



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE RECURSOS NATURALES

CARRERA AGRONOMÍA

**EVALUACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE DOS TIPOS DE
HORTALIZAS CON LA APLICACIÓN DE TRES DOSIS DE
COMPOST DE LA COMUNIDAD DE NITILUISA-CHIMBORAZO**

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Proyecto de Investigación

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERO AGRÓNOMO

AUTOR:

SEGUNDO ISRAEL CANDO CANDO

Riobamba – Ecuador

2024



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES
CARRERA AGRONOMÍA

**EVALUACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE DOS TIPOS DE
HORTALIZAS CON LA APLICACIÓN DE TRES DOSIS DE
COMPOST DE LA COMUNIDAD DE NITILUISA-CHIMBORAZO**

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Proyecto de Investigación

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERO AGRÓNOMO

AUTOR: SEGUNDO ISRAEL CANDO CANDO

DIRECTOR: Ing. MARCO ANIBAL VIVAR ARRIETA, MSc.

Riobamba – Ecuador

2024

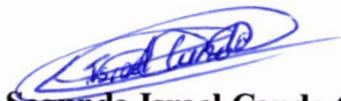
© 2024, Segundo Israel Cando Cando

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

Yo, Segundo Israel Cando Cando, declaro que el presente Trabajo de Integración Curricular es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autor asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este Trabajo de Integración Curricular; el patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 5 de junio del 2024



Segundo Israel Cando Cando

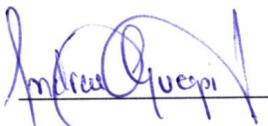
0604833301

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE RECURSOS NATURALES

CARRERA AGRONOMÍA

El Tribunal del Trabajo de Integración Curricular certifica que: El Trabajo de Integración Curricular; Tipo: Proyecto de Investigación, **EVALUACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE DOS TIPOS DE HORTALIZAS CON LA APLICACIÓN DE TRES DOSIS DE COMPOST DE LA COMUNIDAD DE NITILUISA-CHIMBORAZO**, realizado por el señor: **SEGUNDO ISRAEL CANDO CANDO**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del Trabajo de Integración Curricular, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

	FIRMA	FECHA
Ing. Rosa del Pilar Castro Gómez, PhD PRESIDENTE DEL TRIBUNAL		2024-06-05
Ing. Marco Aníbal Vivar Arrieta, MSc. DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR		2024-06-05
Ing. Andrea Patricia Guapi Auquilla ASESORA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR		2024-06-05

DEDICATORIA

El presente trabajo de titulación se lo dedicó primeramente a Dios que ha caminado siempre conmigo en cada paso y me dio una oportunidad en este mundo de luchar por mis sueños ayudándome siempre en las dificultades y adversidades de la vida también le dedico a mis padres Segundo Silverio Cando Cando y Rosa Marina Cando Paullan quienes ha estado presentes en este proceso apoyándome en cada caída y levantándome con más fuerza para seguir adelante a mis hermanos que más que eso han sido un pilar para mí y nunca me ha dejado solo estirándome la mano cuando lo he necesitado especialmente a mi hermana Janeth Cando quien además de ser mi hermana ha sido mi segunda madre siempre estando cuando lo necesito velando por mi bienestar a mis queridos docentes quienes a través de su conocimiento y paciencia nos han compartido su conocimiento y a la vez sus experiencias preparándonos así para la vida no solo profesional sino también para la vida cotidiana.

AGRADECIMIENTO

Al concluir una etapa maravillosa de mi vida quiero extender un profundo agradecimiento a quienes hicieron posible este sueño aquellos que junto a mí caminaron en todo momento y siempre fueron inspiración apoyo y fortaleza esta mención es especial para : Dios , mis padres ,mis hermanos mis amigos más cercanos muchas gracias a ustedes por demostrarme que el verdadero amor no es otra cosa que el deseo inevitable de ayudar a otro para que éste se supere mi gratitud también a la carrera de agronomía en especial a mi director Ing. Marco Aníbal Vivar Arrieta y mi asesora Ing. Andrea Patricia Guapi Auquilla que con su apoyo y enseñanzas constituyen la base de mi vida profesional los cuales con su paciencia y apoyo me han ido forjando el carácter para afrontar mi vida profesional.

ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	x
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	xi
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xii
RESUMEN.....	xiii
SUMMARY.....	xiv
INTRODUCCIÓN	1

CAPÍTULO I

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	3
1.1 Planteamiento del problema.....	3
1.2 Objetivos.....	3
1.2.1 Objetivo general.....	3
1.2.2 Objetivos específicos.....	3
1.3 Justificación.....	3
1.4 Hipótesis.....	4
1.4.1 Nula.....	4
1.4.2 Alterna	4

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO.....	5
2.1 Evaluación.....	5
2.2 Producción.....	5
2.3 Compost.....	5
2.3.1 Definición.....	5
2.3.2 Propiedades del Compost	5
2.3.3 Microorganismos eficientes autóctonos.....	6
2.3.4 Materiales para elaborar el compost.....	6
2.3.5 Pasos para elaborar el compost.....	7
2.3.6 Manejo de compostera.....	7
2.3.7 Aplicación de los cultivos.....	8

2.4	Tipos de Hortalizas.....	8
2.4.1	Cultivo de brócoli (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>Itálica</i>).....	8
2.4.2	Cultivo de cebolla (<i>Allium cepa</i>)	12

CAPÍTULO III

3.	MARCO METODOLÓGICO.....	15
3.1	Características del lugar.....	15
3.1.1	Localización.....	15
3.1.2	Ubicación geográfica.....	15
3.1.3	Condiciones climáticas.....	15
3.2	Materiales y equipos.....	16
3.2.1	Equipos.....	16
3.2.2	Materiales de campo.....	16
3.2.3	Materiales de oficina.....	16
3.2.4	Material biológico.....	17
3.2.5	Insumo.....	17
3.3	Metodología.....	17
3.3.1	Factores de estudio.....	17
3.3.2	Tratamientos.....	17
3.3.3	Diseño experimental.....	17
3.3.4	Variables de respuesta.....	19
3.3.5	Especificaciones del experimento.....	20

CAPÍTULO IV

4.	MARCO DE ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	21
4.1	Porcentaje de prendimiento de la planta de brócoli.....	21
4.2	Porcentaje de prendimiento de la cebolla.....	21
4.3	Altura de la planta (cm) de brócoli de a los 15 días.....	22
4.4	Altura de la planta (cm) de brócoli a los 30 días.....	23
4.5	Altura de las plantas (cm) de brócoli a los 90 días.....	23
4.6	Altura de planta (cm) de cebolla a los 15 días.....	25
4.7	Altura de planta (cm) de cebolla a los 30 días.....	26
4.8	Altura de planta (cm) de cebolla a los 90 días.....	26

4.9	Diámetro de la pella de brócoli (cm) a los 90 días	28
4.10	Diámetro del bulbo (cm) de cebolla a los 90 días	30
4.11	Materia seca del brócoli a los 90 días	32
4.12	Porcentaje de materia seca de la cebolla a los 90 días	32
4.13	Rendimiento del cultivo de brócoli (Tn ha⁻¹)	33
4.14	Rendimiento del cultivo de cebolla (Tn ha⁻¹)	34
4.15	Beneficio / costo del cultivo de brócoli	36
4.16	Beneficio / costo del cultivo de Cebolla	36

CAPÍTULO V

5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	37
5.1	Conclusiones	38
5.2	Recomendaciones	38

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2-1: Propiedades del Compost.....	5
Tabla 2-2: Clasificación taxonómica del brócoli (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>Itálica</i>)	9
Tabla 2-3: Plagas del brócoli (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>Itálica</i>).	10
Tabla 2-4: Enfermedades del brócoli (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>Itálica</i>).	11
Tabla 2-5: Clasificación taxonómica de la cebolla (<i>Allium cepa</i>).....	12
Tabla 2-6: Plagas de la cebolla (<i>Allium cepa</i>)	13
Tabla 2-7: Enfermedades de la cebolla (<i>Allium cepa</i>)	13
Tabla 3-8: Lista de tratamientos con los tres tipos de dosis de compost.....	17
Tabla 3-9: Análisis De Varianza (ADEVA).....	17
Tabla 3-10: Diseño de la parcela experimental.....	18
Tabla 3-11: Delineamiento experimental (Brócoli)	20
Tabla 3-12: Delineamiento experimental (cebolla)	20
Tabla 4-13: Análisis de varianza % de prendimiento a los 15 días.	21
Tabla 4-14: Análisis de varianza % de prendimiento a los 15 días.	22
Tabla 4-15: Análisis de varianza altura de la planta (cm) a los 15 días.	22
Tabla 4-16: Análisis de varianza altura de la planta (cm) a los 30 días.	23
Tabla 4-17: Análisis de varianza del porcentaje de altura de la planta (cm) de brócoli a los 90 días.....	24
Tabla 4-18: Prueba de Tukey al 5 % altura de la planta (cm) de brócoli a los 90 días.	24
Tabla 4-19: Análisis de varianza del porcentaje de altura de la planta (cm) de cebolla a los 15 días.....	26
Tabla 4-20: Medias de altura de la planta (cm) de cebolla a los 30 días.	26
Tabla 4-21: Análisis de varianza del porcentaje de altura de la planta (cm) de cebolla a los 90 días.....	27
Tabla 4-22: Prueba de Tukey al 5 % altura de la planta (cm) de cebolla a los 90 días.	27
Tabla 4-23: Análisis de varianza del diámetro (cm) de la pella del brócoli a los 90 días ...	29
Tabla 4-24: Prueba de Tukey al 5 % Diámetro de la pella (cm) de brócoli.	29
Tabla 4-25: Análisis de varianza del diámetro (cm)del bulbo de la cebolla a los 90 días	30
Tabla 4-26: Prueba de Tukey al 5 % Diámetro del bulbo (cm) de la cebolla	30
Tabla 4-27: Análisis de varianza del porcentaje de materia seca del brócoli a los 90 días .	32
Tabla 4-28: Análisis de varianza del % de materia seca de la cebolla a los 90 días.....	33
Tabla 4-29: Rendimiento del cultivo de brócoli (Tn/ha)	33
Tabla 4-30: Rendimiento del cultivo de cebolla (Tn/ha).....	34
Tabla 4-31: Análisis y Relación Beneficio/Costo del brócoli.....	36
Tabla 4-32: Análisis y Relación Beneficio/Costo del brócoli.....	36

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 3-1: Localización	15
Ilustración 4-2: Altura de la planta (cm) a los 90 días después del trasplante.	25
Ilustración 4-3: Altura de la planta (cm) a los 90 días después del trasplante	28
Ilustración 4-4: Diámetro (cm) de la pella	28
Ilustración 4-5: Diámetro del bulbo (cm)	31
Ilustración 4-6: Rendimiento del brócoli (Tn/ha).....	34
Ilustración 4-7: Rendimiento de la cebolla (Tn/ha)	35

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A: DESINFECTACION DE SUELO

ANEXO B: DESINFECTACION DE SUELO

ANEXO C: INCORPORACIÓN DE COMPOST

ANEXO D: SURCADO DE LA PARA LA SIEMBRA

ANEXO E: SIEMBRA DE LAS PLÁNTULAS DE CEBOLLA

ANEXO F: SIEMBRA DE LAS PLÁNTULAS DE BRÓCOLI

ANEXO G: DESHIERBA DEL BRÓCOLI

ANEXO H: DESHIERBA DE LA CEBOLLA

ANEXO I: APORQUE DEL BRÓCOLI

ANEXO J: APORQUE DE LA CEBOLLA

ANEXO K: ETIQUETADO DE LAS PARCELAS

ANEXO L: COSECHA DEL BRÓCOLI

ANEXO M: DESHIDRATACIÓN DEL BRÓCOLI Y CEBOLLA

ANEXO N: MEDIAS DEL PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO

ANEXO O: MEDIAS DE LA ALTURA DE LA PLANTA A LOS 15 Y 30 DÍAS

ANEXO P: MEDIAS DEL PORCENTAJE DE MATERIA SECA DEL BRÓCOLI

ANEXO Q: MEDIAS DEL PORCENTAJE DE MATERIA SECA DE LA CEBOLLA

ANEXO R: MEDIAS DE LA ALTURA DE LA PLANTA

ANEXO S: COSTOS DE PRODUCCIÓN DEL BRÓCOLI CON LA DOSIS 1

ANEXO T: COSTOS DE PRODUCCIÓN DEL BRÓCOLI CON LA DOSIS 2

ANEXO U: COSTOS DE PRODUCCIÓN DEL BRÓCOLI CON LA DOSIS 3

ANEXO V: COSTOS DE PRODUCCIÓN DEL BRÓCOLI CON EL TESTIGO

ANEXO W: COSTOS DE PRODUCCIÓN DE LA CEBOLLA CON LA DOSIS 1

ANEXO X: COSTOS DE PRODUCCIÓN DE LA CEBOLLA CON LA DOSIS 2

ANEXO Y: COSTOS DE PRODUCCIÓN DE LA CEBOLLA CON LA DOSIS 3

ANEXO Z: COSTOS DE PRODUCCIÓN DE LA CEBOLLA CON EL TESTIGO

RESUMEN

La presente investigación, se realizó en la comunidad de Nitiluisa perteneciente al cantón Riobamba, Provincia de Chimborazo, año 2024. Tuvo como finalidad determinar la dosis adecuada de compost en los cultivos de brócoli (*Brassica oleracea var. Itálica*) y cebolla (*Allium cepa*) que permita mejorar los índices de estudio del presente trabajo, los cuales fueron el porcentaje de prendimiento, altura de la planta, diámetro de la pella y el bulbo, porcentaje de materia seca, rendimiento del cultivo en Tn ha-1 y la relación beneficio/costo. La metodología utilizada fue un diseño experimental de bloques completamente al azar (DBCA) que consistió en la aplicación de tres dosis de compost (25kg, 50kg, 75 kg) con un testigo y tres repeticiones. Se obtuvo que la Dosis 3 (75kg de compost) generó los mejores resultados en los índices de estudio de ambos cultivos, es así que en el caso del brócoli se obtuvo 44,33 cm de altura, 19,33 cm de diámetro de la pella, 16,22 Tn ha-1 de rendimiento y la relación beneficio/costo fue de 2,04 dólares es decir por cada dólar invertido por el agricultor en el cultivo de brócoli se obtuvo 1,04 dólares de ganancia; para la cebolla igualmente la Dosis 3 (75kg de compost) generó los mejores resultados, se obtuvo 66,20 cm de altura, 7 cm de diámetro del bulbo, 13,09 Tn ha-1 de rendimiento y la relación beneficio/costo fue de 1,96 dólares es decir por cada dólar invertido por el agricultor en el cultivo de cebolla se obtuvo 96 centavos de ganancia

