

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE AGRONOMIA Y ZOOTECNIA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AGROPECUARIA



TESIS

COMPARATIVO DE ABONAMIENTO ORGÁNICO E INORGÁNICO EN LA PRODUCCIÓN DE CILANTRO (*Coriandrum sativum* L.) EN CONDICIONES DE CAMPO DEL CENTRO AGRONÓMICO K'AYRA – CUSCO

PRESENTADA POR:

Br. AMILCAR MENDOZA PALLO

**PARA OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL
DE INGENIERO AGROPECUARIO**

ASESOR:

MGT. JUAN WILBERT MENDOZA ABARCA

CUSCO – PERÚ

2024

INFORME DE ORIGINALIDAD

(Aprobado por Resolución Nro. CU-303-2020-UNSAAC)

El que suscribe, Asesor del trabajo de investigación/tesis titulada: «COMPARATIVO DE ABONAMIENTO ORGANICO E INORGANICO EN LA PRODUCCIÓN DE CILANTRO (Coriandrum sativum L.) EN CONDICIONES DE CAMPO DEL CENTRO AERONAUTICO KAYRA - CUSCO»

presentado por: AMILCAR MENDOZA PALLO con DNI Nro. 45600078 para optar el título profesional/grado académico de INGENIERO AGROPECUARIO. Informo que el trabajo de investigación ha sido sometido a revisión por 2 veces, mediante el Software Antiplagio, conforme al Art. 6° del **Reglamento para Uso de Sistema Antiplagio de la UNSAAC** y de la evaluación de originalidad se tiene un porcentaje de 1 %.

Evaluación y acciones del reporte de coincidencia para trabajos de investigación conducentes a grado académico o título profesional, tesis

Porcentaje	Evaluación y Acciones	Marque con una (X)
Del 1 al 10%	No se considera plagio.	X
Del 11 al 30 %	Devolver al usuario para las correcciones.	
Mayor a 31%	El responsable de la revisión del documento emite un informe al inmediato jerárquico, quien a su vez eleva el informe a la autoridad académica para que tome las acciones correspondientes. Sin perjuicio de las sanciones administrativas que correspondan de acuerdo a Ley.	

Por tanto, en mi condición de asesor, firmo el presente informe en señal de conformidad y adjunto la primera página del reporte del Sistema Antiplagio.

Cusco, 09 de octubre de 2024


Firma

Post firma: Juan Wilbert Mendoza Abarca

Nro. de DNI. 73848072

ORCID del Asesor 0000-0001-7570-1029

Se adjunta:

1. Enlace del Reporte Generado por el Sistema Antiplagio: oid: 27259:390448402

NOMBRE DEL TRABAJO

TESIS AMILCAR MENDOZA PALLO.pdf

RECUENTO DE PALABRAS

27762 Words

RECUENTO DE CARACTERES

134742 Characters

RECUENTO DE PÁGINAS

110 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

5.5MB

FECHA DE ENTREGA

Oct 9, 2024 4:20 PM EST

FECHA DEL INFORME

Oct 9, 2024 4:22 PM EST**● 1% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref
- Base de datos de Crossref

● Excluir del Reporte de Similitud

- Base de datos de Internet
- Material bibliográfico
- Coincidencia baja (menos de 10 palabras)
- Base de datos de trabajos entregados
- Material citado

DEDICATORIA

A Dios por darme la vida y la fuerza necesaria para seguir adelante, a mis padres Ignacio Mendoza y Juana Cristina Pallo, porque gracias a su comprensión y apoyo pude concluir mis estudios.

A mis hermanos, Cesar, Yesica, Julio Miguel (+), Daniela y a mis tíos: Raúl, Lázaro, Víctor, Wilfredo, Rosalón, Francisca, Ernestina, Feliciano, Timotea, Valentina y Nilda por sus consejos que contribuyeron a mi formación personal y por estar en los momentos buenos y malos en mi vida.

A mi padrino Miguel Mendoza, a mi compañera de vida Maryori Pacheco e hijas Aymet A. y Mía I. Mendoza y amigos quienes me apoyaron en todo momento durante mi vida universitaria.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, Facultad de Agronomía y Zootecnia especialmente a la Escuela Profesional de Ingeniería Agropecuaria Filial Santo Tomás y a todos los docentes de la Facultad de Agronomía y Zootecnia, por brindarme sus conocimientos y enseñanzas durante mi formación profesional.

A mi asesor Mgt. Juan Wilbert Mendoza Abarca, por el apoyo incondicional con sus orientaciones oportunas en la ejecución y culminación de mi trabajo de tesis.

Al Centro de Investigación en Suelos y Abonos (CISA) de la Facultad de Agronomía y Zootecnia, por patrocinar y brindarme todas las instalaciones y material de investigación durante la ejecución del experimento.

A todos mis compañeros y amigos de la Escuela Profesional de Ingeniería Agropecuaria filial Santo Tomás por el apoyo que me brindaron y su amistad incondicional durante todo el tiempo de mi formación profesional.

ÍNDICE

	Pág.
DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTO.....	ii
ÍNDICE DE CUADRO.....	v
ÍNDICE DE GRAFICO.....	x
GLOSARIO.....	xiii
RESUMEN.....	xv
INTRODUCCIÓN.....	1
I. PROBLEMA OBJETO DE INVESTIGACIÓN.....	2
1.1 Identificación del problema.....	2
1.2 Formulación del problema.....	2
1.2.1. Problema general.....	2
1.2.2. Problemas específicos.....	3
II. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN.....	4
2.1 Objetivo general.....	4
2.2 Objetivos específicos.....	4
2.3 Justificación.....	5
III. HIPÓTESIS.....	6
3.1 Hipótesis general.....	6
3.2 Hipótesis específicas.....	6
IV. MARCO TEÓRICO.....	7
4.1. Antecedentes.....	7
4.2. Cultivo del cilantro.....	8
4.2.1. Generalidades.....	8
4.2.3. Origen y distribución geográfica.....	9
4.2.4. Importancia económica.....	10
4.3. Descripción botánica.....	10
4.4. Valor nutricional.....	12
4.5. Condiciones de cultivo.....	13
5.5.1. Necesidades hídricas.....	13
4.6. Propagación.....	14
4.7. Cultivo.....	14
4.7.1. Preparación del terreno.....	14

V. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	18
5.1. Tipo de investigación.....	18
5.2. Ámbito de investigación.....	18
5.3. Mapa de ubicación del centro agronómico K´ayra (CISA)	19
5.4. Zona de vida	20
5.5. Materiales y métodos.....	20
5.5.1. Materiales.....	20
5.5.2. Métodos	21
5.5.2.1. Diseño experimental	21
5.5.2.2. Características del campo experimental	23
5.5.2.3. Croquis de distribución de parcelas experimentales.....	24
5.5.2.4. Conducción de la investigación.....	25
VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	33
6.1. DISCUSION.....	85
VII. CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS	86
7.1. Conclusiones.....	86
7.2. Sugerencias	88
VIII.BIBLIOGRAFÍA.....	89
ANEXOS	91

ÍNDICE DE CUADRO

	Pág.
Cuadro 01. Valor nutricional por cada 100 g.	12
Cuadro 02. Combinación de tratamientos.	22
Cuadro 03: Peso fresco del follaje (Kg/m ²) en cilantro	33
Cuadro 04: ANVA para Peso fresco del follaje (Kg/m ²) en cilantro	34
Cuadro 05: Prueba Tukey de tratamientos para Peso fresco del follaje (Kg/m ²) en cilantro	35
Cuadro 06: Prueba Tukey de Abono orgánico para Peso fresco del follaje (Kg/m ²) en cilantro	36
Cuadro 07: Prueba Tukey de Nivel nitrógeno para Peso fresco del follaje (Kg/m ²) en cilantro	37
Cuadro 08: Prueba Tukey de Dosis micronutrientes para Peso fresco del follaje (Kg/m ²)	37
Cuadro 09: Ordenamiento interacción Abono org.* Nivel Nitrógeno para Peso fresco del follaje (Kg/m ²).....	38
Cuadro 10: ANVA auxiliar Abono orgánico * Nivel nitrógeno para Peso fresco del follaje (Kg/m ²).....	38
Cuadro 11: Prueba Tukey Humus de lombriz * Nivel nitrógeno para Peso fresco del follaje (Kg/m ²).....	39
Cuadro 12: Prueba Tukey Compost * Nivel nitrógeno para Peso fresco del follaje (Kg/m ²)	39
Cuadro 13: Prueba Tukey Sin abono (suelo agrícola) * Nivel nitrógeno para Peso fresco del follaje (Kg/m ²).....	40
Cuadro 14: Ordenamiento interac. Nivel nitrógeno * Dosis micronutr. para Peso fresco del follaje (Kg/m ²).....	40
Cuadro 15: ANVA auxiliar Nivel nitrógeno * Dosis micronutrientes para Peso fresco del follaje (Kg/m ²).....	40
Cuadro 16: Prueba Tukey Nivel 00-00-00 * Dosis micronutrientes para Peso fresco del follaje (Kg/m ²).....	41
Cuadro 17: Prueba Tukey Nivel 100-00-00 * Dosis micronutrientes para Peso fresco del follaje (Kg/m ²).....	41
Cuadro 18: Peso seco del follaje (Kg/m ²) en cilantro	42
Cuadro 19: ANVA para Peso seco del follaje (Kg/m ²) en cilantro.....	43

Cuadro 20: Prueba Tukey de tratamientos para Peso seco del follaje (Kg/m ²) en cilantro	44
Cuadro 21: Prueba Tukey de Abono orgánico para Peso seco del follaje (Kg/m ²) en cilantro	45
Cuadro 22: Prueba Tukey de Nivel nitrógeno para Peso seco del follaje (Kg/m ²) en cilantro	46
Cuadro 23: Prueba Tukey de Dosis micronutrientes para Peso seco del follaje (Kg/m ²) en cilantro.....	46
Cuadro 24: Ordenamiento interacción Abono org.* Nivel Nitrógeno para Peso seco del follaje (Kg/m ²).....	47
Cuadro 25: ANVA auxiliar Abono org. * Nivel nitrógeno para Peso seco del follaje (Kg/m ²) en cilantro.....	47
Cuadro 26: Prueba Tukey Humus de lombriz * Nivel nitrógeno para Peso seco del follaje (Kg/m ²)	48
Cuadro 27: Prueba Tukey Compost * Nivel nitrógeno para Peso seco del follaje (Kg/m ²)	48
Cuadro 28: Prueba Tukey Sin abono (suelo agrícola) * Nivel nitrógeno para Peso seco del follaje (Kg/m ²).....	49
Cuadro 29: Ordenamiento interac. Nivel nitrógeno * Dosis micronutr. para Peso seco del follaje (Kg/m ²).....	49
Cuadro 30: ANVA auxiliar Nivel nitrógeno * Dosis micronutrientes para Peso seco del follaje (Kg/m ²).....	49
Cuadro 31: Prueba Tukey Nivel 00-00-00 * Dosis micronutrientes para Peso seco del follaje (Kg/m ²)	50
Cuadro 32: Prueba Tukey Nivel 100-00-00 * Dosis micronutrientes para Peso seco del follaje (Kg/m ²).....	50
Cuadro 33: Peso fresco de raíz (g/m ²) en cilantro	51
Cuadro 34: ANVA para Peso fresco de raíz (g/m ²) en cilantro	52
Cuadro 35: Prueba Tukey de tratamientos para Peso fresco de raíz (g/m ²) en cilantro	53
Cuadro 36: Prueba Tukey de Abono orgánico para Peso fresco de raíz (g/m ²) en cilantro	54
Cuadro 37: Prueba Tukey de Nivel nitrógeno para Peso fresco de raíz (g/m ²) en cilantro	55

Cuadro 38: Prueba Tukey de Dosis micronutrientes para Peso fresco de raíz (g/m ²) en cilantro	55
Cuadro 39: Ordenamiento interacción Abono org. * Nivel Nitrógeno para Peso fresco de raíz (g/m ²)	56
Cuadro 40: ANVA auxiliar Abono org. * Nivel nitrógeno para Peso fresco de raíz (g/m ²) en cilantro	56
Cuadro 41: Prueba Tukey Humus de lombriz * Nivel nitrógeno para Peso fresco de raíz (g/m ²)	57
Cuadro 42: Prueba Tukey Compost * Nivel nitrógeno para Peso fresco de raíz (g/m ²)	57
Cuadro 43: Prueba Tukey Sin abono (suelo agrícola) * Nivel nitrógeno para Peso fresco de raíz (g/m ²)	58
Cuadro 44: Peso seco de raíz (g/m ²) en cilantro	59
Cuadro 45: ANVA para Peso seco de raíz (g/m ²) en cilantro	60
Cuadro 46: Prueba Tukey de tratamientos para Peso seco de raíz (g/m ²) en cilantro	61
Cuadro 47: Prueba Tukey de Abono orgánico para Peso seco de raíz (g/m ²) en cilantro	62
Cuadro 48: Prueba Tukey de Nivel nitrógeno para Peso seco de raíz (g/m ²) en cilantro	63
Cuadro 49: Prueba Tukey de Dosis micronutrientes para Peso seco de raíz (g/m ²) en cilantro	63
Cuadro 50: Ordenamiento interacción Abono org. * Nivel Nitrógeno para Peso seco de raíz (g/m ²)	64
Cuadro 51: ANVA auxiliar Abono org. * Nivel nitrógeno para Peso seco de raíz (g/m ²) en cilantro	64
Cuadro 52: Prueba Tukey Humus de lombriz * Nivel nitrógeno para Peso seco de raíz (g/m ²)	65
Cuadro 53: Prueba Tukey Compost * Nivel nitrógeno para Peso seco de raíz (g/m ²)	65
Cuadro 54: Prueba Tukey Sin abono (suelo agrícola) * Nivel nitrógeno para Peso seco de raíz (g/m ²)	66
Cuadro 55: Altura de planta (cm) en cilantro	67
Cuadro 56: ANVA para Altura de planta (cm) en cilantro	68

Cuadro 59: Prueba Tukey de Abono orgánico para Altura de planta (cm) en cilantro	70
Gráfico 34: Altura de planta (cm) en cilantro para Abono orgánico.	70
Cuadro 60: Prueba Tukey de Nivel nitrógeno para Altura de planta (cm) en cilantro	71
Cuadro 61: Prueba Tukey de Dosis micronutrientes para Altura de planta (cm) en cilantro	71
Cuadro 62: Ordenamiento interacción Abono org. * Nivel Nitrógeno para Altura de planta (cm)	72
Cuadro 63: ANVA auxiliar Abono org. * Nivel nitrógeno para Altura de planta (cm) en cilantro	72
Cuadro 64: Prueba Tukey Humus de lombriz * Nivel nitrógeno para Altura de planta (cm).....	73
Cuadro 65: Prueba Tukey Compost * Nivel nitrógeno para Altura de planta (cm)	73
Cuadro 66: Prueba Tukey Sin abono (suelo agrícola) * Nivel nitrógeno para Altura de planta (cm)	74
Cuadro 67: Ordenamiento interac. Abono org. * Dosis micronutrientes para Altura de planta (cm)	74
Cuadro 68: ANVA auxiliar de Abono org. * Dosis micronutr. para Altura de planta (cm).....	74
Cuadro 69: Prueba Tukey Humus de lombriz * Dosis micronutrientes para Altura de planta (cm)	75
Cuadro 70: Prueba Tukey Sin abono (suelo agrícola) * Dosis micronutrientes para Altura de planta (cm).....	75
Cuadro 71: Longitud de raíz (cm) en cilantro	76
Cuadro 72: ANVA para Longitud de raíz (cm) en cilantro	77
Cuadro 73: Prueba Tukey de tratamientos para Longitud de raíz (cm) en cilantro	78
Cuadro 74: Prueba Tukey de Abono orgánico para Longitud de raíz (cm) en cilantro	79
Cuadro 75: Prueba Tukey de Nivel nitrógeno para Longitud de raíz (cm) en cilantro	80

Cuadro 76: Prueba Tukey de Dosis micronutrientes para Longitud de raíz (cm) en cilantro.....	80
Cuadro 77: Ordenamiento interacción Abono org. * Nivel Nitrógeno para Longitud de raíz (cm).....	81
Cuadro 78: ANVA auxiliar Abono org. * Nivel nitrógeno para Longitud de raíz (cm) en cilantro.....	81
Cuadro 79: Prueba Tukey Humus de lombriz * Nivel nitrógeno para Longitud de raíz (cm).....	82
Cuadro 80: Prueba Tukey Compost * Nivel nitrógeno para Longitud de raíz (cm)	82
Cuadro 81: Prueba Tukey Sin abono (suelo agrícola) * Nivel nitrógeno para Longitud de raíz (cm).....	83
Cuadro 82: Ordenamiento interac. Abono org. * Dosis micronutrientes para Longitud de raíz (cm).....	83
Cuadro 83: ANVA auxiliar de Abono orgánico * Dosis micronutrientes para Longitud de raíz (cm).....	83
Cuadro 84: Prueba Tukey Humus de lombriz * Dosis micronutrientes para Longitud de raíz (cm).....	84
Cuadro 85: Prueba Tukey Compost * Dosis micronutrientes para Longitud de raíz (cm)	84

