



## Evaluación de la dosis de caldo de lombriz bajo sustrato sólido hidropónico en el cultivo de la Paprika (*Capsicum annuum L.*) en condiciones de ambiente protegido en la ciudad de El Alto

### Evaluation of the dose of worm humus broth under a hydroponic solid substrate in the cultivation of Paprika (*Capsicum annuum L.*) under protected environment conditions in the city of El Alto

*Rosmery Lopez Machicado, Medardo Wilfredo Blanco Villacorta y Paulino Ruiz Huanca*

#### RESUMEN:

La técnica de producción hidropónica es una opción para cultivar productos hortícolas en forma eficiente, competitiva y sana. Diferentes estudios muestran las deficiencias nutricionales en la alimentación de los productores rurales, esto se puede mejorar con el consumo de hortalizas, pero la región del Altiplano boliviano tiene condiciones adversas para su producción. Por otro lado, no se tiene fácil acceso a los nutrientes sintéticos para realizar la hidroponía. El objetivo de la investigación fue conocer los efectos del uso de la técnica del cultivo hidropónico de hortalizas orgánicas utilizando el caldo del humus de lombriz como fuente de nutrientes cambiando la forma tradicional, en el cultivo de paprika (*Capsicum annuum L.*) en un ambiente protegido. La investigación fue realizada en la fundación FOCAPACI, el procedimiento consistió en preparar el sustrato en macetas de bolsas de plástico con los siguientes tratamientos: T1= Solución FAO (testigo), T2= dosis (1:3), T3= dosis (1:4). Se aplicó un DCA con tres tratamientos y cuatro repeticiones. Las variables agronómicas fueron altura de planta, diámetro del tallo, diámetro del fruto, longitud del fruto, peso del fruto, número de frutos y rendimiento. Los principales resultados muestran que los tratamientos T1 y T2 tuvieron mejor comportamiento en cuanto a las variables agronómicas. En cuanto a las variables de rendimiento, el tratamiento T1= 2,211 kg/m<sup>2</sup> presentó el mejor rendimiento. En conclusión, con el T1 Solución FAO (testigo) obtuvo los mejores resultados. Sin embargo, la dosis (1:3) de caldo de humus de lombriz mejora las variables agronómicas y de rendimiento. Por lo tanto, es posible realizar hidroponía utilizando humus de lombriz, lo cual contribuye a la no dependencia del mercado en la adquisición de sales minerales.

#### PALABRAS CLAVE:

Paprika (*Capsicum annuum L.*), Caldo de humus de lombriz, Hidroponía, Sustrato Sólido.

#### ABSTRACT:

The hydroponic production technique is an option to grow horticultural products in an efficient, competitive and healthy way. Different studies show nutritional deficiencies in the food of rural producers, this can be improved with the consumption of vegetables, but the Bolivian Altiplano region has adverse conditions for its production. On the other hand, there is no easy access to synthetic nutrients for hydroponics. The objective of the research was to know the effects of the use of the technique of hydroponic cultivation of organic vegetables using the broth of the earthworm humus as a source of nutrients changing the traditional way, in the cultivation of paprika (*Capsicum annuum L.*) in an environment protected. The investigation was carried out at the FOCAPACI foundation, the procedure consisted of preparing the substrate in plastic bag pots with the following treatments: T1 = FAO (control) solution, T2 = dose (1: 3), T3 = dose (1: 4). A DCA was applied with three treatments and four repetitions. The agronomic variables were plant height, stem diameter, fruit diameter, fruit length, fruit weight, number of fruits and yield. The main results show that treatments T1 and T2 had better behavior in terms of agronomic variables. Regarding the performance variables, the treatment T1 = 2,211 kg / m<sup>2</sup> presented the best performance. In conclusion, with the T1 Solution FAO (witness) obtained the best results. However, the dose (1: 3) of worm humus broth improves agronomic and yield variables. Therefore, it is possible to carry out hydroponics using earthworm humus, which contributes to the non-dependence of the market on the acquisition of mineral salts.

