



## Efecto del fertilizante té de humus de lombriz en dos variedades de vainita (*Phaseolus vulgaris* L.), en ambiente protegido en el Centro Experimental Cota-Cota

### Effect of fertilizer worm humus tea in two varieties of vanilla (*Phaseolus vulgaris* L.), in a protected environment in the Cota-Cota Experimental Center

*Cinthia Rubin Arratia Mendoza y Celia M. Fernández Chávez.*

#### RESUMEN:

El cultivo de la vainita es de fácil y gustosa palatabilidad, en el consumo humano, además ayudan en la decoración en la gastronomía, por lo cual es una alternativa productiva de gran importancia para los agricultores. Para optimizar la producción de este cultivo, se puede utilizar fertilizantes foliares. El té de humus de lombriz foliar de origen orgánico y de producción casera, se constituye en una alternativa al alcance de los productores y es importante en la producción con orientación ecológica de cultivos. Los objetivos de este trabajo fueron, Evaluar el comportamiento de la vainita a medida que se le aplique el té de humus de lombriz como fertilizante foliar, Evaluar el efecto sobre el rendimiento comercial de las dos variedades de la vainita, Determinar la relación de beneficio/costo en la producción de la vainita bajo el uso de té de humus de lombriz como fertilizante líquido. Para alcanzar los objetivos planteados, se utilizó un diseño de bloques al azar (DBA) con arreglo bifactorial o de dos factores. Los factores estudiados fueron "Variedades de vainita" y "Aplicación té de humus de lombriz" lo cual formaron 8 tratamientos, cada tratamiento tubo tres repeticiones, por lo tanto, se contabilizó 24 unidades experimentales. Se planteó siete variables de respuesta las cuales son: Días a la emergencia, altura de la planta, longitud de vaina, peso de vainas, número de vainas, rendimiento vainita y análisis económico preliminar. El experimento se realizó en el Centro Experimental de Cota Cota de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Mayor de San Andrés (La Paz – Bolivia), ocupando Un área de 30 m<sup>2</sup> bajo un ambiente protegido, cada tratamiento midió 0,9 x 0,9 m, en un ciclo de cultivo de la vainita de 120 días y cuatro aplicaciones de té de humus de lombriz con una frecuencia de 15 días. El rendimiento promedio de las dos variedades vainita se obtuvo un mayor promedio en rendimiento vainita (25% té de humus de lombriz en agua con variedad V1 Cola de ratón) que tuvo el valor 1193 g, seguido por el tratamiento 3 (50 % té de humus de lombriz en agua con variedad V1 Cola de ratón) con 1077,3 g y por último el tratamiento 7 (50 % té de humus de lombriz en agua con V2 variedad Bush blue lake 1061 g). El mayor rendimiento en vainas obtuvo es 25% de té de humus de lombriz con 3672,8 g/tratamiento en promedio seguido por 50 % té de humus de lombriz agua que obtuvo 3577,15 g/tratamiento en promedio, la concentración 75% de té de humus de lombriz cual obtuvo 3074,9 g/tratamiento del promedio del rendimiento de vainas de la vainita y por último los tratamientos que no se aplicaron té de humus de lombriz, logro un promedio de 3063,47 g/tratamiento. Para la relación Beneficio/ Costo se determinó que el tratamiento 2 ( V1 variedad cola de ratón y 25% té de humus de lombriz) obtuvo un valor de 1,76 esto nos quiere decir que por cada boliviano invertido se ganara Bs 0,76; seguido por el tratamiento 7 (variedad V2 Bush blue lake y 50% té de humus de lombriz) con un beneficio/costo de 1,64 lo cual nos quiere decir que se ganar Bs 0,64 y por último el tratamiento 3 (variedad V1 cola de ratón y 50% té de humus de lombriz) que logro un resultado de 1,61 que nos dice que se ganara Bs 0,61. Es mejor utilizar 25% té de humus de lombriz en una V1 variedad Cola de ratón, para que se tenga una mejor rentabilidad en la producción de vainita bajo ambiente protegido.

#### PALABRAS CLAVE:

Té de humus de lombriz, vainita, cola de ratón, bush blue lake.

#### ABSTRACT:

The vainites are easy and tasty palatability, in human consumption, also help in the decoration of the gastronomy, which is a productive alternative of great importance for farmer. Foliar fertilizers can be used to optimize the production of this crop. These fertilizers of chemical origin have high prices in the market, this diminishes their profitability. The tea of foliar worm humus of organic origin and home production is an alternative available to producers and is important in the production with ecological orientation of crops.

