

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

**EFFECTO DE DOS ABONOS ORGANICOS EN EL RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE
LECHUGA (*Lactuca sativa*) EN LA COMUNIDAD DEL MERENDON, SAN PEDRO
SULA, CORTES.**

POR:

MARIA FERNANDA BARAHONA MARADIAGA

TESIS



CATACAMAS OLANCHO

HONDURAS C.A.

AGOSTO, 2024

EFFECTO DE DOS ABONOS ORGANICOS EN EL RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE
LECHUGA (*Lactuca sativa*) EN LA COMUNIDAD DEL MERENDON, SAN
PEDRO SULA, CORTES.

POR:

MARIA FERNANDA BARAHONA MARADIAGA

M.Sc. OSCAR OVIDIO REDONDO FLORES

ASESOR PRINCIPAL

TESIS PRESENTADA A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA COMO
REQUISITO PREVIO A LA OBTENCION DEL TITULO

CATACAMAS OLANCHO

HONDURAS C.A

AGOSTO DE 2024

DEDICATORIA

Llena de alegría y amor dedico esto primeramente a Dios por ser el pilar fundamental para llevar a cabo este proyecto.

A mi hermano Johan por ser de gran motivo y confiar siempre en el potencial que tengo, aunque yo no lo vea.

A mis padres por ser un gran apoyo y ser el motivo de querer culminar mis metas y por enseñarme a ser mejor siempre.

Y a toda mi familia por querer siempre lo mejor para mí y entender mi ausencia en muchos eventos importantes.

Es para mí de gran satisfacción poder dedicarles esto que me ha costado mucho esfuerzo, esmero y trabajo espiritual, emocional y físico que me ha costado llegar hasta esta etapa de la vida y carrera universitaria.

AGRADECIMIENTOS

Agradecida profundamente con Dios por tenerme con vida y salud para poder llevar a cabo este proyecto importante en mi carrera.

Con mis papás por entenderme y tenerme paciencia y ayudarme siempre que necesite su apoyo y palabras de aliento.

También a mis hermanos por hacer que me sienta orgullosa de la persona que soy y en lo que me estoy convirtiendo.

Agradecimiento profundo con la Gerencia de ambiente de la municipalidad de San Pedro Sula por brindarme la oportunidad de hacer este proyecto posible en su institución y darme los insumos necesarios para realizarlo.

Agradecida con las personas que dentro de la institución estuvieron presente de una u otra forma en este proceso y especialmente a Luis por su apoyo incondicional, al ingeniero Eduar por su ayuda.

Índice

Índice	v
RESUMEN	ix
I. INTRODUCCIÓN	x
II. OBJETIVOS.....	xi
Objetivo general.....	xi
Objetivos específicos	xi
III. HIPOTESIS.....	xii
Hipótesis nula	xii
Hipótesis alternativa	xii
IV. REVISION DE LITERATURA	xiii
4.1 Antecedentes	xiii
4.2 Agricultura orgánica	xiii
4.2.1 Beneficios de la Agricultura Orgánica	xiv
4.2.2 Producción Orgánica en nuestro país	xiv
4.3 Materia orgánica	xiv
4.4 Abono orgánico	xiv
4.4.1 Lombricompost	xv
4.4.2 Importancia del lombricompost.....	xv
4.4.3 Tipos de lombrices de tierra	xvi
4.4.4 Compost	xvi
4.4.5 Beneficios del compost	xvii
4.4.6 Fases del compostaje	xviii
4.5 Cultivo de lechuga.....	xviii
V. MATERIALES Y METODOS.....	xix
5.1 Descripción del sitio	xix
5.2 Materiales y equipo	xx
5.3 Manejo agronómico	xx
5.5. Tratamientos a evaluar.....	xxi
5.5.1 Modelo estadístico	xxii
5.5.2 Variables de respuesta	xxii

5.5.3 Análisis económico	xxiv
5.5.4 Análisis estadístico	xxiv
VI. RESULTADOS Y DISCUCIONES	xxv
6.1 Análisis del Compost y Lombricompost	xxv
6.2 Altura de la lechuga el día de la cosecha	xxviii
6.3 Extensión de la cabeza de Lechuga	xxix
6.4 Numero de hojas	xxix
6.5 Peso de la cabeza	xxx
6.6 Peso fresco	xxxi
6.7 Diámetro	xxxii
6.8 Peso total.....	xxxiii
6.9 Analisis Económico	xxxiv
VII CONCLUSIONES.....	xxxvi
VIII RECOMENDACIONES	xxxvii
IX REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	xxxviii
ANEXOS	xl

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Tratamiento completamente al azar	xxi
Tabla 2. Analisis nutricional del Lombricompost y Compost.....	xxvii
Tabla 3 Costo producción lechuga	xxxiv

TABLA DE FIGURAS

Figura 1 Altura de la cabeza de lechuga.....	xxviii
Figura 2 Extensión de la cabeza de lechuga.....	xxix
Figura 3 Número de hojas	xxx

RESUMEN

En este estudio se analizó el rendimiento de dos abonos orgánicos en el cultivo de la lechuga. Para ello se usaron distintas dosis de Compost y Lombricompost para evaluar las variables de altura, extensión que se evaluaron al día de la cosecha de lechuga. Se hizo un semillero lo cual a los 14 días de estar listas las plántulas procedimos a trasplantar aplicando en cada hoyo la dosis correspondiente para cada tratamiento. Los tratamientos estuvieron siendo evaluados durante 2 meses y medio regándose dos veces al día todos los días hasta el día de la cosecha.

Al momento de cosechar nuestras lechugas tomamos los datos de nuestras variables a evaluar en esta investigación, con reglas graduadas y balanzas grameras se pesaron cabezas, hojas y peso total, se midieron los diámetros y posteriormente se saco el peso lateral de la lechuga haciendo así para poder tener un porcentaje de cada variable y así poder determinar cuál de los abonos orgánicos tuvo el mejor rendimiento. También se hicieron análisis nutritivos de cada abono orgánico para determinar cuál de ellos nos proporciona una mejor nutrición. Por otro lado, para saber además de que abono es mejor nutricionalmente se realizó un análisis económico y así tener en cuenta el costo que tendrá producir lechuga con abonos orgánicos como ser compost y Lombricompost.

Palabras claves: Compost. Lombricompost, Análisis Nutricional, abonos orgánicos

I. INTRODUCCIÓN

La ciudad de San Pedro Sula, en Honduras, posee más de un millón de habitantes. El 80% del agua que esta población consume proviene de la Cuenca de la Cordillera El Merendón, donde se encuentra la reserva del mismo nombre. Preservar esta reserva en la zona es de vital importancia para garantizar la seguridad hídrica de todos sus pobladores. Por este motivo preservar esta montaña es de suma importancia para todos los pobladores que se benefician de ella. (San et al. s. f.)

La creciente demanda de alimentos para una población en constante aumento ha llevado a la adopción de prácticas agrícolas intensivas, donde el uso de fertilizantes sintéticos se ha convertido en una piedra angular de la agricultura moderna. La amplia adopción de estos productos químicos ha tenido consecuencias significativas en los sistemas naturales. (FAO 2015)

Los abonos orgánicos, derivados de materiales naturales como estiércol, compost, residuos vegetales y otros subproductos orgánicos, ofrecen una alternativa valiosa a los fertilizantes químicos sintéticos. Además de proporcionar nutrientes esenciales para el crecimiento de las plantas, los abonos orgánicos mejoran la estructura del suelo, promueven la retención de agua y estimulan la actividad microbiológica beneficiosa en el suelo.

El presente estudio se centra en la utilización de abonos orgánicos, explorando sus ventajas y desafíos en comparación con los fertilizantes químicos convencionales. A medida que la agricultura sostenible se convierte en una prioridad global, comprender cómo los abonos orgánicos pueden influir en la calidad y la cantidad de la producción, mas que todo en esta zona de reserva para poder darle opciones que no dañen la salud ni el medio ambiente en una zona de reserva.

II. OBJETIVOS

Objetivo general

- Evaluar el efecto de tres dosis de lombricompost y compost sobre características agronómicas y rendimiento del cultivo de lechuga (*Lactuca sativa*) para determinar cuál es económicamente rentable.

Objetivos específicos

- Determinar la composición nutricional de los abonos orgánicos lombricompost y compost.
- Medir el efecto de las distintas dosis de abonos orgánicos sobre la calidad del cultivo de lechuga.
- Realizar un análisis económico del uso de abonos orgánicos sobre el rendimiento del cultivo de lechuga.

III. HIPOTESIS

Hipótesis nula

Factor A: El uso de los abonos orgánicos no tendrán efecto positivo sobre el rendimiento y la calidad del cultivo de lechuga.

