



## Evaluación del desempeño productivo de la lechuga (*Lechuga Batavia*) fertilizada con diferentes cantidades de Lombricompostaje

<sup>1</sup>Juliana Marcela Santos Calderón, <sup>1</sup>Julián David Coral Sanabria y <sup>2</sup>Olga Ximena Aguilar Galvis

<sup>1</sup>Estudiantes programa de zootecnia-formación académica. Universidad Libre Seccional Socorro.

julianam-santosc@unilibre.edu.co, juliand-corals@unilibre.edu.co

<sup>2</sup>Zootecnista docente del programa de zootecnia. Universidad Libre Seccional Socorro.

olgax-aguilarg@unilibre.edu.co

INNOVANDO EN LA U ISSN 2216 - 1236

### RESUMEN

La utilización del lombricompostaje como abono orgánico favorece en la mayoría de los casos el crecimiento y desempeño productivo de los cultivos hortícolas, el objetivo de este trabajo es conocer la dosificación correcta de su utilización, de esta manera se podrán desempeñar correctamente este tipos de plantas en diferentes sistemas como la agricultura urbana o huertas caseras, a su vez están tendrán un reflejo positivo en el medio ambiente, favoreciendo el autoconsumo, la producción sostenible y la seguridad alimentaria, ya que estas representan una alternativa sostenible a la hora de cultivar alimentos inocuos de buena calidad que disminuirán considerablemente las enfermedades por el consumo de alimentos

**Figura 1.** Trasplante de *Lechuga batavia* del semillero a la mesa de cultivo (día 24).



Fuente: Juliana Santos

contaminados o la desnutrición. En el presente trabajo se realizó un estudio empleando diferentes cantidades de lombricompostaje (0%, 20% y 40%) sobre la siembra de lechuga (*Lechuga batavia*), se estudiaron diferentes variables, la primera fue la germinación, en esta se evidencio una aceleración en el primer día con 20% de inclusión de lombricompostaje ( $P < 0,05$ ), al final de la germinación los valores de germinación fueron similares en los tratamientos ( $P > 0,05$ ). A partir del día 40 las variables altura de la planta y numero de hojas se ven influenciadas por la adición de 20% de lombricompostaje con promedio de altura de 5,44 Cm y 7,2 hojas promedio al día 46 ( $P < 0,05$ ), estas características físicas indicaron que la adición de 20% de lombricompostaje es el más recomendado para la lechuga (*Lechuga batavia*).

**Palabras claves** Agricultura urbana, autoconsumo, cultivos, vermicompost, sostenibilidad.

### ABSTRACT

The use of vermicomposting as organic fertilizer favors in most cases the growth and productive performance of horticultural crops, the objective of this work is to know the correct dosage of its use, in this way it will be possible to correctly perform these types of plants in different systems such as urban agriculture or home gardens, in turn will be a positive reflection on the environment, favoring self-consumption, sustainable production and

food security, since these represent a sustainable alternative when it comes to growing safe food of good quality that will considerably reduce diseases due to the consumption of contaminated food or malnutrition. In the present work a study was carried out using different amounts of vermicomposting (0%, 20% and 40%) on the sowing of lettuce (Batavia lettuce), different variables were studied, the first one was germination, in this an acceleration was evidenced On the first day with 20% inclusion of vermicomposting ( $P < 0.05$ ), at the end of germination the germination values were similar in the treatments ( $P > 0.05$ ). From day 40, the variables height of the plant and number of leaves are influenced by the addition of 20% of vermicomposting with an average height of 5.44 cm and 7.2 average leaves at day 46 ( $P < 0.05$ ), these physical characteristics indicate that the addition of 20% vermicomposting is the most recommended for lettuce (Batavia lettuce).