Palabras claves: COMPOST, DOSIS, HORTALIZAS, RENDIMIENTO, BENEFICIOS

0817-DBRA-UPT-2024

24-06-2024



SUMMARY

This research was carried out in the community of Nitiluisa, Riobamba canton, Province of Chimborazo, in the year 2024. Its purpose was to determine the adequate dose of compost in broccoli (*Brassica oleracea var. Italica*) and onion (*Allium cepa*) crops to improve the study indices of this work, which were the percentage of yield, plant height, diameter of the pella and bulb, percentage of dry matter, crop yield in Tn ha-1 and the benefit/cost ratio. The methodology used was a completely randomized block experimental design (CRABD) consisting of the application of three doses of compost (25kg, 50kg, 75 kg) with a control and three replicates. It was obtained that Dose 3 (75kg of compost) generated the best results in the study indexes of both crops, so that in the case of broccoli, 44.33 cm in height, 19.33 cm in diameter of the skin, 16.22 Tn ha-1 of yield and the benefit/cost ratio was 2.04 dollars, that is, for each dollar invested by the farmer in the broccoli crop, 1.04 dollars of profit was obtained; For onion, Dose 3 (75kg of compost) also generated the best results, 66.20 cm in height, 7 cm in bulb diameter, 13.09 Tn ha-1 of yield and the benefit/cost ratio was 1.96 dollars, that is, for every dollar invested by the farmer in the onion crop, 96 cents of profit was obtained.

Key words: COMPOST, DOSE, VEGETABLES, YIELD, PROFITS.

0817-DBRA-UPT-2024

24-06-2024



Lcda. Elsa A. Basantes A.

C.C:0603594409

INTRODUCCIÓN

En la actualidad existe una relación entre la agricultura y el medio ambiente esta relación da origen a entender que la agricultura sea manejada por el hombre de manera incorrecta con el uso de fertilizantes químicos, estas actividades que se realizan en la agricultura de alguna manera afectan al medio ambiente por lo que los efectos mencionados, emergen opciones que buscan abordar de manera integral y prevenir posibles daños futuros. Una de las alternativas más destacadas consiste en emplear insumos de origen vegetal o animal con diversas propiedades y características estos insumos contribuyen con elementos minerales para la nutrición del cultivo de hortalizas, aportan materia orgánica y facilitan la recuperación de la fertilidad del suelo.

El compost es una técnica que se está utilizando en los últimos años en el mundo siendo una de las alternativas más eficaces en la recuperación de suelos al contener macro y micronutrientes los cuales mejoran la producción en hortalizas cultivadas, empleando las dosis apropiadas al suelo para mejorar las características y sus requerimientos nutricionales del cultivo. (Ozores, 2013 pág. 3)

Los abonos orgánicos en el Ecuador se están incorporando para disminuir el uso de los fertilizantes químicos que al ser un país con una diversidad de productos agrícolas se ha visto en la necesidad de buscar alternativas para mejorar la fertilidad y composición de los suelos afectados por el uso constante de fertilizantes químicos de manera que el uso del compost en la producción de hortalizas mejora la productividad del cultivo y la composición de suelo. (Patron Molina , 2020 pág. 4)

La localidad de Nitiluisa es reconocida en la urbe de Riobamba por su destacada labor en la cosecha de ajo y cebolla, tareas agrícolas que reflejan la evolución de la comunidad al diversificar sus actividades económicas, incorporando la ganadería y la producción de abonos orgánicos como el bocashi, compost y humus. Esta integración ha contribuido significativamente a mejorar tanto la producción agrícola como la situación económica de las familias. En particular, el compost, producido por la comunidad de Nitiluisa, ha sido ampliamente utilizado para el cultivo de hortalizas, con el objetivo de reducir los costos de producción al prescindir de cualquier tipo de producto químico. (La lucha indígena por el agua de las comunidades de nitiluisay la moya, Ecuador , 2020 págs. 4-5-6)

La cebolla constituye una especie de significativa importancia financiera, experimentando una elevada demanda a nivel nacional. Indiscutiblemente, este vegetal representa uno de los alimentos esenciales y complementarios en la canasta básica. Existen numerosas variedades de cebolla con bulbos de distintas formas y colores. En Ecuador, se cultiva tanto la cebolla larga o de rama como las variedades de bulbo, como la perla y paitaña, principalmente en la región sierra. Su producción está

destinada a la alimentación humana, siendo empleada como especia y condimento. (Patron Molina , 2020 págs. 7-8-9)

El brócoli es un alimento de gran valor debido a su elevada concentración de minerales como potasio, azufre, fósforo que lo convierte en una fuente significativa para la nutrición humana. Estos minerales ofrecen una calidad nutritiva destacada, y en los últimos años, el brócoli ha adquirido una gran importancia, tanto por sus propiedades nutricionales como por ser un cultivo destinado a la exportación. (Islas Gantes , 2014 págs. 14-15)

CAPÍTULO I

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Planteamiento del problema

El deterioro de los suelos por el alto uso de insumos agrícolas de tipo inorgánico ha incidido en la productividad de las hortalizas en la zona de la comunidad Nitiluisa, así como los elevados precios de dichos insumos han provocado que los productores de Nitiluisa busque otras alternativas de producción para alcanzar mejores ingresos económicos, sin embargo, no se conoce los efectos y resultados que puede causar la aplicación de compost para la producción de hortalizas en la comunidad Nitiluisa.

1.2 Objetivos

1.2.1 *Objetivo general*

Evaluar la producción de dos tipos de hortalizas aplicando tres dosis de compost de la comunidad de Nitiluisa, Chimborazo.

1.2.2 *Objetivos específicos*

- Identificar las dosis adecuadas en la aplicación de compost en las dos variedades de hortalizas
- Analizar la producción de los dos tipos de hortalizas (brócoli, cebolla) sometidas a las tres dosis de compost.

1.3 Justificación

Hoy en día existe mucha tendencia hacia el uso excesivo de fertilizantes químicos y otras prácticas agrícolas en nuestros campos para aumentar las cosechas ha tenido un impacto significativo en los macros y micronutrientes de los suelos de Nitiluisa dejando las tierras estériles por esta razón, y con el objetivo de mejorar la fertilidad del suelo, es imperativo abordar estas prácticas perjudiciales y considerar apropiado emplear abono orgánico como el compost

Producir compost de alta calidad mediante la optimización de recursos, herramientas y mano de obra, y abrir el mercado de abonos orgánicos, contribuirá a promover la agricultura ecológica y combatir la erosión con la finalidad regenerar los suelos enriqueciéndolos con nutrientes para asegurar la calidad y rendimiento óptimo de los cultivos una opción adecuada para garantizar la conservación de los suelos e incrementar la producción es el uso de compost en las siembras de hortalizas, ya que implica inversiones económicas bajas y ofrece diversos beneficios.

1.4 Hipótesis

1.4.1 Nula

La aplicación de compost en las diferentes dosis no incide significativamente en la producción de los dos tipos de hortalizas.

1.4.2 Alterna

Al menos una de las tres dosis de compost incidirá significativamente en la producción de los dos tipos de hortalizas.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Evaluación

Los pasos iniciales comprenden la determinación de las características de la realidad a evaluar y la recopilación de información sobre estas. Las fases subsiguientes abarcan el análisis de la información y la toma de decisiones basada en el juicio de valor emitido. (Línea de Investigación, 1982 pág. 46)

2.2 Producción

El enfoque primordial del proceso de producción agrícola reside en la generación de valores de uso, concretamente, en la elaboración de productos vegetales o animales destinados a satisfacer necesidades específicas de la humanidad. (Infante Franco, 2016 pág. 1)

2.3 Compost

2.3.1 Definición

La técnica de compostaje implica emular una porción del ciclo biológico natural que abarca el crecimiento y la descomposición. Cuando las plantas y los animales que se alimentan de ellas fallecen, se convierten en la materia prima para el proceso de descomposición y humificación, que implica la transformación de la materia orgánica del suelo en humus. (Docampo, 2019 pág. 63)

2.3.2 Propiedades del Compost

Tabla 2-1: Propiedades del Compost.

PROPIEDADES DEL SUELO	EFEKTOS DEL COMPOST
Físicas	<ul style="list-style-type: none">• Incremento de la capacidad calorífica• Suelos más calientes en primavera• Disminución de las oscilaciones térmicas• Agregación de las partículas elementales• Da soltura a los arcillosos y cohesiona los arenosos• Incremento de la estabilidad estructural• Mejora el balance hídrico• Incremento de la permeabilidad hídrica y gaseosa• Suelos menos encharcados

Químicas

- Facilita el drenaje
- Disminución la erosión
- Aumenta la capacidad de retención hídrica
- Disminución la evaporación
- Aumenta el poder tampón
- Regula el pH
- Aumenta la capacidad de cambio catiónico
- Mantiene los cationes de forma cambiante
- Forma fosfhumatos
- Forma quelatos Mantiene las reservas de nitrógeno
- Favorece la respiración radicular
- Favorece la germinación de las semillas
- Favorece el estado sanitario de los órganos subterráneos
- Regula la actividad microbiana

Biológicas

- Es fuente de energía para los microorganismos heterótrofos
 - El CO₂ desprendido favorece la solubilización de compuestos minerales
 - Modifica la actividad enzimática
 - Activa la rizogénesis
 - Mejora la nutrición mineral
-

Fuente: (Villa, y otros, 2018 pág. 02)

Realizado por: Cando, Israel, 2024.

2.3.3 *Microorganismos eficientes autóctonos*

Se refiere a preparados biológicos que incluyen diversos tipos de microorganismos con distintas funciones en la naturaleza, como bacterias ácido-lácticas, levaduras, actinomicetos, hongos filamentosos y bacterias fotosintéticas. Estos microorganismos se obtienen de los ecosistemas locales y coexisten en un medio líquido mediante mecanismos especiales. (MAGAP, 2023)

2.3.4 *Materiales para elaborar el compost*

Para la elaboración de compost necesitamos Desperdicios de jardín que incluyen restos de plantas, hojas, frutos, flores y hierbas, así como residuos de poda y estiércol de animales herbívoros. También

se incluye césped y desperdicios de cocina como restos de frutas, huesos, pieles y cáscaras de frutas, verduras y hortalizas sin cocinar, posos de café o infusiones, y cáscaras de huevo trituradas. (Balint, 2018)

2.3.5 Pasos para elaborar el compost

- Etapa 1. Preparación del compostador

Como mencionamos anteriormente, el compostador es simplemente el recipiente donde se agregarán las diversas capas de desechos que constituirán nuestro compost casero. Puedes emplear y reciclar prácticamente cualquier cosa, ya sea una caja de madera, una base de tabloncillos de obra, una maceta o jardinera grande en desuso, siempre y cuando no esté en contacto directo con el suelo. En caso de utilizar una maceta o una caja de plástico, realiza pequeños agujeros en la base y coloca una primera capa de tierra, seguida de una segunda capa de materiales secos como paja, restos de poda, serrín, etc. Estas capas iniciales secas ayudarán a prevenir el deterioro del fondo del compostador y a preservar la mezcla. (Román, y otros, 2023)

- Etapa 2. Agregar los desechos orgánicos

Es esencial comprender y comunicar a los niños de la casa que el compostador no es un simple cubo de basura, sino un recipiente destinado a enriquecer la tierra de nuestro huerto urbano o las plantas de nuestras macetas. En este recipiente, se añadirán capas de diversos productos o desechos, como peladuras de verduras y frutas, ramitas y hojas secas de setos o plantas podadas, posos de café, cáscaras de huevo, entre otros. Los expertos sugieren alternar capas de productos húmedos o verdes con capas de productos secos para lograr el equilibrio óptimo necesario para obtener un compost casero de calidad. (Román, y otros, 2023)

- Etapa 3. Riego del compost casero

Nuestro abono orgánico casero requiere un cierto nivel de humedad para desarrollar el fertilizante artesanal que enriquecerá nuestros cultivos ecológicos. Por lo tanto, es necesario regarlo de vez en cuando sin llegar a encharcar el contenedor, asegurándonos de que la humedad penetre en las diferentes capas que hemos añadido a nuestra caja de compost. (Román, y otros, 2023)

2.3.6 Manejo de compostera

Una vez que se ha introducido el material, los cuidados necesarios para el proceso de compostaje son relativamente simples es recomendable remover y mezclar el nuevo material cada vez que se introduce, integrándolo con el material más antiguo es aconsejable realizar volteos generales en toda la pila de compost para facilitar la aireación y una mezcla adecuada de los materiales se debe realizar

constantemente estos volteos ya que influye en la rapidez del avance del proceso. Para controlar la humedad, se debe observar el estado del material en varios puntos del compostador, considerando que los laterales suelen estar más secos debido al contacto con el aire, mientras que la parte central tiende a contener más humedad lo cual se resuelve realizando un volteo para homogeneizar la proporción de humedad si en caso de que toda la pila se vea seca, será necesario añadir agua externa. (Balint, 2018)