To achieve the proposed objectives, a randomized block design (DBA) was used with a two-factor or two-factor arrangement. The factors studied were "Variedades de vainite" and "Aplication te de humus de lombriz" which formed 8 treatments, each treatment had three repetitions, therefore, 24 experimental units were counted. To achieve the proposed objectives, a randomized block design (DBA) was used with a two-factor or two-factor arrangement. The factors studied were "Variedades de vainite" and "Aplication de humus de lombriz" which formed 8 treatments, each treatment had three repetitions, therefore, 24 experimental units were counted. Seven response variables were proposed, which are: Days to emergence, height of the plant, pod length, weight of pods, and number of pods, yield, and Preliminary Economic Analysis. The experiment was located in the Cota Cota experimental center of the Faculty of Agronomy of the University of Mayor de San Andrés (La Paz - Bolivia), occupying an area of 30 m<sup>2</sup> under a protected environment, each treatment measured 0.9 x 0.9 m, in a cycle of cultivation of the vainite of 120 days and four applications of earthworm humus tea with a frequency of 15 days. The yield for the averages of the two varieties vainite was obtained a greater average in yield vainite (25% tea of humus of worm in water with variety V1 tail of mouse) that had the value 1193 g, followed by the treatment 3 (50% worm humus tea in water with V1 variety mouse tail) with 1077.3 g and finally treatment 7 (50% earthworm humus tea in water with V2 variety Bush blue lake 1061 g). The highest pod yield was 25% earthworm humus tea with 3672.8 g/treatment on average followed by 50% water worm humus tea that obtained 3577.15 g/treatment on average, 75% concentration earthworm humus tea which obtained 3074.9 g/ treatment of the average yield of pods of the vanilla and finally the treatments that did not apply earthworm humus tea, achieved an average of 3063.47 g/treatment. For the Benefit/Cost relationship it was determined that treatment 2 (V1 mouse tail variety and 25% earthworm humus tea) obtained a value of 1.76, which means that for each Bolivian invested, Bs0.76 will be earned; followed by treatment 7 (variety V2 Bush blue lake and 50% earthworm humus tea) with a benefit/cost of 1.64 which

means that we will earn Bs0.64 and finally treatment 3 (variety V1) mouse tail and 50% earthworm humus tea) that achieved a result of 1.61 which tells us that Bs0.61 will be earned. It is better to use 25% earthworm humus tea in a V1 mouse tail variety, so that you have a better profitability in the production of vanilla under protected environment.

**KEYWORDS:** Earthworm humus tea, vanilla, mouse tail, bush blue lake.

**AUTORAS:** **Cinthia Rubin Arratia Mendoza:** Carrera de Ingeniería Agronómica. Facultad de Agronomía. Universidad Mayor de San Andrés. [cinthia.rubin.am@gmail.com](mailto:cinthia.rubin.am@gmail.com)

**Celia María Fernández Chávez:** Docente. Carrera de Ingeniería Agronómica. Facultad de Agronomía. Universidad Mayor de San Andrés. [cmfch3311@hotmail.com](mailto:cmfch3311@hotmail.com)

**Recibido:** 15/05/2018. **Aprobado:** 31/07/2018.



**DOI:** <https://doi.org/10.53287/fygv8778tj55p>

## INTRODUCCIÓN

En los últimos años la producción en carpas solares se ha centrado solo en aquellas hortalizas que tienen mayor demanda en el mercado como ser: lechuga, acelga y otros.

Sin embargo, el campo hortícola es amplio existiendo otras especies que podrían tener gran importancia en la dieta alimenticia y económica como ser la vainita (*Phaseolus vulgaris* L.) que viene a ser una alternativa de consumo.

En nuestro medio si bien el cultivo de vainita (*Phaseolus vulgaris* L.) de variedades con procedencia americana, tiene demanda en sectores urbanos, su consumo en las regiones rurales es menos frecuente.

Por otra parte, su cultivo ofrece otras ventajas como ser la conservación de suelos por la fijación de nitrógeno atmosférico por la simbiosis con bacterias del género *Rhizobium* además que aumenta el contenido de proteína de la planta, la incorporación de materia verde luego de la cosecha como rastrojo al suelo que mejora la fertilidad y la estructura del suelo.