**Keywords** Urban agriculture, self-consumption, crops, vermicomposting, sustainability.

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Descripción del problema

La inseguridad alimentaria está presente cuando hay algún problema en la producción, adquisición o consumo de alimentos, ha estado inmerso durante el desarrollo de toda la humanidad, en Colombia 2,4 millones de personas, es decir el 4,8% de la población del país, padece hambre (FAO, 2019), de igual manera han muerto 184 menores de 5 años por desnutrición o enfermedades asociadas a ella (Gallego, 2019), a nivel mundial 820 millones de personas padecen de hambre en el mundo, razones como el bajo crecimiento en la economía, las migraciones, el cambio climático que afecta los recursos naturales, la productividad agrícola y la producción de alimentos (Betin, 2019). Por otra parte, la inocuidad de los alimentos actualmente consumidos se ha visto seriamente afectada gracias a las producciones masivas, utilización de químicos, pesticidas, malos manejos durante su producción, entre muchos otros. Esto genera una gran preocupación ya que la alimentación y nutrición juegan un papel fundamental en el desarrollo de la vida y la salud

humana. La alternativa propuesta para la mitigación de este impacto social es la implementación de agricultura urbana o huertas caseras estas son las prácticas agrícolas, dentro de las ciudades y en torno a ellas, que compiten por unos recursos (tierra, agua, energía, mano de obra) que podrían destinarse también a otros fines para satisfacer las necesidades de la población urbana (FAO, 2015). Para que esta alternativa sea adecuada y se adapte a las necesidades nutricionales de las personas es importante tener en cuenta el nivel de inocuidad de los alimentos producidos dentro de estos sistemas, se propone la utilización de abonos orgánicos, como el Lombricompostaje. Dentro de sus principales características se encuentra que es completamente orgánico y libre de productos químicos, tiene buena retención y abundantes nutrientes que son fácilmente asimilables en todo tipo de plantas, buen drenaje, aireación y provee un ambiente óptimo como para estas plantas.

### 1.2. Antecedentes

En la actualidad ha tomado mucha importancia el término de la seguridad alimentaria, se define como “la situación existente cuando todas las personas, en todo momento, tienen acceso físico, social y económico a suficientes alimentos seguros y nutritivos que satisfagan sus necesidades dietéticas y preferencias alimentarias para una vida activa y saludable” (FAO, 2008), está muchas veces asociada con la pobreza, desempleo, bajos recursos para la adquisición del alimento, hambre y por consecuencia, desnutrición, retraso en el crecimiento, deterioro cognitivo y diversas enfermedades producto de esta problemática, otras por otra parte, relacionadas a factores como la ingestión de alimentos contaminados por parásitos, microbios o productos químicos. Es aquí donde se ve la necesidad de involucrar diferentes términos como, producción sostenible y autosuficiencia alimentaria, donde su objetivo principal es producir y disponer de alimentos inocuos (Moncada, 2004).

Es evidente la importancia de implementar diferentes soluciones u alternativas como agricultura urbana o huertas caseras, su implementación ayudara a seguridad alimentaria, a la calidad de los productos y mejorara la calidad de vida. Para que estas expresen un buen resultado y eficiencia se deben tener en cuenta diferentes factores, uno de ellos la utilización de abonos

orgánicos como el Lombricompostaje este es un material estabilizado, libre de olores que tiene características deseables como componente de sustratos de cultivo en distintos suelos, se obtiene por la descomposición de residuos orgánicos a partir de la acción conjunta de la Lombriz Roja Californiana (*Eisenia foetida*) (Tombion, 2016). Al usar este tipo de abonos no solo se ayuda al buen rendimiento de los cultivos, si no a la contaminación causada por los residuos agrícolas y caseros, ya que su alimentación está basada en ellos.

En un estudio realizado por (Tombion, 2016) se analizaron las modificaciones producidas en un sustrato según la dosis de lombricompostado adicionado, evaluaron el efecto de las mezclas sobre la calidad del plantío de lechuga. Utilizaron sustratos compuestos por distintas combinaciones porcentuales de lombricompostado y una mezcla comercial formulada con turba y perlita: 1) 0% lombricompostado, 2) 20% lombricompostado, 3) 40% lombricompostado. Las mezclas se analizaron físicoquímicamente. Determinaron en su estudio que estas mezclas podrían mejorar las características del sustrato y las condiciones de crecimiento para la planta. Se evidencia la importancia de controlar adecuadamente la proporción de lombricompostado a utilizar, atendiendo los requerimientos de la especie; recomendándose considerar al menos valores de pH y conductividad eléctrica, parámetros fácilmente obtenibles, para evitar condiciones que pueden resultar altamente perjudiciales para la obtención de plantas de calidad. El mejor resultado en este estudio fue la dosificación con 20% de lombricompostaje.