Factor B: Las dosis de los abonos organicos no tendrán efecto sobre el rendimiento y calidad del cultivo de la lechuga.

Interacción: La interacción entre los abonos orgánicos y la dosis aplicada no será significativa.

Hipótesis alternativa

Factor A: Al menos uno de los abonos orgánicos utilizados tendrá un efecto positivo sobre el rendimiento y la calidad del cultivo de lechuga.

Factor B: Las dosis de los abonos orgánicos tendrán efecto sobre el rendimiento y calidad del cultivo de la lechuga.

Interacción: La interacción entre los abonos orgánicos y la dosis aplicada será significativa.

IV. REVISION DE LITERATURA

4.1 Antecedentes

El rápido crecimiento de la población mundial ocurrido en las últimas décadas, que se concentra en gran parte en los países con menos recursos, está provocando cambios muy fuertes en el ambiente, generando una aceleración de la degradación de los recursos naturales, especialmente en zonas con mayor concentración de habitantes, es decir ciudades y extrarradios de dichas ciudades.

La situación se agrava si consideramos que la gran mayoría de la población practica actividades agropecuarias de subsistencia, poco eficientes productivamente y muy dañinas para el medio, y más si consideramos la fragilidad de los ecosistemas en los que se producen

Ante esta situación, se hace necesario proponer nuevos sistemas de producción agropecuaria y de recursos energéticos que sean rentables económicamente, estables ante posibles crisis económicas, caídas de precios de determinados productos o desastres naturales y que a su vez sean sostenibles a largo plazo, lo que implica que tienen que ser respetuosos con el medio ambiente. (Mentor 2009)

4.2 Agricultura orgánica

La agricultura orgánica como un sistema de producción viable y productiva para las zonas áridas, semiáridas y tropicales del país y del mundo.

Emplea gran variedad de opciones tecnológicas con el empeño de reducir y hacer recuperables los costos de producción, proteger la salud, mejorar la calidad de vida y la calidad del ambiente, a la vez que intensifican las interacciones biológicas y los procesos naturales beneficiosos. A través de estos sistemas y métodos se trata de minimizar la dependencia del abasto exterior de insumos y optimizar el uso de los recursos propios en la producción, presentándose como un camino mucho más compatible con las realidades edafoclimáticas y socioeconómicas. (Jiménez Díaz y Salazar Sosa 2003)

4.2.1 Beneficios de la Agricultura Orgánica

Conservar la fertilidad del suelo, Asegura la rotación de cultivos., Disminuye la contaminación., Preserva la calidad de los alimentos., Disminuye los costos energéticos.(Beneficios de la agricultura orgánica s. f.)

4.2.2 Producción Orgánica en nuestro país

Actualmente se realiza en Honduras el primer diagnóstico nacional de producción orgánica, pero basándonos en informes anteriores de la Secretaría de Agricultura y Ganadería (SAG), podemos estimar que es el país del área centroamericana con menor área de cultivos orgánicos (1,769 has, aproximadamente), a pesar de que tiene similar número de productores (aproximadamente 3 mil) que otros países de la región que tienen hasta ocho veces más área en producción.(Colprocráh 2003)

4.3 Materia orgánica

Mediante la descomposición de los residuos y el almacenamiento del carbono dentro de su propia biomasa o mediante la reconstrucción de nuevas estructuras de carbono, la biota del suelo tiene una función muy importante en los procesos de reciclaje de nutrientes y, por lo tanto, en la capacidad de un suelo para proveer al cultivo con suficientes nutrientes para cosechar un buen producto. (L. Rodriguez 2016)

4.4 Abono orgánico

Un abono orgánico es un fertilizante que no está fabricado por medios industriales, como los abonos nitrogenados, que son hechos a partir de combustibles fósiles y aire, o los obtenidos de minería, como los fosfatos o el potasio, en cambio los abonos orgánicos provienen de animales,

humanos, restos vegetales de alimentos u otra fuente orgánica y natural. Los abonos orgánicos no son substitutos de los fertilizantes sino complementarios de éstos y su origen es 100% de productos que antes tuvieron una forma de vida y ahora tienen otra, es decir, es materia viva: Composta, Humus, Estiércol y toda clase de vida orgánica en descomposición como restos vegetales. (Santamaría 2011)

4.4.1 Lombricompost

El lombricompost es un residuo orgánico, que, con el adecuado laboreo y compostaje, es puesto como sustrato y hábitat para la lombriz californiana (*Eisenia andrei* o *Eisenia foetida*), para ser transformado por ésta, mediante su ingesta y excreta, en una extraordinaria enmienda fertilizadora.

La acción de las lombrices compostadoras o épigeas, que ingieren, trituran, mezclan, defecan, movilizan y airean los residuos orgánicos, optimizando la actividad y proliferación de los macroorganismos, produciendo un agregado notable de bacterias que actúan sobre los nutrientes macromoleculares, elevándolos a estados directamente asimilables por las plantas, de tal forma que la acción conjunta lombrices-microorganismos da lugar a un proceso de humificación y estabilización física, química y biológica de alta uniformidad, eficiencia y simplicidad técnica, lo cual se manifiesta en notables mejoras de las cualidades organolépticas de frutos y flores, y mayor resistencia a los agentes patógenos. (Fallas y Escoto 2007)

4.4.2 Importancia del lombricompost

Es una tecnología basada en la cría intensiva de lombrices para la producción de humus a partir de un sustrato orgánico. Es un proceso de descomposición natural, similar al compostaje, en el que el material orgánico, además de ser atacado por los microorganismos (hongos, bacterias, actinomicetos, levaduras, etc.) existentes en el medio natural, también lo es por el complejo sistema digestivo de la lombriz. (PMA 2010)

4.4.3 Tipos de lombrices de tierra

Lombrices endogeas

Este tipo y la *Lumbricus terrestris* en particular, es la lombriz que se suele encontrar en los jardines preparando la tierra, haciendo que sea más espaciosa e ideal para que las plantas crezcan. Estas lombrices excavan galerías verticales de hasta dos metros de profundidad depositando sus excrementos en las entradas. Comen un poco de tierra y hojas, prefiriendo algunas variedades más que otras.

Lombrices anecicas

Viven en las profundidades de la tierra, cerca de las raíces de las plantas, en descomposición y con hongos. No las verás, ya que nunca se aventuran a la superficie.(OMLET 2023)

4.4.4 Compost

El compostaje es un proceso de descomposición controlada de materiales biodegradables bajo condiciones dirigidas, que son predominantemente aerobias y que permiten el desarrollo de temperaturas adecuadas para las bacterias termofílicas, como resultado del calor producido biológicamente (European Commission and Joint Research Centre, 2014).(Ansorena y Merino 2014)

El proceso del compostaje es llevado a cabo por múltiples organismos descomponedores que comen, trituran, degradan y digieren las células y las moléculas que componen la materia orgánica. Los principales “operarios” de estas labores son las bacterias y hongos microscópicos.(Mezo 2010)

El compost contiene elementos fertilizantes para las plantas, aunque en forma orgánica y en menor proporción que los fertilizantes minerales de síntesis. Una de las mayores ventajas del uso de compost como aporte de materia orgánica es que en él se encuentran presentes nutrientes tanto disponibles como de lenta liberación, útiles para la nutrición de las plantas.

4.4.5 Beneficios del compost

Según (Santamaría 2011) El acondicionamiento del suelo: La utilización de compost como enmienda orgánica o producto reconstituidor de materia orgánica en los terrenos de labor tiene un gran potencial e interés en nuestro país, ya que la presencia de dicha materia orgánica en el suelo en proporciones adecuadas es fundamental para asegurar la fertilidad y evitar la desertización.

Además, cabe comentar que la materia orgánica en el suelo produce una serie de efectos de repercusión agro-biológica muy favorable como:

Mejora de las propiedades físicas del suelo: la materia orgánica contribuye favorablemente a mejorar la estabilidad de la estructura de los agregados del suelo agrícola, aumenta la permeabilidad hídrica y gaseosa, y contribuye a aumentar la capacidad de retención hídrica del suelo mediante la formación de agregados.

Mejora las propiedades químicas: la materia orgánica aporta macronutrientes N, P, K y micronutrientes, y mejora la capacidad de intercambio de cationes del suelo, esta propiedad consiste en absorber los nutrientes catiónicos del suelo, poniéndolos más adelante a disposición de las plantas, evitándose de esta forma la lixiviación.

Por otra parte, los compuestos húmicos presentes en la materia orgánica forman complejos y quelatos estables, aumentando la posibilidad de ser asimilados por las plantas. Mejora la actividad biológica del suelo: la materia orgánica del suelo actúa como fuente de energía y nutrición para

los microorganismos presentes en el suelo. Estos viven a expensas de los abonos orgánicos y contribuyen a su mineralización. Una población microbiana activa es índice de un suelo fértil.