### Objetivo

- Evaluar el efecto del fertilizante té de humus de lombriz en dos variedades de vainita (*Phaseolus vulgaris* L.), en ambiente

protegido en el Centro Experimental Cota-Cota.

## MATERIALES Y METODOLOGÍA

### Material biológico

Los materiales biológicos para la presente investigación, fueron semillas de vainita de la variedad (Cola de ratón, Bush blue lake) y té de humus de lombriz. En relación a otros materiales fueron los necesarios para llevar adelante el trabajo de investigación.

### Diseño experimental

En la presente investigación, se utilizó un diseño de bloques al azar (DBA) con arreglo bifactorial o de dos factores, y tres repeticiones de acuerdo al modelo estadístico (Ochoa, 2009).

Dónde:

$Y_{ijk}$  = Una observación cualquiera.

$\mu$  = Media poblacional.

$\alpha_i$  = Efecto del i-esimo nivel del factor A (Variedades de vainita).

$\beta_j$  = Efecto de la j-esima nivel del factor B (té de humus de lombriz).

$E_{ij}$  = Error experimental asociado a la ij-ésima unidad experimental (Interacción factor A \* factor B).

### Variables de respuesta

Las variables de respuesta evaluadas en la presente investigación fueron las siguientes:

## **Variables fenológicas**

### **a) Días a la emergencia**

Se evaluó cuando 80 % de las plantas de los distintos tratamientos emergieron y se consideró la aparición de la primera hoja verdadera después de la siembra.

## **Variables agronómicas**

### **b) Altura de la planta**

El registro de esta variable se registró cada 15 días después de la emergencia hasta la culminación del ciclo productivo de la vainita, se utilizó una regla graduada para la determinación del crecimiento de la planta, tomando los datos correspondientes a las diferentes concentraciones té de humus de lombriz y variedades de vainita (V1 Cola de ratón, V2 Bush blue lake).

### **c) Número de vainas por planta**

Se contabilizó el número de vainas producidas por plantas por tratamientos y se hizo el promedio respectivo.

### **d) Longitud de vaina**

Se midió la longitud de la vaina, con la ayuda de una regla graduada, se midió en cada cosecha en cm y por tratamientos separados, las vainas se eligieron al azar una vez cosechada el producto desde la base hasta el ápice de la vaina, este valor nos hace referencia del desarrollo del cultivo.

### **e) Peso de vaina**

Se realizó después de la cosecha, se procedió a pesar cada vaina y también se pesó el total de vainas de cada tratamiento en gramos.

### **f) Rendimiento en peso fresco**

Los valores obtenidos de cada planta se expresaron en gramos m<sup>2</sup> después de la cosecha, se procedió al pesado correspondiente de las muestras de cada

variedad y por tratamiento utilizando la balanza, posteriormente estos datos se tabularon para sacar el promedio de peso fresco por cada tratamiento.

## **Análisis económico preliminar**

La evaluación económica preliminar se realizó según la metodología propuesta por CIMMYT (1988), que recomienda el análisis de beneficios netos y el cálculo de la tasa de retorno marginal de los tratamientos alternativos, para obtener los beneficios y costos marginales. Los rendimientos se ajustaron al menos 10% por efecto del nivel de manejo, puesto que el experimento estuvo sujeto a cuidados y seguimiento que normalmente no se dan en condiciones de producción comercial.

### **a) Beneficio bruto (BB)**

Es llamado también ingreso bruto, es el rendimiento ajustado, multiplicado por el precio del producto (CIMMYT, 1988).

$$BB=R \times P = X$$

Dónde:

BB = Beneficio Bruto (Bs)

R = Rendimiento Ajustado (Bs)

P = Precio del producto (Bs)

### **b) Costos variables (CV)**

Es la suma que varía de una alternativa a otra, relacionados con los insumos, mano de obra, maquinaria utilizados en cada tratamiento, fertilizantes, insecticidas, uso de maquinaria, jornales y transporte (CIMMYT, 1988).

### **c) Costos fijos**

Los costos fijos son aquellos costos que se mantienen para cada campaña de producción y que no están relacionados con la producción final. El costo fijo no aumenta o disminuye la producción.

### **d) Costos totales**

Es la suma del costo total variable más el costo total fijo. Se suman estos dos costos para conocer cuánto de dinero se utilizó en total en un ciclo de producción de la vainita.