#### KEYWORDS:

Paprika (*Capsicum annuum L.*), Worm humus broth, Hydroponics, Solid Substrate, organic production.

#### AUTORES:

**Rosmery Lopez Machicado:** Carrera Ingeniería Agronómica. Facultad de Agronomía. Universidad Mayor de San Andrés. [mery.rouss.lm@hotmail.com](mailto:mery.rouss.lm@hotmail.com)

**Medardo Wilfredo Blanco Villacorta.** Docente Investigador E.E. Patacamaya. Facultad de Agronomía. Universidad Mayor de San Andrés. [angoralbol@hotmail.com](mailto:angoralbol@hotmail.com)

**Paulino Ruiz Huanca:** Docente. Carrera Ingeniería Agronómica. Facultad de Agronomía. Universidad Mayor de San Andrés. [ruizhp@hotmail.com](mailto:ruizhp@hotmail.com)

**Presentado: 18/08/19. Aprobado: 25/10/19.**



## INTRODUCCIÓN

Los municipios de El Alto y La Paz tienen problemas por la generación de residuos sólidos, sin embargo, los residuos sólidos de origen orgánico pueden ser aprovechados como materia prima para generar abonos orgánicos como el compost y humus de lombriz. Ante este panorama, surgen las bondades del cultivo hidropónico, como una alternativa a la agricultura urbana, si añadimos los conocimientos del uso de abonos orgánicos, se puede dar condiciones para realizar cultivos verticales, maximizando el uso de suelo. Lombriz Californiana (*Eisenia fetida*), Su origen se sitúa en el precámbrico, hace 700 millones de años. Existe un gran número de familias, especies y subespecies que han ido ocupando mares, lechos lodosos de lagunas y las capas superiores de casi todos los suelos del planeta. Son animales con cuerpo constituido por una serie de anillos o metámeros, en los que se repiten los mismos órganos. (García y Pérez, 2006)

El abono producido por las lombrices no tiene restricciones para su uso y contribuye a lograr resultados positivos en el crecimiento y desarrollo de las plantas. Es un material natural que no es tóxico para los humanos, los animales, las plantas o el ambiente. A diferencia de los fertilizantes químicos, este puede ser utilizado puro, sin riesgo de afectar a las plantas, además de mejorar la producción de ellas, también conserva e incrementa la fertilidad de los suelos, mejora su estructura, retiene de manera óptima el agua y el aire, reduce la contaminación y tiene sustancias activas que favorecen las condiciones del suelo y de las plantas que crecen sobre el abono producido por las lombrices. (Capistrán *et al.*, 2004)

Dadas las características del caldo de humus de lombriz, el objetivo del trabajo de investigación fue: evaluar el efecto de la dosis de caldo de humus de lombriz en la producción de paprika (*Capsicum annuum*) en ambiente protegido en la ciudad de El Alto. Con el

propósito de generar información para difundir los resultados obtenidos que puedan ser aplicados como alternativa para el agricultor boliviano.

La paprika es un cultivo originario de Americadel Sur, concretamente del área de Perú y en algunas zonas de Bolivia. Es una planta cultivada desde la antigüedad por los habitantes americanos que Colón encontró en su primer viaje y la llevó a España en 1.943, extendiéndose a lo largo del siglo XVI por otros países de Europa, Asia y África. (Petoseed, 1990)

La paprika es una planta herbácea semilenosa anual y bianual, variando en altura desde los 65 – 110 cm en cultivos comerciales, llegando hasta los 2 m en terrenos recién habilitados, el ancho de la planta varía desde los 0,65 – 1,15 m según el hábito de crecimiento. (FDTA, 2007)

Los lombricidas se encuentran entre los seres con mayor éxito adaptativo. Su origen se sitúa en el precámbrico, hace 700 millones de años. Existe un gran número de familias, especies y subespecies que han ido ocupando mares, lechos lodosos de lagunas y las capas superiores de casi todos los suelos del planeta. (García y Pérez 2006)

El humus de lombriz o vermicompost es un abono orgánico de alta calidad, que lo hace prácticamente insuperable, y puede incrementar hasta en 300% el rendimiento de diversas especies vegetales, de acuerdo a Moreno *et al.* (2008).