4.4.6 Fases del compostaje

Fase mesófila

Al inicio del proceso la temperatura se encuentra en valores medioambientales. Debido a la actividad microbiana, posteriormente la temperatura aumenta considerablemente hasta alcanzar en pocos días los 40°C.

Fase termófila

La temperatura alcanza 70 a 80°C, debido al aumento de la actividad microbiana. La mayor parte de la celulosa es degradada. Los microorganismos presentes son termófilos. A partir de los 60°C, los hongos termófilos detienen su actividad y las reacciones de oxidación se llevan a cabo por bacterias formadoras de esporas y por actinomicetos.

Fase mesófila II o de enfriamiento

La tasa de descomposición y la temperatura disminuye a valores cercanos al ambiente. Posteriormente, se produce una colonización por microorganismos mesófilos. (Bohórquez Santana 2020)

4.5 Cultivo de lechuga

Infoagro (2011), menciona que el origen de las lechugas, no parece estar muy claro, aunque algunos autores afirman que procede de la India, aunque hoy día los botánicos no se ponen de acuerdo, por existir un seguro antecesor de la lechuga, *Lactuca scariola* L., que se encuentra en

estado silvestre en la mayor parte de las zonas templadas, siendo las variedades cultivadas actualmente una hibridación entre especies distintas.

El cultivo de la lechuga se remonta a una antigüedad de 2.500 años, siendo conocida por griegos y romanos. Las primeras lechugas de las que se tiene referencia son las de hoja suelta, aunque las acogolladas eran conocidas en Europa en el siglo XVI.

Infoagro (2011), reporta que la lechuga es una planta anual y autógena, perteneciente a la familia Compositae y cuyo nombre botánico es (*Lactuca sativa* L). La raíz no llega nunca a sobrepasar los 25 cm de profundidad, es pivotante, corta y con ramificaciones. Las hojas están colocadas en roseta, desplegadas al principio; en unos casos siguen así durante todo su desarrollo (variedades romanas), y en otros se acogollan más tarde. El borde de los limbos puede ser liso, ondulado o aserrado. El tallo, es cilíndrico y ramificado. La inflorescencia: son capítulos florales amarillos dispuestos en racimos o corimbos. Las semillas, están provistas de un vilano plumoso.(Josiah 2012)

V. MATERIALES Y METODOS

5.1 Descripción del sitio

Este estudio se realizó en la comunidad de naranjitos ubicada en la zona de reserva del Merendón, San Pedro Sula, bosque nublado de alrededor de 1,500 msnm, su bosque se caracteriza además por presentar neblina y llovizna frecuentemente. Tiene una precipitación elevada y su temperatura

media es de 19 °C. Es una región montañosa que ocupa cerca de 40,000 ha, con una población difícil de concretar pero que oscila alrededor de las 70.000 personas, con vías de acceso difíciles, incluso con vehículos todo terreno, con agua corriente en las comunidades.

En este sitio podemos encontrar un suelo con pH 3 lo que podría afectarnos en nuestro cultivo a la hora de siembra ya que este hará que no se le proporcionen los nutrientes necesarios a las plantas de lechuga y no se obtendría los resultados esperados.

Análisis Químico de Suelo								
pH	%		mg/kg					
	MO	N	P	Na	K	Ca	Mg	Fe
3.85	8.49	0.42	53,91	-	1,616	25.18	4.99	638.1

5.2 Materiales y equipo

Para el desarrollo de la investigación se utilizó abonos orgánicos como ser lombricomposta y compostaje, plántulas de lechuga, mano de obra, azadón, palas, libro de campo y vehículo.

5.3 Manejo agronómico

Preparación del terreno: Las labores de preparación del terreno, facilitando de esta manera una buena textura del suelo, seguidamente, se niveló el terreno eliminando piedras, malas hierbas y cualquier material extraño. (Universidad técnica de Ambato 2014)

Trazado de las parcelas: Una vez preparado el terreno, se procedió con la ayuda de estacas y la cinta de medición, al trazado de parcelas experimentales de 2 metros de largo por 4 metros de ancho. Seguido se procedió al sorteo, se determinará los correspondientes bloques y tratamientos de estudio, en consideración al esquema del experimento. Entre cada bloque, se trazó un camino de 1 m de ancho, para facilitar el manejo del trabajo de campo.

Surcado: En cada una de las parcelas experimentales, se dispuso de surcos de 0,30 metros entre surco a surco, seguidamente con el agua de riego.

Riego: este se realizó para tener humedo el suelo para la hora de tener que plantar.

Labranza minima: Se realizó para remover la capa superior del suelo que esto ayuda a aflojar el suelo, mejorar la aireación y facilitar el drenaje del agua.

Fertilizacion: Se aplicó la dosis donde se iba a colocar cada plántula esto se hizo 7 dias antes de hacer el trasplante..

Control de malezas: Este se realizó para tener limpio el terreno y el cultivo.

Aporque: Se realizó para mantener los abonos y asi evitar la perdida por maneras de volatilización y escorrentia.

Cosecha: La cosecha se realizó a los 90 dias despues del trasplante.

5.5. Tratamientos a evaluar

Tabla 1 Tratamiento completamente al azar

Tratamientos	Repeticiones	Abono Orgánico Factor A	Dosis Factor B
T1	3	Lombricompost	50g
T2	3	Lombricompost	100g
T3	3	Lombricompost	150g
T4	3	Compost	50g
T5	3	Compost	100g
T6	3	Compost	150g

Para determinar el contenido nutricional de los abonos orgánicos, se tomó muestra de cada uno y se envió al laboratorio.

Se utilizó un diseño de bloques completamente al azar, con tres repeticiones. El factor A correspondió a los abonos orgánicos lombricompost y compost; y el factor B a tres dosis utilizadas que son 50g, 100g y 150g. La unidad experimental estuvo constituida por 4 surcos de 3m de largo. Los surcos tenían entre sí una distancia de 30 cm y las plantas a una distancia de 20 cm, siendo los dos surcos centrales la parcela útil de donde se obtuvieron los datos de las distintas variables. Se tuvo 6 combinaciones y 3 repeticiones para un total de 18 unidades experimentales.

5.5.1 Modelo estadístico

$$y_{ijk} = \mu + A_i + B_j + AB_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

y_{ijk} = Observación de la variable respuesta obtenida del tratamiento con el i-ésimo nivel de A, el j-ésimo nivel de B y la repetición k-ésima

μ = Media general

A_i = Efecto del i-ésimo nivel del factor A

B_j = Efecto del j-ésimo nivel del factor B

AB_{ij} = Efecto de la interacción del i-ésimo nivel del factor A y el j-ésimo nivel del factor B en su repetición k

ϵ_{ijk} = Error

5.5.2 Variables de respuesta

1. Porcentaje de prendimiento

Este dato se tomó a los 15 días después del trasplante, se contabilizó el número de plantas muertas en cada parcela para sacar el % de prendimiento, utilizamos la siguiente fórmula

$$\% = (\text{plántulas prendidas} / \text{número total de plántulas a prueba}) \times 100$$

2. Número de hojas al trasplante

Esta variable se evaluo en el momento del trasplante contando en cada una de las plantas el número de hojas brotadas.

3. Altura de la planta (cm)

Esta variable se evaluara al momento de la cosecha tomado 6 plantas aleatoriamente de la parcela util, se utilizara una regla graduada en centímetros donde se procederá a medir la altura de las plántulas desde la base hasta la parte apical de las hojas.

4. Extensión de la planta (cm)

Medimoss con una regla la extensión respectiva de la planta en forma lateral de lado a lado, expresándose el promedio de las seis plantas muestreadas aleatorimante en cm.

5. Número de hojas/planta

También contamos el número de hojas de cada planta muestreada (6 plantas), para obtener luego el promedio.

6. Peso total de la planta (g)

Con una balanza gramera digital, tomamos el peso total de cada planta muestreada (6 plantas), para obtener luego el promedio en g.

7. Peso de la cabeza/planta (g)

Con una balanza gramera digital, tomamos el peso de la cabeza de cada planta muestreada (6 plantas), para obtener luego el promedio en g.

8. Peso de cabezas/ha (Kg)

Con el dato promedio que tuvimos del peso de cabeza/planta se multiplicó por el número de plantas/ha, obteniendo el peso de cabezas/ha (Kg).

9. Peso en fresco

Realizamos la toma de este dato al momento de la cosecha tomando al azar diez plantas por parcela. Y pesamos en una balanza cada una de ellas este dato se expresó en gr.

10. Rendimiento Bruto

Aquí cosechamos todas las lechugas y se sumaron los pesos de todas las lechugas cosechadas por cada tratamiento. Se consideró el número total de lechugas y esta se expresó en Kg/ha.