**e) Beneficio neto (BN)**

Es el valor de todos los beneficios brutos de la producción (BB), menos los costos de producción (CP).

$$BN = BB - CT$$

Dónde:

- BN = Beneficios netos (Bs)
- BB = Beneficios brutos (Bs)
- CT = Costos variables totales (Bs)

**f) Relación beneficio / costo (B/C)**

Es la relación que existe entre los beneficios brutos (BB), sobre los costos de producción (CP).

$$B/C = BB/CP$$

Dónde:

- B/C = Beneficio costo (Bs)
- BB = Beneficios brutos (Bs)
- CP = Costos de producción (Bs)

- Cuando: ( B/C ) > 1 Aceptable
- (B/C) = 1 Dudoso
- (B/C) < 1 Rechazado

**RESULTADOS Y DISCUSIONES**

**Fluctuaciones meteorológicas**

**a) Fluctuaciones de humedad relativa**

Las humedades relativas de igual manera fueron tomadas las máximas y mínimas en los meses de desarrollo del cultivo, obteniéndose como promedio de los dos horarios anteriormente mencionados tal cual muestra la figura 2.

En el presente estudio se tomaron datos de temperatura una a las 8 am, otra 18 pm. Y se tomaron un promedio general de las temperaturas todo su ciclo del cultivo.

**a) Fluctuaciones de temperatura promedio**

La temperatura promedio más elevada se presentó en el mes de febrero 20,08 °C y la temperatura promedio más baja que se registró durante el ensayo fue en el mes de mayo 15,02 °C tal cual muestra la figura 1.

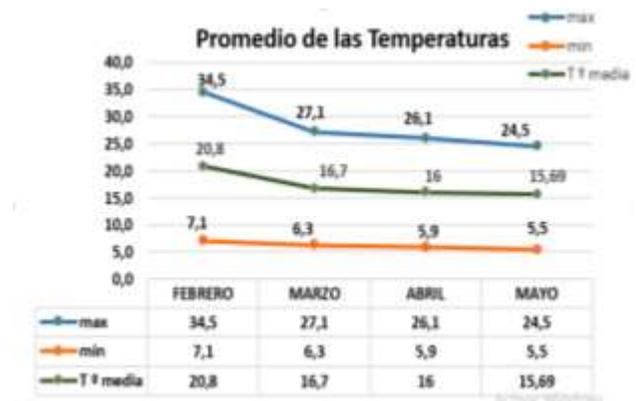


Figura 1. Promedio de temperaturas. Fuente: Estación experimental de Cota Cota (2016). Fluctuaciones de Temperaturas promedio (febrero a mayo de 2016).



Figura 2. Promedio de Humedad Relativa. Fuente. Estación experimental de Cota Cota 2016

**Respuestas fisiológicas**

Efecto del fertilizante té de humus de lombriz en dos variedades de vainita (*Phaseolus vulgaris L.*), en ambiente protegido en el Centro Experimental Cota-Cota.

### Días a la madurez de cosecha

Los días de desarrollo desde la siembra hasta la cosecha se muestran:



Figura 3. Ciclo del cultivo de la vainita en el Centro Experimental Cota Cota.

Al respecto, Quispe (2017), menciona que la vainita, ha desarrollado para consumo como vaina verde, el ciclo del cultivo oscila entre los 80 días.

### Variables fenológicas

Para realizar el análisis de varianza, de las diferentes variables de respuesta del presente estudio. Se utilizó el programa estadístico InfoStat que es un software estadístico desarrollado por la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Córdoba – Argentina.

### Porcentaje de germinación

En el resultado de la dosis aplicación té de humus de lombriz en la investigación (factor B), el análisis de varianza (Tabla 1) indica que no existen diferencia significativa entre aplicación té de humus de lombriz aplicadas en el experimento (25%, 50% y 75%) para la obtención de días a la emergencia.

El coeficiente de variabilidad es 4,53 % tal valor nos indica que existe confiabilidad en los datos obtenidos durante la investigación.

Tabla 1. Análisis de varianza de días a la emergencia.