### 1.3 Pregunta problema

¿Cuál dosis de lombricompostaje (0%, 20% o 40%) es la que mejor efecto tiene sobre los parámetros y necesidades productivas de la lechuga (*Lechuga batavia*)?

### 1.4 Justificación

Al querer utilizar alternativas como la implementación de lombricompostaje en las especies utilizadas para huertas caseras o en agricultura urbana se piensa en pro de generar prácticas sostenibles con un mínimo impacto al ecosistema y al ambiente en general. Además de ser un

abono orgánico que cuenta con características que favorecen diferentes factores en los cultivos, este es de fácil acceso y de fácil creación, un cultivo de lombriz roja californiana se puede crear en casi cualquier zona teniendo en cuenta sus requerimientos, como pH, temperatura y humedad, además de tener sustratos como fuente de alimento que se adecuen a sus necesidades nutricionales, dentro de ellos diferentes tipos de estiércol, desechos de cosecha o cascaras de cocina (Ayelen, 2014).

La fertilización adecuada es esencial para tener resultados deseados y satisfactorios, si este factor no se tiene en cuenta la productividad del cultivo se verá seriamente afectado reflejado en rendimientos bajos, frutos que no cumplen con el tamaño, forma y calidad requeridos. Es evidente la importancia de establecer la dosis adecuada de lombricompostaje según las necesidades de cada especie ya que estas mezclas pueden modificar el sustrato tanto física como químicamente, una dosis inadecuada de este abono orgánico podría ser perjudicial para la producción de cualquier cultivo. (Rostran, 2003)

La agricultura urbana está destinada a favorecer el autoconsumo, se encuentra gran variedad de especies que cumplen con las características requeridas en esta práctica no solo vegetales, frutas y hortalizas si no plantas medicinales, acuicultura, floricultivos, etc. (Gomez, 2014), desde todo punto de vista esta alternativa puede generar grandes resultados ante la producción sostenible, desde el reciclaje hasta la obtención de alimento saludable y nutritivo.

### 1.5 Objetivo general

Evaluar el efecto de la fertilización con diferentes dosis de lombricompostaje sobre el desempeño productivo de la Lechuga (*Lechuga batavia*).

### 1.6 Objetivos específicos

- Establecer el efecto de las dosis del fertilizante sobre la germinación, crecimiento y producción de la lechuga.
- Determinar el efecto de las diferentes dosis de lombricompostaje sobre las características físicas de la lechuga.

- Definir el nivel óptimo de inclusión de las dosis de lombricompostaje 20% o 40% sobre la especie básica de interés para la agricultura urbana.

## 2. METODOLOGÍA

### 2.1. Tipo de investigación

Investigación experimental  
Se realizaron 3 tratamientos.

- Tratamiento 1: Control, 0 % de lombricompostaje.
- Tratamiento 2: Implementación del 20% de lombricompostaje.
- Tratamiento 3: Implementación del 40% de lombricompostaje.

### 2.2. Localización

El trabajo de investigación está ubicado en la zona urbana, establecida en Soacha Cundinamarca con una altura de 2.565 m.s.n.m, con temperaturas entre 13.5°C y una precipitación anual de 653 mm.

### 2.3. Variables (unidades de estudio)

- Porcentaje de germinación.
- Crecimiento y desarrollo de la planta: En relación con; altura total, altura del tallo, número de hojas y número de hojas afectadas. Estos datos se tomaron en la fase 1 y 2 a partir del día N 10, cada 6 días hasta el día 46.

### 2.4. Técnicas de investigación

Porcentaje de germinación (G%): Estos datos fueron tomados desde el día 4 (inicio de germinación) cada 3 días, hasta el día 13 correspondiente al final de la germinación, durante los días de toma de datos se contaron manualmente las plantas germinadas por tratamiento para evaluar esta variable.

$G\% = \frac{\text{No. Plantas germinadas en el último conteo}}{\text{No. Semillas sembradas}} \times 100$ .

El crecimiento de las plantas fue evaluado tanto en el semillero como en la mesa de cultivo desde el día 10 cada 6 días hasta el día 46 y de esta manera poder determinar la curva de crecimiento.