Se recomienda mezclar el material simultáneamente al riego para lograr una humedad uniforme durante las estaciones con temperaturas más extremas, como verano e invierno, es aconsejable proteger el material, sombreándolo en verano y exponiéndolo al sol en invierno si esto no es viable, el proceso simplemente se ralentizará en esas épocas. Además, existen materiales naturales, como compost maduro y estiércoles de herbívoros, que actúan como aceleradores del proceso se dispone de estos materiales, se recomienda agregarlos de manera periódica, en cantidades moderadas. (Balint, 2018)

2.3.7 Aplicación de los cultivos

La composta madura representa una valiosa fuente de materia orgánica que contribuye a mantener la fertilidad del suelo y a sostener la sostenibilidad de la producción la mayoría de los materiales orgánicos, especialmente los estiércoles, contienen niveles significativos de nutrientes como nitrógeno (N), fósforo (P) y potasio (K) como principales, cada tipo de material orgánico aporta diferentes cantidades de nutrientes, y estos pueden liberarse de manera gradual en comparación con los fertilizantes inorgánicos, siendo asimilados por los cultivos. (Ermita Hernández, 2019) Si está aplicando composta por primera vez en su terreno, puede determinar la cantidad necesaria considerando las demandas de nitrógeno del cultivo de hortalizas, ya que es el nutriente más utilizado en la segunda siembra en el mismo terreno, se aconseja calcular en función a la cantidad de nitrógeno que posee el terreno en el cual se realizara el cultivo de la hortaliza. (Ermita Hernández, 2019)

2.4 Tipos de Hortalizas

2.4.1 Cultivo de brócoli (*Brassica oleracea var. Itálica*)

2.4.1.1 Definición

El brócoli ha sido cultivado y consumido desde la época del Imperio Romano. Se reconoce como la hortaliza más nutricionalmente valiosa por unidad de peso y se cree que tiene propiedades preventivas contra enfermedades, incluyendo el cáncer. Además de ser consumido fresco, el brócoli también presenta excelentes cualidades para ser procesado y comercializado en forma de producto congelado. (Toledo H, 2020 pág. 06)

2.4.1.2 Taxonomía

Tabla 2-2: Clasificación taxonómica del brócoli (*Brassica oleracea* var. *Italica*)

TAXÓN	NOMBRE
Reino	<i>Plantae</i>
División	fanerógama Magnoliophyta
Clase	Dicotiledónea Magnoliopsida
Orden	<i>Brassicales</i>
Familia	<i>Brassicaceae</i>
Género	<i>Brassica</i>
Especie	<i>B. oleracea</i>
Nombre científico	<i>Brassica oleracea</i> var. <i>Italica</i>

Fuente: (Valencia Gordón, y otros, 2016 pág. 15)

Realizado por: Cando, Israel, 2024.

2.4.1.3 Requerimientos del brócoli (*Brassica oleracea* var. *Italica*)

- *Temperatura*

El brócoli prospera mejor en temperaturas promedio de alrededor de 16 °C, con un rango óptimo que oscila entre 15 y 25 °C (59 y 77 °F). Además, puede tolerar temperaturas bajas de hasta -2 °C, siempre y cuando la inflorescencia aún no se haya formado. El proceso de germinación de la semilla se lleva a cabo en aproximadamente 7 días a temperaturas que van desde los 7 hasta los 35 °C (45 a 95 °F). (Zamora, 2016 pág. 02)

- *Respuesta a la salinidad*

El brócoli muestra una tolerancia moderada a las sales del suelo, siendo más resistente a niveles de 2.8 dS/m, pero mostrando una sensibilidad notable en suelos arcillosos con un nivel de 1.6 dS/m. En suelos arenosos, puede tolerar hasta 4.9 dS/m, mientras que, en suelos de composición intermedia, la tolerancia se mantiene en 2.8 dS/m. El rendimiento potencial del brócoli se ve afectado, disminuyendo en un 10% a 4 dS/m y hasta en un 50% a 8 dS/m. (Zamora, 2016 pág. 02)

- *Suelo y pH*

El brócoli prospera óptimamente en suelos con adecuado drenaje, aunque puede crecer en una variedad amplia de texturas de suelo. Se han observado rendimientos satisfactorios tanto en suelos

arenosos como en los arcillosos limosos. En el caso de suelos arcillosos limosos, es esencial realizar una preparación meticulosa del terreno y asegurar una cama de calidad para garantizar la efectividad de la siembra directa. Además, el brócoli exhibe una tolerancia ligera a suelos ácidos, manteniendo un rango de pH entre 6 y 6.8. (Zamora, 2016 pág. 02)

2.4.1.4 Como cultivar el brócoli (*Brassica oleracea* var. *Itálica*)

El cultivo de brócoli se introduce en el campo generalmente mediante el proceso de trasplante. La producción de plántulas se realiza en invernaderos utilizando un sustrato comercial, sembrando las semillas en charolas de poliestireno. Después de aproximadamente 30 días desde la siembra, las plántulas, que cuentan con 4 o 5 hojas verdaderas, están listas para ser trasplantadas, preferiblemente en suelos con buena humedad. Aunque el brócoli es fácil de trasplantar, se sugiere realizar esta operación temprano por la mañana o al final de la tarde para minimizar el estrés en las plantas. Los días nublados con temperaturas frescas son condiciones favorables para llevar a cabo este procedimiento. (Zamora, 2016 págs. 2, 3)

2.4.1.5 Plagas y enfermedades del brócoli (*Brassica oleracea* var. *Itálica*)

Tabla 2-3: Plagas del brócoli (*Brassica oleracea* var. *Itálica*).

Plagas	Incidencia	Control
Gusano trozador	Larva que corta el tallo.	Químico que se utiliza es clorpiritos y piretroides.
Pulgón	Se alojan debajo de la hoja. Su aparato bucal lo compone un pico que le sirve para perforar los tejidos y chupar la savia.	Químico es piretroides y phosphamidon
Gusano Falsomedidor (Trichoplusia NI)	Ovipositan aisladamente en el follaje huevecillos aplanados de los que nacen larvas verdes muy típicas por caminar como “medidores”.	Biológico Bacteria: <i>Bacillus thuringiensis</i> Insectos: <i>trichogramma</i> , <i>Chrysopasp</i> . Químico: dimethoate

La palomilla dorso diamante (Plutellaxylostella)	Depositán sus huevecillos en las hojas y se alimentan del envés de las hojas.	Control MIP al utilizar insecticidas se debe contactar a las autoridades locales.
--	---	---

Fuente: (Rosales Socorro , 2018 págs. 29,30,31,32,33)

Realizado por: Cando, Israel, 2024.

Tabla 2-4: Enfermedades del brócoli (*Brassica oleracea* var. *Itálica*).

Enfermedades	Incidencia	Control
Mal de Almácigo	Causa marchitamiento de la planta.	Mediante la desinfección del suelo con cal agrícola y benomyl.
Mildiú	Descoloración de las hojas por el exceso de agua.	
Alternaria	Afecta a la planta y esta se trasmite por la semilla luego de la cosecha.	Químico: usar clorotalonil y metalaxil.

Fuente: (Rosales Socorro , 2018)

Realizado por: Cando, Israel, 2024.

2.4.1.6 Recolección del brócoli (*Brassica oleracea* var. *Itálica*)

Las cabezas de brócoli, que tienen una textura firme al tacto, son recolectadas manualmente cortándolas del tallo con una tijera especial. La cabeza principal es fundamental para el rendimiento total y puede alcanzar un diámetro de 15 a 18 cm (6 a 7 pulgadas), con un peso de hasta 450 g (1 lb). Además, las cabezas se cortan con un tallo de 15 a 20 cm (6 a 8 pulgadas) de longitud, el cual también es comestible. Después de la cosecha de las cabezas principales, surgen las cabezas secundarias de brócoli, las cuales son seleccionadas en función de su calidad, tamaño y forma. Individualmente, estas cabezas secundarias deben medir alrededor de 8 cm (3 pulgadas) de diámetro, y en los mazos (conjuntos de 3 o 4 brotes secundarios), no deben superar un diámetro total de 20 cm (8 pulgadas). Una vez recolectadas las cabezas secundarias, se colocan en una mesa de empaque para formar los mazos. Estos mazos consisten en 2 o 4 cabezas secundarias de brócoli, cada una con tallos de 20 cm (8 pulgadas) de longitud, unidas con una banda de goma. Para garantizar una alta calidad, las cabezas de brócoli no deben presentar defectos como el ojo de gato, floretes quebrados, separados, deformes, tamaños irregulares o aberturas excesivas en los floretes del tallo principal. (Zamora, 2016 págs. 5,6,7)

2.4.2 Cultivo de cebolla (*Allium cepa*)

2.4.2.1 Definición

La cebolla, cuyo nombre científico es *Allium cepa* var. *cepa* L., es una planta herbácea bienal de tipo monocotiledónea que comúnmente se cultiva como anual, a excepción de cuando se busca producir semillas. Pertenece a la misma familia que el ajo (*Allium sativum* L.) y otras hortalizas menos relevantes como el cebollino y el puerro. Se cree que la cebolla tiene su origen en las regiones secas de Asia, y tanto su anatomía como su fisiología indican claramente que este cultivo prospera en condiciones de baja humedad relativa, alta exposición solar y escaso suministro de agua. (Fornaris Rullán, 2018 pág. 01)

2.4.2.2 Taxonomía

Tabla 2-5: Clasificación taxonómica de la cebolla (*Allium cepa*)

TAXÓN	NOMBRE
Reino	Plantea
Sub Reino	Embriofita
División	Fanerógama
Clase	monocotiledónea
Orden	Liliales
Familia	Aliácea
Género	<i>Allium</i>
Especie	<i>Cepa</i>
Nombre científico	<i>Allium cepa</i>

Fuente: (Banda Valdivia , 2020)

Realizado por: Cando, Israel, 2024.

2.4.2.3 Requerimientos de cebolla (*Allium cepa*)

La temperatura adecuada para el desarrollo del cultivo oscila entre los 13°C y 14°C, con un rango máximo de 30°C y mínimo de 7°C. Se puede cultivar con éxito tanto en suelos arcillosos como en los francos. El pH ideal para el cultivo se sitúa entre 6 y 6,5, y no tolera suelos ácidos. Se ha notado que la siembra en suelos muy compactos puede dar lugar a la formación de bulbos deformes, aunque no se dispone de información sobre su impacto en el rendimiento. (MAG, 2017)

2.4.2.4 Como cultivar la cebolla (*Allium cepa*)

La preparación del suelo para el sitio definitivo debe llevarse a cabo dos meses antes de la siembra o trasplante. Este proceso implica realizar una arada de al menos 25 cm de profundidad con el objetivo

de incorporar residuos de cultivos o abonos verdes, así como materia orgánica bien descompuesta, como estiércol vacuno o gallinaza, y cal agrícola, en función de los resultados del análisis de suelo. Una semana antes de la siembra o trasplante, se recomienda realizar otra arada a una profundidad de 10 a 15 cm, seguida de una o dos pasadas de rastra liviana para nivelar el suelo y dejarlo bien aireado. Cuando la preparación del suelo no se realiza con suficiente antelación, pueden formarse terrones que dificultan la siembra directa y generan pérdidas significativas en las mudas trasplantadas. Una adecuada preparación del suelo contribuye a obtener bulbos bien desarrollados. (Enciso Garay, y otros, 2019 págs. 20,21)

2.4.2.5 Plagas y enfermedades de la cebolla (*Allium cepa*)

Tabla 2-6: Plagas de la cebolla (*Allium cepa*)

Plagas	Incidencia	Control
Mosca de la cebolla (<i>Delia antiqua</i> .)	Díptero cuyas larvas producen galerías y daños los bulbos.	Se combate arrancado y quemando las plantas atacadas.
Gusano minador de la cebolla (<i>Liriomyza hudobrensis</i> B.)	Lepidóptero cuyas larvas realizan galerías en las hojas.	
Trips de la cebolla (Trips tabaci)	Tisanóptero que produce picaduras, deformaciones y decoloraciones en las hojas.	Se combate pulverizaciones con malatión.

Fuente: (Banda Valdivia , 2020 pág. 45)

Realizado por: Cando, Israel, 2024.

Tabla 2-7: Enfermedades de la cebolla (*Allium cepa*)

Enfermedades	Incidencia	Control
Carbón de la cebolla (<i>Urocystis cepulae</i>)	Causa marchitamiento de la planta.	Usar semilla sana y o de desinsectación de las semillas.
Mildiú de la cebolla (<i>Peronospora destructor</i> B).	Causa manchas amarillas alargadas en la mitad superior de los limbos foliares.	Esto se puede prevenir con rotación de cultivos y quemar las plantas enfermas
Podredumbre blanca	Sucede en las zonas ya marchitadas y las plantas mueren colapsadas.	Al usar semillas sanas.

Chupadera fungosa (<i>Rhizoctonia solani</i> <i>Kuehn</i> y <i>Fusarium</i> <i>sp.</i>).	Provocando la muerte de las plántulas debido a la pudrición de la base del tallito y raíces.	Desinfectando las semillas y evitar el exceso de humedad.
---	--	--

Fuente: (Banda Valdivia , 2020 pág. 46)

Realizado por: Cando, Israel, 2024.