FV	GL	SC	CM	F	Pr (0,05)
<b>Factor A</b>	7	144,8	20,69	0,72	0,6547 NS
<b>Bloque</b>	1	0,81	0,81	0,03	0,8687 NS
<b>Factor B</b>	3	123,7	41,23	1,44	0,2677 NS
<b>Factor A x Factor B</b>	3	20,3	6,77	0,24	0,8695 NS
<b>Error</b>	16	457,53	28,6		
<b>Total</b>	23	602,33			

### Variables agronómicas

#### Altura de planta

De acuerdo a los resultados (Tabla 2) se encontró diferencias altamente significativas del efecto de la concentración té de humus de lombriz en la altura de planta, lo que nos indica que las diferentes dosis aplicación del té de humus de lombriz incidieron en la altura de la planta.

Respecto a las variedades de vainita no se encontró diferencia significativa, de tal manera podemos decir que no hubo efecto té de humus de lombriz sobre la altura de la planta.

El coeficiente de variabilidad según el análisis estadístico es de  $cv = 10,44 \%$  la cual nos indica que los datos obtenidos son confiables.

Tabla 2. Análisis de varianza para la altura de planta.

FV	GL	SC	CM	F	Pr (0,05)
<b>Factor A</b>	2	0,81	0,81	0,03	0,8687 NS
<b>Bloque</b>	2	144,8	20,69	0,65	0,6547 NS
<b>Factor B</b>	3	3584,6	1331,53	32,2	0,0001 **
<b>Factor A x Factor B</b>	7	166,45	26,75	0,61	0,8695 NS
<b>Error</b>	23	602,33	39,45		
<b>Total</b>	35	4803,65			

### Número de vainas por planta

En la Tabla 3 se observa que el factor A (Variedades de vainita V1 Cola de ratón, V2 Bush blue lake), tienen diferencias altamente significativas en el estudio realizado, lo cual nos indica que las variedades de vainita V1 Cola de ratón, V2 Bush blue lake, ya que resaltan sus características fenotípicas, además de su resistencia a los cambios de temperatura.

El coeficiente de variabilidad según el análisis estadístico es de  $cv = 10,44\%$  la cual nos indica que los datos obtenidos son confiables.

Tabla 3. Análisis de varianza para la vaina por planta.

FV	GL	SC	CM	F	Pr (0,05)
Factor A	2	13,71	3,87	33,75	0,0001 **
Bloque	3	110,72	36,91	2,34	0,0112 *
Factor B	3	0,3	0,1	1,22	0,4196 NS
Factor A x Factor B	3	13,22	4,4	0,28	0,8396 NS
Error	16	252,38	15,77		
Total	23	376,8			

### Longitud de vaina

De acuerdo al análisis de varianza (Tabla 4), se tiene diferencias altamente significativas con respecto a las variedades (vainita V1 Cola de ratón, V2 Bush blue lake), mostrando que el factor A tuvo incidencia de importancia sobre la longitud de la vaina en la vainita.

Tabla 4. Análisis de varianza para la longitud de vaina.

FV	GL	SC	CM	F	Pr (0,05)
Factor A	1	0,57	0,57	1,84	0,1943 NS
Bloque	7	5,88	1,55	5,28	0,0066 *
Factor B	3	11,89	4,96	7,23	0,0005*
Factor A x Factor B	3	0,41	0,14	0,44	0,7244 NS
Error	16	4,97	0,31		
Total	23	8,85			

El coeficiente de variabilidad según el análisis estadístico es de  $cv = 9,39\%$  la cual nos indica que los datos obtenidos son confiables.

### Peso de vainas por planta

Las distintas variedades de vainita utilizadas en la investigación fueron no significativas por lo que este factor no incidió en el peso de las vainas (Tabla 5).

La interacción del factor A con el factor B, no repercutieron en el peso de la vaina del cultivo. El coeficiente de variación que nos dio el análisis estadístico es de  $9,48\%$  por lo que podemos confiar en los datos obtenidos durante el proceso de investigación.

Tabla 5. Análisis de varianza para el peso de la vainita.

FV	GL	SC	CM	F	Pr (0,05)
Factor A	1	1725,36	915,23	9,33	0,0030 **
Bloque	1	2419,38	213,66	2,13	0,0680 *
Factor B	3	299,09	93,11	0,95	0,4220 NS
Factor A x Factor B	6	233,15	38,18	0,36	0,7897
Error	16	2255,16	97,68		
Total	36				

### Rendimiento de la vainita

El análisis de varianza al 5 % de probabilidad, (Tabla 6), nos muestra que existen diferencias estadísticas no significativas, entre bloques.

Por otra no se llegó a determinar que no existen diferencias significativas para el factor té de humus de lombriz.