ÍNDICE DE GRAFICO

	Pág.
Gráfico 01: Peso fresco del follaje (Kg/m ²) en cilantro para tratamientos.....	35
Gráfico 02: Peso fresco del follaje (Kg/m ²) en cilantro para Abono orgánico.	36
Cuadro 07: Prueba Tukey de Nivel nitrógeno para Peso fresco del follaje (Kg/m ²) en cilantro	37
Gráfico 03: Peso fresco del follaje (Kg/m ²) en cilantro para Nivel de nitrógeno.	37
Gráfico 04: Peso fresco del follaje (Kg/m ²) en cilantro para Dosis micronutrientes	38
Gráfico 05: Peso fresco del follaje (Kg/m ²) para Nivel de nitrógeno en Humus de lombriz	39
Gráfico 06: Peso fresco del follaje (Kg/m ²) para Nivel de nitrógeno en Compost	39
Gráfico 07: Peso fresco del follaje (Kg/m ²) para Nivel de nitrógeno en Sin abono (suelo agrícola)	40
Gráfico 08: Peso fresco del follaje (Kg/m ²) para Nivel 00-00-00 en Dosis micronutrientes	41
Cuadro 17: Prueba Tukey Nivel 100-00-00 * Dosis micronutrientes para Peso fresco del follaje (Kg/m ²)	41
Gráfico 09: Peso fresco del follaje (Kg/m ²) para Nivel 100-00-00 en Dosis micronutrientes	41
Gráfico 10: Peso seco del follaje (Kg/m ²) en cilantro para tratamientos	44
Gráfico 11: Peso seco del follaje (Kg/m ²) en cilantro para Abono orgánico.	45
Gráfico 12: Peso seco del follaje (Kg/m ²) en cilantro para Nivel de nitrógeno.....	46
Gráfico 13: Peso seco del follaje (Kg/m ²) en cilantro para Dosis micronutrientes	47
Cuadro 25: ANVA auxiliar Abono org. * Nivel nitrógeno para Peso seco del follaje (Kg/m ²) en cilantro	47
Gráfico 14: Peso seco del follaje (Kg/m ²) para Nivel de nitrógeno en Humus de lombriz	48
Gráfico 15: Peso seco del follaje (Kg/m ²) para Nivel de nitrógeno en Compost ..	48

Gráfico 16: Peso seco del follaje (Kg/m ²) para Nivel de nitrógeno en Sin abono (suelo agrícola).....	49
Gráfico 17: Peso seco del follaje (Kg/m ²) para Nivel 00-00-00 en Dosis micronutrientes.....	50
Gráfico 18: Peso seco del follaje (Kg/m ²) para Nivel 100-00-00 en Dosis micronutrientes.....	50
Gráfico 19: Peso fresco de raíz (g/m ²) en cilantro para tratamientos.....	53
Gráfico 20: Peso fresco de raíz (g/m ²) en cilantro para Abono orgánico.....	54
Gráfico 21: Peso fresco de raíz (g/m ²) en cilantro para Nivel de nitrógeno.....	55
Gráfico 22: Peso fresco de raíz (g/m ²) en cilantro para Dosis micronutrientes.....	56
Gráfico 23: Peso fresco de raíz (g/m ²) para Nivel de nitrógeno en Humus de lombriz.....	57
Gráfico 24: Peso fresco de raíz (g/m ²) para Nivel de nitrógeno en Compost.....	58
Gráfico 25: Peso fresco de raíz (g/m ²) para Nivel de nitrógeno en Sin abono (suelo agrícola).....	58
Gráfico 26: Peso seco de raíz (g/m ²) en cilantro para tratamientos.....	61
Gráfico 27: Peso seco de raíz (g/m ²) en cilantro para Abono orgánico.....	62
Gráfico 28: Peso seco de raíz (g/m ²) en cilantro para Nivel de nitrógeno.....	63
Gráfico 29: Peso seco de raíz (g/m ²) en cilantro para Dosis micronutrientes.....	64
Gráfico 30: Peso seco de raíz (g/m ²) para Nivel de nitrógeno en Humus de lombriz.....	65
Gráfico 31: Peso seco de raíz (g/m ²) para Nivel de nitrógeno en Compost.....	66
Gráfico 32: Peso seco de raíz (g/m ²) para Nivel de nitrógeno en Sin abono (suelo agrícola).....	66
Gráfico 33: Altura de planta (cm) en cilantro para tratamientos.....	69
Gráfico 34: Altura de planta (cm) en cilantro para Abono orgánico.....	70
Gráfico 35: Altura de planta (cm) en cilantro para Nivel de nitrógeno.....	71
Gráfico 36: Altura de planta (cm) en cilantro para Dosis micronutrientes.....	72
Gráfico 37: Altura de planta (cm) para Nivel de nitrógeno en Humus de lombriz.....	73
Gráfico 38: Altura de planta (cm) para Nivel de nitrógeno en Compost.....	73
Gráfico 39: Altura de planta (cm) para Nivel de nitrógeno en Sin abono (suelo agrícola).....	74

Gráfico 40: Altura de planta (cm) para Humus de lombriz en Dosis micronutrientes	75
Gráfico 41: Altura de planta (cm) para Sin abono (suelo agrícola) en Dosis micronutrientes	75
Gráfico 42: Longitud de raíz (cm) en cilantro para tratamientos.....	78
Gráfico 43: Longitud de raíz (cm) en cilantro para Abono orgánico.	79
Gráfico 44: Longitud de raíz (cm) en cilantro para Nivel de nitrógeno.....	80
Gráfico 45: Longitud de raíz (cm) en cilantro para Dosis micronutrientes	81
Gráfico 46: Longitud de raíz (cm) para Nivel de nitrógeno en Humus de lombriz	82
Gráfico 47: Longitud de raíz (cm) para Nivel de nitrógeno en Compost.....	82
Gráfico 48: Longitud de raíz (cm) para Nivel de nitrógeno en Sin abono (suelo agrícola).....	83
Gráfico 49: Longitud de raíz (cm) para Humus de lombriz en Dosis micronutrientes	84
Gráfico 50: Longitud de raíz (cm) para Compost en Dosis micronutrientes	84

GLOSARIO

- **Abonos orgánicos:** material resultante de la descomposición natural de la materia orgánica por acción de los microorganismos presentes en el medio.
- **Altamente significativa (**):** es muy probable que sea cierto.
- **Coefficiente de variabilidad (C.V.):** se utiliza para comparar la dispersión (variación) de conjuntos de datos de medidas diferentes o con medias aritméticas diferentes.
- **Compost (C):** es un producto obtenido a partir de diferentes materiales de origen orgánico.
- **Cuadrada media (CM):** es un término utilizado en el análisis ANOVA para medir la variación inexplicable dentro de los grupos.
- **Descriptivo:** el mejor método de recolección de información que demuestra las relaciones y describe el mundo tal cual es.
- **Micronutrientes:** elementos que se requieren en menores cantidades por los cultivos.
- **Experimental:** es aquella que obtiene datos a través de la experimentación y los compara con variables constantes, a fin de determinar las causas y/o los efectos de los fenómenos en estudio.
- **Frecuencia calculada (FC):** calcula la relación entre la varianza entre los grupos y la varianza dentro de los grupos.
- **Frecuencia tabular (FT):** suelen utilizarse para obtener una primera visión general de los datos.
- **Fuente de variabilidad (F de V):** es cualquier causa que pueda generar variabilidad en la respuesta.
- **Grados de libertad total (GL):** se refieren al número de datos independientes disponibles para estimar una estadística.
- **Humus de lombriz (HL):** es entonces un abono orgánico proveniente de la actividad de las lombrices.
- **Interaccion:** cuando la media de una o más casillas no es función directa de sus respectivas medias marginales.

- **Fertilización nitrogenada:** es la práctica de añadir compuestos que contienen nitrógeno al suelo para mejorar el crecimiento y rendimiento de las plantas.
- **Rendimiento:** es una medida de la cantidad de un cultivo cultivado.
- **Semilla botánica:** es la parte del vegetal mediante la cual se propagan los vegetales espermatofitos.
- **Significancia (*):** es un juicio sobre si se produce un resultado debido a la casualidad.
- **Suelo agrícola (SA):** aquellos con buena estructura y con una baja compactación que permite un funcionamiento equilibrado.
- **Suma cuadrada (SC):** representa una medida de variación o desviación con respecto a la media.
- **Variabilidad:** es una medida de la dispersión de los datos en una distribución, sea esta teórica o de una muestra.

RESUMEN

El trabajo de investigación intitulado “Comparativo de abonamiento orgánico e inorgánico en la producción de cilantro (*Coriandrum sativum* L.) en condiciones de campo del Centro Agronómico K’ayra – Cusco”; se llevó en el año 2017; cuyos objetivos fueron: Determinar el rendimiento y comportamiento agronómico del cultivo de cilantro, al efecto de dos tipos de abonos orgánicos complementados con dos niveles de fertilización nitrogenada combinadas con una dosis de micronutriente. Se adoptó el Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA), con arreglo factorial de 3A x 3B x 2C, 18 tratamientos, 4 repeticiones y total 72 unidades experimentales. Se concluye que, en peso fresco de follaje, el tratamiento Humus de lombriz* Nivel 100-00-00* Dosis 2 ml B/1 l agua, con 5.03 Kg/m² fue superior a los demás tratamientos. En peso seco de follaje, el tratamiento Humus de lombriz* Nivel 100-00-00* Dosis 2 ml B/1 l agua, con 3.02 Kg/m² fue superior a los demás tratamientos. En peso fresco de raíz, el tratamiento Humus de lombriz* Nivel 100-00-00* Dosis 2 ml B/1 l agua, con 91.25 g/m² fue superior. En peso seco de raíz, el tratamiento Humus de lombriz* Nivel 100-00-00* Dosis 2 ml B/1 l agua, con 50.20 g/m² fue superior. En altura de planta, el tratamiento Humus de lombriz* Nivel 100-00-00* Dosis 2 ml B/1 l agua, con 40.75 cm fue mejor. En longitud de raíz, el tratamiento Humus de lombriz* Nivel 100-00-00* Dosis 2 ml B/1 l agua y tratamiento Humus de lombriz* Nivel 100-00-00* Dosis 0 ml B/1 l agua, con 24 cm y 23 cm respectivamente mostraron mayor crecimiento en longitud de raíz.

PALABRAS CLAVES: Abonamiento, Fertilización, Rendimiento y Comportamiento agronómico.

INTRODUCCIÓN

Dentro de las hortalizas, el cilantro es una planta herbácea que destaca en la dieta alimenticia del consumidor de la región Cusco, empleándolas en ensaladas y como condimento en algunos menús. Su valor por la propiedad antibacteriana que posee puede utilizarse en fresco sobre alimentos, así como planta medicinal facilitando la digestión, en la eliminación de gases, tonificante del sistema nervioso, convalecencia en enfermedades infecciosas, estimulante, antibacteriano, antiinflamatorio hasta expulsa lombrices intestinales.

En la región, especialmente en la cuenca del río Huatanay, el cultivo de cilantro se destaca por su corto periodo vegetativo, que abarca de dos a tres meses. Este fenómeno se ha reconocido como una opción beneficiosa para la diversificación y rotación de cultivos en la zona, y al mismo tiempo es una especie que genera mayores ingresos económicos muy especialmente en épocas de ausencia de lluvias (mayo a agosto).

Aunque en la región de Cusco y, por ende, en el país de Perú, no se realiza una producción extensa de cilantro, existen naciones que son productoras a gran escala, entre las que se incluyen Rusia, India, Marruecos, México, Rumanía, Argentina, Irán y Pakistán. Además, hay países que importan cilantro, tales como Alemania, Estados Unidos, Sri Lanka y Japón.

Esta escasa producción en el Perú y específicamente en la región Cusco, se debe a que su cultivo se basa en una tecnología tradicional y por ello su destino sólo es de autoconsumo.

Con el propósito de obtener una producción abundante y saludable de hojas en un espacio reducido, se consigue mediante la aplicación de prácticas de fertilización orgánica complementados con abonos inorgánicos por vía radicular gracias a la optimización de agua de riego por la técnica de goteo conducido en cintas de plástico. Este estudio tiene como objetivo alcanzar mejoras significativas en el rendimiento y comportamiento agronómico, a realizar un comparativo de aplicación de abonos orgánicos disponibles en la zona, complementados con combinaciones de abonos inorgánicos existentes en el mercado local.

I. ROBLEMA OBJETO DE INVESTIGACIÓN

1.1 Identificación del problema

Específicamente en la región Cusco, el cilantro (*Coriandrum sativum* L.) se cultiva bajo el sistema de siembra directa empleando semilla botánica. Además, en esta región por disponer de pequeñas áreas agrícolas disponibles en algunas localidades, así como por falta de una tecnología adecuada, es limitada su expansión de cultivo.

Del mismo modo, al buscar una información real de su cultivo y producción utilizando abonos orgánicos existentes en la zona y complementados con niveles de abonos nitrogenados como la urea más dosis de soluciones con micronutrientes, la obtención de resultados fundamentales para respaldar un cultivo tecnificado y la conclusión efectiva de estudios sobre el cilantro resultan inalcanzables cuando carecemos de información técnica y científica que aborde el impacto de la combinación específica de nutrientes, tanto sólidos como líquidos. Esta información es crucial para comprender y analizar como estos factores incluyen en el rendimiento y comportamiento agronómico de esta especie. Por lo que es muy importante realizar la investigación referido al peso fresco y seco del follaje, peso fresco y seco de raíz, altura de planta y longitud de la raíz, cultivadas en condiciones de campo.

1.2 Formulación del problema

1.2.1. Problema general

¿Cuál es el efecto de los abonos orgánicos complementados con aplicación de niveles de fertilización nitrogenada más dosis de micronutrientes en solución, disueltas con agua mediante la técnica de riego por goteo en la producción de cilantro (*Coriandrum sativum* L.) en condiciones de campo del Centro Agronómico K'ayra – Cusco?

1.2.2. Problemas específicos

1. ¿Cuánto es el rendimiento: peso fresco y seco del follaje, peso fresco y seco de la raíz del cultivo de cilantro, ¿al efecto de dos tipos de abonos orgánicos complementados con dos niveles de fertilización nitrogenada combinadas con una dosis de micronutriente?
2. ¿Cuál es el comportamiento agronómico: ¿altura de planta y longitud de raíz del cultivo de cilantro, al efecto de dos tipos de abonos orgánicos complementados con dos niveles de fertilización nitrogenada combinadas con una dosis de micronutriente?

II. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN

2.1 Objetivo general

Comparar el efecto de los abonos orgánicos complementadas con aplicación de niveles de fertilización nitrogenada más dosis de micronutrientes en solución, disueltas con agua mediante la técnica de riego por goteo en la producción de cilantro (*Coriandrum sativum* L.) en condiciones de campo del Centro Agronómico K'ayra – Cusco.

2.2 Objetivos específicos

1. Determinar el rendimiento: peso fresco y seco del follaje, peso fresco y seco de la raíz del cultivo de cilantro, al efecto de dos tipos de abonos orgánicos complementados con dos niveles de fertilización nitrogenada combinadas con una dosis de micronutriente.
2. Describir el comportamiento agronómico: altura de planta y longitud de raíz del cultivo de cilantro, al efecto de dos tipos de abonos orgánicos complementados con dos niveles de fertilización nitrogenada combinadas con una dosis de micronutriente.

2.3 Justificación

Contar con resultados de rendimiento del cultivo de cilantro a la acción de tres tipos de abonos orgánicos adicionados con tres niveles de fertilización nitrogenada combinadas con dos dosis de micronutrientes, es importante en razón de que los abonos junto a los micronutrientes cumplen funciones fisiológicas incrementando el área foliar y peso, más que todo cuando son aplicados vía radicular. La presencia de nutrientes contribuirá a la producción de cultivos en un lapso más breve, garantizando una calidad culinaria mejorada para su venta en el mercado de consumo; además de optimizar la utilización del recurso hídrico mediante el sistema de aplicación de riego por goteo; además con el uso racional de abonos orgánicos se evita los efectos negativos de contaminación del medio ambiente.

Todos los abonos sólidos y líquidos por disponer de elementos esenciales, brindaran respaldo nutricional para el desarrollo de las características agronómicas durante el proceso de desarrollo fisiológico del cultivo, afectando en el crecimiento y desarrollo de las secciones foliares y radiculares de la planta.

Por otra parte, los hallazgos al formar el conjunto de base de datos servirán para posibilitar otras investigaciones relacionadas con el cultivo de cilantro han explorado el uso de fertilizantes más tradicionales y fácilmente accesibles en los mercados locales de la región.