11. Rendimiento Comercial

Restamos el rendimiento bruto el porcentaje de rechazo (calidad C), este porcentaje se representa por las lechugas que no llegaron a alcanzar un tamaño comercial y una compactación adecuada (cabezas flojas), quedan como rendimiento comercial las lechugas de calidad A y B.

12. Diámetro

Se sacó el diámetro el día de cosecha y medimos con una cinta métrica 6 muestras al azar.

5.5.3 Análisis económico

Para determinar el porcentaje de rentabilidad de los tratamientos (sustitución de fertilizantes inorgánicos por orgánicos), utilizamos la formula siguiente:

$$\text{Rentabilidad (\%)} = [(\text{ingreso} - \text{egresos}) / \text{egresos}] \times 100$$

5.5.4 Análisis estadístico

Una vez obtenido los datos se procedió a realizar un análisis de varianza al 0.05 de probabilidad y la prueba de comparación de Turkey para las variables que presenten significancia estadística.

VI. RESULTADOS Y DISCUCIONES

6.1 Análisis del Compost y Lombricompost

En el análisis del Lombricompost podemos observar un buen resultado en macro y micro nutrientes que hacen un buen abono. El pH está muy alto según (Lombri 2010) El pH mide lo alcalino o ácido del sustrato. La lombriz acepta sustratos con pH de 5 a 8.4, que podemos controlar mediante un pH-metro o un simple papel indicador. Fuera de esta escala, la lombriz

entra en una etapa de latencia. La preparación del sustrato debe hacerse mediante fermentación aeróbica. Esta fermentación es el resultado de la actividad de una serie de microorganismos de diferentes grupos. El tiempo que dure la fermentación depende del pH, humedad, temperatura y tipo de sustrato. El objetivo es que el alimento se estabilice en un pH de 7.5 a 8.

Este nivel sugiere que el lombricompost tiene un buen equilibrio de nitrógeno, lo que lo hace adecuado para una variedad de plantas. El nitrógeno es fundamental para el crecimiento de las plantas porque es un componente principal de las proteínas y de la clorofila.(Fallas y Escoto 2007)

En el compost Podemos observar que se tiene muy bajos niveles tanto en macro como en micronutrientes.

Nitrógeno (N): Función: Es fundamental para el crecimiento de las hojas y el desarrollo de la planta. El nitrógeno es un componente clave de la clorofila, que permite a las plantas realizar la fotosíntesis. **Deficiencia:** Si el compost tiene bajo nitrógeno, las plantas pueden mostrar un crecimiento lento, hojas amarillas (clorosis) y una menor producción de frutos.

Fósforo (P): Función: Es esencial para la formación de raíces fuertes, la floración y la fructificación. También juega un papel en la transferencia de energía dentro de la planta.

Deficiencia: La falta de fósforo en el compost puede resultar en un crecimiento débil de las raíces, menos flores y frutos, y hojas de color púrpura o rojo.

Potasio (K): Función: Ayuda en la regulación del agua en las plantas, mejora la resistencia a enfermedades y es crucial para la formación de frutos y semillas.

Deficiencia: Un bajo nivel de potasio puede llevar a un debilitamiento general de la planta, hojas quemadas en los bordes y una menor resistencia a enfermedades. (Diferentes et al. 2007)

El análisis del lombricompost muestra que tiene un pH de 8.74, lo que lo clasifica como ligeramente alcalino, mientras que el compost tiene un pH de 6.74, cercano a neutro. La alcalinidad del lombricompost puede ser beneficiosa en suelos ácidos, ayudando a equilibrar el pH del suelo. Además, el lombricompost tiene una humedad del 52.36%, superior al 25.88% del compost, lo que

indica una mayor retención de agua, beneficiando la actividad microbiológica y la disponibilidad de nutrientes.

Tabla 2. Analisis nutricional del Lombricompost y Compost

	Analisis Quimico y Nutricional							
	Rel C/N	pH	%					
			MO	Humedad	N	P	K	Ca
Lombricompost	N/A	8,74	-	52,36	2.34	0.54	5.34	1.1
Compost	Rel C/N	pH	%					
			MO	Humedad	N	P	K	Ca
	212.71	6.74	15.358	25.88	0.04	0.02	0.64	1

En términos de contenido de materia orgánica (MO), el compost presenta un valor significativamente más alto, con 15.358%, en comparación con el lombricompost, que no presenta un valor reportado en la tabla. Esta alta concentración de MO en el compost contribuye a una mejor estructura del suelo y mayor capacidad de retención de nutrientes y agua. Sin embargo, la relación C/N del compost es de 212.71, muy elevada, lo que puede indicar que el compost no está completamente descompuesto y podría inmovilizar nitrógeno en el suelo, afectando la disponibilidad para las plantas.

El contenido de nutrientes en ambos compost varía considerablemente. El lombricompost tiene un contenido de nitrógeno (N) de 2.34%, mientras que el compost tiene un 0.042%, mucho más bajo. Este alto contenido de nitrógeno en el lombricompost es crucial para el crecimiento vegetal. En cuanto al fósforo (P), el lombricompost tiene 0.54%, significativamente más que el compost con 0.02%, lo cual es beneficioso para el desarrollo de las raíces y la floración de las plantas.

El contenido de potasio (K) también es mayor en el lombricompost con 5.34%, en comparación con el compost que tiene 0.64%, lo que favorece la resistencia de las plantas a enfermedades y estrés. Los micronutrientes también presentan diferencias importantes. El contenido de hierro (Fe) en el lombricompost es de 1256 mg/kg, considerablemente más alto que en el compost con 4010

mg/kg. El manganeso (Mn) es más bajo en el lombricompost con 1.09 mg/kg comparado con 3.43 mg/kg en el compost. El cobre (Cu) y el zinc (Zn) también son más altos en el compost con 16 mg/kg y 6.4 mg/kg respectivamente, frente a los 3.69 mg/kg y 9.29 mg/kg en el lombricompost.

6.2 Altura de la lechuga el día de la cosecha

El análisis de varianza de altura de la altura de la lechuga, no se encontró diferencias significativas en la altura de la lechuga. En **figura 1** A los 45 días después del trasplante podemos ver que el tratamiento que presenta una mayor altura es el compost obteniendo una media de 16.25 Según estudios de (Jazmani et al. 2020) se demuestra que las lechugas fertilizadas con abonos orgánicos suelen alcanzar alturas comparables o incluso superiores a las fertilizadas con abonos químicos, especialmente cuando se utilizan en combinación con prácticas adecuadas de manejo del suelo.

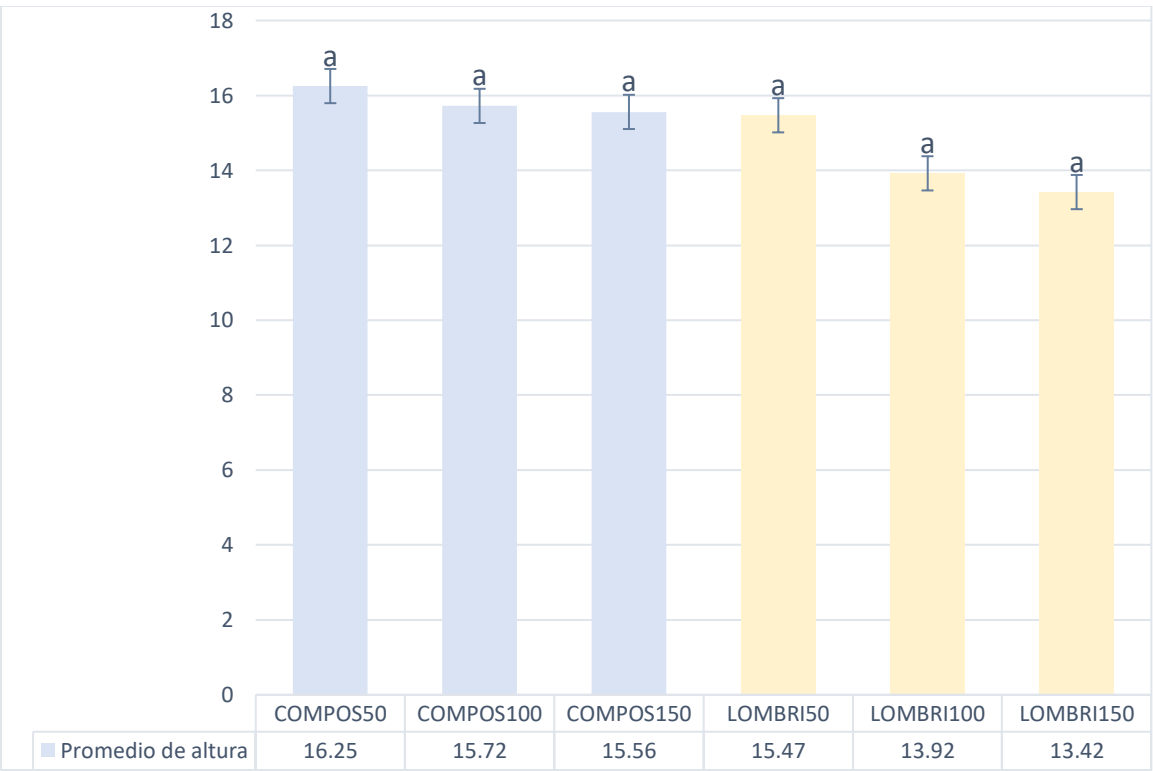


Figura 1 Altura de la cabeza de lechuga

6.3 Extensión de la cabeza de Lechuga

El análisis de varianza de la extensión de la cabeza de la lechuga, no se encontró diferencias significativas ($p > 0.05$) en la altura de la lechuga. En **figura 2** podemos observar que al tiempo de la cosecha quien obtuvo un mayor porcentaje de extensión en la lechuga fue el lombricompost con una media de 17.5.

