muestra que el coeficiente de variación es 8,57%. Existen diferencias significativas entre las tres aplicaciones de abono liquido enriquecido, en el rendimiento de la raíz de zanahoria, lográndose el mayor rendimiento con el tratamiento 4 con un peso promedio de 37 Tn/ha.

Relación beneficio costo

La relación beneficio/costo es un indicador de uso restringido para proyectos de inversión el cual indica si es rentable o no.

En la (Tabla 2) el análisis económico muestra una relación Beneficio/Costo positivo para los tratamientos propuestos, el tratamiento T4 (dosis al 20%) registro el mayor beneficio de retribución con (B/C= 3,62) lo que significa que por cada Boliviano invertido se recupera el boliviano invertido más 2,62 Bs adicionales; seguidamente del T3 (dosis al 15%) con (B/C= 3,23) de igual forma por cada Boliviano invertido se recuperó el Boliviano invertido más 2,23Bs adicionales; seguidamente del tratamiento 2 con (B/C=2,42) por cada boliviano invertido se recuperó 1,42 Bs adicionales y el que menor beneficio en cuanto a costos representa el T1 con (B/C=2,30) con cada boliviano invertido se recupera 1.30Bs adicionales.

Tabla 2. Relación costo/ beneficio.				
Nivel	Tratamiento	Beneficio Bruto (Bs/ha.)	Costo de producción (Bs/ha.)	Relación B/C
D-0%	Testigo	31607,5	13739,3	2,30
D-10%	Tratamiento 2	45411,5	18733,3	2,42
D-15%	Tratamiento 3	65479,7	20243,6	3,23
D-20%	Tratamiento 4	78813,9	21786,9	3,62

CONCLUSIONES

En el trabajo de investigación se pudo demostrar el efecto de la aplicación de abono orgánico líquido enriquecido en distintas dosis, aplicado al suelo, favoreciendo la capacidad productiva del cultivo, controlando plagas y enfermedades por lo que en toda la etapa de investigación no se tuvo problemas de consideración en el ataque de plagas y enfermedades y a la disponibilidad de elementos nutritivos en el sistema suelo.

La producción agrícola requiere de alternativas viables para el productor. En este entendido el análisis económico de presupuesto muestra; que el tratamiento T4 es la mejor alternativa en relación ($C/B= 3.62$) Bs. seguidamente del tratamiento T3 con una relación de ($B/C= 3.23$) Bs. Y el tratamiento T1 fue el que menor redito presento con ($B/C= 2.30$) Bs.

Para la implementación del cultivo de zanahoria orgánica, es necesario realizar la aplicación del abono líquido enriquecido directamente al suelo con una dosis de 15% a 20% de concentración, realizando un análisis del suelo previo del suelo donde se implementara el cultivo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Chilón, E. 1997. Metodología de cálculo de dosis de fertilizantes y abonos orgánicos en fertilidad de suelos y nutrición de plantas. Ediciones CIDAT, 1ª edición. La paz – Bolivia.
- CNPSH (2010). “Centro Nacional de producción de Semillas de Hortalizas”. Hortalizas Mujukuna. VALLE DE ORO. Folleto informativo. Cochabamba Bolivia.
- Lopez, C. 2005. Comportamiento agronómico de seis variedades de zanahoria (*Daucus carota* L.) bajo riego por cintas de aspersión, en la localidad de Mantecani. Tesis de Grado. Universidad Mayor de San Andrés. Facultad de Agronomía. La Paz- Bolivia.
- Ochoa, R. 2016. Diseños experimentales segunda edición. La Paz - Bolivia. 364 p.
- Paye, V. 2006. Efecto de abonos orgánicos líquidos en el rendimiento de variedades de zanahoria en época invernal bajo ambiente atemperado. Tesis de Grado. Universidad Mayor de San Andrés. Facultad de Agronomía. La Paz- Bolivia. p78.
- Restrepo, R.J. 2002. Biofertilizantes preparados y fermentados a base de mierda de vaca. Primera edición. Fundación Juquira Candiru. Santiago de Cali, Colombia. 105p.
- Stell, R., Torrie, J. 1996. Bioestadística principios y procedimientos. Impreso en México. 188 – 227 pp.
- Vallejos, H. 2008 Efecto de distintas dosis de abono orgánico líquido en el comportamiento agronómico de la estevia (*Stevia rebaudiana* Bert), en la región de Taipiplaya. Tesis de grado para obtener el título de Ingeniero Agrónomo. UMSA. La Paz- Bolivia 1-2pp.