### 2.5. Materiales y equipos o instrumentos

Semilla de lechuga (*Lechuga batavia*), 3 bultos de arena negra, lombricompostaje, 9 semilleros con material reciclado, mesa de cultivo, plástico, balanza y metro.

### 2.6. Procedimiento

Durante el experimento se realizaron 2 fases diferentes:

**Fase 1:** Se adecuaron 9 semilleros con material reciclable (botellas de plástico litro y medio), se pesaron los porcentajes de lombricompostaje y tierra según los tratamientos 0%, 20% y 40%, en cada uno se sembraron 20 semillas de lechuga, cada uno se regó constantemente, se mantuvo controlada la temperatura y humedad. En la noche fueron cubiertas con plástico para proteger las plantas de las bajas de temperaturas.

**Fase 2 trasplante:** Al día 25 con ayuda de un tenedor se sacaron 15 plantas de los semilleros (Cinco por tratamiento), escogiendo las de mejor tamaño para llevarlas a la mesa de cultivo que fue previamente adecuada haciendo separaciones entre 20 y 25 Cm, estas separaciones fueron hechas con cartón y plástico con el fin de que no haya un intercambio de nutrientes entre las réplicas. Se vigiló, el riego constantemente se controlaron las plagas de manera manual y se protegieron de noche contra las bajas temperaturas.

### 2.7. Población y muestra

Se utilizaron 180 semillas de lechuga para la primera fase en el germinador, en la fase dos (trasplante) se utilizaron 15 plantas cinco por tratamiento.

Se utilizó un diseño experimental completamente al azar. Los datos se sometieron a análisis de la varianza, cuando existieron diferencias entre tratamiento se evaluaron sus diferencias entre medias por la prueba de Tukey. Los análisis estadísticos se realizaron con el programa Infostat (Balzarini, 2008).

Se utilizó el siguiente modelo estadístico:

$$Y_i = \mu + T_i + e_{ij}$$

Dónde:

- $\mu$  = media.
- $T$ : efecto de tratamientos (dosis de lombricompostaje)
- $i$ : 0%, 20% y 40%
- $\epsilon$ : Error experimental  $e_{ij} \sim N(0, 62)$

### 3. RESULTADOS

Los porcentajes de germinación se presentan en la tabla 1, las primeras germinaciones fueron al día 4 independiente del tratamiento, en el día 4 el tratamiento con la adición de 20% de lombricompostaje presentó mayor porcentaje de germinación con respecto a los otros dos tratamientos ( $P<0,05$ ), Sin embargo, la germinación al final (día 14) fue similar (92,78) entre los diferentes tratamientos ( $p>0,05$ ). Se evidencia una aceleración en el tiempo de la germinación mas no en el porcentaje de este parámetro ya que en la germinación final no se presentaron diferencias estadísticas en los tratamientos.

**Tabla 1.** Porcentaje de germinación (G%) de Lechuga Batavia fertilizada con diferentes dosis de Lombricompostaje (0%, 20% y 40%) germinación final al día 13.

	Tratamientos			CV	P-VALOR
	0%	20%	40%		
	Porcentaje de germinación				
<b>Día 4</b>	8,33 <sup>b</sup>	21,67 <sup>a</sup>	6,67 <sup>b</sup>	33,4	0,0077
<b>Día 7</b>	78,33 <sup>a</sup>	56,67 <sup>b</sup>	80 <sup>a</sup>	9,59	0,0104
<b>Día 10</b>	86,67	86,67	85	10,42	0,0663
<b>Día 13</b>	93,33	93,33	91,67	10,78	0,9727

Medias con una letra común no son significativamente diferentes según Test de Tukey ( $p > 0,05$ )

La altura de la planta, del tallo y el número de hojas en la fase 1 (semilleros) se presentan en la tabla 2, donde se evidencia que en el día 10 las mejores alturas en las plantas se presentaron en el tratamiento con 40% de adición de lombricompostaje ( $P<0,05$ ), sin embargo, a partir del día 16 al 22 los promedios de altura más altos se presentaron en el tratamiento con 0% de inclusión de abono orgánico junto con la adición de 40% con alturas al día 22 entre 2,48 y 2,37 Cm respectivamente, comparadas con el tratamiento con 20% de inclusión que presento un promedio de 2,11 Cm de altura en las plantas ( $P<0,05$ ).