III. HIPÓTESIS

3.1 Hipótesis general

Existe variabilidad en la producción de cilantro (*Coriandrum sativum* L.) en condiciones de campo del Centro Agronómico K'ayra – Cusco, al efecto de dos tipos de abonos orgánicos complementados con tres niveles de fertilización nitrogenada combinadas con dos dosis de micronutrientes.

3.2 Hipótesis específicas

- H. 1. El rendimiento del cilantro al efecto de dos tipos de abonos orgánicos complementados con dos niveles de fertilización nitrogenada combinadas con una dosis de micronutrientes, es variable.
- H. 2. Existe variabilidad, en el comportamiento agronómico de cilantro al efecto de dos tipos de abonos orgánicos complementados con dos niveles de fertilización nitrogenada combinadas con una dosis de micronutriente.

IV. MARCO TEÓRICO

4.1. Antecedentes

Arbildo, E., et al. (2014), en el trabajo de investigación “Manejo orgánico de cultivo del cilantro (*Coriandrum sativum* L.) Con sistema de riego por goteo”, en su resumen, concluyen que la producción de cilantro en el Perú es altamente demandada y se lleva a cabo en diversas regiones con climas templados, destacando su capacidad de adaptación y rápido desarrollo. Aunque también se cultiva en áreas de climas cálidos. Además, se destaca que este cultivo experimenta bajos índices de plagas, y el control se limita principalmente a la gestión de malezas según las condiciones de cultivo. La relevancia de cultivo orgánico tecnificado de cilantro se ha extendido a nivel mundial, como en EE. UU., donde la cosecha alcanza las 50 toneladas por hectárea, en comparación con las 30 toneladas por hectárea en el cultivo no tecnificado, ahora el objetivo, es incentivar a la producción orgánica tecnificada de hortalizas en la región San Martín, específicamente de el cilantro, ya que posee propiedades beneficiosas, y por su rápida germinación. (45-55 días). En la actualidad, la mayoría de los productos hortícolas son sometidos a tratamientos químicos, mientras que en algunas naciones más avanzadas se están cultivando hortalizas utilizando fertilizantes orgánicos. Además, en los resultados obtenidos, se observa un mayor desarrollo en el cilantro cultivado en la parcela que recibió abono orgánico en comparación con la parcela sin dicho abono. Esto sugiere que los cultivos que incorporan abono orgánico, específicamente humus, muestran un rendimiento superior, al mismo tiempo que mantienen un equilibrio en el suelo sin generar alteraciones negativas, a diferencia del uso de productos químicos. En la semana cinco el tallo de plantas de cilantro; (parcela con abono orgánico) tienen una altura promedio de 12.5 cm; a diferencia de la otra parcela (sin abono) presenta un promedio de 8 cm.

4.2. Cultivo del cilantro

4.2.1. Generalidades

Arizio, O. (2011), hace mención que el cilantro se cultiva globalmente y su comercialización varía en cada país, influenciada por su aplicación culinaria, producción industrial y otras estrategias de mercado. Un ejemplo de esta diversidad es el cilantro de tipo marroquí, principalmente cultivado con el propósito de obtener sus frutos para su uso ya sea entero o molido.

Morales, J. (1995), menciona, que el cilantro ha sido cultivado en los Estados Unidos desde antes de 1670, siendo este el primer registro de su producción en su país. su denominación científica (*Coriandrum*) proviene de la palabra griega *Koris*, que significa “insecto de olor fuerte”, debido a su distintivo aroma. Los nombres comunes en diversos idiomas y regiones incluyen cilantro, cilantrito, verdecito, verdurita, recaito (en español), coriander y Chinese Paisley (en inglés), coriandre (en francés), koriander (en alemán y holandés), uen sai (en chino), ketoom bar (en Malasia) y culantro (en las Antillas menores).

Infoagro, (1997), dice, que las hojas secas de culantro constituyen una significativa fuente de vitamina K, la cual desempeña un papel crucial en la síntesis hepática de los factores de coagulación sanguínea y en la mineralización de los huesos, al fomentar la formación ósea.

Infoagro, (1997), describe que, en estudios realizados con ratas, se ha evidenciado que los frutos del cilantro tienen la capacidad de reducir los niveles de colesterol en la sangre, disminuyendo el colesterol perjudicial y los triglicéridos, al mismo tiempo que aumentan los niveles de colesterol beneficioso. Este efecto se atribuye a la capacidad del cilantro para reducir la absorción de los ácidos biliares en el intestino

4.2.2. Posición taxonómica de cilantro

Carrera, R. (2010), detalla la clasificación botánica y taxonómica del cilantro de la siguiente manera:

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Apiales

Familia: Apiaceae (Umbelliferae)

Género: Coriandrum

Especie: sativum

Nombre científico: ***Coriandrum sativum* L.**

Nombre común: Cilantro, culantro

Fuente: Carrera, R. (2010).

4.2.3. Origen y distribución geográfica

Morales, J. (1995), el origen del cultivo de cilantro se encuentra en la región sur de Europa y el Mediterráneo. Los registros históricos egipcios indican que esta planta era utilizada desde alrededor del 1550 A.C. el cilantro, además de ser considerado un condimento para realzar el sabor de diversos platos, ha tenido un uso medicinal. semillas de cilantro han sido hallados en tumbas egipcias construidas entre los años 900 a 1100 A.C., destacándose como una planta de uso común tanto entre los romanos como los egipcios.

Proyecto de Agricultura Orgánica (2011), identifica con el nombre de cilantrillo y refiere que esta planta tiene su origen en las regiones próximas al mar Mediterráneo. La evidencia más antigua del uso del cilantro por parte de los seres humanos se remonta a unos 9000 años en el medio oriente. Desde esta región, la especie se propago por Asia, África, y Europa, siendo introducida en América a partir del siglo XV desde Europa.

La producción de cilantrillo como especia, en forma de semillas secas, es significativa en diversos países, como India, Marruecos, Canadá, Rumania, Rusia, Irán, Turquía, Israel, Egipto, China, Pakistán, Sudáfrica, Australia, los Estados Unidos, Argentina y México. En muchos lugares alrededor del mundo, se lleva a cabo una producción comercial de cilantrillo destinado a su uso como hierba aromática, generalmente utilizando las hojas frescas. Se generan cantidades considerablemente grandes de cilantrillo para consumo aromático en regiones como Rusia, los países del Cáucaso, Asia central, China, India y el sureste de Asia, Siria, América latina y el Caribe. En Puerto Rico, el cilantrillo posee importancia tanto comercial como culinaria; entre los años 2001 y 2005, se registró la venta anual de alrededor de 2.5 millones de libras (aproximadamente 1.1 millones de kilogramos) con un valor aproximado de \$2 millones por año. En el año fiscal 2009-2010, la producción de cilantrillo en Puerto Rico alcanzó de 4.4 millones de mazos, con un valor a nivel de finca de aproximadamente \$3.4 millones, ocupando el tercer lugar en importancia económica entre todas las hortalizas. Esta planta se encuentra entre las más cultivadas orgánicamente en Puerto Rico, y es de gran interés para los consumidores locales (encuesta no publicada de Morales-Payán, 2011).

4.2.4. Importancia económica

Puga, S. (2001), menciona, que los países líderes en la producción de cilantro incluyen a Ucrania, Rusia, India, Marruecos, Argentina, México y Rumania. El uso extensivo de cilantro fresco se observa en regiones como Siria, India, China, el Sureste de Asia, así como en América del Sur y Central.

Arizio, O. (2011), dice que “Se calcula que la demanda global de coriandro sigue aumentando a una tasa promedio anual del 7,0% en cuanto a su valor; los diez principales países exportadores a nivel mundial abarcan el 82,6% de las exportaciones”.

4.3. Descripción botánica

Diederichsen, A. (1996), menciona que el cilantro es una planta herbácea alógama que muestra adaptabilidad a diversos entornos y climas debido a su variabilidad morfológica, que oscila entre 20 y 140 centímetros de altura. Su raíz principal es tanto pivotante como ramificada, lo que complica su proceso

de trasplante. Después de la germinación de las hojas cotiledóneas en la zona de inserción, el tallo surge a partir del meristemo apical, creciendo verticalmente y dando origen a las hojas basales y florales.

Sharma, M. (2012), indica que las hojas florales de esta planta son delgadas y finamente divididas, mientras que las hojas basales son amplias y carecen de cualquier tipo de división (ver figura 2). Las hojas florales, al final, se agrupan para formar la inflorescencia terminal, una umbela compuesta por 3 a 10 umbelas, y cada una de estas con un total de 10 a 50 flores, dependiendo de la especie. Las flores, de color blanco y pequeñas, presentan dificultades para su manipulación en el contexto de polinizaciones controladas, ya que son hermafroditas.



Imagen 1. Hojas de cilantro.



Imagen 2. Flores de cilantro

Fuente: Cilantro, semillas en la base de datos de nutrientes de USDA (2019).

4.4. Valor nutricional

Cuadro 01. Valor nutricional por cada 100 g.

Energía 298 kcal 1247 Kj	
Carbohidratos	54.99 g
• Fibra alimentaria	41.9 g
Grasas	17.77 g
Proteínas	12.37 g
Agua	8.86 g
Retinol (vit. A)	0 µg (0%)
Tiamina (vit. B ₁)	0.239 mg (18%)
Riboflavina (vit. B ₂)	0.290 mg (19%)
Niacina (vit. B ₃)	2.130 mg (14%)
Vitamina C	21 mg (35%)
Calcio	709 mg (71%)
Hierro	16.32 mg (131%)
Magnesio	330 mg (89%)
Fósforo	409 mg (58%)
Potasio	1267 mg (27%)
Sodio	35 mg (2%)
Zinc	4.70 mg (47%)
% de la cantidad diaria recomendada para adultos.	

Fuente: Cilantro, semillas en la base de datos de nutrientes de USDA (2019).

4.5. Condiciones de cultivo

Wil, (2012), menciona que el crecimiento del culantro se ajusta a diversas condiciones climáticas, destacando su notable utilidad en áreas con altitudes que oscilan entre los 1000 y 1300 m.

4.5.1. Requerimientos edáficos

Leñano, F. (1973), menciona que el cultivo del cilantro prospera en toda clase de suelos.

Estrada, A. (2004), indica que las altitudes pueden experimentar variaciones, ya que en áreas tropicales se sitúan entre los 600 y 2500 m. De manera similar, en regiones con climas cálidos y frescos, las altitudes registradas oscilan entre 1000 y 1700 m.

García, R. (1959), dice que esta hortaliza requiere terreno ligero, suelos profundos y exposición a la luz solar. No obstante, para lograr mayores rendimientos, es necesario cultivar el cilantro en suelos fértiles con una consistencia moderada, que cuenten con un buen drenaje y sean ricos en materia orgánica.

5.5.1. Necesidades hídricas

De Jesus, A. (1978), indica que el cultivo del cilantro demanda una considerable cantidad de agua durante los dos primeros meses de su ciclo, especialmente en la fase en que se realiza la primera cosecha de follaje. En la localidad de Saltillo, se recomienda realizar riegos cada 8 a 10 días después del primer riego.

Proyecto de Agricultura Orgánica (2011), menciona que el cilantrillo prospera mejor en condiciones de pleno sol. Durante el verano, cuando las temperaturas son más elevadas y la exposición solar es más extensa, el cilantrillo tiende a florecer más temprano, lo que disminuye la producción de hojas, pero acelera la generación de semillas. La respuesta a la duración del día y a la temperatura varía según la variedad. La planta se desarrolla óptimamente a temperaturas que oscilan entre 68° y 86° F (20° y 30° C). Aunque es adaptable a varios tipos de suelos, suele mostrarse más vigorosa en suelos fértiles con un pH entre 6.5 y 7.5, caracterizados por una buena retención de

humedad y un adecuado drenaje. Es recomendable cultivar cilantrillo en lugares o meses relativamente secos, ya que la alta humedad relativa del aire favorece la proliferación de hongos en las hojas. En Puerto Rico, la época propicia para la siembra abarca desde octubre hasta marzo, coincidiendo con las temperaturas más frescas del año. Durante los meses de verano, se sugiere llevar a cabo las siembras bajo estructuras de sarán para mitigar las altas temperaturas.

4.6. Propagación

Puga, S. (2001), indica que el culantro se siembra mediante un método de chorro continuo directamente en las parcelas previamente acondicionadas, distribuyéndolo en dos o tres hileras por cama. La cantidad de semillas oscila entre 1.5 y 2.5 gramos por metro cuadrado, lo que equivale de 15 a 25 kg por hectárea. Esta cantidad de semilla posibilita una población de 180-250 plantas por metro cuadrado.

Zapata, A. (2002), indica que los surcos individuales pueden tener una separación de 25-30 cm. En el caso de la siembra con surcos múltiples, la distancia entre surcos dobles puede variar entre 10-15 cm. Es importante realizar una distribución uniforme de las semillas, asegurándose de colocar alrededor de 70 semillas por metro lineal y manteniendo una profundidad de siembra que no exceda los 5 mm.

4.7. Cultivo

4.7.1. Preparación del terreno

Peña, R. (1955), detalla que, para la preparación del terreno destinado al cultivo de hortalizas, la primera actividad se lleva a cabo aproximadamente 4 o 5 meses antes de la siembra. Consiste en un barbecho de 15 a 20 cm de profundidad, con el propósito de romper y voltear la capa arable del suelo. Es esencial realizar esta labor de manera uniforme para evitar la formación de surcos, bordos o áreas sin trabajar. Posteriormente, se realiza el rastreo, y el número de pasadas de la rastra se ajusta según las condiciones del suelo, siendo comúnmente suficientes dos rastreos para dejar el suelo aireado y obtener una cama de siembra apropiada.

Proyecto de Agricultura Orgánica (2011), indica que es necesario preparar el suelo desmenuzándolo a una profundidad de aproximadamente 20 cm para favorecer la germinación de las semillas. A pesar de esto, se advierte que no se debe dejar el suelo demasiado pulverizado, ya que esto podría generar costras que complicarían la germinación de las plántulas. Aunque el cilantrillo puede adaptarse a diversos tipos de suelos, es crucial que el terreno esté adecuadamente preparado, siendo suelto, profundo y con un buen sistema de drenaje.

El cilantrillo no se recupera de manera efectiva cuando se trasplanta con raíz desnuda, lo que conduce a que muchos agricultores opten por la siembra directa. En prácticas comerciales comunes de monocultivo de cilantrillo, se utiliza una cantidad que oscila entre 20 y 25 kg por hectárea. Este tipo de semilla tiende a germinar en menos de dos semanas después de la siembra si la temperatura del suelo supera los 59° F (15° C), y aún más rápidamente si se acerca a los 77° F (25° C). La germinación y el tiempo requerido para este proceso aumentan a medida que la semilla envejece. Es aconsejable que los productores realicen pruebas de germinación antes de sembrar áreas comerciales, permitiéndoles determinar el porcentaje de germinación de la semilla y ajustar la cantidad a sembrar en consecuencia.

Las semillas deben ser sembradas a una profundidad que no exceda los 1.3 cm, utilizando entre 6 y 12 semillas por cada 30 cm y dispuestas en bandas o franjas, dejando aproximadamente 2.5 a 5 cm entre cada planta. En el caso de siembras con el propósito de obtener semillas, se aconseja dejar un espacio de 13 a 15 cm entre cada planta. Es crucial mantener el suelo húmedo hasta que las plantitas germinen. Durante las primeras semanas de vida, el crecimiento de las plantas es notablemente lento, pero posteriormente experimenta un incremento en su ritmo de desarrollo.

4.7.2. Abonamiento o fertilización

Vallejo, F. (2004), indica que las fertilizaciones iniciales utilizando fuentes minerales integrales (nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, azufre y magnesio) deben llevarse a cabo durante la preparación del terreno antes de la siembra. Se estima que una producción promedio de follaje de 2 kg/m² requiere la extracción de 100 kg de nitrógeno, 30 kg de P₂O₅ y 70 kg de K₂O por hectárea.

Vallejo, F. (2004), señala que la aplicación foliar de nitrato de potasio (KNO₃), con una concentración de 3 g/l a partir de la segunda semana después de la germinación y realizada dos veces por semana, ha mostrado beneficios positivos en el crecimiento y desarrollo del follaje, así como en la resistencia a deterioros en la etapa postcosecha.

SED, (1987), menciona que el nitrógeno es esencial para garantizar un crecimiento rápido y estimular la producción vegetativa de los cultivos, siendo necesario para el cilantro durante su establecimiento y en la fase vegetativa. La carencia de este elemento podría resultar en un desarrollo deficiente de la planta y en la aparición de clorosis en las hojas. Por otro lado, un exceso de nitrógeno conlleva a un aumento excesivo de follaje, una reducción en la floración y el fructificación, y favorece la aparición de enfermedades.

Proyecto de Agricultura Orgánica (2011), indica que el cilantrillo suele generar más hojas cuando se le proporciona riego, y para lograr una producción satisfactoria, este cultivo requiere una combinación de precipitación y riego que oscile entre 15 y 30 cm, distribuidos desde la germinación hasta la cosecha. Se desaconseja el riego por aspersión, ya que este moja las hojas y puede propiciar el desarrollo de enfermedades foliares.