Su acción antibiótica aumenta la resistencia de las plantas a las plagas, enfermedades y organismos patógenos, también puede incrementar la producción de frutas, hortalizas y otros productos agrícolas. (Moreno, 2006)

## MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo de investigación se realizó en FOCAPACI (Centro de Formación y Capacitación Para la Participación Ciudadana), Ciudad del El Alto (Zona Ventilla1), geográficamente está ubicada a una altura de 4000 m.s.n.m., en las Coordenadas 68°17'' de longitud Oeste y 16°30'' de latitud Sur, Al noreste limita con la provincia los Andes, al este con la ciudad de La Paz, al sur con la provincia Ingavi y al sureste con el municipio de Achocalla.

El cultivo fue establecido bajo un invernadero de media agua de 18 x 3,20 m, el cual tiene muros de ladrillo y agro film y techo de agro film, con malla semisombra. Los materiales utilizados fueron: Semillas de paprika, humus de lombriz roja californiana,

botellas pett, contenedores de nylon polietileno negro, picotas, palas, rastrillo, malla cernidora, estacas, clavos, marbetes, cordel, letreros de identificación, cinta métrica, mochila de aspersión (20 litros), baldes de 20 litros, regla milimetrada, vernier o calibrador, colador, romana, humus de lombriz y termómetro de máximas y mínimas. El trabajo de investigación tuvo una duración de 276 días desde la producción de humus de lombriz a la cosecha del cultivo de paprika.

El humus de lombriz fue preparado en el mismo ambiente (ambiente atemperado), donde también fue sometida a un análisis físico y químico para determinar la calidad de nutrientes.



Figura 1. Preparación de humus de lombriz.

Sustrato sólido para la preparación del sustrato sólido se utilizó una mezcla (relación: 4:4:2) de: 40 % de arena fina, 40% de cascarilla de arroz y 20 % de aserrín. Preparación de Macetas En la preparación de las macetas se utilizaron bolsas de plástico negro de medidas de 20 cm x 26 cm de (150  $\mu$ ), tipo vivero las cuales fueron llenadas con el sustrato sólido anteriormente mencionada.



Figura 2. Preparación y mezcla de los sustratos.

El almácigo se realizó en envases de botellas plástico de dos y tres litros cortados por la mitad y perforadas por la base, fue llenado con sustrato sólido que consiste en: cuatro partes de arena, cuatro partes de cascarilla de arroz y dos partes de aserrín, la siembra se realizó en línea a chorro continuo en 20 botellas, a los 60 días después de la siembra cuando los plantines tenían de 3 y 4 hojas verdaderas, se seleccionó plantines fuertes y vigorosos, luego lavado de raíces de los plantines, esto para eliminar los microorganismos.

La preparación del Caldo de Humus de Lombriz para el Sustrato Sólido fue con la dosis (1:3) y dosis (1:4) para 3 y 4 litros de agua, La solución FAO para testigo la preparación de la solución nutritiva fue de cinco (5) partes es decir 5 cm<sup>3</sup> de la solución A y por dos (2) partes 2 cm<sup>3</sup> de la solución B por cada litro de agua que se preparó para la solución nutritiva (testigo), para posteriormente se realizó la aplicación del caldo de humus de lombriz.

La aplicación del caldo de humus de lombriz al cultivo de paprika en sustrato sólido

a partir del trasplante un riego de 100 cm<sup>3</sup> con una frecuencia de riego de cada dos días, transcurriendo el tiempo luego se rego con 150 cm<sup>3</sup> y por último con 200 cm<sup>3</sup> por planta. De la misma forma se realizó la aplicación de riego en la solución FAO, pero una vez a la semana se aplicó solo agua.



Figura 3. Siembra.