Para el parámetro altura del tallo, en el día 10 los valores fueron similares entre tratamientos con un promedio de 0.31 Cm ( $P>0,05$ ), desde el día 16 al 22 los valores mal altos se presentan en los tratamientos con 40% y 20% de inclusión de lombricompostaje con un valor promedio de 0.53 Cm en comparación con el tratamiento con 20% de lombricompostaje ( $P<0,05$ ).

Por último, los tratamientos no tienen efecto sobre el número de hojas de las plantas ( $P>0,05$ ). Al día 22 las plántulas contaban con más de 3 hojas verdaderas en promedio lo que las hacia aptas para el trasplante a la mesa de cultivo.

**Tabla 2.** Altura de la planta, del tallo y numero de hojas de Lechuga Batavia fertilizada con diferentes dosis de lombricompostaje (0%, 20% y 40%) del día 10 a 22 (Semilleros).

	Tratamientos			CV	P-VALOR
	0%	20%	40%		
	Altura planta (Cm)				
<b>Día 10</b>	1,03 <sup>b</sup>	1,04 <sup>b</sup>	1,26 <sup>a</sup>	47,03	0,0213
<b>Día 16</b>	1,85 <sup>a</sup>	1,43 <sup>b</sup>	1,71 <sup>ab</sup>	40,23	0,0026
<b>Día 22</b>	2,48 <sup>a</sup>	2,11 <sup>b</sup>	2,37 <sup>ab</sup>	35,41	0,0440



<b>Altura tallo (Cm)</b>					
<b>Día 10</b>	0,34	0,29	0,31	50,72	0,2072
<b>Día 16</b>	0,44 <sup>ab</sup>	0,37 <sup>b</sup>	0,47 <sup>a</sup>	46,23	0,0127
<b>Día 22</b>	0,51 <sup>ab</sup>	0,44 <sup>b</sup>	0,55 <sup>a</sup>	41,72	0,0228
<b>N. hojas</b>					
<b>Día 10</b>	1,80	1,73	1,77	36,62	0,8528
<b>Día 16</b>	2,80	2,63	2,75	30,03	0,5212
<b>Día 22</b>	3,70	3,53	3,57	31,13	0,6901

Medias con una letra común no son significativamente diferentes según Test de Tukey ( $p > 0,05$ )

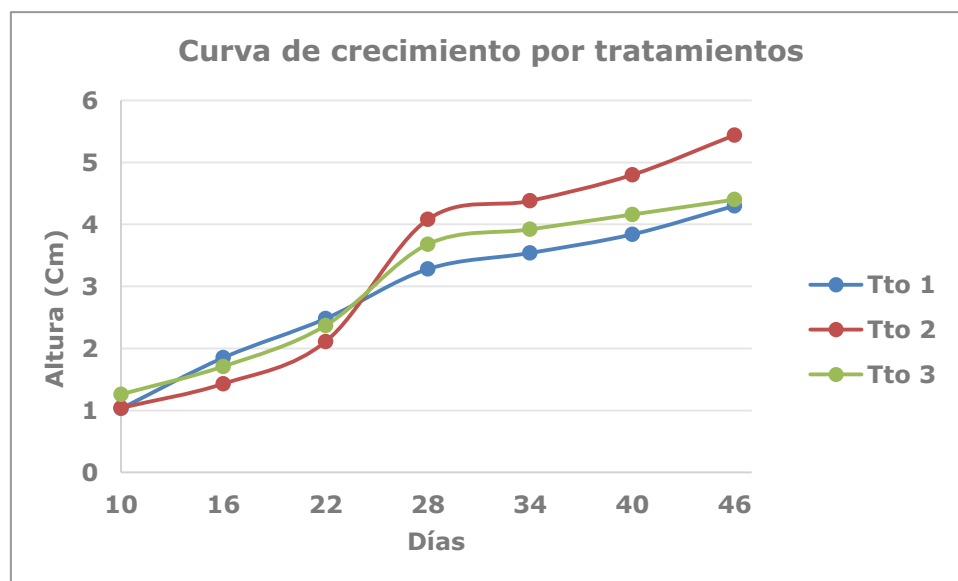
La fase de trasplante a la mesa de cultivo está representada en la tabla 3, en la que se muestra que en los días 28 y 35 para el parámetro altura de la planta los valores fueron similares en los tratamientos ( $P > 0,05$ ), a partir del día 40 aumenta la influencia de este abono sobre las plántulas de lechuga, mostrando mejores valores el tratamiento con inclusión de 20% de lombricompostaje (grafica 1) con valores entre 4,80 y 5,44 Cm en los días 40 y 46 respectivamente en comparación con los otros tratamientos ( $P < 0,05$ ). Con relación al parámetro altura del tallo, los valores durante esta fase fueron similares entre tratamientos ( $P > 0,05$ ). Por último, para el parámetro número de hojas, de igual manera el tratamiento con mejores resultados fue el de inclusión con 20% de lombricompostaje ( $P < 0,05$ ), al día 46 su promedio fue de 7,20 hojas, contra el más bajo que estuvo entre 5,20 para el tratamiento sin adición de abono.