4.7.3. Cosecha y rendimiento

Alternativa Ecológica. (2011), indica que la recolección de cilantro comienza aproximadamente al mes de haberse sembrado en áreas con temperaturas ligeramente calidas, aunque en invierno podría extenderse hasta dos semanas más, y este momento también está influenciado por la preferencia del cosechador. Comúnmente, se opta por cosecharlo cuando las plantas aún están tiernas, ya que en este estado contienen una mayor cantidad de nutrientes. Sin embargo, hay quienes prefieren recolectarlo cuando empieza a florecer, argumentando que en esta fase tienen un sabor más agradable. Cuando las plantas entran en fase de floración, el tallo se alarga y las hojas adoptan una forma más larga y estrecha en comparación con las normales.

Andrio, E. (1989), explica que el aspecto más crucial en la producción de cilantro es el proceso de cosecha, por lo tanto, es imperativo proceder con

precaución y seguir las recomendaciones pertinentes para llevar a cabo esta etapa de manera eficiente y minimizar las posibles pérdidas postcosecha.

Las hojas frescas de cilantro deben alcanzar una altura que cumpla con los estándares del mercado, y la elección de la hora de corte es crucial. Idealmente, se recomienda realizar el corte preferiblemente en la madrugada o al atardecer para evitar el marchitamiento. Posteriormente, es esencial refrigerar las hojas para preservarlas o proceder a su comercialización de manera inmediata. La determinación de la altura de corte adecuada se basa en que las hojas midan entre 20 y 25 cm y no presenten puntas. En casos de floración prematura, se aconseja realizar el corte anticipado, aunque esto puede resultar en rendimientos más bajos y una calidad inferior.

La recolección se efectúa de manera manual, retirando las plantas por completo y sujetándolas en haces con precaución para evitar dañar los tallos y prevenir la caída de las hojas. Con el propósito de facilitar la extracción de las plantas, se recomienda regar el suelo con antelación, ya que, de lo contrario, al arrancar las plantas, se podrían romper las hojas.

V. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

5.1. Tipo de investigación

Experimental - descriptivo.

5.2. Ámbito de investigación

1. Ubicación espacial

El campo de investigación se encontró en los terrenos designados para la Lombricultura en el Centro de Investigación en Suelos y Abonos (CISA), perteneciente a la facultad de Agronomía y Zootecnia de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco.

2. Ubicación política

Región : Cusco
Provincia : Cusco
Distrito : San Jerónimo
Localidad : Centro Agronómico K'ayra

3. Ubicación geográfica

Altitud : 3225 m
Longitud : 71°58' Oeste
Latitud : 13°50' Sur

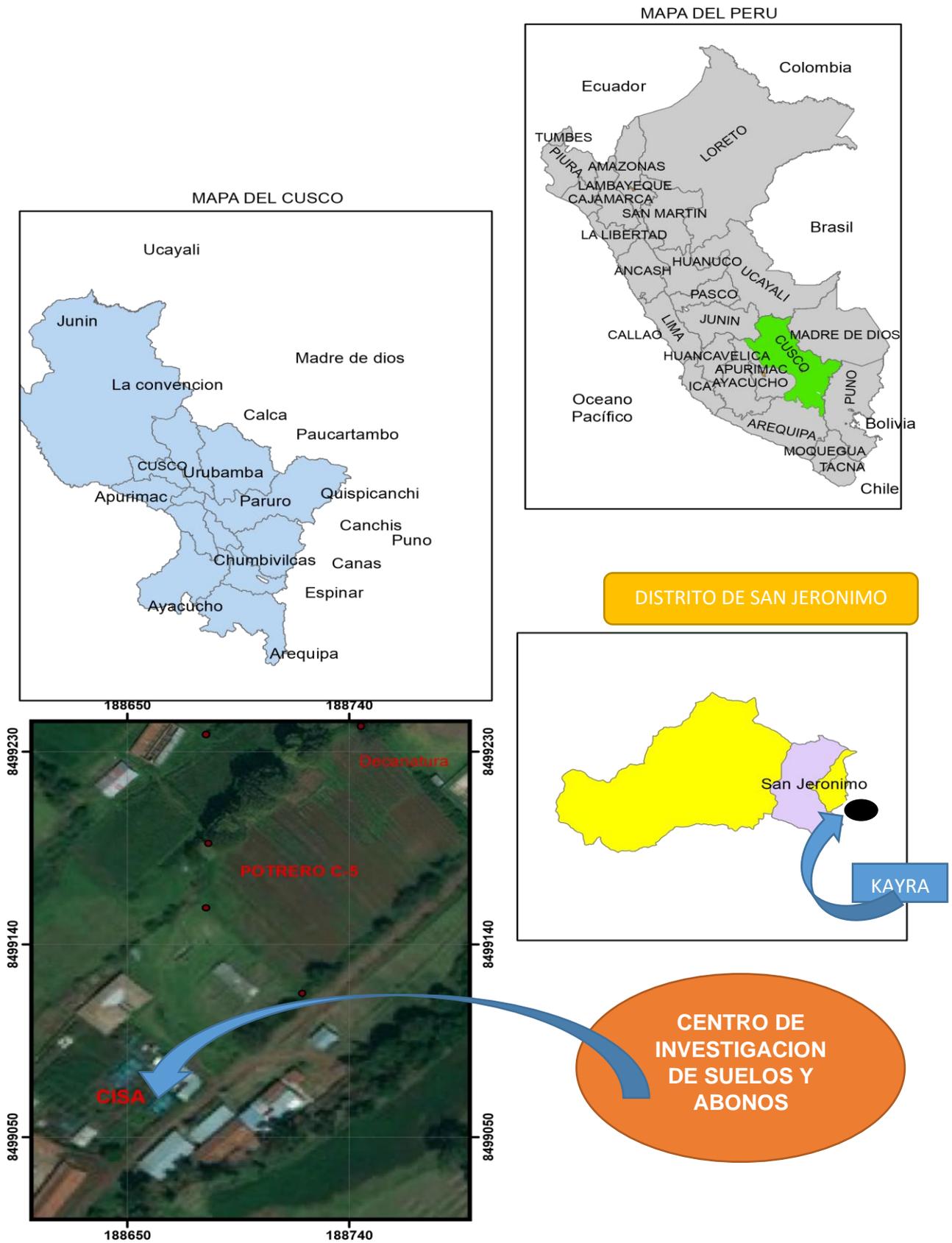
4. Ubicación hidrográfica

Cuenca : Vilcanota
Subcuenca : Huatanay
Microcuenca : Huanacaure

5. Ubicación temporal

Inicio : Agosto del 2017 (siembra).
Finalización : Diciembre del 2017 (cosecha).

5.3. Mapa de ubicación del centro agronómico K'ayra (CISA)



Fuente: Google maps satélite, 2024.

5.4. Zona de vida

De acuerdo con Holdridge A., la región de estudio, evaluada en función del promedio de temperatura de 10 años y una precipitación anual de 640 mm, se clasifica como un Bosque húmedo montano sub tropical (bh-MS).

5.5. Materiales y métodos

5.5.1. Materiales

1. Material biológico

- Cilantro pata morada (*Coriandrum sativum* L.)

2. Material nutritivo

- Humus de lombriz
- Compost
- Urea
- Soluciones hidropónicas B La Molina

3. Material para sustrato

- Suelo agrícola

4. Materiales de campo y gabinete

- Etiquetas.
- Libreta de campo.
- Vasos milimetrados.
- Dolomita.
- Cinta métrica.
- Pico, pala, piquillos.
- Envases de plástico.
- Cintas de riego por goteo.
- Cuchillo.
- Cámara fotográfica.
- Balanza de precisión.
- Laptop.
- Impresora.
- Equipos de laboratorio de análisis de suelo.

5.5.2. Métodos

5.5.2.1. Diseño experimental

Se seleccionó realizar un análisis estadístico mediante un Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA), con un arreglo factorial de 3A x 3B x 2C, lo que resultó en 18 tratamientos con 4 repeticiones, sumando un total de 72 unidades experimentales.

a. Factores de estudio

A). Tipo de abonamiento orgánico:

- 1) Humus de lombriz
- 2) Compost
- 3) Sin abono (Suelo agrícola)

B). Nivel de fertilización nitrogenada:

- 1) Nivel 50-00-00
- 2) Nivel 100-00-00
- 3) Sin fertilización (Nivel Cero de N)

C). Dosis de micronutrientes:

- 1) 2 ml de B
- 2) Sin micronutriente

b. Tratamientos

Cuadro 02. Combinación de tratamientos.

N°	COMBINACIONES	CLAVE
TRAT.		
1	HL + Sin fertilización nitrogenada + Sin micronutriente	H00/0
2	HL + Sin fertilización nitrogenada + 2 ml micronutrientes/litro de agua	H00/2
3	HL + 50-00-00 + Sin micronutriente	H50/0
4	HL + 50-00-00 + 2 ml micronutrientes/litro de agua	H50/2
5	HL + 100-00-00 + Sin micronutriente	H100/0
6	HL + 100-00-00 + 2 ml micronutrientes/litro de agua	H100/2
7	C + Sin fertilización nitrogenada + Sin micronutriente	C00/0
8	C + Sin fertilización nitrogenada + 2 ml micronutrientes/litro de agua	C00/2
9	C + 50-00-00 + Sin micronutriente	C50/0
10	C + 50-00-00 + 2 ml micronutrientes/litro de agua	C50/2
11	C + 100-00-00 + Sin micronutriente	C100/0
12	C + 100-00-00 + 2 ml micronutrientes/litro de agua	C100/2
13	SA + Sin fertilización nitrogenada + Sin micronutriente (T)	S00/0
14	SA + Sin fertilización nitrogenada + 2 ml micronutrientes/litro de agua	S00/2
15	SA + 50-00-00 + Sin micronutriente	S50/0
16	SA + 50-00-00 + 2 ml micronutrientes/litro de agua	S50/2
17	SA + 100-00-00 + Sin micronutriente	S100/0
18	SA + 100-00-00 + 2 ml micronutrientes/litro de agua	S100/2

c. Variables e indicadores

1. Rendimiento:

- Peso fresco del follaje, Kg/m²
- Peso seco del follaje, Kg/m²
- Peso fresco de raíz, g/m²
- Peso seco de raíz, g/m²

2. Comportamiento agronómico:

- Altura de planta, cm
- Longitud de raíz, cm

5.5.2.2. Características del campo experimental

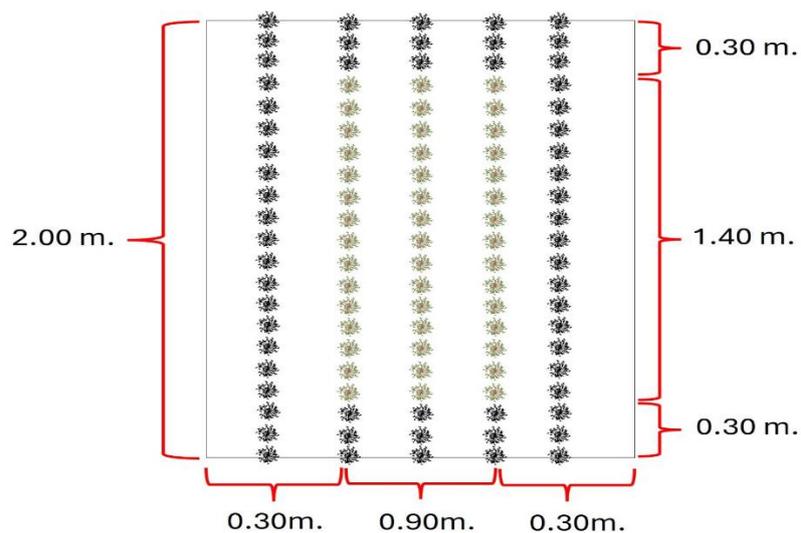
Campo definitivo:

Largo	28.00 m
Ancho	10.50 m
Área total	294.00 m ²
Largo de la parcela	2.00 m
Ancho de la parcela	1.50 m
Área de la parcela	3.00 m ²
Área neta	1.26 m ²
Distancia entre bloques o	
Ancho de las calles	0.50 m
Distancia entre tratamientos	0.30 m
Número de parcelas por bloque	18
Distancia entre surcos	0.30
Nº de surcos por parcela	5

5.5.2.3. Croquis de distribución de parcelas experimentales

N ←-----|----- S

28.00 m																		10.50 m	
I	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17		18
II	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2		1
III	10	12	14	16	18	2	4	6	8	11	13	15	17	1	3	5	7		9
IV	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	18	4	2	1	3	17	



LEYENDA:

-  Plantas de cilandro en línea por voleo
 -  Efecto borde
 -  Plantas de cilandro evaluadas
- 1.40m x 0.90 = 1.26m² (Área neta de Tratamiento evaluado)

5.5.2.4. Conducción de la investigación

a. Manejo del cultivo

- Preparación del terreno

Utilizando zapapico, se procedió a labrar el suelo hasta una profundidad de 20 cm. Este terreno, que previamente había sido cultivado con maíz blanco de K´ayra sin recibir ningún tipo de abono durante la temporada anterior, fue posteriormente desmenuzado y nivelado de manera manual. Además, una única vez, se llevó a cabo la aplicación de riego por inundación después de la preparación del terreno. Esta labor específica se llevó a cabo el 05 de agosto de 2017.

Fotografía 01. Preparación del terreno con zapapico.



- **Muestreo:** Previamente a la siembra en el terreno experimental, se extrajo una muestra representativa de 1 kg de suelo agrícola con el propósito de realizar análisis de fertilidad y propiedades mecánicas en el laboratorio de suelos de la Facultad de Agronomía y Zootecnia.
- **Trazado de parcelas:** Utilizando una cinta métrica y cordel, se marcaron líneas con dolomita para delimitar cada una de las parcelas o unidades experimentales.
- **Siembra:** Se sembró en un terreno con niveles de humedad correspondientes a la capacidad de campo, en surcos de 0.30 m y a chorro

continuo, a una profundidad de 2 a 3 cm aproximadamente. Las semillas de la variedad pata morada fueron compradas en establecimientos agropecuarios de la ciudad de Cusco.

Esta labor se realizó el 16 de agosto del 2017.

Fotografía 02. Mostrando semilla de cilantro antes de la siembra.



Fotografía 03. Realizando siembra de cilantro en surcos.



Fotografía 04. Evaluando la emergencia de plántulas de cilantro.



- **Riego:** una semana después de la siembra se regó el campo experimental a través del método de riego mediante aspersión, y para ello se conectó agua limpia sin soluciones nutritivas desde un pilón de riego ya existente en la Unidad de Lombricultura (esta labor se realizó una sola), para los siguientes riegos se procedió a conectar cintas de riego por goteo.
- **Fertilización complementaria:** Se hizo en total tres aplicaciones (una vez por mes) con urea durante el crecimiento y desarrollo del cilantro hasta una semana antes de la cosecha. Lo que significa que el nivel de fertilización nitrogenada con urea, de cada tratamiento, se fraccionará en tres partes iguales.

Fotografía 05. Riego suplementario después de aplicación de micronutrientes.



- **Aplicación de micronutrientes:** Inmediatamente después de aplicar con urea, también se aplicarán las soluciones de dosis de micronutrientes (solución hidropónica B La Molina) todos dirigidos a la base de las plantas en forma de chorro continuo; esto utilizando un vaso medidor milimetrado. Después de aplicar los micronutrientes y a fin de que el ingreso de nutrientes al suelo sea más eficiente, se ayudó con un riego suplementario mediante una regadora manual, teniendo obstrucciones en las cintas de riego por goteo se procedió a retirar.
- **Deshierbo:** Se eliminaron a medida que aparecían las malezas tanto en las parcelas del cultivo de cilantro, así como en las calles del experimento.

Fotografías 06. Eliminación de malezas en el campo experimental.



Fotografía 07. Cosecha de cilantro a la madurez comercial con ayuda de un zapapico.



- **Cosecha.** Se realizaron extrayendo las plantas de manera manual con asistencia de un zapapico, y luego se cortaron la parte foliar con un cuchillo amarrándolas en pequeñas porciones o manojos para su comercialización (estado de madurez comercial).

Esta labor se llevó a cabo el 12 de diciembre del 2017.

b. Evaluación de variables

La evaluación de las variables se llevó a cabo durante el estado fenológico de madurez comercial del cultivo de cilantro, coincidiendo con la fase de cosecha de tres surcos centrales y dejando 0.30 m en las cabeceras de cada parcela o tratamiento, esto para fines de efecto borde; luego se tomaron datos para cada variable con las unidades de medida correspondientes.

Fotografía 08. Cultivo de cilantro mostrando estado fenológico de madurez comercial.



A. Rendimiento

- Peso fresco del follaje

En el momento de la recolección, se ha extraído toda planta (raíz y follaje), y después de separar el sustrato adherido a las raíces y eliminadas la hoja amarilla y mal formada, se procedió a cortar separando las raíces del follaje; luego se pesaron en kilogramos por área tanto el follaje como la raíz, para ambos empleando una balanza. Después, los resultados se tabularon y se realizaron a cabo los cálculos estadísticos.