Figura 4. Preparado del caldo de humus de lombriz.

Se constituyeron 3 tratamientos (T<sub>1</sub>= Solución nutritiva FAO (Testigo), T<sub>2</sub> = 1kg de Humus de Lombriz /3 litros de H<sub>2</sub>O y T<sub>3</sub> = 1kg

de Humus de Lombriz /4 litros de H<sub>2</sub>O, mismos que fueron distribuidos completamente al azar, con cuatro repeticiones. La unidad experimental

fue un grupo de 10 plantas contenidas en macetas individuales.

Se evaluaron: Variables Fenológicas: Estas variables fueron evaluados a partir de los días transcurridos desde el trasplante. Días a la floración (días), días a la fructificación (días) y días a la cosecha (días).

Variables Agronómicas: Estas variables fueron evaluadas al momento de la cosecha. Altura de la planta (cm), diámetro de tallo (mm), diámetro del fruto (mm), longitud del fruto (cm), peso del fruto (g) y número de frutos (N°f/pl).



Figura 5. Disposición de tratamientos.



Figura 6. Variables agronómicas.



Figura 7. Variables de rendimiento

Las Variables de Rendimiento, se evaluaron en la primera cosecha, donde se toma en cuenta al Rendimiento en kg/m<sup>2</sup>. (ver figura 7)

Para la evaluación de las variables mencionadas, se tomó como muestra seis plantas por tratamiento se realizó la cosecha a los 220 días después del trasplante cuando alcanzo las características comerciales.

## RESULTADOS Y DISCUSIONES

### Características Físicas y Químicas del Caldo de Humus de Lombriz

Como se describe en la Tabla 1, el caldo de humus de lombriz presenta como resultados que el nitrógeno en ambas dosis son diferentes y están en % lo cual su requerimiento de la paprika en N es de 150 a 250 ppm o mg/l, el contenido de fosforo 35 a 26 mg/l estaría bajo ya que el requerimiento es de 30 a 80 ppm o mg/l, los valores en potasio es de 130 y 78 mg/l también estaría bajo ya que el requerimiento es de 200 a 400 ppm o mg/l, presenta un pH de 6,87 y 7,12 la cual es considerada neutro. En cuanto a la conductividad eléctrica los valores indican que no habría problemas de salinidad que está en ese rango.

Tabla 1. Análisis de caldo de humus de lombriz.

Parámetros	Resultados Dosis 1 (1:3)	Resultados Dosis 2 (1:4)	Unidades
Nitrógeno	0,34	0,22	% N
Fosforo	35,00	26,00	mg/L P
Potasio	130,00	78,00	mg/L K
Ph	6,87	7,12	-
Conductividad eléctrica	0,224	0,195	mS/cm

### Variables fenológicas

Los promedios de días a la floración son diferentes estadísticamente, donde el T1 (testigo) obtuvo en menos días la floración con 90 días, seguido por el T2 con 100 días y por último el T3 con 120 días. Es decir que el T1 tuvo un mejor efecto que los otros tratamientos,

seguido por el tratamiento T2 dosis 1. Al respecto Laura (2016), en un estudio donde evaluó el comportamiento agronómico de tres variedades de pimentón (*Capsicum annuum l.*), aplicando abono líquido bajo invernadero en la estación experimental de Cota Cota – La Paz, obtuvo un promedio de 107 días a la floración.

Según los promedios de días a la fructificación son diferentes estadísticamente, donde el T1 (testigo) obtuvo en menos días la floración con 120 días, seguido por el T2 con 130 días y por último el T3 con 150 días. Es decir que el T1 tuvo un mejor efecto que los otros tratamientos, seguido por el tratamiento T2 dosis 1. Al respecto Laura (2016), en un estudio donde evaluó el comportamiento agronómico de tres variedades de pimentón (*Capsicum annuum l.*), aplicando abono líquido bajo invernadero en la estación experimental de Cota Cota – La Paz, obtuvo un promedio de 113 días a la fructificación.