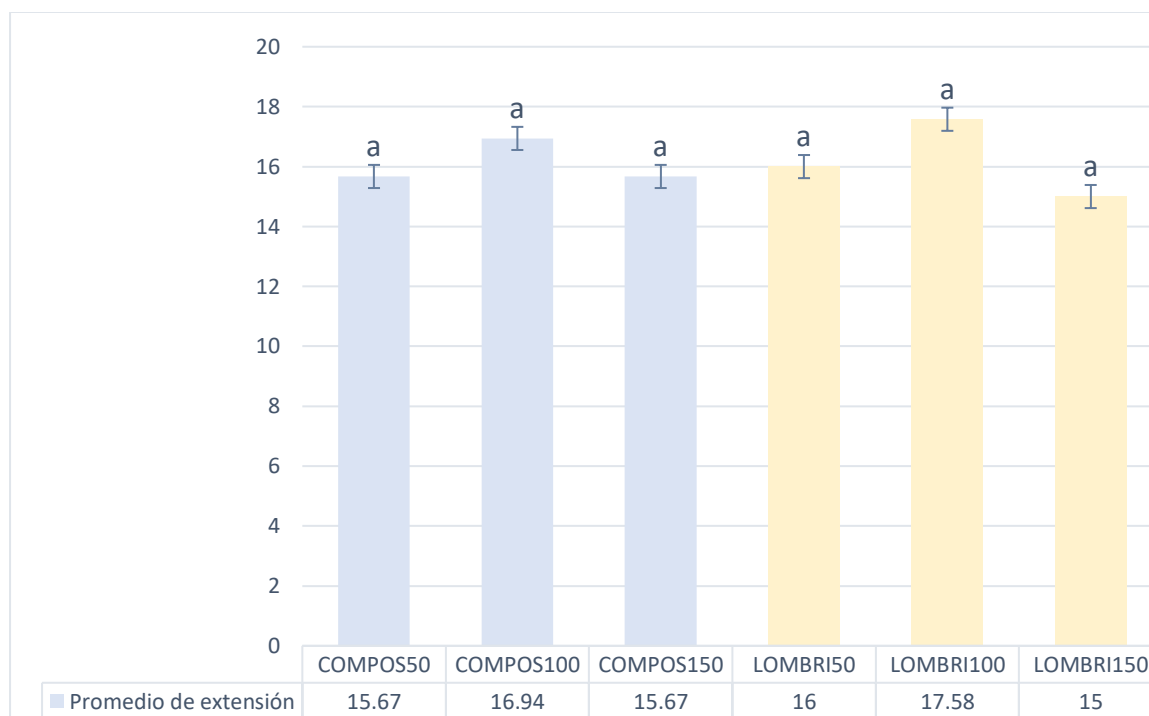


Figura 2 Extensión de la cabeza de lechuga

6.4 Numero de hojas

El análisis de varianza de numero de hoja de la lechuga, no se encontró diferencias significativas ($p > 0.05$) en la altura de la lechuga. La dosis de los abonos actuó igual. Al día de la cosecha, En **figura 3** lo que hace constar que hubo un aumento de este hasta el día de cosecha por lo que se obtuvo que el mejor número de hojas lo tuvo el lombricompost con una media de 5.3.

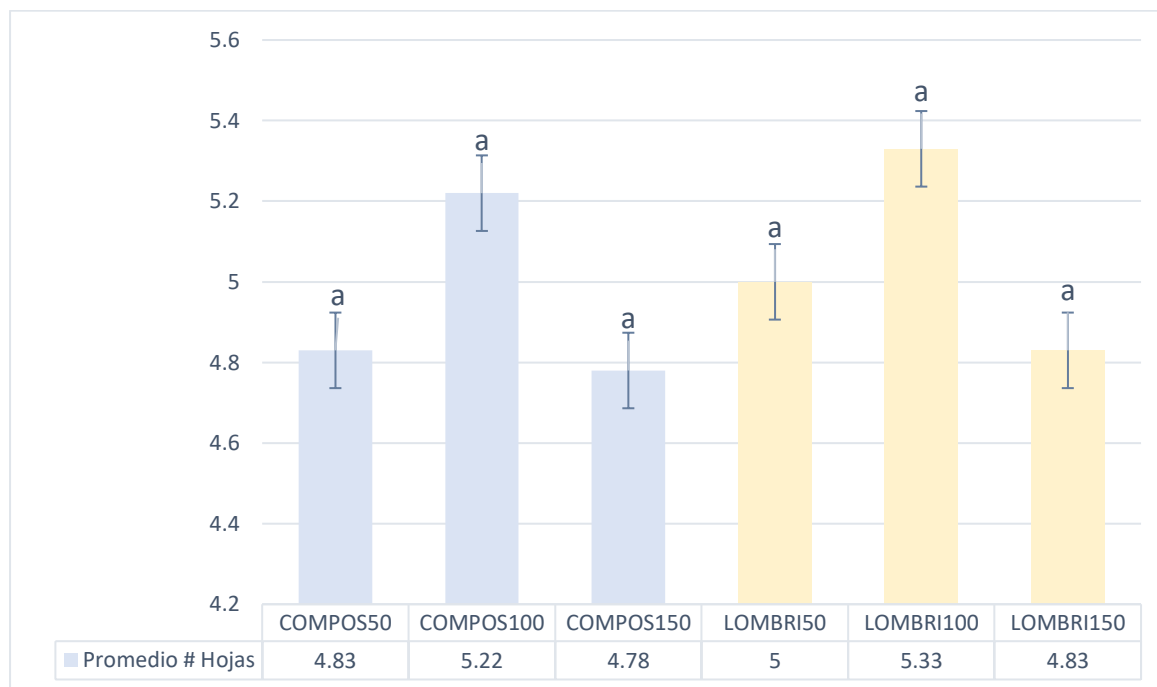


Figura 3 Número de hojas

6.5 Peso de la cabeza

El análisis de varianza del peso de cabeza, no se encontró diferencias significativas ($p > 0.05$) en las lechugas evaluadas. La dosis de los abonos actuó igual. En **figura 4** Al momento de la cosecha obtuvimos que quien tuvo el mejor peso de cabeza fue el compost con una media de 5.2.