Fotografía 09. Tomando peso fresco del follaje.



- **Peso seco del follaje**

Después de realizar el corte con un cuchillo en la parte foliar, se extrajeron muestras del follaje, las cuales fueron transportadas al laboratorio de suelos para someterlas a un proceso de secado en una estufa durante 24 horas a una temperatura de 105°C. Para ello previamente se tomaron en Kg los pesos de follaje en fresco y después del secado se volvió a pesar en una balanza de precisión.

- **Peso fresco de raíz**

Tras el corte de las raíces respecto a la porción foliar o al follaje, se pesaron éstas en kilogramos por unidad de área. Para ello se empleó una balanza.

Fotografía 10. Tomando peso fresco de raíz.



- **Peso seco de raíz**

Una vez separadas las raíces de cilantro de la porción foliar o del follaje, se obtuvieron muestras destinadas a ser sometidas a un periodo de 24 horas en una estufa a 105°C. Posteriormente, se procedió a pesar las muestras utilizando una balanza de precisión en gramos por m², con los que fueron procesados estadísticamente.

B. Comportamiento agronómico

- **Altura de planta**

Mediante el empleo de una cinta métrica, se llevó a cabo la medición en centímetros de la extensión de la planta, comenzando desde la base de

las hojas hasta alcanzar el punto terminal de las mismas. Para ello se consideraron 10 plantas al azar y luego se obtuvo el promedio de altura de planta por tratamiento.

Fotografía 11. Medición de altura de planta dentro del campo experimental.



- Longitud de raíz

Utilizando una regla graduada, se procedió a medir en centímetros la longitud de la raíz principal, desde su conexión con la parte foliar o el follaje hasta el extremo inferior final de la misma. Asimismo, se calcularon los promedios correspondientes durante este proceso.

Fotografía 12. Tomando medida de longitud de raíz con una cinta métrica.



VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Cuadro 03: Peso fresco del follaje (Kg/m²) en cilantro

Abono org. Nivel N. Bloques	Humus de lombriz						Compost						Sin abono (Suelo agrícola)						Total
	00-00-00		50-00-00		100-00-00		00-00-00		50-00-00		100-00-00		00-00-00		50-00-00		100-00-00		
	Oml B T-01	2ml B T-02	Oml B T-03	2ml B T-04	Oml B T-05	2ml B T-06	Oml B T-07	2ml B T-08	Oml B T-09	2ml B T-10	Oml B T-11	2ml B T-12	Oml B T-13	2ml B T-14	Oml B T-15	2ml B T-16	Oml B T-17	2ml B T-18	
I	3.45	3.50	4.50	4.60	5.00	5.03	3.25	3.30	4.10	4.20	4.80	4.90	2.90	3.00	3.70	3.70	3.80	4.00	71.73
II	3.44	3.52	4.52	4.50	5.02	5.02	3.20	3.25	3.98	4.24	4.78	4.80	2.92	3.10	3.78	3.68	3.70	4.10	71.55
III	3.43	3.50	4.48	4.60	5.00	5.02	3.30	3.33	3.96	3.90	4.82	4.88	2.94	3.20	3.76	3.70	3.76	4.20	71.78
IV	3.45	3.49	4.49	4.50	4.98	5.05	3.30	3.28	4.20	3.98	4.78	4.92	2.88	2.98	3.74	3.68	3.78	3.80	71.28
Suma	13.77	14.01	17.99	18.20	20.00	20.12	13.05	13.16	16.24	16.32	19.18	19.50	11.64	12.28	14.98	14.76	15.04	16.10	286.34
Promedio	3.44	3.50	4.50	4.55	5.00	5.03	3.26	3.29	4.06	4.08	4.80	4.88	2.91	3.07	3.75	3.69	3.76	4.03	3.98
Abono orgán.	Humus de lombriz Suma = 104.09 Prom. = 4.34						Compost Suma = 97.45 Prom. = 4.06						Sin abono (Suelo agrícola) Suma = 84.80 Prom. = 3.53						286.34 3.98
Nivel N.	Nivel 00-00-00 Suma = 77.91 Prom. = 3.25						Nivel 50-00-00 Suma = 98.49 Prom. = 4.10						Nivel 100-00-00 Suma = 109.94 Prom. = 4.58						286.34 3.98
Dosis micronut.	Dosis 0ml B Suma = 141.89 Prom. = 3.94									Dosis 2ml B Suma = 144.45 Prom. = 4.01									286.34 3.98
Abono orgán. por Nivel N.	Humus lomb.x00-00-00		Humus lomb.x50-00-00		Humus lomb.x100-00-00		Compost.x00-00-00		Compost.x50-00-00		Compost.x100-00-00		Sin abono.x00-00-00		Sin abono.x50-00-00		Sin abono.x100-00-00		286.34 3.98
	Suma = 27.78		Suma = 36.19		Suma = 40.12		Suma = 26.21		Suma = 32.56		Suma = 38.68		Suma = 23.92		Suma = 29.74		Suma = 31.14		286.34
	Prom. = 3.47		Prom. = 4.52		Prom. = 5.02		Prom. = 3.28		Prom. = 4.07		Prom. = 4.84		Prom. = 2.99		Prom. = 3.72		Prom. = 3.89		3.98
Abono orgán. por Dosis micronut.	Humus lomb.xDosis 0ml B			Humus lomb.xDosis 2ml B			Compost.xDosis 0ml B			Compost.xDosis 2ml B			Sin abono.xDosis 0ml B			Sin abono.xDosis 2ml B			286.34 3.98
	Suma = 51.76			Suma = 52.33			Suma = 48.47			Suma = 48.98			Suma = 41.66			Suma = 43.14			286.34
	Prom. = 4.31			Prom. = 4.36			Prom. = 4.04			Prom. = 4.08			Prom. = 3.47			Prom. = 3.60			3.98
Nivel N. por Dosis micronut.	Nivel 00-00-00xDosis 0ml B			Nivel 00-00-00xDosis 2ml B			Nivel 50-00-00xDosis 0ml B			Nivel 50-00-00xDosis 2ml B			Nivel 100-00-00xDosis 0ml B			Nivel 100-00-00xDosis 2ml B			286.34 3.98
	Suma = 38.46			Suma = 39.45			Suma = 49.21			Suma = 49.28			Suma = 54.22			Suma = 55.72			286.34
	Prom. = 3.21			Prom. = 3.29			Prom. = 4.10			Prom. = 4.11			Prom. = 4.52			Prom. = 4.64			3.98

Cuadro 04: ANVA para Peso fresco del follaje (Kg/m²) en cilantro

F de V.	GL	SC	CM	Fc	Ft		Signif.
					5%	1%	
Bloques	3	0.00852	0.00284	0.52844	0.07100	0.02400	NS. NS.
Tratamientos	17	31.55063	1.85592	345.46584	1.82850	2.34450	**
Abono orgánico (A)	2	8.00300	4.00150	744.85031	3.17600	5.05000	**
Nivel N. (N)	2	21.95222	10.97611	2043.12280	3.17600	5.05000	**
Dosis micronut. (D)	1	0.09102	0.09102	16.94312	4.02800	7.16000	**
Inter. A * N	4	1.36808	0.34202	63.66456	2.55600	3.71200	**
Inter. A * D	2	0.02462	0.01231	2.29137	3.17600	5.05000	NS. NS.
Inter. N * D	2	0.04377	0.02188	4.07368	3.17600	5.05000	* NS.
Interac. A * N * D	4	0.06791	0.01698	3.16042	2.55600	3.71200	* NS.
Error	51	0.27398	0.00537				
Total	71	31.83313	CV = 1.84%				

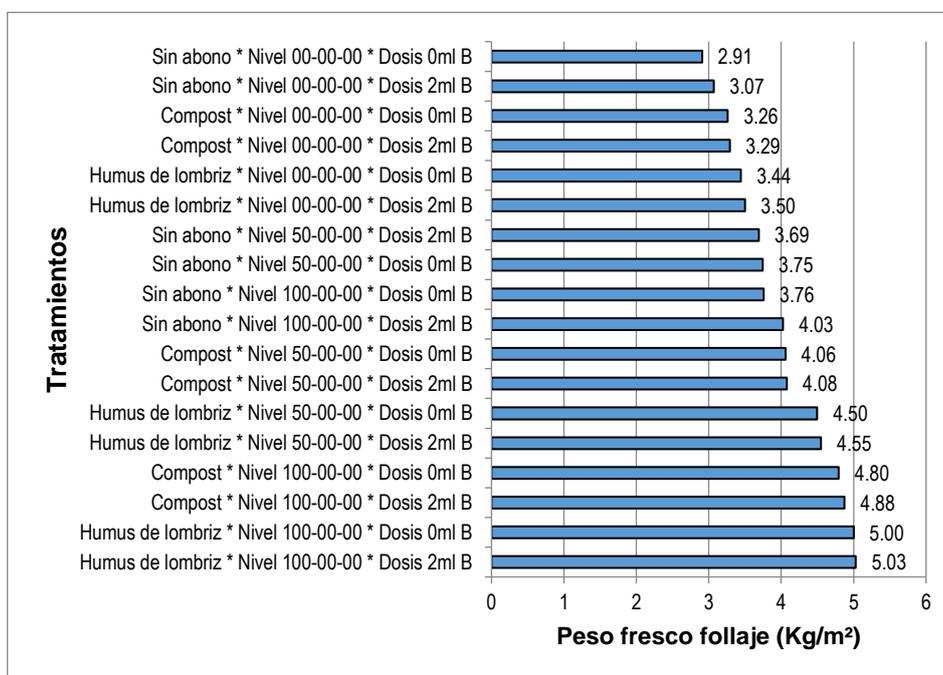
Según los resultados presentados en el cuadro 04 del ANVA sobre el peso fresco del follaje, se concluye que no hay diferencias estadísticas significativas entre los bloques, indicando así una distribución homogénea de las repeticiones. El coeficiente de variabilidad, con un valor del 1.84%, señala que los datos analizados para esta variable son confiables en sus resultados. Se observan diferencias altamente significativas entre los tratamientos, abono orgánico, nivel de fertilización nitrogenada, dosis de micronutrientes e interacción de abono orgánico y nivel de fertilización nitrogenada; además existen diferencias significativas al 95% de probabilidad en la interacción nivel de fertilización nitrogenada por dosis de micronutrientes y abonos orgánicos por nivel de fertilización nitrogenada por dosis de micronutrientes.

Cuadro 05: Prueba Tukey de tratamientos para Peso fresco del follaje (Kg/m²) en cilantro

ALS (5%)= 0.19 ALS (1%)= 0.22

Orden de Mérito	Tratamientos	Peso fresco follaje (Kg/m ²)		Significación	
				5%	1%
I	Humus de lombriz * Nivel 100-00-00 * Dosis 2ml B	5.03	a	a	
II	Humus de lombriz * Nivel 100-00-00 * Dosis 0ml B	5.00	a	ab	
III	Compost * Nivel 100-00-00 * Dosis 2ml B	4.88	ab	ab	
IV	Compost * Nivel 100-00-00 * Dosis 0ml B	4.80	b	b	
V	Humus de lombriz * Nivel 50-00-00 * Dosis 2ml B	4.55	c	c	
VI	Humus de lombriz * Nivel 50-00-00 * Dosis 0ml B	4.50	c	c	
VII	Compost * Nivel 50-00-00 * Dosis 2ml B	4.08	d	d	
VIII	Compost * Nivel 50-00-00 * Dosis 0ml B	4.06	d	d	
IX	Sin abono * Nivel 100-00-00 * Dosis 2ml B	4.03	d	d	
X	Sin abono * Nivel 100-00-00 * Dosis 0ml B	3.76	e	e	
XI	Sin abono * Nivel 50-00-00 * Dosis 0ml B	3.75	e	e	
XII	Sin abono * Nivel 50-00-00 * Dosis 2ml B	3.69	e	ef	
XIII	Humus de lombriz * Nivel 00-00-00 * Dosis 2ml B	3.50	f	fg	
XIV	Humus de lombriz * Nivel 00-00-00 * Dosis 0ml B	3.44	fg	gh	
XV	Compost * Nivel 00-00-00 * Dosis 2ml B	3.29	g	ghi	
XVI	Compost * Nivel 00-00-00 * Dosis 0ml B	3.26	gh	hi	
XVII	Sin abono * Nivel 00-00-00 * Dosis 2ml B	3.07	hi	ij	
XVIII	Sin abono * Nivel 00-00-00 * Dosis 0ml B	2.91	i	j	

Gráfico 01: Peso fresco del follaje (Kg/m²) en cilantro para tratamientos

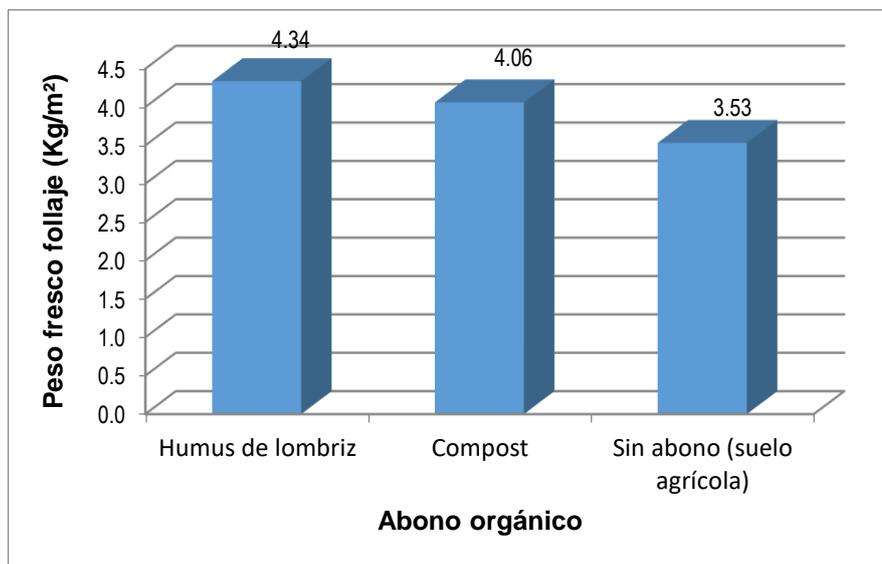


A partir de los resultados presentados en el cuadro 05 de la Prueba de Tukey sobre las diversas combinaciones y su efecto en el peso fresco del follaje, se destaca que el tratamiento "Humus de lombriz* Nivel 100-00-00* Dosis 2 ml B/1 l agua" lidera con un peso de 5.03.00 Kg/m², mientras que el tratamiento "Sin abono* Nivel 00-00-00* 0 ml B/1 agua" ocupa la última posición con un peso de 2.91 Kg/m². Los demás tratamientos se sitúan en posiciones intermedias. Esta superioridad se debe además de las propiedades físicas, químicas y biológicas del humus de lombriz al alto nivel de nitrógeno del fertilizante y dosis de micronutrientes; este último adoptado de las formulaciones de la UNA La Molina.

Cuadro 06: Prueba Tukey de Abono orgánico para Peso fresco del follaje (Kg/m²) en cilantro

Orden de Mérito	Abono orgánico	Peso fresco follaje (Kg/m ²)	Significación	
			5%	1%
I	Humus de lombriz	4.34	a	a
II	Compost	4.06	b	b
III	Sin abono (suelo agrícola)	3.53	c	c

Gráfico 02: Peso fresco del follaje (Kg/m²) en cilantro para Abono orgánico.



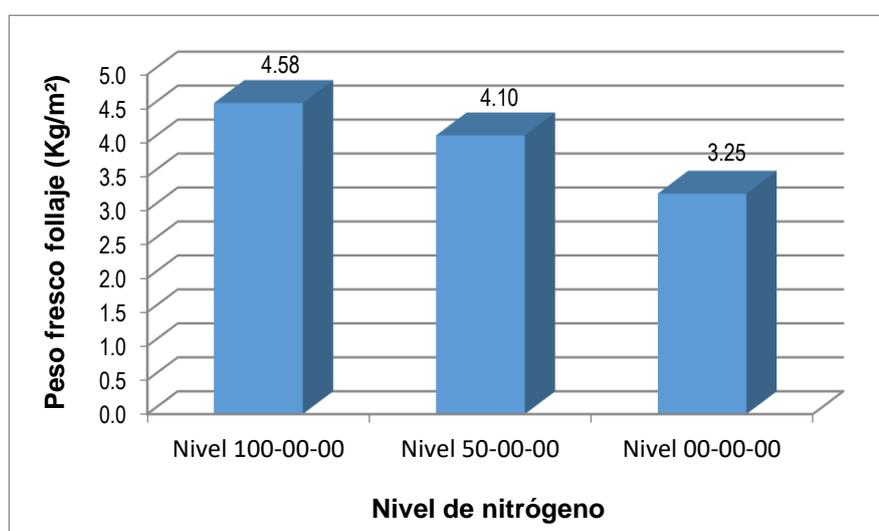
De acuerdo a los resultados presentados en el cuadro 06 de la Prueba de Tukey sobre los efectos del abono orgánico en el peso fresco del follaje, se destaca que el humus de lombriz, con un peso de 4.34 Kg/m², supera a los demás sustratos. Por otro lado, el tratamiento sin abono muestra el peso más bajo, con 3.53 Kg/m². Esta superioridad se debe a la descomposición total de la materia orgánica y por

ende refleja las mejores condiciones físicas, químicas y biológicas, en la producción de peso fresco del follaje de cilantro.