Los promedios de días a la cosecha son diferentes estadísticamente, donde el T1 (testigo) obtuvo en menos días la cosecha con 180 días, seguido por el T2 con 200 días y por último el T3 con 220 días. Es decir que el T1 tuvo un mejor efecto que los otros tratamientos, seguido por el tratamiento T2 dosis 1. Al respecto Mamani (2014), en un estudio donde evaluó el efecto de diferentes densidades de siembra y poda en el rendimiento de paprika (*Capsicum annum var. papri king*) en carpa solar de El Alto, obtuvo un promedio de 260 días a la cosecha.

Tabla 2. Variables fenológicas.

Tratamiento	Días a la Cosecha	Días a la Floración	Días a la fructificación
3	120 a	150 a	220 a
2	100 b	130 b	200 b
1	90 c	120 c	180 c

(a, b y c son las medias estadísticas de la prueba de Duncan al 5%).

El tratamiento 1 (testigo) fue el mejor para todas las variables fenológicas, mientras que con el tratamiento 3 se obtuvo los peores valores.

### **Variables agronómicas**

Los promedios de altura de planta son diferentes estadísticamente, obteniéndose el mejor resultado con el T-1, de 69,20 cm, correspondiendo al tratamiento testigo que contiene todos los macro y micronutrientes que necesita el cultivo seguido por el T-2 con 57,65 cm, y el valor más bajo se obtuvo con el T-3 con 48,33 cm. Al respecto Laura (2016), en un estudio donde evaluó el comportamiento agronómico de tres variedades de pimentón (*Capsicum annuum L.*), aplicando abono líquido bajo invernadero en la estación experimental de Cota Cota – La Paz, obtuvo un promedio general de 57,58 cm. valor similar al resultado obtenido en el presente estudio.

Según los promedios de diámetro del tallo, son diferentes estadísticamente, obteniéndose el mejor resultado con el T-1, de 12,60 mm, seguido por el T-2 con 10,39 mm, y el valor más bajo se obtuvo con el T-3 con 9,43 mm. Al respecto Mamani (2014), en un estudio donde evaluó el efecto de diferentes densidades de siembra y poda en el rendimiento de paprika (*Capsicum annum var. papri king*) en carpa solar de El Alto, obtuvo un promedio de 1,50 cm. (15 mm).

Los promedios de diámetro del fruto son diferentes estadísticamente, obteniéndose el mejor resultado con el T-1, de 26,3 mm, seguido por el T-2 con 18,9 mm, y el valor más bajo se obtuvo con el T-3 con 15,1 mm. Al respecto Mamani (2014), en un estudio donde evaluó el efecto de diferentes densidades de siembra y poda en el rendimiento de paprika (*Capsicum annum var. papri king*) en carpa solar de El Alto, obtuvo un promedio general de 2,07 cm (20,7 mm). De acuerdo a los datos obtenidos en cuanto al diámetro del fruto se pudo evidenciar que en el estudio realizado obtuvo bajos resultados,

posiblemente porque la producción lo realizó en suelo.

Según los promedios de longitud del fruto, son diferentes estadísticamente, obteniéndose el mejor resultado con el T-1, de 13,6 cm, seguido por el T-2 con 10,5 cm, y el valor más bajo se obtuvo con el T-3 con 8,0 cm. Al respecto Laura (2016), en un estudio donde evaluó el comportamiento agronómico de tres variedades de pimentón (*Capsicum annuum l.*), aplicando abono líquido bajo invernadero en la estación experimental de Cota Cota – La Paz, obtuvo un promedio general de 5,5 cm. Asimismo, Ríos (2015), en un estudio donde evaluó el efecto de tres niveles de humus de lombriz en tres variedades de pimiento (*Capsicum annuum l.*) bajo carpa solar en el centro experimental de Cota Cota, obtuvo un promedio general de 8,73 cm. De acuerdo a los datos obtenidos en cuanto a longitud del fruto se pudo evidenciar que en los estudios realizados obtuvieron bajos resultados, posiblemente porque en los dos casos se realizó una producción en suelo.