**Tabla 3.** *Altura de la planta, del tallo y número de hojas de Lechuga Batavia fertilizada con diferentes dosis de lombricompostaje (0%, 20% y 40%) del día 28 a 46 (Mesa de cultivo).*

<b>Tratamientos</b>					
	<b>0%</b>	<b>20%</b>	<b>40%</b>	<b>CV</b>	<b>P-VALOR</b>
<b>Altura planta (Cm)</b>					
<b>Día 28</b>	3,28	4,08	3,68	16,9	0,1693
<b>Día 34</b>	3,54	4,38	3,92	15,29	0,1300
<b>Día 40</b>	3,84 <sup>b</sup>	4,80 <sup>a</sup>	4,16 <sup>ab</sup>	12,63	0,0436
<b>Día 46</b>	4,30 <sup>b</sup>	5,44 <sup>a</sup>	4,40 <sup>b</sup>	10,42	0,0055
<b>Altura tallo (Cm)</b>					
<b>Día 28</b>	0,26	0,34	0,20	43,84	0,2064
<b>Día 34</b>	0,26	0,40	0,26	33,15	0,0789
<b>Día 40</b>	0,36	0,42	0,34	28,09	0,4770
<b>Día 46</b>	0,36	0,42	0,32	20,53	0,1496
<b>N. hojas</b>					
<b>Día 28</b>	3,80 <sup>b</sup>	5,00 <sup>a</sup>	4,80 <sup>a</sup>	8,05	0,0005
<b>Día 34</b>	4,20 <sup>b</sup>	5,80 <sup>a</sup>	5,00 <sup>ab</sup>	10,95	0,0022
<b>Día 40</b>	4,20 <sup>b</sup>	6,20 <sup>a</sup>	5,80 <sup>a</sup>	8,28	0,0001
<b>Día 46</b>	5,20 <sup>c</sup>	7,20 <sup>a</sup>	6,20 <sup>b</sup>	7,21	0,0001

Medias con una letra común no son significativamente diferentes según Test de Tukey ( $p > 0,05$ )

Grafica 1. Comparación de la curva de crecimiento de *Lechuga Batavia* fertilizada con diferentes dosis de abono. (Tto 1: 0% de lombricompostaje; Tto 2: Adición de 20% de lombricompostaje; Tto 3 Adición de 30% de lombricompostaje), desde el día 10 hasta el 46.



#### 4. DISCUSIÓN

La germinación de estas plantas tuvo un buen resultado ya que según (Saavedra, 2017) las semillas tienen una fuerte influencia según la temperatura para su germinación, teniendo un rango óptimo de 18 a 21°C, las temperaturas que se presentaron durante el ciclo de germinación estuvieron entre 18 y 24°C estas son ideales para tener un 50% de germinaciones al día 7.