Cuadro 07: Prueba Tukey de Nivel nitrógeno para Peso fresco del follaje (Kg/m²) en cilantro

Orden de Mérito	Nivel de nitrógeno	Peso fresco follaje (Kg/m ²)	Significación	
			5%	1%
I	Nivel 100-00-00	4.58	a	a
III	Nivel 50-00-00	4.10	b	b
IV	Nivel 00-00-00	3.25	c	c

Gráfico 03: Peso fresco del follaje (Kg/m²) en cilantro para Nivel de nitrógeno.

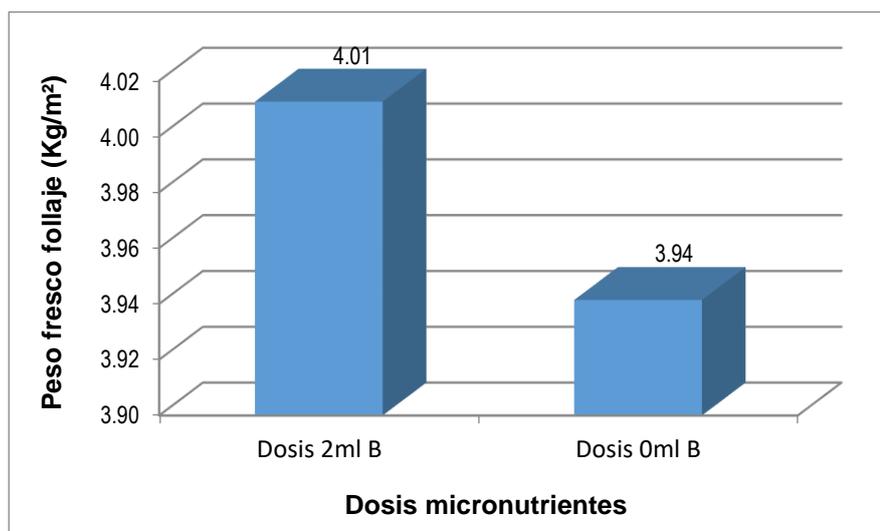


Según los resultados presentados en el cuadro 07 de la Prueba de Tukey sobre los distintos niveles de nitrógeno y su influencia en el peso fresco del follaje, se evidencia que el nivel 100-00-00, con un peso de 4.58 Kg/m², supera a los demás niveles. En contraste, el tratamiento con nivel 00-00-00 de nitrógeno muestra el peso más bajo, con 3.25 Kg/m². Esta superioridad se atribuye a la elevada concentración de nitrógeno presente en la formulación utilizada en el estudio.

Cuadro 08: Prueba Tukey de Dosis micronutrientes para Peso fresco del follaje (Kg/m²)

Orden de Mérito	Dosis micronutrientes	Peso fresco follaje (Kg/m ²)	Significación	
			5%	1%
I	Dosis 2ml B	4.01	a	a
II	Dosis 0ml B	3.94	b	b

Gráfico 04: Peso fresco del follaje (Kg/m²) en cilantro para Dosis micronutrientes



Según los resultados presentados en el cuadro 08 de la Prueba de Tukey sobre las diferentes dosis de micronutrientes y su impacto en el peso fresco del follaje, se destaca que la dosis de 2 ml de B por litro de agua, que resultó en un peso de 4.01 Kg/m², supera a la dosis de 0 ml de B, que registró solamente 3.94 Kg/m². Este rendimiento superior se atribuye a la presencia de micronutrientes en la solución nutritiva proveniente de B La Molina.

Cuadro 09: Ordenamiento interacción Abono org.* Nivel Nitrógeno para Peso fresco del follaje (Kg/m²)

		Nivel nitrógeno	00-00-00	50-00-00	100-00-00	Total
Abono orgánico						
Humus de lombriz	Suma		27.78	36.19	40.12	104.09
	Prom.		3.47	4.52	5.02	
Compost	Suma		26.21	32.56	38.68	97.45
	Prom.		3.28	4.07	4.84	
Sin abono (suelo agr.)	Suma		23.92	29.74	31.14	84.80
	Prom.		2.99	3.72	3.89	
			77.91	98.49	109.94	286.34

Cuadro 10: ANVA auxiliar Abono orgánico * Nivel nitrógeno para Peso fresco del follaje (Kg/m²)

F. de V.	G. L.	S. C.	C. M.	Fc.	Ft.		Grado de Signif.
					5%	1%	
Humus lomb.* Nivel N.	02	9.93536	4.96768	924.6973	3.1760	5.0500	**
Compost.* Nivel N.	02	9.71991	4.85995	904.6450	3.1760	5.0500	**
Sin abono.* Nivel N.	02	3.66503	1.83252	341.1096	3.1760	5.0500	**
Error	51	0.27398	0.00537				

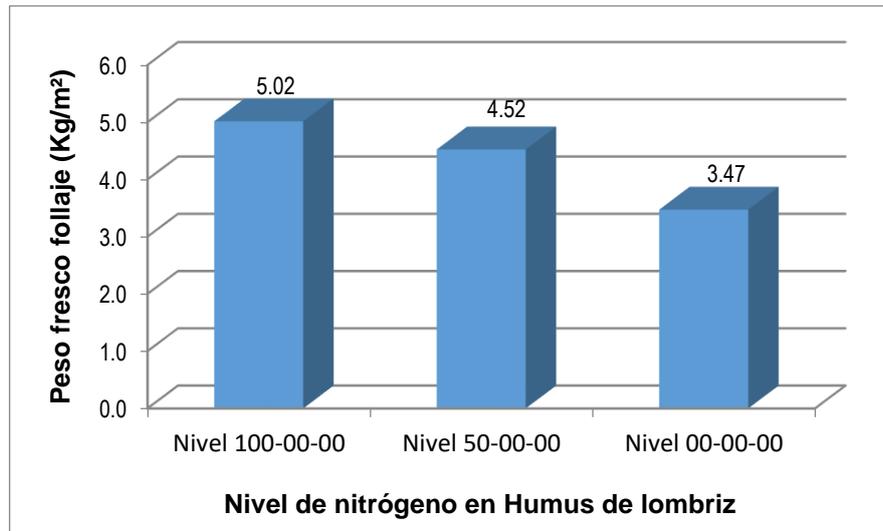
Cuadro 11: Prueba Tukey Humus de lombriz * Nivel nitrógeno para Peso fresco del follaje (Kg/m²)

Orden de Mérito	Humus de lombriz	Peso fresco follaje (Kg/m ²)	Significación	
			5%	1%
I	Nivel 100-00-00	5.02	a	a
II	Nivel 50-00-00	4.52	b	b
III	Nivel 00-00-00	3.47	c	c

ALS (5%)= 0.09

ALS (1%)= 0.11

Gráfico 05: Peso fresco del follaje (Kg/m²) para Nivel de nitrógeno en Humus de lombriz



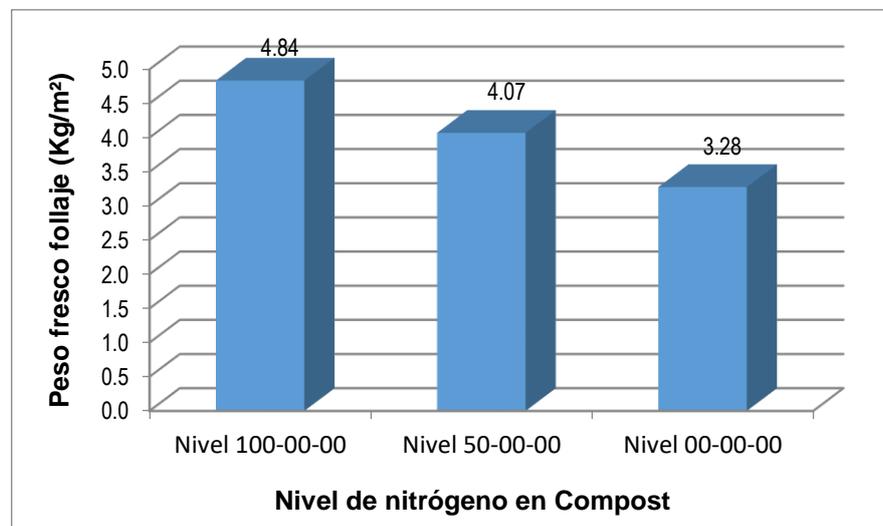
Cuadro 12: Prueba Tukey Compost * Nivel nitrógeno para Peso fresco del follaje (Kg/m²)

Orden de Mérito	Compost	Peso fresco follaje (Kg/m ²)	Significación	
			5%	1%
I	Nivel 100-00-00	4.84	a	a
II	Nivel 50-00-00	4.07	b	b
III	Nivel 00-00-00	3.28	c	c

ALS (5%)= 0.09

ALS (1%)= 0.11

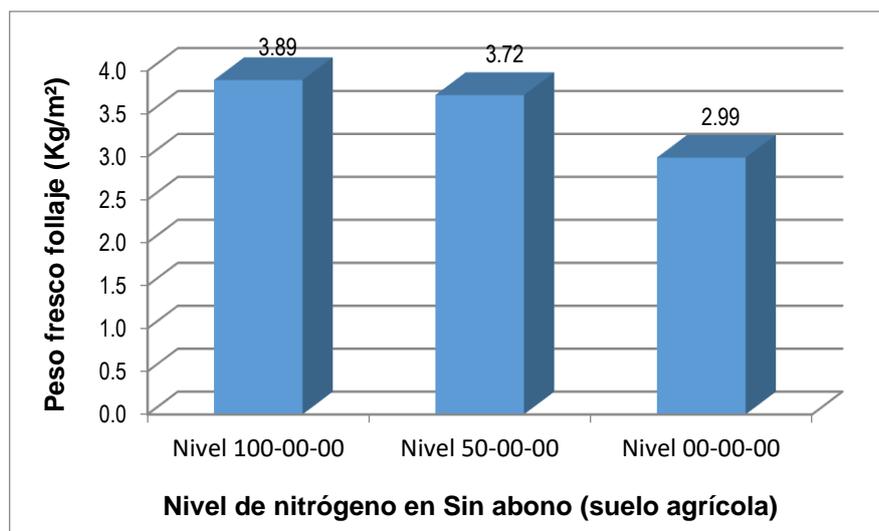
Gráfico 06: Peso fresco del follaje (Kg/m²) para Nivel de nitrógeno en Compost



Cuadro 13: Prueba Tukey Sin abono (suelo agrícola) * Nivel nitrógeno para Peso fresco del follaje (Kg/m²)

		ALS (5%)= 0.09	ALS (1%)= 0.11	
Orden de Mérito	Sin abono (suelo agrícola)	Peso fresco follaje (Kg/m ²)	Significación	
			5%	1%
I	Nivel 100-00-00	3.89	a	a
II	Nivel 50-00-00	3.72	b	b
III	Nivel 00-00-00	2.99	c	c

Gráfico 07: Peso fresco del follaje (Kg/m²) para Nivel de nitrógeno en Sin abono (suelo agrícola)



Cuadro 14: Ordenamiento interac. Nivel nitrógeno * Dosis micronutr. para Peso fresco del follaje (Kg/m²)

	Dosis micronutrientes	Dosis 0ml B	Dosis 2ml B	Total
Nivel nitrógeno				
Nivel 00-00-00	Suma	38.46	39.45	77.91
	Prom.	3.21	3.29	
Nivel 50-00-00	Suma	49.21	49.28	98.49
	Prom.	4.10	4.11	
Nivel 100-00-00	Suma	54.22	55.72	109.94
	Prom.	4.52	4.64	
		141.89	144.45	286.34

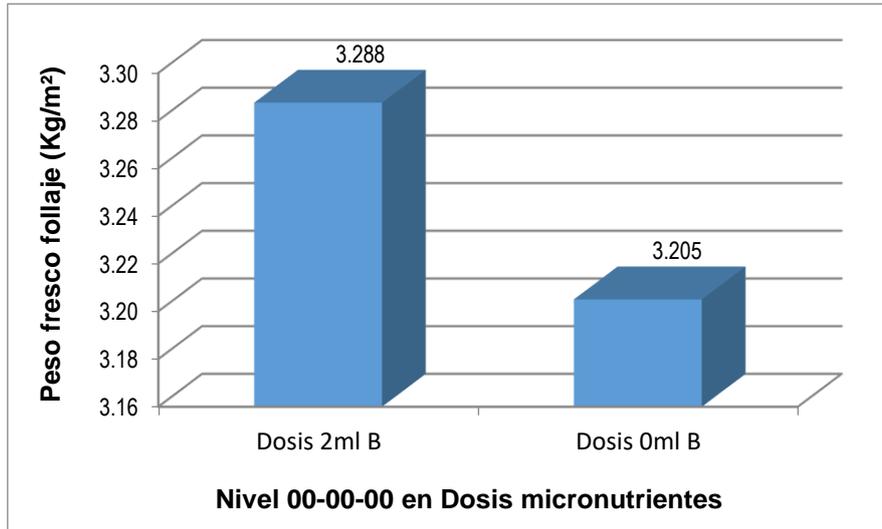
Cuadro 15: ANVA auxiliar Nivel nitrógeno * Dosis micronutrientes para Peso fresco del follaje (Kg/m²)

F. de V.	G. L.	S. C.	C. M.	Fc.	Ft.		Grado de Signif.
					5%	1%	
Nivel 00-00-00 * Dosis m	01	0.04084	0.04084	7.60160	4.02800	7.16000	**
Nivel 50-00-00 * Dosis m	01	0.00020	0.00020	0.03800	0.00100	0.00004	NS. NS.
Nivel 100-00-00 * Dosis m	01	0.09375	0.09375	17.45088	4.02800	7.16000	**
Error	51	0.27398	0.00537				

Cuadro 16: Prueba Tukey Nivel 00-00-00 * Dosis micronutrientes para Peso fresco del follaje (Kg/m²)

Orden de Mérito	Nivel 00-00-00	Peso fresco follaje (Kg/m ²)	Significación	
			5%	1%
I	Dosis 2ml B	3.288	a	a
II	Dosis 0ml B	3.205	b	b

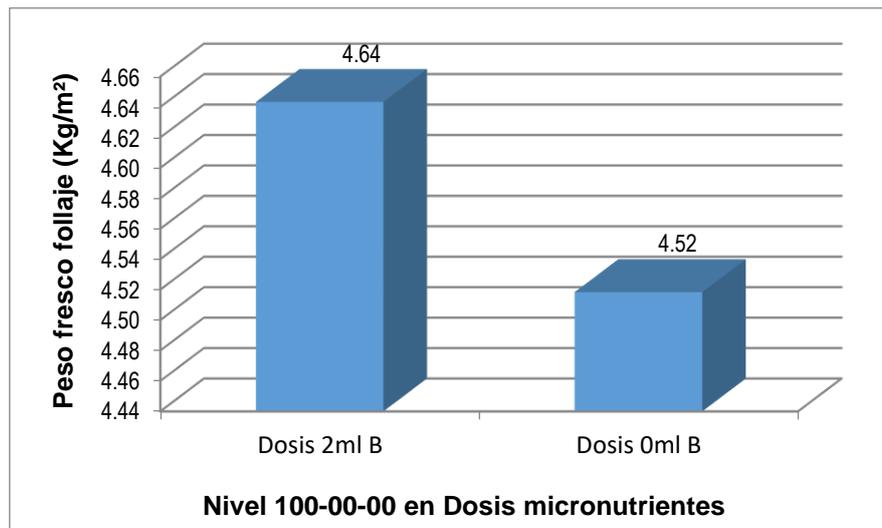
Gráfico 08: Peso fresco del follaje (Kg/m²) para Nivel 00-00-00 en Dosis micronutrientes



Cuadro 17: Prueba Tukey Nivel 100-00-00 * Dosis micronutrientes para Peso fresco del follaje (Kg/m²)

Orden de Mérito	Nivel 100-00-00	Peso fresco follaje (Kg/m ²)	Significación	
			5%	1%
I	Dosis 2ml B	4.64	a	a
II	Dosis 0ml B	4.52	b	b

Gráfico 09: Peso fresco del follaje (Kg/m²) para Nivel 100-00-00 en Dosis micronutrientes