Los promedios del peso del fruto son diferentes estadísticamente, donde se obtuvo el mejor resultado con el tratamiento T-1 con 16 g, seguido por el T-2 con 13 g, y el valor más bajo se obtuvo con el T-3 con 10 g. Al respecto Ríos (2015), en un estudio donde evaluó el efecto de tres niveles de humus de lombriz en tres variedades de pimiento (*Capsicum annuum L.*) bajo carpa solar en el centro experimental de Cota Cota, obtuvo un promedio general de 19,6 g. De acuerdo al dato obtenido en cuanto al peso del fruto se pudo evidenciar que en el estudio realizado obtuvo un mejor resultado, posiblemente porque se realizó una producción en el suelo, como nuestro estudio está enfocado al cultivo en macetas la dosis de caldo de humus de lombriz en los diferentes tratamientos favoreció el peso del fruto, sin embargo, no logró superar el resultado del otro estudio.

Tomando en cuenta la importancia del número de frutos en el cultivo de paprika, más que todo por su valor comercial, se dio importancia al número de frutos a la cosecha del cultivo. Donde se observó que son diferentes estadísticamente, obteniéndose el mejor resultado con el tratamiento T-1, con 23 frutos, seguido por el T-2 con 18 frutos, y el valor más bajo se obtuvo con el T-3 con 13 frutos.

Al respecto Ríos (2015), en un estudio donde evaluó el efecto de tres niveles de humus de lombriz en tres variedades de pimiento (*Capsicum annuum l.*) bajo carpa solar en el centro experimental de Cota Cota, obtuvo un promedio general de 15 frutos. Asimismo,

Mamani (2014), en un estudio donde evaluó el efecto de diferentes densidades de siembra y poda en el rendimiento de paprika (*Capsicum annuum var. papri king*) en carpa solar de El Alto, obtuvo un promedio general de 15,5 frutos. De acuerdo a los datos obtenidos en cuanto al número de frutos se pudo evidenciar que en los estudios realizados tuvieron bajos resultados, posiblemente porque en los dos casos se realizó una producción en el suelo, como nuestro estudio está enfocado al cultivo en macetas la dosis de caldo de humus de lombriz en los diferentes tratamientos favoreció el número de frutos, donde superó los resultados de otros estudios.

Tabla 3. Variables agronómicas.

Tratamiento	Altura de planta (cm)	Diámetro de tallo (mm)	Diámetro del fruto (mm)	Longitud del fruto (cm)	Peso del fruto (g)	Número de frutos (pza.)
1	69,20 a	12,60 a	26,3 a	13,6 a	16 a	23 a
2	57,65 b	10,39 b	18,9 b	10,5 b	13 b	18 b
3	48,33 c	9,43 b	15,1 c	8,0 c	10 c	13 c

Nota: a, b y c son las medias estadísticas de la prueba de Duncan al 5%.

El tratamiento 1(testigo) fue el mejor para todas las variables agronómicas, mientras que con el tratamiento 3 se obtuvo los peores valores.

### Variables de rendimiento

Los promedios de rendimiento en kg/m<sup>2</sup>, son diferentes estadísticamente, obteniéndose el mejor resultado con el T-1 con 2,211 kg/m<sup>2</sup>, seguido por el T-2 con 1,383 kg/m<sup>2</sup> y el valor más bajo se obtuvo con el T-3 con 0,768 kg/m<sup>2</sup>. Al respecto Mamani (2014), en un estudio donde evaluó el efecto de diferentes densidades de siembra y poda en el rendimiento de paprika (*Capsicum annuum var. papri king*) en carpa solar de El Alto, obtuvo un promedio general de 3,64 kg/m<sup>2</sup>.

De acuerdo al dato obtenido en cuanto al rendimiento se pudo evidenciar que en el estudio realizado obtuvo un mejor resultado,

posiblemente porque se realizó una producción en suelo, nuestro estudio está enfocado al cultivo hidropónico en macetas la dosis de caldo de humus de lombriz en los diferentes tratamientos favoreció el rendimiento, sin embargo, no logró superar el resultado del otro estudio.