2.4.2.6 Recolección de la cebolla (*Allium cepa*)

La época de recolección de la cebolla varía según la variedad. El momento óptimo se alcanza cuando el bulbo llega a la madurez fisiológica, evidenciada por la caída o inclinación del cuello de la planta debido al ablandamiento de la parte inferior del pseudo tallo. Otros indicadores de la madurez del bulbo incluyen el amarilleo de las hojas y la presentación de la coloración característica de la variedad en la capa externa del bulbo, que se desprende con facilidad. Una vez que entre el 50% y el 60% de las plantas en la parcela han caído o inclinado, se puede doblar manualmente las plantas restantes para secar las hojas y facilitar la cosecha. En términos generales, 10 a 15 días después de este proceso, se debe realizar la cosecha de toda la parcela. La recolección puede llevarse a cabo de forma manual o mecanizada, siendo los pequeños productores del país quienes prefieren el método manual, extrayendo la planta completa. Las cosechas realizadas en forma anticipada resultan en bulbos que tardan más en secarse, son de menor peso y pueden presentar el cuello abierto, afectando negativamente el rendimiento y la calidad de los bulbos. (Enciso Garay, y otros, 2019 págs. 59, 60)

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1 Características del lugar

3.1.1 Localización

El presente estudio se realizó en la comunidad de Nitiluisa perteneciente al cantón Riobamba, Provincia de Chimborazo.



Ilustración 3-1: Localización

Realizado por: Cando Israel., 2023.

3.1.2 Ubicación geográfica

Altura: 3268 msnm

Latitud: 1° 55' 0" Sur

Longitud: 78° 45' Oeste

3.1.3 Condiciones climáticas

Las condiciones climatológicas en el cantón Riobamba comunidad de Nitiluisa son:

3.1.3.1 Temperatura media anual

La temperatura media anual es de 24°C

3.1.3.2 Precipitación

La precipitación media anual es 1478 mm.

3.1.3.3 Humedad media

La humedad media es del 68%.

3.1.3.4 Índice UV

Índice UV es 2.

3.1.3.5 Promedios climáticos de todo el año

- Día: la temperatura media diurna está entre 6°C durante el día
- Noche: la temperatura media nocturna está entre 19°C
- Lluvia: llueve 356 días y hay un total aproximado de 3498 mm precipitaciones
- Horas de sol: a lo largo del año hay 3271 horas de sol.

3.2 Materiales y equipos

3.2.1 Equipos

- Tractor
- Rastra
- Bomba de Agua
- Estufa
- Balanza digital
- Bomba de mochila
- Horno

3.2.2 Materiales de campo

- Azada
- Rastrillo
- Piola
- Estaca

3.2.3 Materiales de oficina

- Computadora
- Libreta de apuntes
- Esferos
- Grapadora
- Marcadores
- Borrador
- Calculadora

3.2.4 *Material biológico*

- Plántulas de brócoli
- Plántulas de cebolla

3.2.5 *Insumo*

- Compost

3.3 *Metodología*

3.3.1 *Factores de estudio*

3.3.1.1 *Dosis de compost*

- Dosis 1 (25kg)
- Dosis 2 (50 kg)
- Dosis 3 (75 kg)
- Testigo

3.3.1.2 *Variedades de hortalizas*

- V1 (Brócoli)
- V2 (Cebolla colorada)

3.3.2 *Tratamientos*

Los tratamientos aplicados y que resultan de la combinación de los factores en estudio se presentan en el **Tabla 3-1**.

Tabla 3-8: Lista de tratamientos con los tres tipos de dosis de compost

Realizado por: Cando I, 2023

3.3.3 *Diseño experimental*

Se aplicó un diseño completo al azar (DBCA), con tres repeticiones y 6 tratamientos, contando así con 18 unidades experimentales.

En la **Tabla 3-9**, se presenta el esquema del análisis de varianza que se utilizó en el ensayo.

Tabla 3-9: Análisis De Varianza (ADEVA)

Fuente de variación	Fórmula	GL
Dosis	a-1	3
Bloques	r-1	2
Error	(a-1) (r-1)	6

TOTAL

a*n-1

11

Realizado por: Cando I, 2023

Para esta investigación se utilizó el programa estadístico INFOSTAT para el análisis de varianza, mediante la prueba de Tukey al 5%.

Tabla 3-10: Diseño de la parcela experimental

	Repetición 1	Repetición 2	Repetición 3
Dosis de compost	D1V1	D2V1	D3V1
	D2V1	D3V1	TESTIGO
	D3V1	TESTIGO	D1V1
	TESTIGO	D1V1	D2V1
Dosis de compost	D1V2	D2V2	D3V2
	D2V2	D3V2	TESTIGO
	D3V2	TESTIGO	D1V2
	TESTIGO	D1V2	D2V2

Realizado por: Cando, Israel, 2023

3.3.4 Variables de respuesta

3.3.4.1 Porcentaje de prendimiento

Se registro las plantas prendidas de la siembra de las dos variedades de hortalizas (cebolla y brócoli) utilizando la siguiente formula:

$$\% \text{ prendimiento} = \frac{N^{\circ} \text{ de plantas prendidas}}{N^{\circ} \text{ de plantas plantadas}} \times 100$$

3.3.4.2 Altura de las plantas

Se midió con una cinta métrica el parámetro de 15 plantas tomadas al azar de la parcela neta, a los 15, 30 y 90 días desde la base del tallo hasta el ápice de la hoja más alta.

3.3.4.3 Diámetro de la pella

Se mide el perímetro de la pella y se calcula el diámetro de está aplicando la siguiente formula:

$$Dp = \frac{P}{\pi}$$

3.3.4.4 Materia seca

Una vez cosechada las plantas de las dos variedades de hortalizas (brócoli y cebolla) se tomó 36 plantas de cada variedad las cuales fueron pesadas individualmente sacando su peso húmedo para luego sacar su peso seco en una estufa a 105°C durante 24 horas, para posteriormente de las 24 horas volver a pesar y hacer referencia a su peso húmedo para calcular su materia seca.

$$\%H = \frac{P.H - P.S}{P.H} \times 100$$

$$\%M.S = 100 - \%H$$

3.3.4.5 Días a la madurez fisiológica (cosecha)

Se registraron los días desde el trasplante de las hortalizas (brócoli y cebolla) hasta la cosecha de cada variedad de hortalizas.

3.3.4.6 Diámetro del bulbo

Se mide el perímetro del bulbo y se calcula el diámetro de está aplicando la siguiente formula:

$$Db = \frac{B}{\pi}$$

3.3.4.7 *Beneficio / Costo*

Se llevó a cabo la evaluación de los costos fijos y variables con el fin de determinar la rentabilidad de cada uno de los tratamientos, así como para establecer la relación entre los beneficios y los costos asociados.

3.3.5 *Especificaciones del experimento*

Tabla 3-11: Delineamiento experimental (Brócoli)

Delineamiento experimental	
Diseño del experimento	DBCA
Número de tratamientos	4
Números de Repeticiones	3
Número de Unidad experimental	10
Distancia entre plantas	0,40m
Largo del experimento	17m
Número de plantas/ UE	10
Total, de plantas	600

Realizado por: Cando, Israel, 2023

Tabla 3-12: Delineamiento experimental (cebolla)

Delineamiento experimental	
Diseño del experimento	DBCA
Número de tratamientos	4
Números de Repeticiones	3
Número de Unidad experimental	15
Distancia entre plantas	0,15m
Largo del experimento	17m
Número de plantas/ UE	15
Total, de plantas	1440

Realizado por: Cando, Israel, 2023

CAPÍTULO IV

4. MARCO DE ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1 Porcentaje de prendimiento de la planta de brócoli.

De acuerdo con el análisis de varianza que se muestra en la **Tabla (4-13)** para el porcentaje de prendimiento a los 15 días después del trasplante se determinó que no existe diferencias significativas para los tratamientos ni para las repeticiones, con un coeficiente de variación 7,59 % de manera que aceptamos la hipótesis nula por lo tanto la aplicación de las diferentes dosis de compost no influye en el porcentaje de prendimiento de la planta de brócoli

Tabla 4-13: ADEVA del % de prendimiento del brócoli a los 15 días.

F.V.	Gl	p-valor
Modelo	5	0,8891 ns
Bloques	2	0,7377 ns
Tratamientos	3	0,8205 ns
Error	6	
Total	11	
CV %	7,59	
Promedio%	80	

p-valor: >0,10 = No significativo (n.s), <0,10 y >0,01 = Significativo (*), <0,01 = Altamente significativo (**)

Realizado por: Cando, Israel, 2023

La ausencia de variación significativa entre los diversos tratamientos y repeticiones en lo que respecta al porcentaje de prendimiento de la planta de brócoli es respaldada (Ajila Sánchez, 2021 pág. 50) Este autor llega a la conclusión de que las plántulas trasplantadas provenientes de piloneras muestran una baja tasa de mortalidad del 44%, lo que se traduce en un elevado porcentaje de éxito en la adaptación, superando el 90%, independientemente de las condiciones iniciales de esta manera aceptamos la hipótesis nula las misma que nos dice que no existe diferencias entre las diferentes dosis compost en lo que respecta a la variable porcentaje de prendimiento

4.2 Porcentaje de prendimiento de la cebolla

De acuerdo con el análisis de varianza que se muestra en la **Tabla (4-14)** para el porcentaje de prendimiento a los 15 días después del trasplante se determinó que no existe diferencias significativas para los tratamientos ni para las repeticiones, con un coeficiente de variación 2,87 % de manera que

aceptamos la hipótesis nula por lo tanto la aplicación de las diferentes dosis de compost no influye en el porcentaje de prendimiento de las plántulas de cebolla

Tabla 4-14: ADEVA del % de prendimiento de la cebolla a los 15 días.

F.V.	Gl	p-valor
Modelo	5	0,6452 ns
Boques	2	0,5408 ns
Tratamientos	3	0,5817 ns
Error	6	
Total	11	
CV%	2,87	
Promedio%	97	

p-valor: >0,10 = No significativo (n.s), <0,10 y >0,01 = Significativo (*), <0,01 = Altamente significativo (**)

Realizado por: Cando, Israel, 2023

Según (Hernán, 2015 pág. 46) Las sustancias encontradas en los desechos o, con mayor frecuencia, generadas durante su descomposición, pueden ocasionar problemas de fitotoxicidad en los cultivos, como polifenoles, ácidos grasos, amonio o ácidos orgánicos de dimensiones reducidas tienen la capacidad de causar daños en plantas de cebolla susceptibles, especialmente durante etapas críticas del desarrollo, como la germinación y durante el trasplante. Por lo que se corrobora que las diferentes dosis de compost no influyeron en el porcentaje de prendimiento del cultivo de cebolla tomado a los 15 días después del trasplante de manera que se acepta la hipótesis nula que nos dice no hay diferencias significativas entre tratamientos.

4.3 Altura de la planta (cm) de brócoli de a los 15 días

En el análisis de varianza para la variable altura de la planta de brócoli a los 15 días después del trasplante **Tabla (4-15)** se determinó que no existe diferencias significativas entre tratamientos, pero si se encuentran diferencias significativas entre bloques con un coeficiente de variación de 7,38 % de manera que aceptamos la hipótesis nula por lo tanto la aplicación de las diferentes dosis de compost no influye en la altura de la planta de brócoli a los 15 días después del trasplante.

Tabla 4-15: ADEVA de la altura de la planta (cm) a los 15 días.

F.V.	gl	p-valor
Modelo	5	0,0883 ns
Bloques	2	0,0244 *
Tratamientos	3	0,6221 ns

Error	6
Total	0,11
CV%	2,67
Promedio (cm)	11,81
p-valor: >0,10 = No significativo (n.s), <0,10 y >0,01 = Significativo (*), <0,01 = Altamente significativo (**)	

Realizado por: Cando, Israel, 2023

4.4 Altura de la planta (cm) de brócoli a los 30 días

Para el análisis de varianza en la variable altura de la planta para los 30 días **Tabla (4-16)** después del trasplante se determinó que no hay diferencias significativas entre tratamientos ni bloques con un coeficiente de variación del 4,82 %. Por lo tanto, aceptamos la hipótesis nula las misma que nos dice que no hay diferencias entre tratamiento

Tabla 4-16: ADEVA de la planta (cm) a los 30 días.

F.V.	Gl	p-valor
Modelo	5	0,6191 ns
Bloques	2	0,4219 ns
Tratamientos	3	0,6542 ns
Error	6	
Total	5,67	
CV%	4,82	

Promedio (cm) 15,84
p-valor: >0,10 = No significativo (n.s), <0,10 y >0,01 = Significativo (*), <0,01 = Altamente significativo (**)

Realizado por: Cando, Israel, 2023

Según (Nain Peralta, 2019 pág. 65) en la fase inicial de crecimiento (15 y 28 días), la aplicación de compost como fertilizante orgánico no tuvo un impacto significativo en el desarrollo de las plantas, tanto en el primera como en la segunda aplicación del compost al cultivo. En suelos con niveles de fertilidad medios o altos, el uso exclusivo de compost solo generó un efecto a corto plazo, sin mostrar un efecto residual en el cultivo posterior de brócoli de manera que se acepta la hipótesis nula que nos dice no hay diferencias significativas entre tratamientos.

4.5 Altura de las plantas (cm) de brócoli a los 90 días

En el análisis de varianza para la variable altura de la planta de brócoli a los 90 días después del trasplante **Tabla (4-17)** se determinó que existe diferencias altamente significativas entre tratamientos con un coeficiente de variación de 4,01 %

Tabla 4-17: ADEVA de la planta (cm) de brócoli a los 90 días.

F.V.	Gl	p-valor
Modelo	5	0,0037 *
Bloques	2	0,5227 ns
Tratamientos	3	0,0014 *
Error	6	
Total	170,25	
CV%	4,01	
Promedio (cm)	39	

p-valor: >0,10 = No significativo (n.s), <0,10 y >0,01 = Significativo (*), <0,01 = Altamente significativo (**)

Realizado por: Cando, Israel, 2023

Para la prueba de Tukey al 5% para la variable altura de la planta después del trasplante en las diferentes dosis aplicadas se puede observar en la (**Tabla 4-18**) que existen dos rangos de significancia, el b corresponde a la Dosis 3 con una media de 44,33 cm los otros tres tratamientos se encuentran en el rango a.