El coeficiente de variación es de  $14,71\%$  indicando, que los datos del análisis estadístico son confiables por encontrarse dentro de los rangos permisibles de variabilidad además indica un buen planteamiento y manejo experimental.

Tabla 6. Análisis de varianza para el rendimiento en gramos.

FV	GL	SC	CM	F	Pr (0,05)
Factor A	1	0,44	0,44	4,42	0,0039*
Bloque	7	0,46	0,07	0,72	0,6576 NS
Factor B	3	0,21	0,07	0,78	0,0052 NS
Factor A x Factor B	3	0,02	0,01	0,09	0,9646 NS
Error	16	1,46	0,09		
Total	23	1,92			

### Relación beneficio costo

Para la relación Beneficio/Costo se determinó que el tratamiento 2 (variedad Cola de ratón y 25% té de humus de lombriz) obtuvo un valor de 1,76 esto nos quiere decir que por cada boliviano invertido se ganara Bs0,76; seguido por el tratamiento 7 (variedad Bush blue lake y 50% té de humus de lombriz) con un beneficio/costo de 1,64 lo cual nos quiere decir que se ganar Bs0,64 y por último el tratamiento 3 (variedad cola de ratón y 50% té de humus de lombriz) que logro un resultado de 1,61 que nos dice que se ganara Bs0,61.

Realizando el análisis de beneficio/costo, en base a los costos fijos, variables de producción por año y por los diferentes tratamientos.

Dicho análisis (Tabla 7), demuestra que; la relación Beneficio/costo es mayor que uno para todos los tratamientos (B/C>1), en consecuencia, estos son económicamente rentables; sin embargo, se tiene mejores resultados con la aplicación de té de humus de lombriz 1,76 y la variedad cola ratón, obteniendo un beneficio costo de 1,76.

La aplicación té de humus de lombriz en el cultivo de la vainita y las variedades cola de ratón y Bush blue lake son factores importantes para aumentar la producción.

Bosque (2016), señala que desde el punto de vista económico todos los tratamientos reflejaron valores positivos mayores a 1, por los cual el cultivo se considera rentable obteniéndose V2 Vainita/Bush blue lake 274 por cada boliviano invertido se tiene una ganancia de 0,80 centavos.

Tabla 7. Análisis Económico.

	TRATAMIENTOS							
	Cola de ratón				Blush blue lake			
	0%	25%	50%	75%	0%	25%	50%	75%
<b>Rendimiento pro (Kg/m<sup>2</sup>)</b>	2,25	2,59	2,48	2,38	2,07	2,27	2,54	2,4
<b>Rendimiento (-10%)</b>	1,1	2,33	2,19	2,15	1,01	2,13	2,26	2,1
<b>Precio (Bs/Kg)</b>	20	20	20	20	20	20	20	20
<b>Beneficio bruto (Bs/m<sup>2</sup>)</b>	22	46,6	43,8	43	20,2	42,6	45,2	42
<b>Beneficio bruto 30 m<sup>2</sup></b>	1.980,00	4.194,00	3.942,00	3.870,00	1.818,00	3.834,00	4.068,00	3.780,00
<b>Total costos variables</b>	223,5	408,75	472,5	535,05	256,5	431,25	502,5	573,75
<b>Total costos fijos</b>	1974	1974	1974	1974	1974	1974	1974	1974
<b>Costos totales</b>	2197,5	2382,75	2446,5	2509,05	2230,5	2405,25	2476,5	2447,75
<b>Beneficio neto</b>	217,5	181,125	1.495,50	1.360,95	412,5	1.428,75	1.591,50	1.232,25
<b>B/C</b>	0,9	1,76	1,61	1,54	0,82	1,59	1,64	1,48

## CONCLUSIONES

Respecto a la variable días a la emergencia de la vainita (*Phaseolus vulgaris* L.), se establecieron que estadísticamente no hay diferencias significativas entre sus factores y su interacción en estudio, por tanto, es un factor que no afecta en la investigación.

Respecto a la altura de la planta se demostró un mayor crecimiento en el té de humus de lombriz con aplicación 50%, en los tratamientos 3 y 7 que influyo en el desarrollo con un promedio 64,13 obteniéndose de este número vainas y longitud de vaina.

La aplicación de té de humus de lombriz con respecto al peso tuvo una incidencia favorable en cuanto a la producción de vainitas teniendo mejores resultados en los tratamientos 3 y 7 con la concentración de 50 % que tuvo un valor de 12, 99 g.