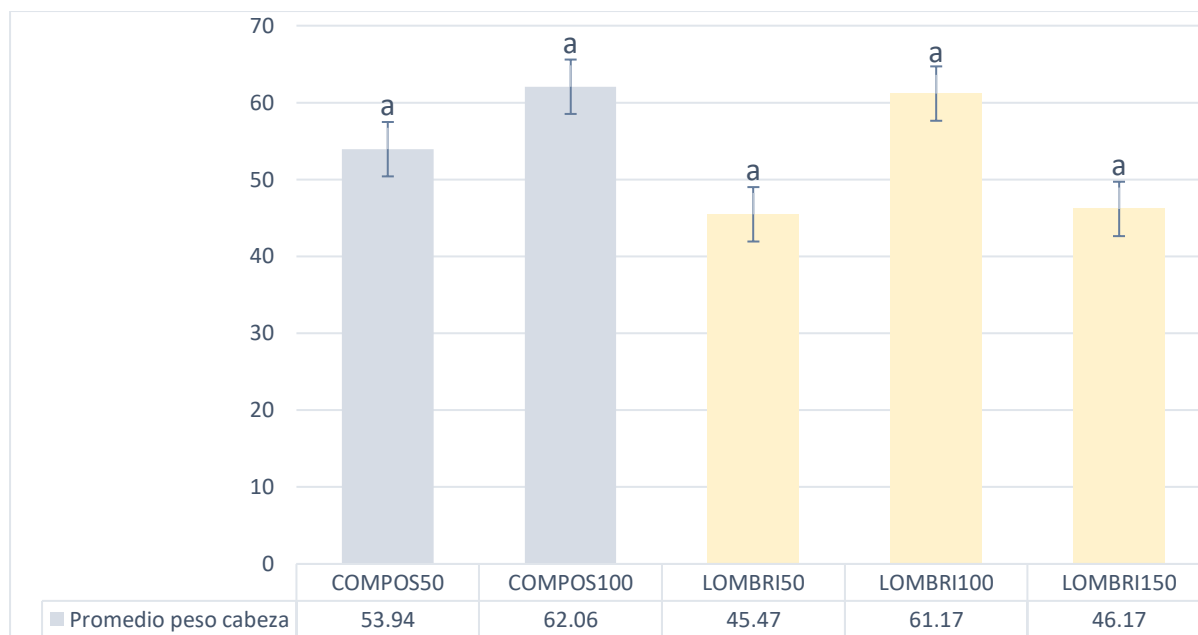


Figura 4 Peso de la cabeza

6.6 Peso fresco

El análisis de varianza del peso fresco, no se encontró diferencias significativas ($p > 0.05$) en las lechugas evaluadas. La dosis de los abonos actuó igual. En **figura 5**. El tratamiento con el mayor fue el compost. Esto indica que el tratamiento con compost ha mostrado un rendimiento superior en el peso fresco en comparación con los demás tratamientos evaluados en la investigación.

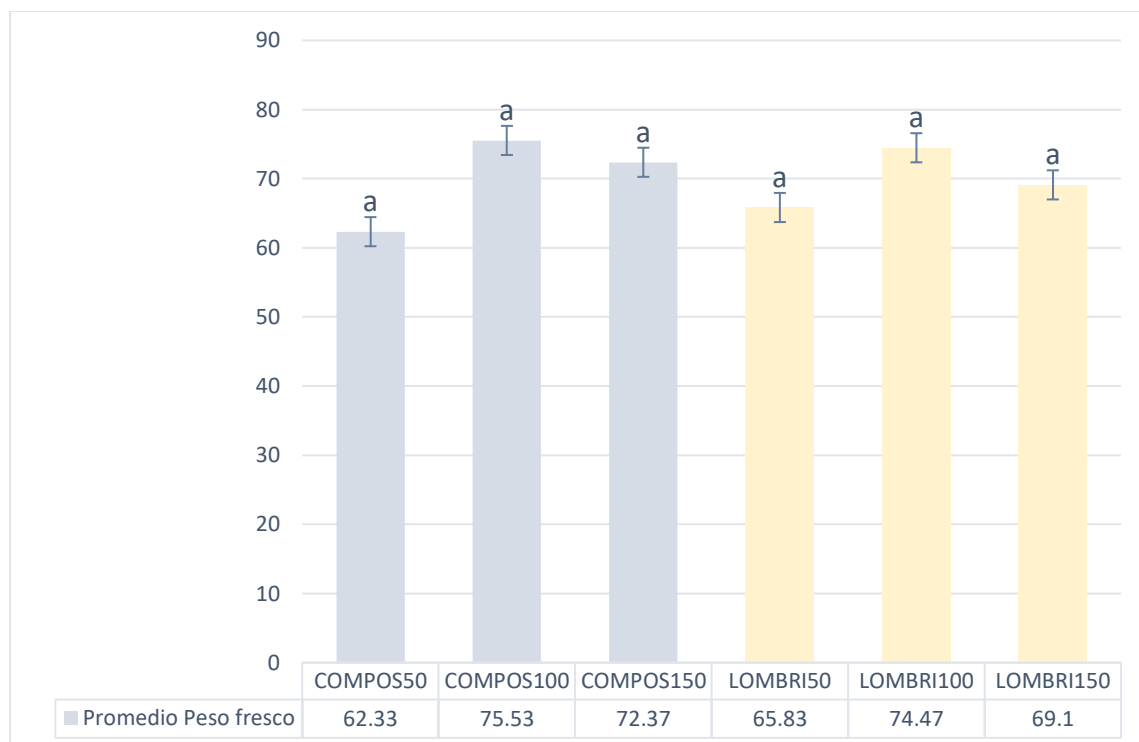


Figura 5 Peso fresco de la lechuga

6.7 Diámetro

El análisis de varianza del diámetro, no se encontró diferencias significativas ($p > 0.05$) en las lechugas evaluadas. La dosis de los abonos actuó igual. En **figura 6** En la variable del diámetro se dio que el tratamiento con mayor rendimiento fue el compost con una media de 7.5.

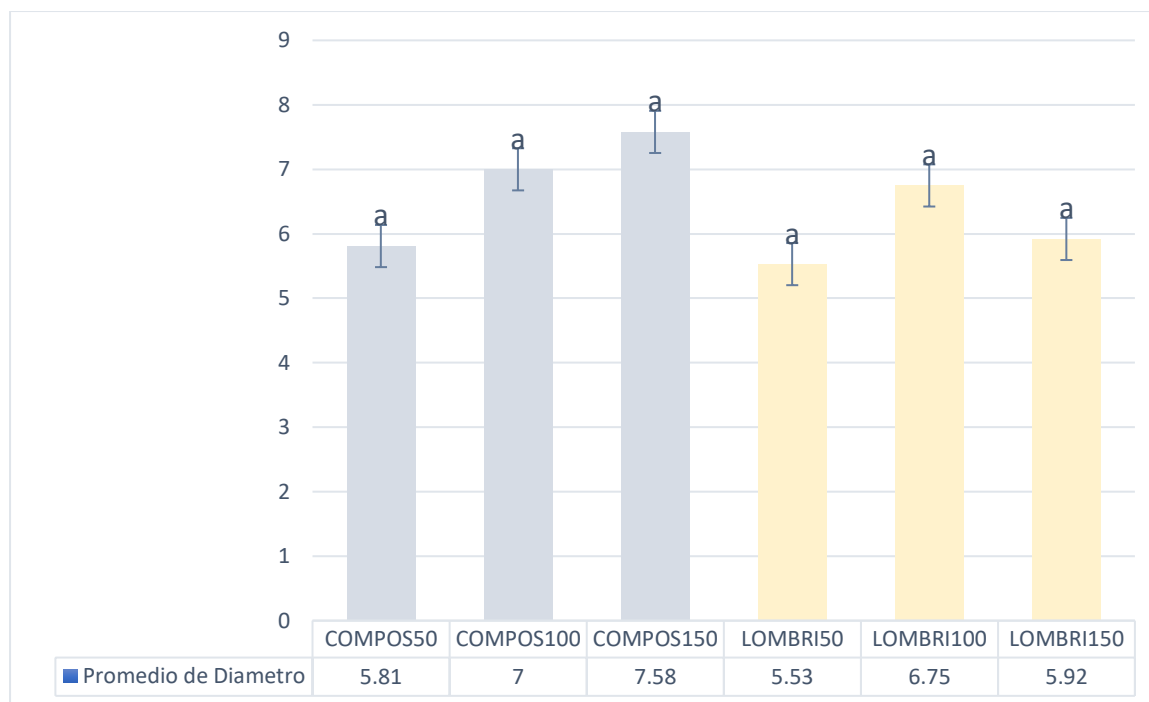
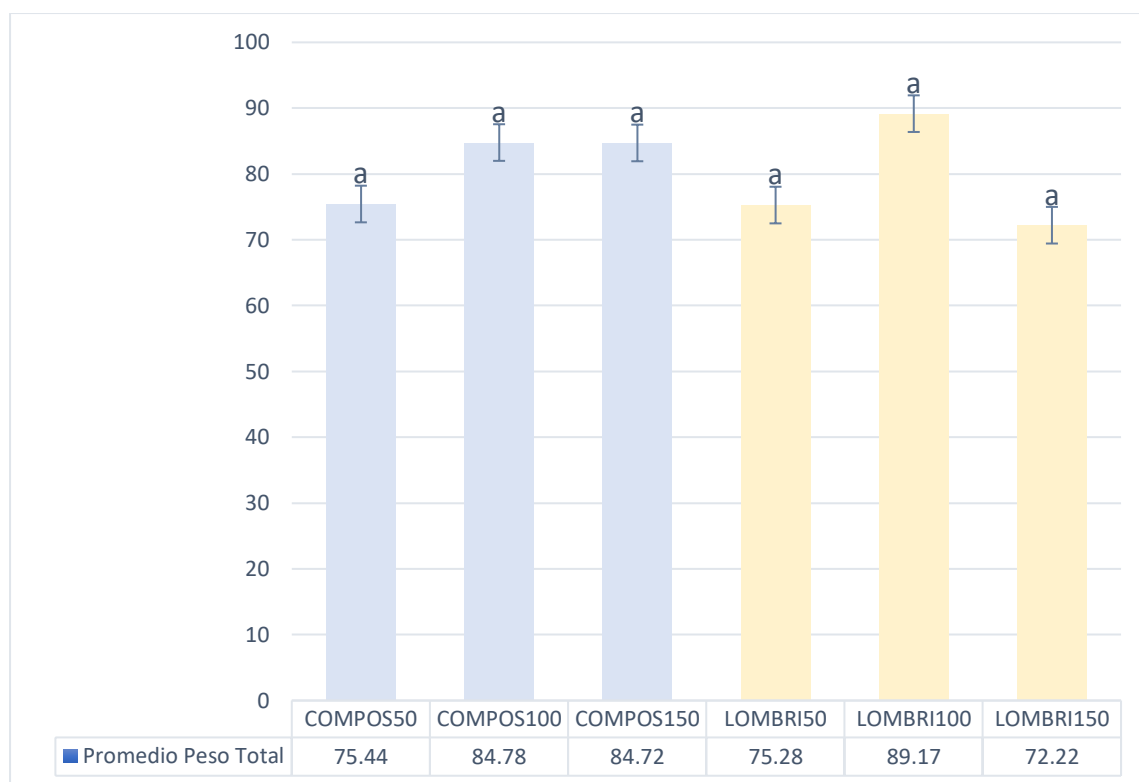