Tabla 4-18: Prueba de Tukey al 5 % altura de la planta (cm) de brócoli a los 90 días.

Tratamientos	Medias
Testigo	35,33 a
D1	36,00 a
D2	39,33 a
D3	44,33 b

Realizado por: Cando, Israel, 2023

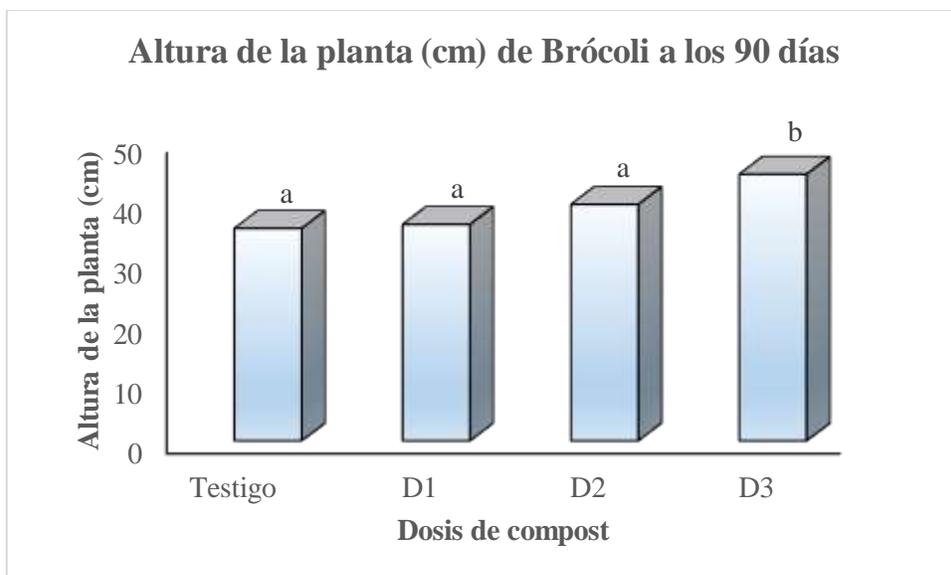


Ilustración 4-2: Altura de la planta (cm) a los 90 días después del trasplante.

Realizado por: Cando, Israel, 2023

En la **Ilustración (4-2)** se muestra que la mayor altura de la planta de brócoli a los 90 días después del trasplante tiene la Dosis 3 con una altura de 44 cm desde la base del suelo mientras que las demás dosis mantienen un rango bajo a la altura de la dosis 3 por lo que se encontró diferencias significativas entre tratamientos.

En la variable altura del cultivo de brócoli a los 90 días después del trasplante según (Huanca Ojeda, 2019 pág. 54) manifiesta que la cantidad de compost incorporada en el cultivo de brócoli influye directamente en el crecimiento de la planta de brócoli por lo que mientras más cantidad de compost se aplique en cultivo mayor será el crecimiento del mismo corroborando que la aplicación de las diferentes dosis de compost en el cultivo de brócoli existe una gran diferencia significativa entre los tratamientos sobresaliendo el tratamiento con la dosis 3 de 75 kg.

4.6 Altura de planta (cm) de cebolla a los 15 días

En el análisis de varianza para la variable altura de la planta de cebolla a los 15 días después del trasplante **Tabla (4-19)** se determinó que no existe diferencias significativas entre tratamientos con un coeficiente de variación de 2,97 % de manera que aceptamos la hipótesis nula.

Tabla 4-19: ADEVA de la altura de la planta (cm) de cebolla a los 15 días.

F.V.	gl	p-valor
Modelo	5	0,3534 ns
Bloques	2	0,4041 ns
Tratamientos	3	0,2911 ns
Error	6	
Total	1,42	
CV%	2,97	
Promedio (cm)	11,23	

p-valor: >0,10 = No significativo (n.s), <0,10 y >0,01 = Significativo (*), <0,01 = Altamente significativo (**)

Realizado por: Cando, Israel, 2023

4.7 Altura de planta (cm) de cebolla a los 30 días

En el análisis de varianza para la variable altura de la planta de cebolla a los 30 días después del trasplante **Tabla (4-20)** se determinó que no existe diferencias significativas entre tratamientos mientras que si hay diferencias altamente significativas entre bloques con un coeficiente de variación de 4,70%

Tabla 4-20: ADEVA de la altura de la planta (cm) de cebolla a los 30 días.

F.V.	gl	p-valor
Modelo	5	0,027 *
Bloques	2	0,0064 **
Tratamientos	3	0,5057 ns
Error	6	
Total	27,28	
CV%	4,70	
Promedio (cm)	18,8	

p-valor: >0,10 = No significativo (n.s), <0,10 y >0,01 = Significativo (*), <0,01 = Altamente significativo (**)

Realizado por: Cando, Israel, 2023

4.8 Altura de planta (cm) de cebolla a los 90 días

En el análisis de varianza para la variable altura de la planta de cebolla a los 90 días después del trasplante **Tabla (4-21)** se determinó que existe diferencias altamente significativas entre tratamientos con un coeficiente de variación de 3,28%

Tabla 4-21: ADEVA de la altura de la planta (cm) de cebolla a los 90 días

F.V.	gl	p-valor
Modelo	5	0,0115 *
Bloques	2	0,376 ns
Tratamientos	3	0,0049 **
Error	6	
Total	188,81	
CV%	3,28	
Promedio (cm)	59,16	

p-valor: >0,10 = No significativo (n.s), <0,10 y >0,01 = Significativo (*), <0,01 = Altamente significativo (**)

Realizado por: Cando, Israel, 2023

Para la prueba de Tukey al 5% para la variable altura de la planta después del trasplante en las diferentes dosis aplicadas se puede observar en la (**Tabla 4-22**) que existen dos rangos de significancia, el b corresponde a la Dosis 3 con una media de 66,20 cm los otros tres tratamientos se encuentran en el rango a.

Tabla 4-22: Prueba de Tukey al 5 % altura de la planta (cm) de cebolla a los 90 días.

Tratamientos	Medias (cm)
Testigo	57,13 a
D1	58, 11a
D2	62,25 ab
D3	66,20 b

Realizado por: Cando, Israel, 2023

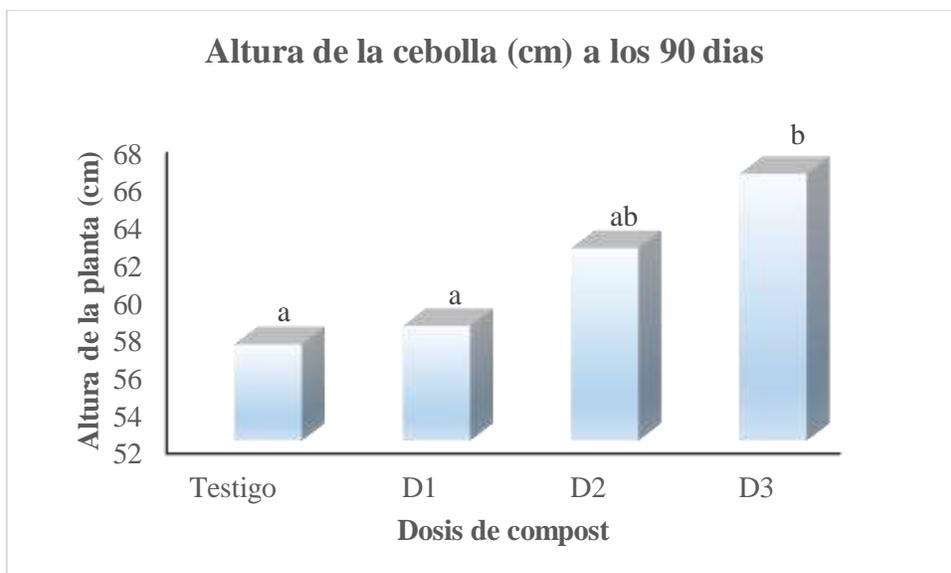


Ilustración4-3: Altura de la planta (cm) a los 90 días después del trasplante

Realizado por: Cando, Israel, 2023

En la **Ilustración (4-3)** se muestra que la mayor altura de la planta de cebolla a los 90 días después del trasplante tiene la Dosis 3 con una altura de 66,20 cm desde la base del suelo mientras que las demás dosis mantienen un rango bajo a la altura de la Dosis 3 por lo que se encontró diferencias significativas entre tratamientos.

En la aplicación de las tres diferentes dosis de compost aplicados al cultivo de cebolla a los 90 días después del trasplante (Molina Patron, 2020 pág. 41). Nos manifiesta que la dosis más elevada demostró una mayor germinación y emergencia y altura de la planta de cebolla, así como una mayor idoneidad de las plantas para el trasplante. Este fenómeno puede atribuirse directamente al mayor aporte nutricional al sustrato donde se sembraron las semillas. En consecuencia, una dosificación adecuada y equilibrada de compost, utilizada como parte de la mezcla para la elaboración de sustratos, puede mejorar las características del suelo, promoviendo así el desarrollo óptimo de las plántulas en su crecimiento y desarrollo.

4.9 Diámetro de la pella de brócoli (cm) a los 90 días

En el análisis de varianza para el diámetro de pella de la plata de brócoli tomada a los 90 días después del trasplante **Tabla (4-23)** se determinó que existe diferencias altamente significativas entre tratamientos con un coeficiente de variación de 3,47%

Tabla 4-23: ADEVA del diámetro (cm) de la pella del brócoli a los 90 días

F.V.	gl	p-valor
Modelo	5	0,0001 *
Bloques	2	0,0963 ns
Tratamientos	3	<0,0001 **
Error	6	
Total	78,92	
CV%	3,47	
Promedio(cm)	16	

p-valor: >0,10 = No significativo (n.s), <0,10 y >0,01 = Significativo (*), <0,01 = Altamente significativo (**)

Realizado por: Cando, Israel, 2023

Para la prueba de Tukey al 5% para la variable diámetro de la pella en las diferentes dosis aplicadas se puede observar en la (Tabla 4-23) que existen cuatro rangos de significancia, el d corresponde a la Dosis 3 con una media de 19,33 cm los otros tres tratamientos se encuentran en el rango a, b, c.

Tabla 4-23: Prueba de Tukey al 5 % Diámetro de la pella (cm) de brócoli.

Tratamientos	Medias
Testigo	12,67 a
D1	14,67 b
D2	17,00 c
D3	19,33 d

Realizado por: Cando, Israel, 2023

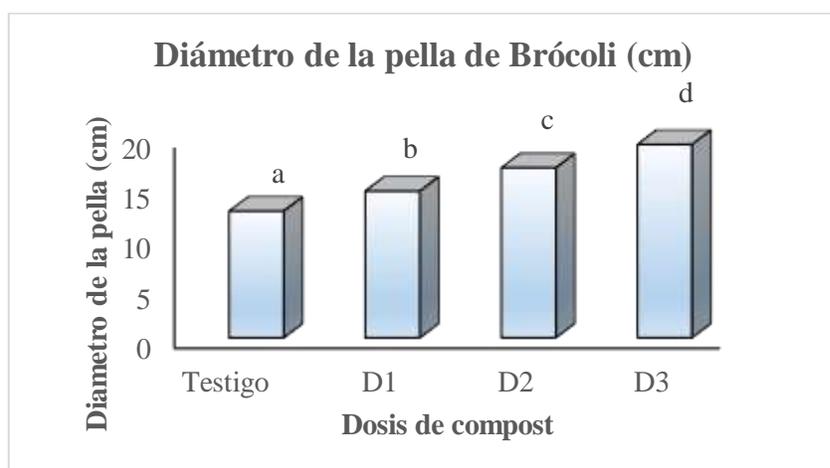


Ilustración 4-4: Diámetro (cm) de la pella

Realizado por: Cando, Israel, 2023

En la **Ilustración (4-4)** se puede observar que el mayor diámetro de la pella tomada a los 90 días después del trasplante tiene la Dosis 3 con un diámetro de 19,33 cm mientras que las demás dosis mantienen un rango bajo del diámetro de la pella de la Dosis 3 por lo que se encontró diferencias altamente significativas entre tratamientos.

Según (Cruz-Tobar, y otros, 2018) Los resultados obtenidos indican que la aplicación de abonos orgánicos (compost) en el cultivo de brócoli tuvo un impacto positivo en el diámetro en general. Los tratamientos que recibieron abono mostraron mejoras significativas en comparación con el grupo de control. Es especialmente destacable el tratamiento con la aplicación de compost (A1), que resultó en un aumento promedio de 2,13 cm en el diámetro. Un efecto similar se observó en los abonos aplicados en dosis media (D2), con un incremento promedio de 1,77 cm. Esto sugiere que la aplicación de compost en una dosis de 2 kg/m² favorece un mayor diámetro de las pellas y mejora los rendimientos.

4.10 Diámetro del bulbo (cm) de cebolla a los 90 días

En el análisis de varianza para el diámetro de bulbo de cebolla tomada a los 90 días después del trasplante **Tabla (4-24)** se determinó que existe diferencias altamente significativas entre tratamientos con un coeficiente de variación de 7,15%

Tabla 4-24: ADEVA del diámetro (cm) del bulbo de la cebolla a los 90 días

F.V.	gl	p-valor
Modelo	5	0,0446 *
Bloques	2	0,6699 ns
Tratamientos	3	0,0191 *
Error	6	
Total	5,67	
CV%	7,15	
Promedio (cm)	6,16	

p-valor: >0,10 = No significativo (n.s), <0,10 y >0,01 = Significativo (*), <0,01 = Altamente significativo (**)

Realizado por: Cando, Israel, 2023

Para la prueba de Tukey al 5% para la variable diámetro del bulbo en las diferentes dosis aplicadas se puede observar en la (**Tabla 4-25**) que existen dos rangos de significancia, el b corresponde a la Dosis 3 con una media de 7 cm los otros tres tratamientos se encuentran en el rango a y b.