Tabla 4. Variables de rendimiento.

Tratamiento	Rendimiento por (kg/m <sup>2</sup> )
1	2,211a
2	1,383b
3	0,768c

a, b y c son las medias estadísticas de la prueba de Duncan al 5%

El mejor tratamiento para la variable rendimiento fue el testigo (T1) y el tratamiento 3 fue el que presentó los peores resultados.

## CONCLUSIONES

De acuerdo a los objetivos señalados y resultados obtenidos, luego de haber realizado el respectivo análisis estadístico e interpretación se llegó a las siguientes conclusiones:

En los parámetros evaluados, altura de planta, diámetro del tallo, diámetro del fruto, longitud del fruto, peso del fruto y número de frutos produjeron mayor rendimiento con su máxima expresión con el T1 (testigo), esto debido a que la solución química FAO presenta todos los macro y micronutrientes necesarios para el cultivo de la paprika.

La utilización de caldo de humus de lombriz para la producción de paprika tiene efectos significativos en las diferentes variables de respuesta es así que se obtuvo con el T2 dosis 1 (1:3) una altura de planta de 57,65 cm, frente al T3 que obtuvo una menor altura de planta de 48,33 cm, como también en diámetro del tallo T2 con 10,39 mm, diámetro del fruto de 18,9 mm, longitud del fruto de 10,5 cm, peso del fruto de 13 g y número de frutos de 18 frutos por planta a diferencia del T3 dosis 2 (1:4) que presenta valores menores en diámetro del tallo de 9,43 mm, diámetro del fruto de 15,1 mm, longitud del fruto de 8,0 cm, peso del fruto de 10 g y número de frutos de 13 frutos por planta.

Por lo tanto, se puede concluir indicando que la dosis 1 (1:3) de caldo de humus de lombriz es más eficiente en la investigación porque es el que contiene mayor % de NPK en el sustrato, ya que obtuvo mejor rendimiento en las variables agronómicas y de rendimiento.

Se recomienda realizar estudios agronómicos con otros tipos de fertilizantes orgánicos que estén al alcance del agricultor y probar con otras variedades de paprika y en otra estación del año ya que la investigación se realizó en invierno donde se tuvo dificultades por las heladas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- FDTA. (2007). Manual de cultivo. Fundación para el Desarrollo Tecnológico y Agropecuario. 3ra. Ed. Cochabamba, Bolivia. 72 p.
- García-Pérez, Rafael E. (2006). La lombriz de tierra como una biotecnología en agricultura, Universidad Autónoma de Chapingo, México. 177 p.
- Laura, C. (2016). Evaluación del comportamiento agronómico de tres variedades de pimentón (*Capsicum annuum L.*), aplicando abono líquido bajo invernadero en la estación experimental de Cota Cota – La Paz. p. 54, 58, 61, 70.
- Mamani, A. G. (2014). Efecto de diferentes densidades de siembra y poda en el rendimiento de Paprika (*Capsicum annum Var. Papri King*) en carpa solar de El Alto, p. 19, 43, 68, 74,76.
- Moreno, et al. (2008). Genotipo de tomate en mezcla de vermicomposta: Arena en invernadero. Terra Latino Americano 104 volumen 26 número 2 pp. 104. <http://redalyc.uamex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=57313040006>
- Moreno, A. (2006). Origen, importancia y aplicación de vermicomposta para el desarrollo de especies hortícolas y ornamentales. México: Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.
- Petoseed, L., (1990). Cultivo de pimiento al aire libre. Tercera Edición. Chile. 4 p.
- Ríos, Z. (2015). Efecto de tres niveles de humus de lombriz en tres variedades de pimiento (*Capsicum annuum l.*) bajo carpa solar en el centro experimental de Cota Cota. p. 59, 61, 65, 68, 72