Figura 6 Diámetro de la cabeza de lechuga

6.8 Peso total

El análisis de varianza del peso total, no se encontró diferencias significativas ($p > 0.05$) en las lechugas evaluadas. La dosis de los abonos actuó igual. En **figura 7** En la variable de peso total se obtuvo mejor resultado con el lombricompost con una media de 89.2.

Figura 7 Peso total de la lechuga



6.9 Análisis Económico

El análisis económico de los datos proporcionados muestra un costo creciente tanto para la producción de compost como de lombricompost a medida que aumenta la cantidad producida (50g, 100g, 150g). Mas sin embargo los costos para producir compost son significativamente menores en comparación con los de lombricompost.

Tabla 3 Costo producción lechuga

Tipo de Abono	Dosis (g)	Costo del Abono (LPS/m2)	Incremento de Ingresos (LPS)	Ingreso Total con Incremento (LPS)	Beneficio Neto (LPS)
Compost	50	10	20	420	410
Compost	100	20	40	440	420
Compost	150	30	48	448	418
Lombricompost	50	30	20	420	390

Lombrico mpost	100	60	40	440	380
Lombrico mpost	150	90	48	448	358

VII CONCLUSIONES

En el presente estudio, se concluyó que el lombricompost presenta un mejor valor nutricional que el compost para el cultivo de lechuga. A pesar de que ambos tratamientos no mostraron diferencias estadísticas significativas.

Se concluyó que debido al pH que se obtuvo en el análisis de suelo este afectó en gran manera por ende no se llegó al rendimiento y resultados esperados.

VIII RECOMENDACIONES

Se recomienda continuar investigando para identificar combinaciones de enmiendas y estrategias complementarias que puedan optimizar la gestión de suelos ácidos y maximizar los beneficios para el cultivo de lechuga.

Se recomienda realizar un tratamiento previo para aumentar el pH del suelo a niveles más adecuados para el crecimiento de la planta si se tiene suelos ácidos. Esto puede lograrse mediante la adición de enmiendas alcalinas, como la cal agrícola, que ayudarán a neutralizar la acidez del suelo. Este ajuste del pH es crucial, ya que un pH excesivamente bajo puede limitar la disponibilidad de nutrientes esenciales y afectar negativamente el desarrollo de la lechuga. Al incrementar el pH del suelo antes de la siembra, se crean condiciones más favorables para el cultivo, lo que resulta en un crecimiento más saludable y un rendimiento óptimo de la lechuga.

IX REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Ansorena, J; Merino, EBD. 2014. Evaluación de la calidad y usos del compost como componente de sustratos , enmiendas y abonos orgánicos. Escuela Agraria Fraisoro :1-67.
- Beneficios de la agricultura orgánica. s. f. .
- Bohórquez Santana, W. 2020. El proceso de compostaje. s.l., s.e. DOI:
<https://doi.org/10.19052/978-958-5486-67-6>.
- Colprocah. 2003. Agricultura Organica (en línea). . Disponible en
[http://www.colprocah.com/secciones/agricultura organica/recursos/Organica.htm](http://www.colprocah.com/secciones/agricultura%20organica/recursos/Organica.htm).
- Diferentes, EDE; Origen, RDE; Animal, VY. 2007. Universidad nacional agraria facultad de agronomia departamento de producci3n vegetal. .
- Fallas, R; Escoto, A. 2007. Reducci3n de la contaminaci3n ambiental mediante la producci3n de lombricompost a partir de residuos orgánicos. Intituto tecnologico de Costa Rica, Vicerrectoria de investigacion y extencion :35 pags.
- FAO. 2015. Agricultura sostenible una herramienta para fortalecer la seguridad alimentaria y nutricional en Am3rica Latina y el Caribe (en línea). Organizaci3n de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentaci3n :48. Disponible en <https://www.fao.org/3/i5754s/i5754s.pdf>.
- Jazmani, B; Flores, M; Jos3, J; Rojas, V. 2020. Fertilizantes orgánicos en la producci3n de lechuga (Lactuca sativa) Crespa verde. Revista Estudiantil AGRO –VET 4(2):499-502.
- Jim3nez D3az, F; Salazar Sosa, E. 2003. Utilizaci3n de plásticos para la eliminaci3n de microorganismos del suelo. s.l., s.e. 76-86 p.
- Josiah, T. 2012. Herpeto (en línea, sitio web). Disponible en Josiah Townsend.
- L. Rodriguez. 2016. Conservaci3n de los recursos naturales para una Agricultura sostenible Materia orgánica y actividad biol3gica Qu3 es y qu3 hace. :1-28.
- Lombri. 2010. .
- Mentor, KP. 2009. “ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE DESARROLLO PARA LA MONTAÑA DEL MEREND3N (HONDURAS C.A.): PROPUESTA DE PLAN DE

ESTUDIOS DE UN BACHILLERATO AGROFORESTAL”. .

Mezo, B. 2010. ¿Qué Es Elcompost? ¿Qué Es Elcompost? :1-2.

OMLET. 2023. Tipos de lombrices (en línea, sitio web). Disponible en https://www.omlet.es/guide/vermicompostaje/sobre_los_gusanos/tipos_de_lombrices_de_tierra/#:~:text=Hay 3 tipos principales%3A lombrices,lombrices endogeas y lombrices anécicas.

PMA. 2010. No 主観的健康感を中心とした在宅高齢者における 健康関連指標に関する 分散構造分析Title. :1-10.

San, D; Sula, P; Pedro, DS. s. f. Una unión. .

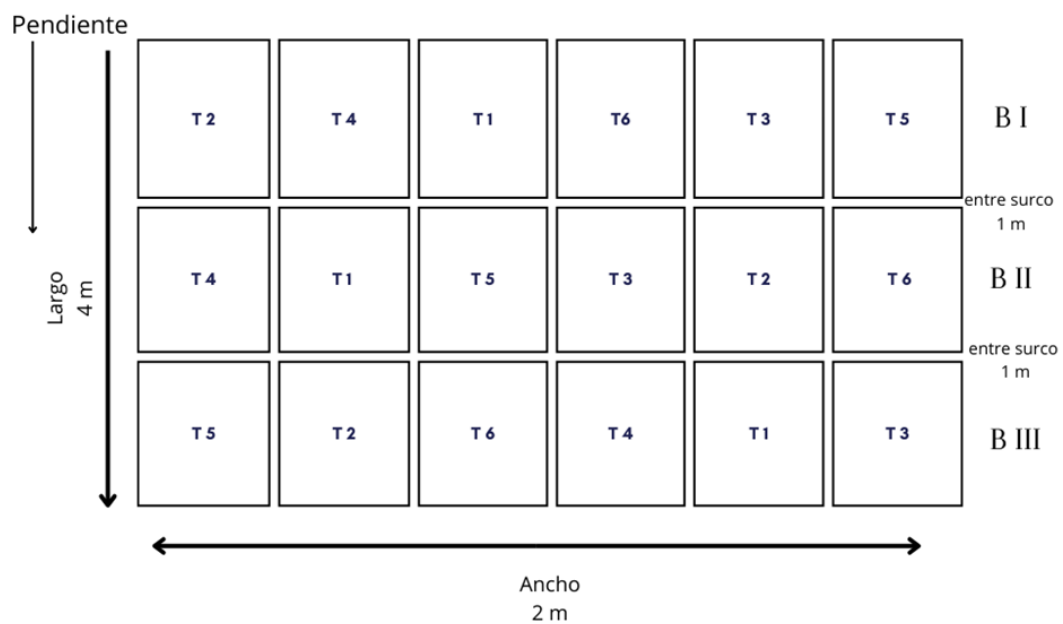
Santamaría, IE. 2011. FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERÍA EN ALIMENTOS
CARRERA : INGENIERÍA BIOQUÍMICA “ ELABORACIÓN DE UN ABONO ORGÁNICO
A BASE DE DESECHOS DEL PROCESAMIENTO DEL BRÓCOLI (Brassica oleracea itálica
) , PARA DISMINUIR LA DEPENDENCIA DE PRODUCTOS QUÍMICOS ARTIFICIAL. .