Tabla 4-25: Prueba de Tukey al 5 % Diámetro del bulbo (cm) de la cebolla

Tratamientos	Medias (cm)
Testigo	5,33 a
D1	6 ab
D2	6,33 ab
D3	7 b

Realizado por: Cando, Israel, 2023

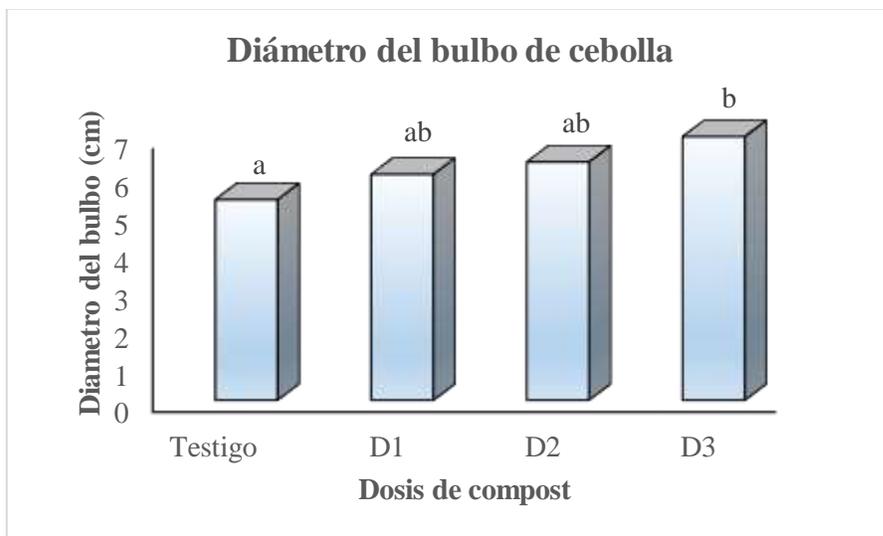


Ilustración 4-5: Diámetro del bulbo (cm)

Realizado por: Cando, Israel, 2023

En la **Ilustración (4-5)** se puede observar que el mayor diámetro del bulbo tomado a los 90 días después del trasplante tiene la dosis 3 con un diámetro de 7 cm mientras que las demás dosis mantienen un rango bajo del diámetro de la pella de la dosis 3 por lo que se encontró diferencias altamente significativas entre tratamientos.

Con respecto al diámetro del bulbo de la cebolla se obtuvo que la dosis 3 obtuvo un promedio más alto que las demás dosis aplicadas este resultado coinciden con (Patron Molina , 2020 pág. 43) quien nos sugiere que un aumento significativo en la dosis de compost puede favorecer el desarrollo y diámetros de bulbo del cultivo de cebolla. Sin embargo, es crucial establecer límites para evitar aplicaciones innecesarias que superen la cantidad a la cual el cultivo pueda reaccionar.

4.11 Materia seca del brócoli a los 90 días

En el análisis de varianza de la variable porcentaje de materia seca de las plantas de brócoli tomadas a los 90 días después del trasplante **Tabla (4-26)** se determinó que no existe diferencias significativas entre tratamientos con un coeficiente de variación de 2,30% por lo que aceptamos la hipótesis nula que nos dice que no hay diferencias significativas entre tratamientos.

Tabla 4-26: ADEVA del porcentaje de materia seca del brócoli a los 90 días

F.V.	G1	p-valor
Modelo	5	0,0738 ns
Bloques	2	0,1018 ns
Tratamientos	3	0,0782 ns
Error	6	
Total	1,44	
CV%	2,30	
Promedio %	9,91	

p-valor: >0,10 = No significativo (n.s), <0,10 y >0,01 = Significativo (*), <0,01 = Altamente significativo (**)

Realizado por: Cando, Israel, 2023

Según (Pilar, 2023) manifiesta que en su investigación no encontró diferencias significativas en la variable porcentaje de materia seca esto es debido a diversos factores como pueden ser las diferentes condiciones ambientales y manejo del cultivo de brócoli, como cultivo, depende del aporte de materia orgánica para su desarrollo por lo tanto sugiere aplicarla de 1 a 2 meses antes del trasplante o durante la preparación del terreno esto permite que la materia orgánica tenga tiempo para descomponerse e interactuar con el suelo de esta manera, los beneficios físicos, químicos y biológicos que aporta pueden ser aprovechados por las plantas, resultando en un mayor crecimiento vegetativo y una mayor absorción de nutrientes. En este estudio, la incorporación de enmiendas orgánicas se realizó 2 semanas antes del trasplante (DDT), lo cual podría explicar la falta de diferencias significativas entre las variables evaluadas para la materia seca entre tratamiento de esta manera se corrobora que en la presente investigación no existe diferencias significativas entre tratamiento aceptándola hipótesis nula.

4.12 Porcentaje de materia seca de la cebolla a los 90 días

En el análisis de varianza para el porcentaje de materia seca de la cebolla tomada a los 90 días después del trasplante **Tabla (4-27)** se determinó que no existe diferencias significativas entre tratamientos

con un coeficiente de variación de 2,30% por lo que aceptamos la hipótesis nula que nos dice que no hay diferencias significativas entre tratamientos.

Tabla 4-27: ADEVA del % de materia seca de la cebolla a los 90 días

F.V.	Gl	p-valor
Modelo	5	0,0738 ns
Bloques	2	0,1018 ns
Tratamientos	3	0,0782 ns
Error	6	
Total	4,29	
CV%	2,30	
Promedio %	13,49	

p-valor: >0,10 = No significativo (n.s), <0,10 y >0,01 = Significativo (*), <0,01 = Altamente significativo (**)

Realizado por: Cando, Israel, 2023

Según (Patron Molina , 2020) no encontró diferencias significativas entre tratamientos en cuanto a materia seca debía a que a mayor cantidad de dosis de compost aumenta la cantidad nitrógeno necesaria en la cebolla de esta manera ayuda al crecimiento y desarrollo de la planta de tal manera que influye en cuanto a materia seca de la planta dando paso a aceptar la hipótesis nula en nuestra investigación que no dice que no tenemos diferencias significativas entre tratamiento.

4.13 Rendimiento del cultivo de brócoli (Tn ha⁻¹)

Para esta variable rendimiento del brócoli **Tabla (4-28)** se pesó la pella incluyendo las hojas excepto la raíz de los tres tratamientos para obtener un rendimiento total por tratamiento se midió en toneladas por hectárea en cual la dosis 3 obtuvo 16,22 (Tn ha⁻¹) el mayor rendimiento mientras que el demás tratamiento tanto la dosis 1 y dosis 2 alcanzaron menos rendimiento con 8,91 y 8,92 (Tn ha⁻¹)

Tabla 4-28: Rendimiento del cultivo de brócoli (Tn ha⁻¹)

Tratamiento	Rendimiento (Tn ha⁻¹)
Testigo	5,82
D1	8,91
D2	8,92
D3	16,22

Realizado por: Cando, Israel, 2023

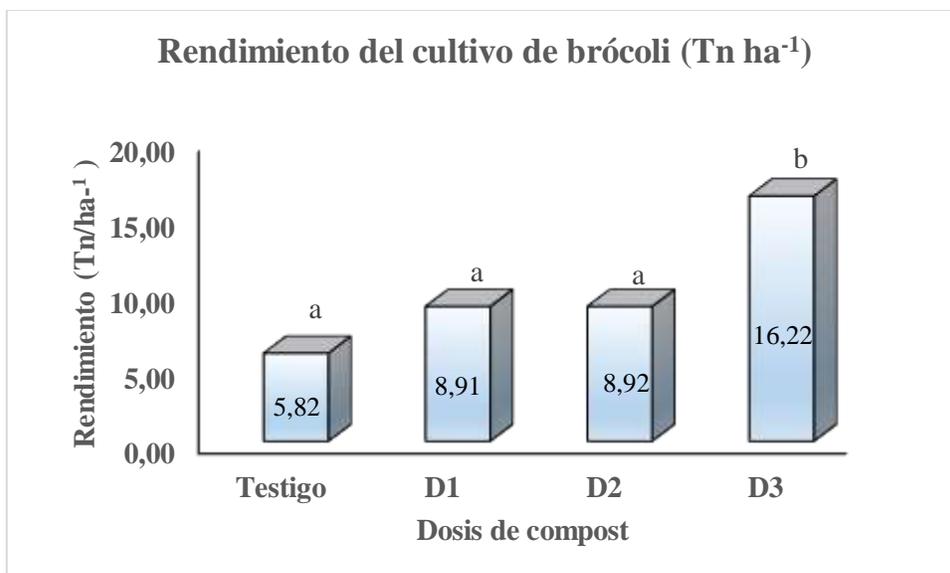


Ilustración 4-6: Rendimiento del brócoli (Tn ha⁻¹)

Realizado por: Cando, Israel, 2023

En la **Ilustración (4-6)** se puede observar que el mayor rendimiento del cultivo de brócoli tiene la dosis 3 con un rendimiento de 16,22 (Tn ha⁻¹) mientras que las demás dosis tienen rendimiento bajo con respecto a la dosis 3 que tiene un rendimiento muy alto obteniendo un mejor rendimiento del cultivo de brócoli.

Según (Rosales Chavez, 2014) Cuando se analiza el rendimiento (kg/ha) del cultivo de brócoli y se realiza un análisis de varianza en diversos tratamientos, se observa significancia a un nivel del 0.05%. Estadísticamente, se puede afirmar que existen diferencias significativas en el rendimiento Tm/Ha, con una probabilidad del 95%. Al aplicar la prueba de comparación de medias de DUNCAN, se destaca que el tratamiento T8 (que implica la aplicación de compost) presenta el mayor rendimiento, alcanzando las 7.09 (Tn /ha⁻¹) de manera que se corrobora que a mayor dosis de compost aplicada en el cultivo de brócoli mayor será el rendimiento del cultivo.

4.14 Rendimiento del cultivo de cebolla (Tn ha⁻¹)

Para esta variable rendimiento de la cebolla **Tabla (4-29)** se pesó el bulbo incluyendo las hojas excepto la raíz de los tres tratamientos y el testigo para obtener un rendimiento total en toneladas por hectárea en cual la Dosis 3 se obtuvo 13,09 (Tn ha⁻¹) alcanzado el mayor rendimiento mientras que el demás tratamiento tanto la Dosis 1 y Dosis 2 alcanzaron menos rendimiento con 9,10 y 10,77 (Tn ha⁻¹).

Tabla 4-29: Rendimiento del cultivo de cebolla (Tn ha⁻¹)

Tratamientos	Rendimiento (Tn ha ⁻¹)
Testigo	8,11
D1	9,10
D2	10,77
D3	13,09

Realizado por: Cando, Israel, 2023

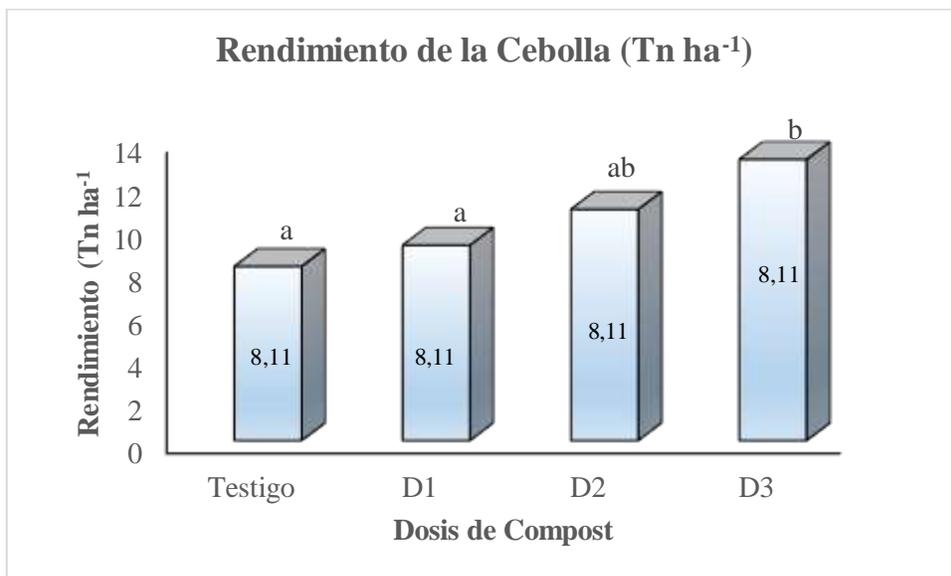


Ilustración 4-7: Rendimiento de la cebolla (Tn ha⁻¹)

Realizado por: Cando, Israel, 2023

En la **Ilustración (4-7)** se puede observar que el mayor rendimiento del cultivo de cebolla tiene la Dosis 3 con un rendimiento de 13,09 (Tn ha⁻¹) mientras que las demás Dosis tienen rendimiento bajo con respecto a la dosis 3 que tiene un rendimiento muy alto obteniendo un mejor rendimiento del cultivo de cebolla.

En un estudio similar (Fernández Salas, 2022), se obtuvieron rendimientos de bulbo de 18 846.00 kg ha⁻¹ aplicado compost y 14,65 (Tn ha⁻¹) con compost en diferente dosis estas diferencias se atribuyen a las dosis de aplicación de abono orgánico utilizado. Los resultados de nuestro estudio difieren considerablemente de la dosis aplicada en cada tratamiento de manera que corrobora nuestra investigación en cuanto a mayor aumento de la dosis mejor rendimiento del cultivo de cebolla

4.15 Beneficio / costo del cultivo de brócoli

En la variable beneficio/costo **Tabla (4-30)** se realizó mediante los costos de producción del cultivo de brócoli los cuales nos muestra que las Dosis 3 nos da una mejor ganancia en cuanto a la producción del brócoli ya que por cada dólar invertido por el agricultor obtiene como ganancia 1,4 dólares.