Cuadro 18: Peso seco del follaje (Kg/m²) en cilantro

Abono org. Nivel N.	Humus de lombriz						Compost						Sin abono (Suelo agrícola)						Total
	00-00-00		50-00-00		100-00-00		00-00-00		50-00-00		100-00-00		00-00-00		50-00-00		100-00-00		
	Oml B T-01	2ml B T-02	Oml B T-03	2ml B T-04	Oml B T-05	2ml B T-06	Oml B T-07	2ml B T-08	Oml B T-09	2ml B T-10	Oml B T-11	2ml B T-12	Oml B T-13	2ml B T-14	Oml B T-15	2ml B T-16	Oml B T-17	2ml B T-18	
I	2.07	2.10	2.70	2.76	3.00	3.02	1.95	1.98	2.46	2.52	2.88	2.94	1.74	1.80	2.22	2.22	2.28	2.40	43.04
II	2.06	2.11	2.71	2.70	3.01	3.01	1.92	1.95	2.39	2.54	2.87	2.88	1.75	1.86	2.27	2.21	2.22	2.46	42.92
III	2.06	2.10	2.69	2.76	3.00	3.01	1.98	1.99	2.38	2.34	2.89	2.93	1.76	1.92	2.26	2.22	2.26	2.52	43.07
IV	2.07	2.09	2.70	2.70	2.99	3.03	1.98	1.97	2.52	2.39	2.87	2.95	1.73	1.79	2.24	2.21	2.27	2.28	42.78
Suma	8.26	8.40	10.80	10.92	12.00	12.07	7.83	7.89	9.75	9.79	11.51	11.70	6.98	7.37	8.99	8.86	9.03	9.66	171.81
Promedio	2.07	2.10	2.70	2.73	3.00	3.02	1.96	1.97	2.44	2.45	2.88	2.93	1.75	1.84	2.25	2.22	2.26	2.42	2.39
Abono orgán.	Humus de lombriz Suma = 62.45 Prom. = 2.60						Compost Suma = 58.47 Prom. = 2.44						Sin abono (Suelo agrícola) Suma = 50.89 Prom. = 2.12						171.81 2.39
Nivel N.	Nivel 00-00-00 Suma = 46.73 Prom. = 1.95						Nivel 50-00-00 Suma = 59.11 Prom. = 2.46						Nivel 100-00-00 Suma = 65.97 Prom. = 2.75						171.81 2.39
Dosis micronut.	Dosis 0ml B Suma = 85.15 Prom. = 2.37									Dosis 2ml B Suma = 86.66 Prom. = 2.41									171.81 2.39
Abono orgán. por Nivel N.	Humus lomb.x00-00-00 Suma = 16.66 Prom. = 2.08	Humus lomb.x50-00-00 Suma = 21.72 Prom. = 2.72	Humus lomb.x100-00-00 Suma = 24.07 Prom. = 3.01	Compost.x00-00-00 Suma = 15.72 Prom. = 1.97	Compost.x50-00-00 Suma = 19.54 Prom. = 2.44	Compost.x100-00-00 Suma = 23.21 Prom. = 2.90	Sin abono.x00-00-00 Suma = 14.35 Prom. = 1.79			Sin abono.x50-00-00 Suma = 17.85 Prom. = 2.23			Sin abono.x100-00-00 Suma = 18.69 Prom. = 2.34			171.81 2.39			
Abono orgán. por Dosis micronut.	Humus lomb.xDosis 0ml B Suma = 31.06 Prom. = 2.59		Humus lomb.xDosis 2ml B Suma = 31.39 Prom. = 2.62		Compost.xDosis 0ml B Suma = 29.09 Prom. = 2.42		Compost.xDosis 2ml B Suma = 29.38 Prom. = 2.45		Sin abono.xDosis 0ml B Suma = 25.00 Prom. = 2.08			Sin abono.xDosis 2ml B Suma = 25.89 Prom. = 2.16			171.81 2.39				
Nivel N. por Dosis micronut.	Nivel 00-00-00xDosis 0ml B Suma = 23.07 Prom. = 1.92		Nivel 00-00-00xDosis 2ml B Suma = 23.66 Prom. = 1.97		Nivel 50-00-00xDosis 0ml B Suma = 29.54 Prom. = 2.46		Nivel 50-00-00xDosis 2ml B Suma = 29.57 Prom. = 2.46		Nivel 100-00-00xDosis 0ml B Suma = 32.54 Prom. = 2.71			Nivel 100-00-00xDosis 2ml B Suma = 33.43 Prom. = 2.79			171.81 2.39				

Cuadro 19: ANVA para Peso seco del follaje (Kg/m²) en cilantro

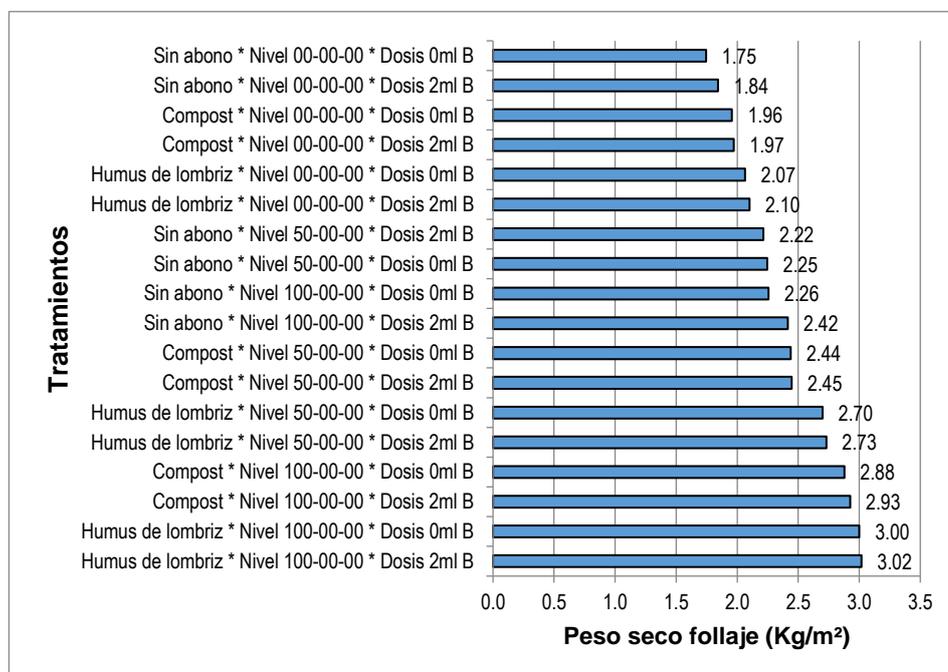
F de V.	GL	SC	CM	Fc	Ft		Signif.
					5%	1%	
Bloques	3	0.00290	0.00097	0.51283	0.07100	0.02400	NS. NS.
Tratamientos	17	11.37091	0.66888	354.34135	1.82850	2.34450	**
Abono orgánico (A)	2	2.87403	1.43702	761.26743	3.17600	5.05000	**
Nivel N. (N)	2	7.92363	3.96182	2098.79403	3.17600	5.05000	**
Dosis micronut. (D)	1	0.03167	0.03167	16.77633	4.02800	7.16000	**
Inter. A * N	4	0.49248	0.12312	65.22393	2.55600	3.71200	**
Inter. A * D	2	0.00938	0.00469	2.48396	3.17600	5.05000	NS. NS.
Inter. N * D	2	0.01588	0.00794	4.20567	3.17600	5.05000	* NS.
Interac. A * N * D	4	0.02384	0.00596	3.15720	2.55600	3.71200	* NS.
Error	51	0.09627	0.00189				
Total	71	11.47009	CV = 1.82%				

Según los resultados presentados en el cuadro 19 del ANVA para el peso seco del follaje, se concluye que no hay diferencias estadísticas significativas entre los bloques, lo que sugiere una distribución homogénea de las repeticiones. El coeficiente de variabilidad, con un valor del 1.82%, indica que los datos analizados para esta variable son confiables en sus resultados. Se observan diferencias altamente significativas entre los tratamientos, abono orgánico, nivel de fertilización nitrogenada, dosis de micronutrientes e interacción de abono orgánico y nivel de fertilización nitrogenada; además existen diferencias significativas al 95% de probabilidad en la interacción nivel de fertilización nitrogenada por dosis de micronutrientes y abonos orgánicos por nivel de fertilización nitrogenada por dosis de micronutrientes.

Cuadro 20: Prueba Tukey de tratamientos para Peso seco del follaje (Kg/m²) en cilantro

Orden de Mérito	Tratamientos	Peso seco follaje (Kg/m ²)	Significación	
			5%	1%
I	Humus de lombriz * Nivel 100-00-00 * Dosis 2ml B	3.02	a	a
II	Humus de lombriz * Nivel 100-00-00 * Dosis 0ml B	3.00	a	ab
III	Compost * Nivel 100-00-00 * Dosis 2ml B	2.93	ab	ab
IV	Compost * Nivel 100-00-00 * Dosis 0ml B	2.88	b	b
V	Humus de lombriz * Nivel 50-00-00 * Dosis 2ml B	2.73	c	c
VI	Humus de lombriz * Nivel 50-00-00 * Dosis 0ml B	2.70	c	c
VII	Compost * Nivel 50-00-00 * Dosis 2ml B	2.45	d	d
VIII	Compost * Nivel 50-00-00 * Dosis 0ml B	2.44	d	d
IX	Sin abono * Nivel 100-00-00 * Dosis 2ml B	2.42	d	d
X	Sin abono * Nivel 100-00-00 * Dosis 0ml B	2.26	e	e
XI	Sin abono * Nivel 50-00-00 * Dosis 0ml B	2.25	e	e
XII	Sin abono * Nivel 50-00-00 * Dosis 2ml B	2.22	e	ef
XIII	Humus de lombriz * Nivel 00-00-00 * Dosis 2ml B	2.10	f	fg
XIV	Humus de lombriz * Nivel 00-00-00 * Dosis 0ml B	2.07	fg	gh
XV	Compost * Nivel 00-00-00 * Dosis 2ml B	1.97	g	ghi
XVI	Compost * Nivel 00-00-00 * Dosis 0ml B	1.96	gh	hi
XVII	Sin abono * Nivel 00-00-00 * Dosis 2ml B	1.84	hi	ij
XVIII	Sin abono * Nivel 00-00-00 * Dosis 0ml B	1.75	i	j

Gráfico 10: Peso seco del follaje (Kg/m²) en cilantro para tratamientos

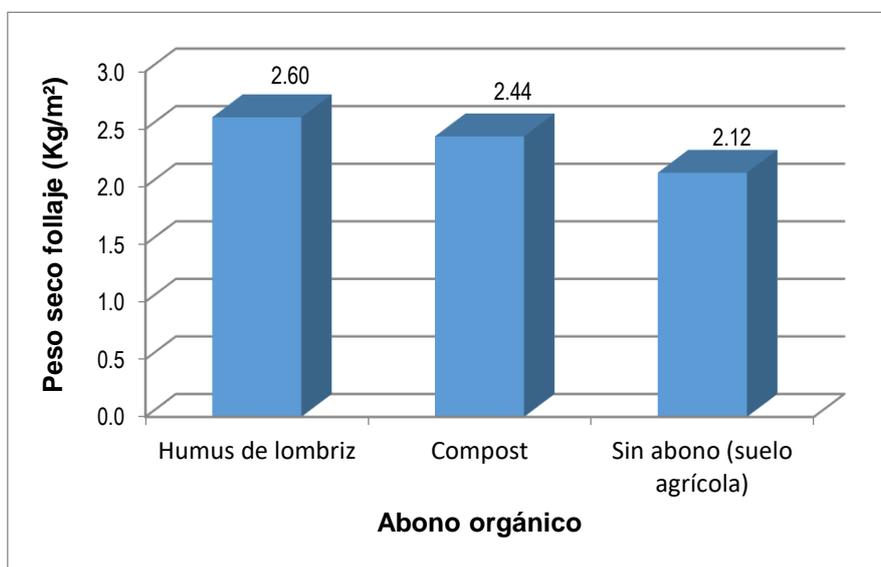


A partir de los resultados presentados en el cuadro 20 de la Prueba de Tukey sobre las diversas combinaciones y su efecto en el peso seco del follaje, se destaca que el tratamiento "Humus de lombriz* Nivel 100-00-00* Dosis 2 ml B/1 l agua" lidera con un peso de 3.02.00 Kg/m², mientras que el tratamiento "Sin abono* Nivel 00-00-00* 0 ml B/ l agua" ocupa la última posición con un peso de 1.75 Kg/m². Los demás tratamientos se sitúan en posiciones intermedias. Esta superioridad se debe además de las propiedades físicas, químicas y biológicas del humus de lombriz al alto nivel de nitrógeno del fertilizante y dosis de micronutrientes; este último adoptado de las formulaciones de la UNA La Molina.

Cuadro 21: Prueba Tukey de Abono orgánico para Peso seco del follaje (Kg/m²) en cilantro

Orden de Mérito	Abono orgánico	Peso seco follaje (Kg/m ²)	Significación	
			5%	1%
I	Humus de lombriz	2.60	a	a
II	Compost	2.44	b	b
III	Sin abono (suelo agrícola)	2.12	c	c

Gráfico 11: Peso seco del follaje (Kg/m²) en cilantro para Abono orgánico.



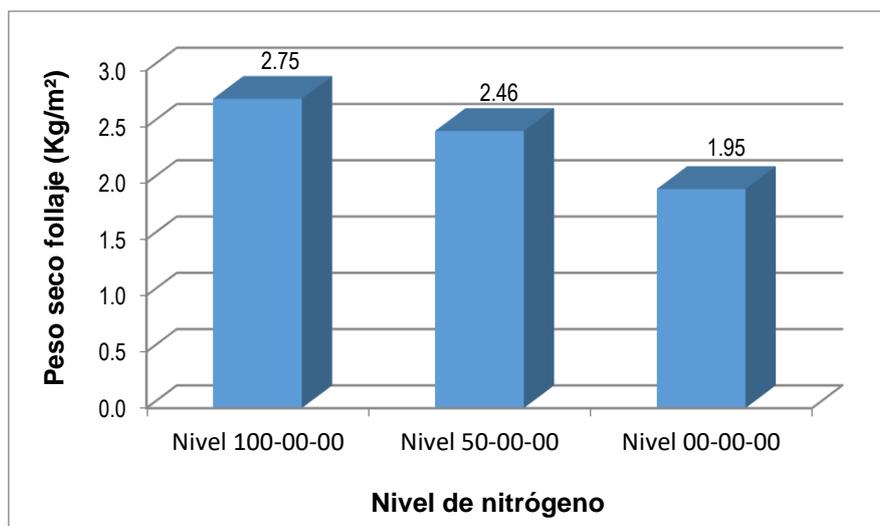
Según los resultados presentados en el cuadro 21 de la Prueba de Tukey sobre los efectos del abono orgánico en el peso seco del follaje, se destaca que el humus de lombriz, con un peso de 2.60 Kg/m², supera a los demás sustratos. Por otro lado, el tratamiento sin abono muestra el peso más bajo, con 2.12 Kg/m². Esta superioridad se atribuye a la completa descomposición de la materia orgánica, lo

cual refleja condiciones físicas, químicas y biológicas óptimas para la producción de peso seco en el follaje de cilantro.

Cuadro 22: Prueba Tukey de Nivel nitrógeno para Peso seco del follaje (Kg/m²) en cilantro

Orden de Mérito	Nivel nitrógeno	Peso seco follaje (Kg/m ²)	Significación	
			5%	1%
I	Nivel 100-00-00	2.75	a	a
III	Nivel 50-00-00	2.46	b	b
IV	Nivel 00-00-00	1.95	c	c

Gráfico 12: Peso seco del follaje (Kg/m²) en cilantro para Nivel de nitrógeno.

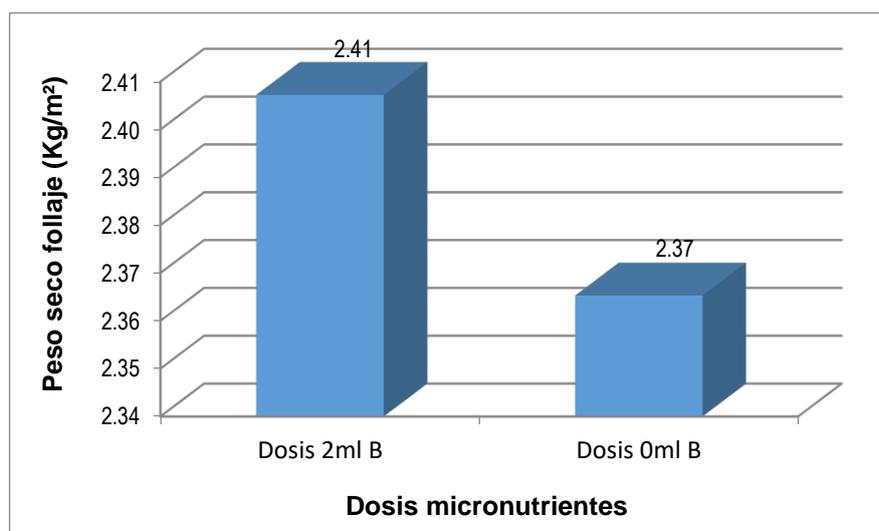


Según los resultados presentados en el cuadro 22 de la Prueba de Tukey sobre los diferentes niveles de nitrógeno y su impacto en el peso seco del follaje, se evidencia que el nivel 100-00-00, con un peso de 2.75 Kg/m², supera a los demás niveles. En contraste, el tratamiento con nivel 00-00-00 de nitrógeno muestra el peso más bajo, con 1.95 Kg/m². Esta superioridad se atribuye a la elevada concentración de nitrógeno presente en la formulación bajo investigación.