Universidad técnica de ambato. 2014. .

ANEXOS

Anexo 1 Diseño de Croquis experimental de la parcela

CROQUIS DE TRATAMIENTOS



Anexo 2 Analisis de ANAVA de las variables

Extensión

Variable	N	R²	R² Aj	CV
Extensión	18	0.55	0.24	10.75

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	37.28	7	5.33	1.77	0.1993
BLOQUE	23.79	2	11.89	3.95	0.0544
ABONO	0.05	1	0.05	0.02	0.9034
DOSIS	12.05	2	6.02	2.00	0.1858
ABONO*DOSIS	1.40	2	0.70	0.23	0.7968
Error	30.11	10	3.01		
Total	67.39	17			

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=1.82247

Error: 3.0106 gl: 10

ABONO	Medias	n	E.E.
LOMBROCOM	16.19	9	0.58 A
COMPOST	16.09	9	0.58 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=2.74612

Error: 3.0106 gl: 10

DOSIS	Medias	n	E.E.
100	17.26	6	0.71 A
50	15.83	6	0.71 A
150	15.33	6	0.71 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=4.92066

Error: 3.0106 gl: 10

ABONO	DOSIS	Medias	n	E.E.
LOMBROCOM	100	17.58	3	1.00 A
COMPOST	100	16.94	3	1.00 A
LOMBROCOM	50	16.00	3	1.00 A
COMPOST	50	15.67	3	1.00 A
COMPOST	150	15.67	3	1.00 A
LOMBROCOM	150	15.00	3	1.00 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)

Numero de Hojas

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Numero de Hojas	18	0.38	0.00	9.60

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1.42	7	0.20	0.88	0.5553
BLOQUE	0.62	2	0.31	1.35	0.3038
ABONO	0.06	1	0.06	0.24	0.6341
DOSIS	0.73	2	0.37	1.59	0.2521
ABONO*DOSIS	0.01	2	4.6E-03	0.02	0.9802
Error	2.31	10	0.23		
Total	3.72	17			

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.50434

Error: 0.2306 gl: 10

ABONO	Medias	n	E.E.
LOMBROCOM	5.06	9	0.16 A
COMPOST	4.94	9	0.16 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.75995

Error: 0.2306 gl: 10

DOSIS	Medias	n	E.E.
100	5.28	6	0.20 A
50	4.92	6	0.20 A
150	4.81	6	0.20 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=1.36172

Error: 0.2306 gl: 10

ABONO	DOSIS	Medias	n	E.E.
LOMBROCOM	100	5.33	3	0.28 A
COMPOST	100	5.22	3	0.28 A
LOMBROCOM	50	5.00	3	0.28 A
LOMBROCOM	150	4.83	3	0.28 A
COMPOST	50	4.83	3	0.28 A
COMPOST	150	4.78	3	0.28 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)

Altura

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Altura	18	0.57	0.28	10.17

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	31.68	7	4.53	1.93	0.1670
BLOQUE	12.84	2	6.42	2.74	0.1127
ABONO	0.01	1	0.01	2.6E-03	0.9601
DOSIS	5.92	2	2.96	1.26	0.3245
ABONO*DOSIS	12.90	2	6.45	2.75	0.1118
Error	23.46	10	2.35		
Total	55.14	17			

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=1.60889

Error: 2.3463 gl: 10

ABONO	Medias	n	E.E.
COMPOST	15.07	9	0.51 A
LOMBROCOM	15.04	9	0.51 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=2.42430

Error: 2.3463 gl: 10

DOSIS	Medias	n	E.E.
50	15.86	6	0.63 A
150	14.74	6	0.63 A
100	14.57	6	0.63 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=4.34401

Error: 2.3463 gl: 10

ABONO	DOSIS	Medias	n	E.E.
COMPOST	50	16.25	3	0.88 A
LOMBROCOM	100	15.72	3	0.88 A
COMPOST	150	15.56	3	0.88 A
LOMBROCOM	50	15.47	3	0.88 A
LOMBROCOM	150	13.92	3	0.88 A
COMPOST	100	13.42	3	0.88 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)

Peso Cabeza

Variable	N	R ²	R ²	Aj	CV
Peso Cabeza	18	0.40	0.00		
28.76					

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1709.41	7	244.20	0.95	0.5101
BLOQUE	632.44	2	316.22	1.23	0.3319
ABONO	402.96	1	402.96	1.57	0.2383
DOSIS	425.03	2	212.52	0.83	0.4642
ABONO*DOSIS	248.97	2	124.49	0.49	0.6290
Error	2562.30	10	256.23		
Total	4271.71	17			

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=16.81323

Error: 256.2303 gl: 10

ABONO	Medias	n	E.E.
COMPOST	60.40	9	5.34 A
LOMBROCOM	50.94	9	5.34 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=25.33439

Error: 256.2303 gl: 10

DOSIS	Medias	n	E.E.
100	61.61	6	6.53 A
150	55.68	6	6.53 A
50	49.71	6	6.53 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=45.39567

Error: 256.2303 gl: 10

ABONO	DOSIS	Medias	n	E.E.	COMPOST	150	65.19	3	9.24	A
COMPOST	100	62.06	3	9.24	A					
LOMBROCOM	100	61.17	3	9.24	A					
COMPOST	50	53.94	3	9.24	A					
LOMBROCOM	150	46.17	3	9.24	A					
LOMBROCOM	50	45.47	3	9.24	A					

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)

Peso Fresco

Variable	N	R²	R² Aj	CV
Peso Fresco	18	0.50	0.14	15.28

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1123.54	7	160.51	1.41	0.3019
BLOQUE	724.25	2	362.12	3.17	0.0858
ABONO	0.35	1	0.35	3.0E-03	0.9571
DOSIS	363.20	2	181.60	1.59	0.2515
ABONO*DOSIS	35.74	2	17.87	0.16	0.8572
Error	1142.29	10	114.23		
Total	2265.82	17			

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=11.22596

Error: 114.2286 gl: 10

ABONO	Medias	n	E.E.
COMPOST	70.08	9	3.56 A
LOMBROCOM	69.80	9	3.56 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=16.91541

Error: 114.2286 gl: 10

DOSIS	Medias	n	E.E.
100	75.00	6	4.36 A
150	70.73	6	4.36 A
50	64.08	6	4.36 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=30.31004

Error: 114.2286 gl: 10

ABONO	DOSIS	Medias	n	E.E.
COMPOST	100	75.53	3	6.17 A
LOMBROCOM	100	74.47	3	6.17 A
COMPOST	150	72.37	3	6.17 A
LOMBROCOM	150	69.10	3	6.17 A
LOMBROCOM	50	65.83	3	6.17 A
COMPOST	50	62.33	3	6.17 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)

Diámetro

Variable N R² R² Aj CV
 Diámetro 18 0.41 0.00
 20.61

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	12.20	7	1.74	0.99	0.4881
BLOQUE	2.52	2	1.26	0.72	0.5116
ABONO	2.41	1	2.41	1.37	0.2689
DOSIS	5.30	2	2.65	1.51	0.2677
ABONO*DOSIS	1.97	2	0.98	0.56	0.5881
Error	17.57	10	1.76		
Total	29.77	17			

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=1.39233

Error: 1.7572 gl: 10

ABONO	Medias	n	E.E.
COMPOST	6.80	9	0.44 A
LOMBROCOM	6.06	9	0.44 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=2.09799

Error: 1.7572 gl: 10

DOSIS	Medias	n	E.E.
100	6.88	6	0.54 A
150	6.75	6	0.54 A
50	5.67	6	0.54 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=3.75930

Error: 1.7572 gl: 10

ABONO	DOSIS	Medias	n	E.E.
COMPOST	150	7.58	3	0.77 A
COMPOST	100	7.00	3	0.77 A
LOMBROCOM	100	6.75	3	0.77 A
LOMBROCOM	150	5.92	3	0.77 A
COMPOST	50	5.81	3	0.77 A
LOMBROCOM	50	5.53	3	0.77 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)