Coincidiendo con (Tombion, 2016) la adición de 20% de lombricompostaje mejoro las características físicas y las condiciones de crecimiento en las plántulas de lechuga, en este trabajo esta condición fuere favorable a partir del día 40, se evidencio que con el paso del tiempo esta cantidad mejora las características de las plantas ya que la riqueza de nutrientes que aporta la inclusión de lombricompostaje al suelo es uno de los mecanismos que podrían explicar este efecto positivo de este abono sobre el crecimiento de las plántulas (Paul & Metzger, 2013) de igual manera (Acevedo, 2004) afirma que en los sustratos sin adición de lombricompostaje se encontraron menores alturas de las plantas ya que no cuentan con el gran potencial de esta abono para favorecer y acelerar su crecimiento y desarrollo. Para el tratamiento con inclusión del 40% se deben tener en

cuenta los cambios químicos que provoca en el suelo ya que se deben conocer parámetros como pH y elementos como nitratos, calcio, magnesio, etc. Estos deberían adecuarse a los requerimientos de la especie utilizada y de esta manera evitar condiciones desfavorables para la obtención de plantas de calidad (Hernandez, 2012). Es evidente que fertilizar con grandes cantidades de lombricompostaje no es lo ideal para estas plantas, ya que los resultados del tratamiento con adición de 40% de lombricompostaje no presentaron el mejor desempeño con relación a los demás tratamientos, además de generar un costo considerable, esta cantidad genera grandes cambios en la estructura del suelo que no son beneficiosos para mejorar su desarrollo y crecimiento (Paul & Metzger, 2013).

Según diferentes autores la utilización de lombricompostaje en las huertas urbanas resulta beneficioso para obtener resultados adecuados en las plantas de interés para el autoconsumo, gracias a que favorece factores como la germinación acelerada y el crecimiento adecuado, además de utilizar un producto que es amigable con el medio ambiente, libre de químicos y fácil de obtener ya que es el producto final de la transformación de diferentes residuos orgánicos (Cuervo, 2014).

## 5. CONCLUSIONES

La utilización del 20% de lombricompostaje aceleró el tiempo de germinación al día 4, sin embargo, al final no hubo diferencias entre tratamientos ya que los porcentajes de germinación al día 14 fueron similares.

Las mejores características físicas de las plantas se ven influenciadas por la adición de 20% de lombricompostaje a partir del día 28, por otro lado, no hubo efecto de las dosis de lombricompostaje sobre el número de hojas afectadas durante el ciclo experimental.

El nivel óptimo de inclusión recomendado es el de 20% de lombricompostaje, gracias a que ayuda a mejorar las características físicas y productivas de la lechuga.

### 5.1. Planes para trabajo futuro

Por las condiciones actuales de pandemia no fue posible realizar el análisis químico al suelo ni los pesos secos de las plantas de lechuga, cuando las condiciones lo permitan estos procesos serán realizados con el fin de tener mejores resultados que posibiliten un análisis estadístico más completo de los diferentes factores que alteran el crecimiento y producción de esta hortaliza.

## 6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acevedo, I. (mayo de 2004). EFECTOS DEL LOMBRICOMPOST COMO ENMIENDA DE UN SUSTRATO PARA EL CRECIMIENTO. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/262462307\\_Efectos\\_del\\_Lombricompost\\_como\\_enmienda\\_de\\_un\\_sustrato\\_para\\_el\\_crecimiento\\_del\\_lechoso\\_Carica\\_papaya\\_L?enrichId=rgreq-00b845cebb5f12486cd0f795f2966f4-XXX&enrichSource=Y292ZXJQYWdlOzI2MjQ2MjMwNztBUzoxND](https://www.researchgate.net/publication/262462307_Efectos_del_Lombricompost_como_enmienda_de_un_sustrato_para_el_crecimiento_del_lechoso_Carica_papaya_L?enrichId=rgreq-00b845cebb5f12486cd0f795f2966f4-XXX&enrichSource=Y292ZXJQYWdlOzI2MjQ2MjMwNztBUzoxND)
- Ayelen, E. (Junio de 2014). Evaluación de lombricompostos como sustrato de crecimiento de Acer Negundo l. en Río Turbio. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/326948581\\_Evaluacion\\_de\\_lombricompostos\\_como\\_sustrato\\_de\\_crecimiento\\_de\\_Acer\\_Negundo\\_l\\_en\\_Rio\\_Turbio](https://www.researchgate.net/publication/326948581_Evaluacion_de_lombricompostos_como_sustrato_de_crecimiento_de_Acer_Negundo_l_en_Rio_Turbio)
- Balzarini, M. (2008). Infostat: manual del usuario. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/283491340\\_Infostat\\_manual\\_del\\_usuario](https://www.researchgate.net/publication/283491340_Infostat_manual_del_usuario)
- Betín, T. (julio de 2019). La FAO cifra en 2,4 millones las personas que padecen hambre en Colombia. Obtenido de <https://www.elheraldo.co/colombia/la-fao-cifra-en-24-millones-las-personas-que-padecen-hambre-en-colombia-650128>
- Cuervo, J. (2014). GUÍA TÉCNICA PARA EL APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS ORGÁNICOS A TRAVÉS DE METODOLOGÍAS DE COMPOSTAJE Y LOMBRICULTURA. Obtenido de [http://www.uaesp.gov.co/images/Guia-UAESP\\_SR.pdf](http://www.uaesp.gov.co/images/Guia-UAESP_SR.pdf)
- FAO. (2008). Food security information for Action. Obtenido de <file:///C:/Users/julis/Downloads/Basic%20Concepts%20-%20Food%20Security%20FAO%202008.pdf>