Los tratamientos que tuvieron mejores rendimientos fueron el tratamiento 2 (variedad V1 cola de ratón 25% té de humus de lombriz) que obtuvo el valor de 3945g, seguido por el tratamiento 6 (variedad V2 bush blue lake 25% té de humus de lombriz) que logro un resultado de 3400 g.

Con relación al beneficio neto el tratamiento 7 (variedad Bush blue lake y té de humus de lombriz 50%) es el que tiene un mayor beneficio neto con Bs 1591,50/ año, seguido por el tratamiento 3 (variedad cola de ratón y té de humus de lombriz 50%) con Bs 1,495,50/ año y por último y con menor beneficio neto está el tratamiento 8 (variedad Bush blue lake y té de humus de lombriz 50%) que obtuvo Bs 1232,25/ año.

Relación Beneficio/Costo se determinó que el tratamiento 2 (variedad cola de ratón y 25% té de humus de lombriz) obtuvo un valor de 1,76 esto nos quiere decir que por cada boliviano invertido se ganara Bs 0,76; seguido por el tratamiento 7 (variedad Bush blue lake y 50% té de humus de lombriz) con un beneficio/costo de 1,64 lo cual nos quiere decir que se ganar Bs 0,64 y por último el tratamiento 3 (variedad cola de ratón y 50% té de humus de lombriz) que

logro un resultado de 1,61 que nos dice que se ganará Bs 0,61 por cada boliviano invertido.

## REFERENCIA BIBLIOGRAFICAS

- Bosque, D. (2016). *Evaluación del comportamiento productivo de dos variedades de vainita (Phaseolus vulgaris L.) en tres densidades de siembra en ambiente atemperado en la estación experimental de Cota Cota*. Tesis de grado. Universidad Mayor de San Andrés. Facultad de Agronomía. La Paz – Bolivia. 42-82 p.
- Cárdenas, S.E., Ortiz, C.J., Acosta, G.J. A. y Mendoza, C.M. (2005). *Anatomía de la vaina de tres especies del género Phaseolus*. Rev. Agrociencia. México DF 39 (6): 595–602 p.
- Capistran, F., Aranda, D., Romero, J.C. (2004). *Manual de Reciclaje, Compostaje, y Lombricompostaje*. Instituto de ecología, A.C. Xalapa., Ver México. p. 155.
- CYMMYT, (1988). *La formulación de recomendaciones a partir de datos agronómicos. Un manual Método Lógico de Evaluación Económica*. Ed. Revisad. México D.F. p 79.
- Escariata, (2013). *Fertilizantes foliares*. Disponible en <http://blogjardineria.com/que-es-un-fertilizante-foliar/> visitado por última vez 6/3/2017.
- Escoto, N. D. (2011). *El Cultivo del Frijol*. 2 ed. Publicación de la Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria. DICTA de la Secretaria de Agricultura y Ganadería. SAG. Tegucigalpa, Honduras. p. 9.
- Ochoa Torrez, RR. (2009). *Diseños experimentales*. La Paz, Bolivia. 179 p.
- Ortiz Rojas, A. (2010). *Evaluación del efecto de tres fertilizantes orgánicos a tres dosis diferentes*

Efecto del fertilizante té de humus de lombriz en dos variedades de vainita (*Phaseolus vulgaris L.*), en ambiente protegido en el Centro Experimental Cota-Cota.

*sobre la tasa de crecimiento y rendimiento del (Phaseolus vulgaris) L. var. Cerinza en condiciones de agricultura urbana.* (Trabajo de grado) Universidad Javeriana Facultad de Ciencias Carrera de Biológica Bogotá D.C 3P.

Vela K., (2010). *Caracterización física, química y nutricional de la vainita (Phaseolus vulgaris L.), en diferentes suelos edafoclimaticos, cultivados a campo abierto e invernadero, como un aporte a la norma INEN. “Vainita Requisitos”.* Universidad Tecnológica Equinoccial, Facultad de Ciencias de la Ingeniería. Ecuador, Quito. Pp. 186.

Vicente, J.J. (2003). *Evaluación Agronómica de Cuatro Variedades de Frijol (Phaseolus vulgaris L.), en Diferentes Épocas y Densidades de Siembra en la Provincia Caranavi.* Tesis de Grado. UMSA – Facultad de Agronomía 3-79 p.