Tabla 4-30: Análisis y Relación Beneficio/Costo del brócoli

Tratamiento	Ingresos	Egresos	B/C
D1	6845,58824	4914,48	1,39
D2	10654,1176	5914,48	1,80
D3	14123,5294	6914,48	2,04
Testigo	3952,94118	3689,48	1,07

Realizado por: Cando, Israel, 2023

Según (Lopez Luzon, 2022 pág. 33) en el análisis de costos reveló que la producción de brócoli en una hectárea es la más rentable de los cuatro tratamientos evaluados, dos obtuvieron utilidades económicas el primero es el tratamiento T4, que utilizó compost, obtuvo un beneficio-costo de 1,55 centavos. Esto significa que, por cada dólar invertido, se ganó 0,55 centavos también el tratamiento T1, que no utilizó fertilización, también obtuvo una relación beneficio-costo positiva de 1,34 centavos esto indica que el precio del brócoli aumenta un 44% entre el productor y el mayorista/intermediario. En agosto de 2020, el precio al productor era de \$0,29 centavos y el precio al mayoreo era de \$0,51 centavos por lo que, a mayor productividad, mayores ingresos por venta, lo que se traduce en una mayor rentabilidad. El tratamiento T4 (compost) obtuvo una mayor productividad y, por lo tanto, una mayor rentabilidad. El tratamiento T4 generó un mayor beneficio económico debido a una mayor producción, un menor costo de producción y un precio de venta más alto de esta manera corrobora los resultados obtenidos en nuestra investigación en la cual el mejor beneficio tuvo la dosis más alta cabe mención que el precio del brócoli en nuestra época de cosecha estuvo en sus mejores precios.

4.16 Beneficio / costo del cultivo de Cebolla

En la variable beneficio/costo **Tabla (4-31)** se realizó mediante los costos de producción del cultivo de cebolla los cuales nos muestra que las Dosis 3 nos da una mejor ganancia en cuanto a la producción del cultivo de cebolla ya que por cada dólar invertido por el agricultor obtiene como ganancia 0,96 dólares.

Tabla 4-31: Análisis y Relación Beneficio/Costo de la cebolla

Tratamiento	Ingresos	Egresos	B/C
D1	6023,52941	54211,7647	1,19
D2	8368,62745	54776,4706	1,47
D3	12912,9412	55341,1765	1,96
Testigo	3862,58824	53647,0588	1,09

Realizado por: Cando, Israel, 2023

Según (Arévalo Briones, 2016) en su análisis beneficio/ costo de la producción de cebolla roja orgánica utilizando diferentes tratamientos, el T3 se destaca como el más rentable por cada dólar invertido en el tratamiento T3, se recuperaron \$0.49. En contraste, el tratamiento T7 fue el menos rentable, con una relación beneficio-costo de -0.71. En otras palabras, el tratamiento T3 generó un beneficio neto de \$0.49 por cada dólar invertido, mientras que el tratamiento T7 generó una pérdida neta de \$0.71 por cada dólar invertido. Los resultados del análisis indican que el tratamiento T3 es la mejor opción para la producción de cebolla roja orgánica rentable cabe mencionar que nos tocó una buena demanda del mercado por lo cual su precio es alto. Es importante tener en cuenta que estos resultados pueden variar dependiendo de las condiciones específicas del sector donde se encuentre de esta manera respalda los resultados obtenidos en nuestra investigación en la cual el mejor beneficio tuvo la dosis más alta.

CAPITULO V

5.1 Conclusiones

Para los cultivos de brócoli y cebolla se determinó que la Dosis 3 (75 kg) de compost es la que mayor incidencia tuvo en todas las variables de estudio mejorando la altura, diámetro de la pella y el bulbo, la relación beneficio/costo y su rendimiento en los dos cultivos de hortalizas

Una vez analizada la producción se observó que la dosis de compost 3 resultó la más adecuada para para el cultivo de brócoli ya que esta dosis proporcionó materia orgánica, lo que resultó en un aumento significativo en el rendimiento con una media 16,22 (Tn ha⁻¹) Así también para el cultivo de cebolla se obtuvo una media de 13,09 (Tn ha⁻¹)

5.2 Recomendaciones

Implementar investigaciones con las mismas dosis de compost en otras especies de hortalizas que se cultivan en la zona.

Realizar un estudio de dosis de 25 kg, 50 kg y 75kg con otros abonos orgánicos en las especies de esta investigación para obtener datos más amplios con relación a la fertilización y productividad de hortaliza.

BIBLIOGRAFÍA

1. **AJILA SÁNCHEZ, Kevin Geovanny.** <http://dspace.esPOCH.edu.ec/>. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/>. [En línea] 30 de Noviembre de 2021. [Citado el: 14 de 02 de 2024.]
<http://dspace.esPOCH.edu.ec/browse?type=author&value=Ajila+S%C3%A1nchez%2C+Kevin+Geovanny>.
2. **ALFARO QUINTO, Diana del Pilar.** <repositorio.lamolina.edu.pe>. <repositorio.lamolina.edu.pe>. [En línea] 06 de Diciembre de 2023. [Citado el: 3 de Marzo de 2024.] **TUAZA CASTRO Alberto, Luis.** *La lucha indígena por el agua de las comunidades de nitiluisay la moya, Ecuador*. 2, Riobamba : Revista Latinoamericana de Políticas y Acción Pública, 2020, Vol. 6. ISSN.<https://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/6093?show=full>. ISSN.
3. **BALINT, MEZO.** <www.tierra.org>. <www.tierra.org>. [En línea] 03 de Marzo de 2018. [Citado el: 09 de Enero de 2024.] chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://www.tierra.org/wp-content/uploads/2015/03/compost_esp_v04.pdf. ISSN.
4. **BANDA VALDIVIA , Karlo Fernando.** Universidad Nacional De San Agustín De Arequipa. *Universidad Nacional De San Agustín De Arequipa*. [En línea] UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA, 2020. [Citado el: 06 de Enero de 2024.]
5. **CRUZ-TOBAR Eduardo, et al.** *Efecto De La Aplicación De Abonos Orgánicos En La Producción De Brócoli (Brassica Oleraceae)*. 1, Guaranda : Universidad Estatal de Bolívar, 2018, Vol. 1.
6. **DOCAMPO, Roberto.** COMPOSTAJE Y COMPOST. *INIA Las Brujas*. [En línea] 2019. <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/1839/1/128221231213112259.pdf>. ISSN.
7. **ENCISO GARAY, Cipriano Ramón, et al.** *jica . jica* . [En línea] 2019. [Citado el: 26 de Enero de 2024.] chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://www.jica.go.jp/Resource/paraguay/espanol/office/others/c8h0vm0000ad5gke-att/gt_02.pdf. ISSN.
8. **FERNÁNDEZ SALAS, Rolando Fonzie.** <repositorio.ucsm.edu.pe>. [En línea] 12 de Diciembre de 2022. [Citado el: 25 de Marzo de 2024.]
<https://repositorio.ucsm.edu.pe/items/330da548-c670-4856-8d7b-313221ee31f6>. ISSN.
9. **FORNARIS RULLÁN, Guillermo.** Universidad de Puerto Rico. *Universidad de Puerto Rico*. [En línea] Guillermo Fornaris Rullán, 2018. [Citado el: 06 de Enero de 2024.] <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://www.uprm.edu/eea/wp-content/uploads/sites/177/2016/04/2.-CEBOLLA-CARACTERISTICAS-DE-LA-PLANTA-G.-Fomaris-v2012.pdf>. ISSN.

10. **HERNÁNDEZ Ermita, CHONG Joaquín A. y BAIR Daniel A.** *www.ermilahernandez.com. www.ermilahernandez.com.* [En línea] 15 de Febrero de 2019. [Citado el: 05 de Enero de 2024.] chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/http://www.ermilahernandez.com/uploads/5/3/7/6/53761975/gui%CC%81a_composta_para_la_produccion_de_hortalizas_a_pequen%CC%83a_escal_a_robada-cee__1_.pdf. ISSN.
11. **HUANCA OJEDA, Gladys Maria.** *apthapi.umsa.bo. apthapi.umsa.bo.* [En línea] 19 de Diciembre de 2019. [Citado el: 3 de Marzo de 2024.] <https://apthapi.umsa.bo/index.php/ATP/article/view/31>. ISSN.
12. **INFANTE FRANCO, Fernando.** *scielo.org. scielo.org.* [En línea] Mayo de 2016. [Citado el: 06 de Enero de 2024.] <http://www.scielo.org.co/pdf/agor/v16n2/v16n2a03.pdf>. ISSN.
13. **ISLAS GANTES, José Vicente.** *repositorioinstitucional.buap. repositorioinstitucional.buap.* [En línea] 15 de Noviembre de 2014. [Citado el: 06 de Enero de 2024.] chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://repositorioinstitucional.buap.mx/server/api/core/bitstreams/4b1ab963-4c34-45eb-9f01-2d1e697aa01d/content. ISSN.
14. **MAG.** *Cultivos Agrícolas de Costa Rica. Cultivos Agrícolas de Costa Rica, MAG.* [En línea] MAG, Julio de 2017. [Citado el: 06 de Enero de 2024.] chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/F01-0658cebolla.pdf. ISSN.
15. **MAGAP.** *Estoesagricultura.com. Estoesagricultura.com.* [En línea] 25 de Enero de 2023. [Citado el: 09 de Enero de 2024.] <https://estoesagricultura.com/microorganismos-eficaces-autoctonos/>. ISSN.
16. **MENA SIGCHA, María del Carmen.** <https://repositorio.utc.edu.ec>. *https://repositorio.utc.edu.ec.* [En línea] 23 de Marzo de 2014. [Citado el: 12 de enero de 2024.] chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/2565/1/T-UTC-000101.pdf.
17. **MOYÓN PAUCAR Hernán, Luis.** *biblioteca.esepoch.edu.ec. biblioteca.esepoch.edu.ec.* [En línea] 2015. [Citado el: 25 de Febrero de 2024.] <https://biblioteca.esepoch.edu.ec/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=55524>.
18. **MOLINA PATRON, Mayte Elena.** *repositorio.uteq.edu.ec. repositorio.uteq.edu.ec.* [En línea] 10 de Enero de 2020. [Citado el: 18 de Febrero de 2024.] <https://repositorio.uteq.edu.ec/items/f3aa4dd0-7b7c-461a-ba42-b098d87bd69c>.
19. **NAIN PERALTA, Antoño.** *www.scielo.cl. www.scielo.cl.* [En línea] 16 de junio de 2019. [Citado el: 25 de marzo de 2024.] chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://www.scielo.cl/pdf/idesia/v37n2/0718-3429-idesia-37-02-00059.pdf. ISSN.
20. **OZORES, Monica.** *Guia para la utlizacion exitosa del compost en la produccion de hortalizas. Guia para la utlizacion exitosa del compost en la produccion de hortalizas. florida : scholar, 2013. Vol. I, 3.* ISSN.

21. **PATRON MOLINA, Elena Mayte.** repositorio.uteq.edu.ec. *repositorio.uteq.edu.ec*. [En línea] 01 de Octubre de 2020. [Citado el: 01 de Octubre de 2020.] chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repositorio.uteq.edu.ec/server/api/core/bitstreams/e4815cb0-cb12-47a2-9705-2205b15e7b37/content. ISSN.
22. **PÉREZ JUSTE, Ramón.** *Línea de Investigación*. 7, España : Revista de Investigación Educativa, 1982, Vol. 4. ISSN.
23. **ROMÁN, Pilar, MARTÍNEZ, María M. y PANTOJA, Alberto.** www.fao.org. *www.fao.org*. [En línea] 03 de Octubre de 2023. [Citado el: 06 de enero de 2024.] chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.fao.org/3/i3388s/I3388S.pdf. ISSN.
24. **ROSALES CHAVEZ, Magaly Ana.** repositorio.unasam.edu.pe. *repositorio.unasam.edu.pe*. [En línea] 14 de junio de 2014. [Citado el: 26 de marzo de 2024.] chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://repositorio.unasam.edu.pe/bitstream/handle/UNASAM/1608/T033_4463577%204_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y. ISSN.
25. **ROSALES SOCORRO, Anaya.** [En línea] 2018. [Citado el: 06 de Enero de 2024.] chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.111799/70076/secme-3276_1.pdf?sequence=1. ISSN.
26. **TOLEDO H, Julio.** INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACION AGRARIA - INIA. *INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACION AGRARIA - INIA*. [En línea] Noviembre de 2020. [Citado el: 07 de Enero de 2024.] chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repositorio.inia.gob.pe/bitstream/20.500.12955/895/1/Toledo-Cultivo_brocoli.pdf. ISSN.
27. **UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO.** [En línea] 2018. [Citado el: 06 de Enero de 2024.] chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.111799/70076/secme-3276_1.pdf?sequence=1. ISSN.
28. **VALENCIA GORDÓN, María Fernanda y ÑACATO SUNTAXI, Carolina Aracely.** Universidad Politécnica Salesiana . *Universidad Politécnica Salesiana* . [En línea] Marzo de 2016 . [Citado el: 05 de Enero de 2024.] chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/12144/1/UPS-QT09671.pdf.
29. **VILLA, F, et al.** Compost CIEMAT. *Compost CIEMAT*. [En línea] 2018. [Citado el: 06 de 01 de 2024.] chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://digital.csic.es/bitstream/10261/16792/1/2000%20Compost%20CIEMAT.pdf. ISSN.
30. **YEPES PIQUERAS, Víctor.** victoryepes.blogs.upv.es. *victoryepes.blogs.upv.es*. [En línea] 30 de Junio de 2016. [Citado el: 03 de Enero de 2024.] https://victoryepes.blogs.upv.es/2014/06/30/diseno-de-experimentos-por-bloques-completos-al-azar/. ISSN.