- FAO. (2015). Comité de agricultura . Obtenido de <http://www.fao.org/unfao/bodies/coag/coaG15/X0076S.htm>
- FAO. (2019). La FAO cifra en 2,4 millones las personas que padecen hambre en Colombia. Obtenido de <https://www.elheraldo.co/colombia/la-fao-cifra-en-24-millones-las-personas-que-padecen-hambre-en-colombia-650128>
- Gallego, A. B. (14 de Noviembre de 2019). En 2030 seguirán muriendo niños por desnutrición en Colombia. Obtenido de <https://www.elmundo.com/noticia/En-2030-seguiran-muriendo-ninos-por-desnutricion-en-Colombia/378111#:~:text=El%20bolet%C3%ADn%20epidemiol%C3%B3gico%20del%20INS,casos%2C%20casi%202.000%20ni%C3%B1os%20m%C3%A1s.>
- Gomez, J. (2014). AGRICULTURA URBANA EN AMÉRICA LATINA Y COLOMBIA: PERSPECTIVAS Y ELEMENTOS AGRONÓMICOS DIFERENCIADORES. Obtenido de <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/2749/15385851.pdf;jsessionid=0618C90BB7504E277CEF32D4C903303D.jvm1?sequence=1>
- Hernandez, A. (2012). Lombricomposta y composta de estiércol de ganado vacuno lechero como fertilizantes y mejoradores de suelo. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/262548369\\_Lombricomposta\\_y\\_composta\\_de\\_estiercol\\_de\\_ganado\\_vacuno\\_lechero\\_como\\_fertilizantes\\_y\\_mejoradores\\_de\\_suelo](https://www.researchgate.net/publication/262548369_Lombricomposta_y_composta_de_estiercol_de_ganado_vacuno_lechero_como_fertilizantes_y_mejoradores_de_suelo)
- Moncada, R. O. (Diciembre de 2004). Análisis de las Políticas de Seguridad Alimentaria de Colombia . Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=68917>
- Olivares, M. (s.f.). Lombricomposta y composta de estiércol de ganado vacuno lechero como fertilizantes y mejoradores de suelo. Obtenido de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0186-29792012000100003](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0186-29792012000100003)
- Paul, L., & Metzger, J. (Paul, L.C.; Metzger, J.D de 2013). Impact of vermicompost on vegetable transplant quality. Obtenido de <https://pdfs.semanticscholar.org/2587/317b8a884df9fac066de86cd784538eb1156.pdf>
- Rostran, J. (Noviembre de 2003). Evaluación de lombricompuestos como sustrato de crecimiento de Acer Negundo l. en Río Turbio. Obtenido de <http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/924/1/199253.pdf>
- Saavedra, G. (2017). Manual de producción de lechuga . Obtenido de Instituto de Desarrollo Agropecuario: <https://www.inia.cl/wp-content/uploads/ManualesdeProduccion/09%20Manual%20Lechuga.pdf>
- Tombion, L. (Mayo de 2016). CARACTERÍSTICAS DEL SUSTRATO Y CALIDAD DE PLANTINES DE LECHUGA (Lactuca sativa L.) SEGÚN DOSIS DE LOMBRICOMPUESTO. Obtenido de [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0719-38902016000100005](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0719-38902016000100005)