31. **ZAMORA, Everardo.** Universidad de Sonora . *Universidad de Sonora* . [En línea] Everardo Zamora , Enero de 2016. [Citado el: 06 de Enero de 2024.] chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://dagus.unison.mx/Zamora/BROCOLI-DAG-HORT-010.pdf. ISSN.



ANEXOS

ANEXO A: DESINFECTACION DE SUELO



Realizado por: Cando, Israel, 2023

ANEXO B: DESINFECTACION DE SUELO



Realizado por: Cando, Israel, 2023

ANEXO C: INCORPORACIÓN DE COMPOST



Realizado por: Cando, Israel, 2023

ANEXO D: SURCADO DE LA PARA LA SIEMBRA



Realizado por: Cando, Israel, 2023

ANEXO E:SIEMBRA DE LAS PLÁNTULAS DE CEBOLLA



Realizado por: Cando, Israel, 2023

ANEXO F:SIEMBRA DE LAS PLÁNTULAS DE BRÓCOLI



Realizado por: Cando, Israel, 2023

ANEXO G: DESHIERBA DEL BRÓCOLI



Realizado por: Cando, Israel, 2023

ANEXO H: DESHIERBA DE LA CEBOLLA



Realizado por: Cando, Israel, 2023

ANEXO I: APORQUE DEL BRÓCOLI



Realizado por: Cando, Israel, 2023

ANEXO J: APORQUE DE LA CEBOLLA



Realizado por: Cando, Israel, 2023

ANEXO K: ETIQUETADO DE LAS PARCELAS



Realizado por: Cando, Israel, 2023

ANEXO L: COSECHA DEL BRÓCOLI



Realizado por: Cando, Israel, 2023

ANEXO M: DESHIDRATACIÓN DEL BRÓCOLI Y CEBOLLA



Realizado por: Cando, Israel, 2023

ANEXO N: MEDIAS DEL PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO

Tratamientos	Medias
Testigo	78,24
25 kg	78,42
50 kg	80,55
75kg	82,33

Realizado por: Cando, Israel, 2023

ANEXO O: MEDIAS DE LA ALTURA DE LA PLANTA A LOS 15 Y 30 DÍAS

Tratamientos	Medias
50 kg	11,07
25 kg	12,11
Testigo	12
75kg	12,09

Tratamientos	Medias
Testigo	15,67
50 kg	15,67
25 kg	15,67
75kg	16,33

Realizado por: Cando, Israel, 2023

ANEXO P: MEDIAS DEL PORCENTAJE DE MATERIA SECA DEL BRÓCOLI

Tratamientos	Medias
Testigo	10,98
50 kg	11,18
25 kg	11,2
75kg	11,56

Tratamientos	Medias
50 kg	18,27
25 kg	18,58
75kg	19
Testigo	19,35

Realizado por: Cando, Israel, 2023

ANEXO Q: MEDIAS DEL PORCENTAJE DE MATERIA SECA DE LA CEBOLLA

Tratamientos	Medias
Testigo	174,72
50 kg	267,44
25 kg	267,5
75kg	486,67

Realizado por: Cando, Israel, 2023

ANEXO R: MEDIAS DE LA ALTURA DE LA PLANTA

TRATAMIENTOS	Medias
25 kg	21,68
75kg	21,59
Testigo	21,51
50 kg	21,39

Realizado por: Cando, Israel, 2023

ANEXO S: COSTOS DE PRODUCCIÓN DEL BRÓCOLI CON LA DOSIS 1

	Unidad	Cantidad	Precio	Costo por ha
Preparada de suelo				
Arado	Hr	4	15	60
Acamado	Hr	2	15	30
Compost D1	saco	250	5	1250
Trasplante				
Plántulas	unidad	85714	0,01	857,14
MO incorporar abono	Jornal	15	15	225
MO trasplantadores	Jornal	40	15	600
Labores culturales				
Rascadillo	Jornal	15	15	225
Aporque	Jornal	15	15	225
Cosecha				
Cosecha	Jornal	15	15	225
Postcosecha	Jornal	15	15	225
Transporte	Carreras	15	20	300
Equipos y herramientas				
Cuchillos	unidad	5	2	10
Balanza	unidad	3	60	180
Cinta métrica 50m	unidad	1	5	5
Rastrillo	unidad	10	3	30
Bomba para fumigar	unidad	2	35	70
Azadones	unidad	20	3,5	70
Azadas	unidad	20	4	80
Carretillas	unidad	5	50	250
Sacos	unidad	350	0,45	157,5
Total, de COSTO				5074,64

Realizado por: Cando, Israel, 2023

ANEXO T: COSTOS DE PRODUCCIÓN DEL BRÓCOLI CON LA DOSIS 2

	Unidad	Cantidad	Precio	Costo por ha
Preparada de suelo				
Arado	Hr	4	15	60
Acamado	Hr	2	15	30
Compost D2	saco	500	3,75	1875
Trasplante				
Plántulas	unidad	85714	0,01	857,14
MO incorporar abono	Jornal	15	15	225
MO trasplantadores	Jornal	40	15	600
Labores culturales				
Rascadillo	Jornal	15	15	225
Aporque	Jornal	15	15	225
Cosecha				
Cosecha	Jornal	15	15	225
Postcosecha	Jornal	15	15	225
Transporte	Carreras	15	20	300
Equipos y herramientas				
Cuchillos	unidad	5	2	10
Balanza	unidad	3	60	180
Cinta métrica 50m	unidad	1	5	5
Rastrillo	unidad	10	3	30
Bomba para fumigar	unidad	2	35	70
Azadones	unidad	20	3,5	70
Azadas	unidad	20	4	80
Carretillas	unidad	5	50	250
Sacos	unidad	300	0,45	135
Total de COSTO				5677,14

Realizado por: Cando, Israel, 2023

ANEXO U: COSTOS DE PRODUCCIÓN DEL BRÓCOLI CON LA DOSIS 3

	Unidad	Cantidad	Precio	Costo por ha
Preparada de suelo				
Arado	Hr	4	15	60
Acamado	Hr	2	15	30
Compost D3	saco	750	3,75	2812,5
Trasplante				
Plántulas	unidad	85714	0,01	857,14
MO incorporar abono	Jornal	15	15	225
MO trasplantadores	Jornal	40	15	600
Labores culturales				
Rascadillo	Jornal	15	15	225
Aporque	Jornal	15	15	225
Cosecha				
Cosecha	Jornal	15	15	225
Postcosecha	Jornal	15	15	225
Transporte	Carreras	15	20	300
Equipos y herramientas				
Cuchillos	unidad	5	2	10
Balanza	unidad	3	60	180
Cinta métrica 50m	unidad	1	5	5
Rastrillo	unidad	10	3	30
Bomba para fumigar	unidad	2	35	70
Azadones	unidad	20	3,5	70
Azadas	unidad	20	4	80
Carretillas	unidad	5	50	250
Sacos	unidad	250	0,45	112,5
Total de COSTO				6592,14

Realizado por: Cando, Israel, 2023

ANEXO V: COSTOS DE PRODUCCIÓN DEL BRÓCOLI CON EL TESTIGO.

	Unidad	Cantidad	Precio	Costo por ha
Preparada de suelo				
Arado	Hr	4	15	60
Acamado	Hr	2	15	30
Transplante				
Plántulas	unidad	85714	0,01	857,14
MO trasplantadores	Jornal	40	15	600
Labores culturales				
Rascadillo	Jornal	15	15	225
Aporque	Jornal	15	15	225
Cosecha				
Cosecha	Jornal	15	15	225
Postcosecha	Jornal	15	15	225
Transporte	Carreras	15	20	300
Equipos y herramientas				
Cuchillos	unidad	5	2	10
Balanza	unidad	3	60	180
Cinta métrica 50m	unidad	1	5	5
Rastrillo	unidad	10	3	30
Bomba para fumigar	unidad	2	35	70
Azadones	unidad	20	3,5	70
Azadas	unidad	20	4	80
Carretillas	unidad	5	50	250
Sacos	unidad	225	0,45	101,25
Total, de COSTO				3543,39

Realizado por: Cando, Israel, 2023

ANEXO W: COSTOS DE PRODUCCIÓN DE LA CEBOLLA CON LA DOSIS 1

	Unidad	Cantidad	Precio	Costo por ha
Preparada de suelo				
Arado	Hr	4	15	60
Acamado	Hr	2	15	30
Compost D1	saco	250	4	1000
Trasplante				
Plántulas	unidad	27937	0,04	1117,48
MO incorporar abono	Jornal	15	15	225
MO trasplantadores	Jornal	35	15	525
Labores culturales				
Rascadillo	Jornal	15	15	225
Aporque	Jornal	15	15	225
Cosecha				
Cosecha	Jornal	15	15	225
Postcosecha	Jornal	15	15	225
Transporte	Carreras	20	20	400
Equipos y herramientas				
Cuchillos	unidad	6	2	12
Balanza	unidad	3	60	180
Cinta métrica 50m	unidad	1	5	5
Rastrillo	unidad	5	3	15
Bomba para fumigar	unidad	2	35	70
Azadones	unidad	10	3,5	35
Azadas	unidad	10	4	40
Carretillas	unidad	5	50	250
Gavetas	unidad	40	1,25	50
Total de COSTO				4914,48

Realizado por: Cando, Israel, 2023

ANEXO X: COSTOS DE PRODUCCIÓN DE LA CEBOLLA CON LA DOSIS 2

	Unidad	Cantidad	Precio	Costo por ha
Preparada de suelo				
Arado	Hr	4	15	60
Acamado	Hr	2	15	30
Compost D2	saco	500	4	2000
Trasplante				
Plántulas	unidad	27937	0,04	1117,48
MO incorporar abono	Jornal	15	15	225
MO trasplantadores	Jornal	35	15	525
Labores culturales				
Rascadillo	Jornal	15	15	225
Aporque	Jornal	15	15	225
Cosecha				
Cosecha	Jornal	15	15	225
Postcosecha	Jornal	15	15	225
Transporte	Carreras	20	20	400
Equipos y herramientas				
Cuchillos	unidad	6	2	12
Balanza	unidad	3	60	180
Cinta métrica 50m	unidad	1	5	5
Rastrillo	unidad	5	3	15
Bomba para fumigar	unidad	2	35	70
Azadones	unidad	10	3,5	35
Azadas	unidad	10	4	40
Carretillas	unidad	5	50	250
Gavetas	unidad	40	1,25	50
Total de COSTO				5914,48

Realizado por: Cando, Israel, 2023

ANEXO Y: COSTOS DE PRODUCCIÓN DE LA CEBOLLA CON LA DOSIS 3

	Unidad	Cantidad	Precio	Costo por ha
Preparada de suelo				
Arado	Hr	4	15	60
Acamado	Hr	2	15	30
Compost D3	saco	750	4	3000
Trasplante				
Plántulas	unidad	27937	0,04	1117,48
MO incorporar abono	Jornal	15	15	225
MO trasplantadores	Jornal	35	15	525
Labores culturales				
Rascadillo	Jornal	15	15	225
Aporque	Jornal	15	15	225
Cosecha				
Cosecha	Jornal	15	15	225
Poscosecha	Jornal	15	15	225
Transporte	Carreras	20	20	400
Equipos y herramientas				
Cuchillos	unidad	6	2	12
Balanza	unidad	3	60	180
Cinta metrica 50m	unidad	1	5	5
Rastrillo	unidad	5	3	15
Bomba para fumigar	unidad	2	35	70
Azadones	unidad	10	3,5	35
Azadas	unidad	10	4	40
Carretillas	unidad	5	50	250
Gavetas	unidad	40	1,25	50
Total, de COSTO				6914,48

Realizado por: Cando, Israel, 2023

ANEXO Z: COSTOS DE PRODUCCIÓN DE LA CEBOLLA CON EL TESTIGO

	Unidad	Cantidad	Precio	Costo por ha
Preparada de suelo				
Arado	Hr	4	15	60
Acamado	Hr	2	15	30
Trasplante				
Plántulas	unidad	27937	0,04	1117,48
MO trasplantadores				
MO trasplantadores	Jornal	35	15	525
Labores culturales				
Rascadillo	Jornal	15	15	225
Aporque	Jornal	15	15	225
Cosecha				
Cosecha	Jornal	15	15	225
Postcosecha	Jornal	15	15	225
Transporte	Carreras	20	20	400
Equipos y herramientas				
Cuchillos	unidad	6	2	12
Balanza	unidad	3	60	180
Cinta métrica de 100m	unidad	1	5	5
Rastrillo	unidad	5	3	15
Bomba para fumigar	unidad	2	35	70
Azadones	unidad	10	3,5	35
Azadas	unidad	10	4	40
Carretillas	unidad	5	50	250
Gavetas	unidad	40	1,25	50
Total, de COSTO				3689,48

Realizado por: Cando, Israel, 2023



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
CERTIFICADO DE CUMPLIMIENTO DE LA GUÍA PARA
NORMALIZACIÓN DE TRABAJOS DE FIN DE GRADO

Fecha de entrega: 04/ 07 / 2024

INFORMACIÓN DEL AUTOR
Nombres – Apellidos: Segundo Israel Cando Cando
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL
Facultad: Recursos Naturales
Carrera: Agronomía
Título a optar: Ingeniero Agrónomo
 Ing. Marco Aníbal Vivar Arrieta, MSc. Director del Trabajo de Integración Curricular
 Ing. Andrea Patricia Guapi Auquilla Asesora del Trabajo de Integración Curricular