Cuadro 23: Prueba Tukey de Dosis micronutrientes para Peso seco del follaje (Kg/m²) en cilantro

Orden de Mérito	Dosis micronutrientes	Peso seco follaje (Kg/m ²)	Significación	
			5%	1%
I	Dosis 2ml B	2.41	a	a
II	Dosis 0ml B	2.37	b	b

Gráfico 13: Peso seco del follaje (Kg/m²) en cilantro para Dosis micronutrientes



A partir de los resultados presentados en el cuadro 23 de la Prueba de Tukey sobre las distintas cantidades de micronutrientes y su influencia en el peso seco del follaje, se destaca que la dosis de 2 ml de B por litro de agua, que generó un peso de 2.41 Kg/m², supera a la dosis de 0 ml de B, que registró solamente 2.37 Kg/m². Este rendimiento superior se atribuye a la presencia de micronutrientes en la solución nutritiva proveniente de B La Molina.

Cuadro 24: Ordenamiento interacción Abono org.* Nivel Nitrógeno para Peso seco del follaje (Kg/m²)

	Nivel nitrógeno	00-00-00	50-00-00	100-00-00	Total
Abono orgánico					
Humus de lombriz	Suma	16.66	21.72	24.07	62.45
	Prom.	2.08	2.72	3.01	
Compost	Suma	15.72	19.54	23.21	58.47
	Prom.	1.97	2.44	2.90	
Sin abono (suelo agr.)	Suma	14.35	17.85	18.69	50.89
	Prom.	1.79	2.23	2.34	
		46.73	59.11	65.97	171.81

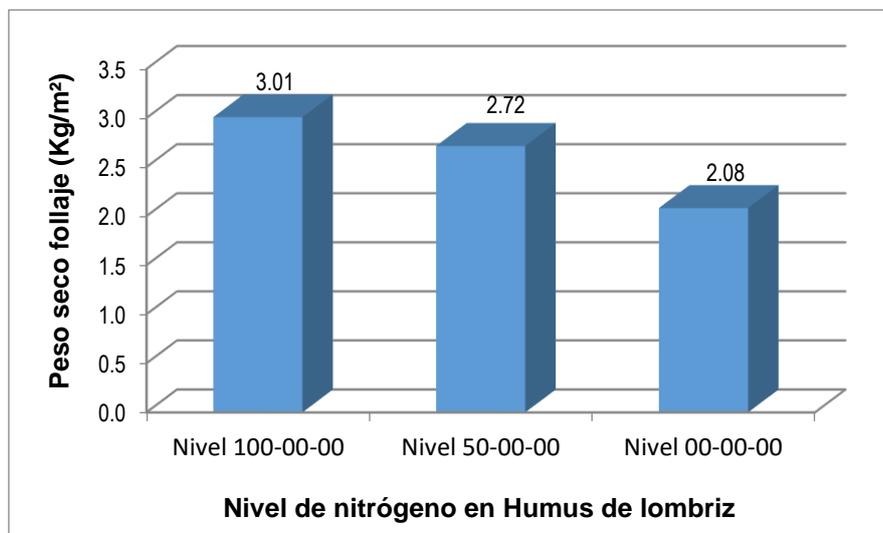
Cuadro 25: ANVA auxiliar Abono org. * Nivel nitrógeno para Peso seco del follaje (Kg/m²) en cilantro

F. de V.	G. L.	S. C.	C. M.	Fc.	Ft.		Grado de Signif.
					5%	1%	
Humus lomb.* Nivel N.	02	3.58476	1.79238	949.5227	3.1760	5.0500	**
Compost.* Nivel N.	02	3.50673	1.75336	928.8534	3.1760	5.0500	**
Sin abono.* Nivel N.	02	1.32463	0.66232	350.8659	3.1760	5.0500	**
Error	51	0.09627	0.00189				

Cuadro 26: Prueba Tukey Humus de lombriz * Nivel nitrógeno para Peso seco del follaje (Kg/m²)

Orden de Mérito	Humus de lombriz	Peso seco follaje (Kg/m ²)	Significación	
			5%	1%
I	Nivel 100-00-00	3.01	a	a
II	Nivel 50-00-00	2.72	b	b
III	Nivel 00-00-00	2.08	c	c

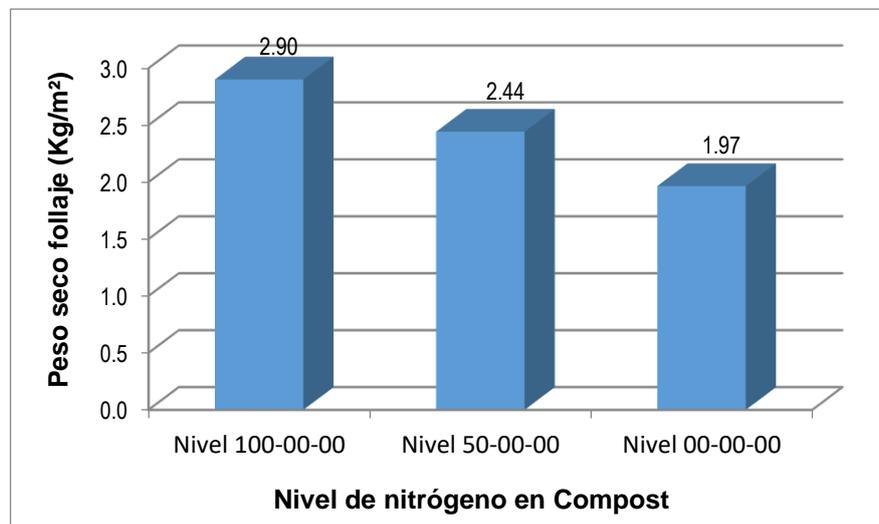
Gráfico 14: Peso seco del follaje (Kg/m²) para Nivel de nitrógeno en Humus de lombriz



Cuadro 27: Prueba Tukey Compost * Nivel nitrógeno para Peso seco del follaje (Kg/m²)

Orden de Mérito	Compost	Peso seco follaje (Kg/m ²)	Significación	
			5%	1%
I	Nivel 100-00-00	2.90	a	a
II	Nivel 50-00-00	2.44	b	b
III	Nivel 00-00-00	1.97	c	c

Gráfico 15: Peso seco del follaje (Kg/m²) para Nivel de nitrógeno en Compost



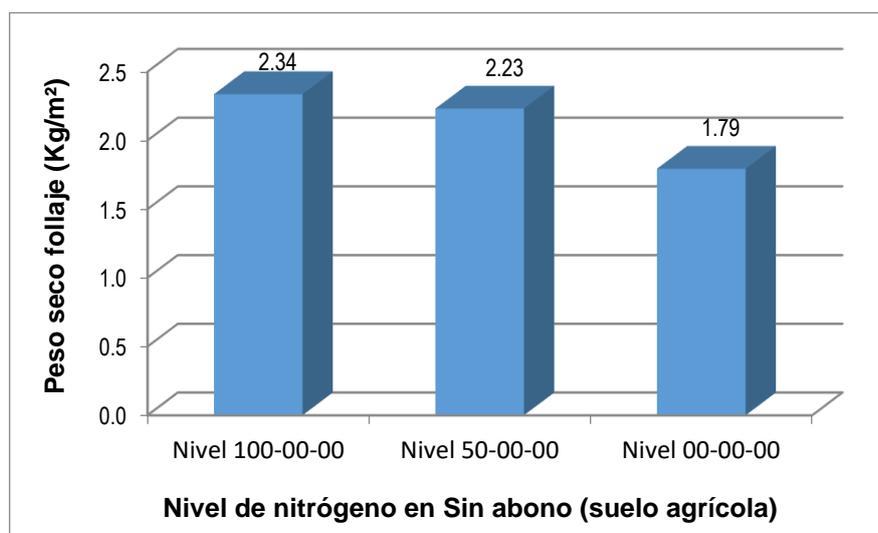
Cuadro 28: Prueba Tukey Sin abono (suelo agrícola) * Nivel nitrógeno para Peso seco del follaje (Kg/m²)

Orden de Mérito	Sin abono (suelo agrícola)	Peso seco follaje (Kg/m ²)	Significación	
			5%	1%
I	Nivel 100-00-00	2.34	a	a
II	Nivel 50-00-00	2.23	b	b
III	Nivel 00-00-00	1.79	c	c

ALS (5%)= 0.05

ALS (1%)= 0.07

Gráfico 16: Peso seco del follaje (Kg/m²) para Nivel de nitrógeno en Sin abono (suelo agrícola)



Cuadro 29: Ordenamiento interac. Nivel nitrógeno * Dosis micronutr. para Peso seco del follaje (Kg/m²)

Nivel nitrógeno	Dosis micronutrientes	Dosis 0ml B	Dosis 2ml B	Total
Nivel 00-00-00	Suma	23.07	23.66	46.73
	Prom.	1.92	1.97	
Nivel 50-00-00	Suma	29.54	29.57	59.11
	Prom.	2.46	2.46	
Nivel 100-00-00	Suma	32.54	33.43	65.97
	Prom.	2.71	2.79	
		85.15	86.66	171.81

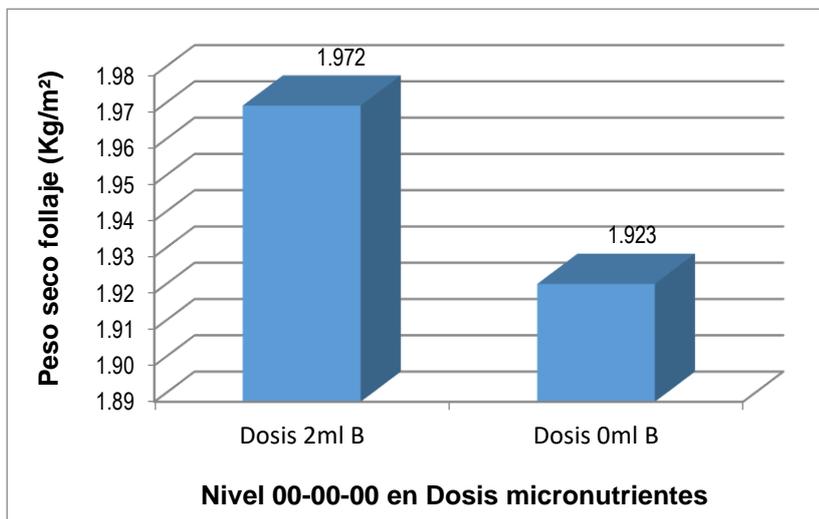
Cuadro 30: ANVA auxiliar Nivel nitrógeno * Dosis micronutrientes para Peso seco del follaje (Kg/m²)

F. de V.	G. L.	S. C.	C. M.	Fc.	Ft.		Grado de Signif.
					5%	1%	
Nivel 00-00-00 * Dosis m	01	0.01450	0.01450	7.68366	4.02800	7.16000	**
Nivel 50-00-00 * Dosis m	01	0.00004	0.00004	0.01987	0.00100	0.00004	NS. NS.
Nivel 100-00-00 * Dosis m	01	0.03300	0.03300	17.48414	4.02800	7.16000	**
Error	51	0.09627	0.00189				

Cuadro 31: Prueba Tukey Nivel 00-00-00 * Dosis micronutrientes para Peso seco del follaje (Kg/m²)

Orden de Mérito	Nivel 00-00-00	Peso seco follaje (Kg/m ²)	Significación	
			5%	1%
I	Dosis 2ml B	1.972	a	a
II	Dosis 0ml B	1.923	b	b

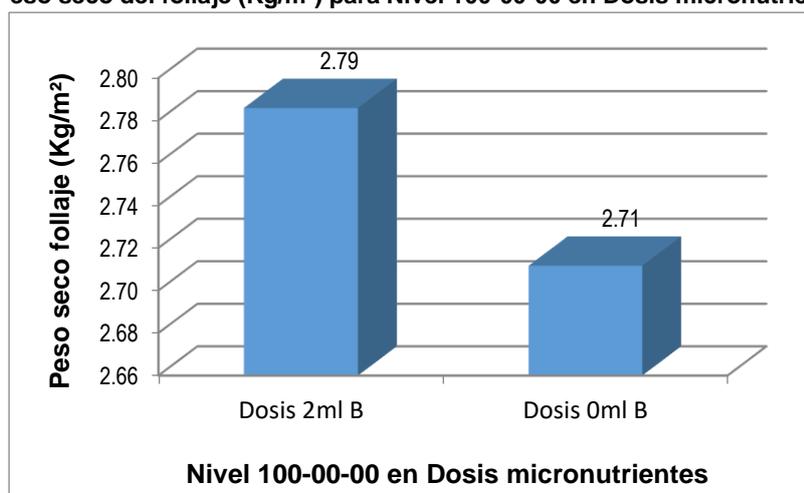
Gráfico 17: Peso seco del follaje (Kg/m²) para Nivel 00-00-00 en Dosis micronutrientes



Cuadro 32: Prueba Tukey Nivel 100-00-00 * Dosis micronutrientes para Peso seco del follaje (Kg/m²)

Orden de Mérito	Nivel 100-00-00	Peso seco follaje (Kg/m ²)	Significación	
			5%	1%
I	Dosis 2ml B	2.79	a	a
II	Dosis 0ml B	2.71	b	b

Gráfico 18: Peso seco del follaje (Kg/m²) para Nivel 100-00-00 en Dosis micronutrientes



Cuadro 33: Peso fresco de raíz (g/m²) en cilantro

Abono org.	Humus de lombriz						Compost						Sin abono (Suelo agrícola)						Total
	00-00-00		50-00-00		100-00-00		00-00-00		50-00-00		100-00-00		00-00-00		50-00-00		100-00-00		
Nivel N.	Oml B	2ml B	Oml B	2ml B	Oml B	2ml B	Oml B	2ml B	Oml B	2ml B	Oml B	2ml B	Oml B	2ml B	Oml B	2ml B	Oml B	2ml B	Total
Bloques	T-01	T-02	T-03	T-04	T-05	T-06	T-07	T-08	T-09	T-10	T-11	T-12	T-13	T-14	T-15	T-16	T-17	T-18	
I	60.00	63.00	80.00	82.00	90.00	92.00	55.00	58.00	74.00	76.00	85.00	88.00	47.00	50.00	65.00	67.00	68.00	70.00	1270.00
II	62.00	64.00	78.00	81.00	88.00	93.00	54.00	57.00	73.00	77.00	86.00	89.00	46.00	52.00	66.00	66.00	69.00	72.00	1273.00
III	61.00	61.00	82.00	80.00	89.00	91.00	56.00	59.00	74.00	75.00	85.00	87.00	48.00	52.00	67.00	68.00	66.00	71.00	1272.00
IV	58.00	60.00	80.00	83.00	92.00	89.00	53.00	58.00	75.00	76.00	87.00	89.00	49.00	50.00	64.00	69.00	67.00	69.00	1268.00
Suma	241.00	248.00	320.00	326.00	359.00	365.00	218.00	232.00	296.00	304.00	343.00	353.00	190.00	204.00	262.00	270.00	270.00	282.00	5083.00
Promedio	60.25	62.00	80.00	81.50	89.75	91.25	54.50	58.00	74.00	76.00	85.75	88.25	47.50	51.00	65.50	67.50	67.50	70.50	70.60
Abono orgán.	Humus de lombriz Suma = 1859.00 Prom. = 77.46						Compost Suma = 1746.00 Prom. = 72.75						Sin abono (Suelo agrícola) Suma = 1478.00 Prom. = 61.58						5083.00 70.60
Nivel N.	Nivel 00-00-00 Suma = 1333.00 Prom. = 55.54						Nivel 50-00-00 Suma = 1778.00 Prom. = 74.08						Nivel 100-00-00 Suma = 1972.00 Prom. = 82.17						5083.00 70.60
Dosis micronut.	Dosis 0ml B Suma = 2499.00 Prom. = 69.42						Dosis 2ml B Suma = 2584.00 Prom. = 71.78												5083.00 70.60
Abono orgán. por Nivel N.	Humus lomb.x00-00-00 Suma = 489.00 Prom. = 61.13	Humus lomb.x50-00-00 Suma = 646.00 Prom. = 80.75	Humus lomb.x100-00-00 Suma = 724.00 Prom. = 90.50	Compost.x00-00-00 Suma = 450.00 Prom. = 56.25	Compost.x50-00-00 Suma = 600.00 Prom. = 75.00	Compost.x100-00-00 Suma = 696.00 Prom. = 87.00	Sin abono.x00-00-00 Suma = 394.00 Prom. = 49.25		Sin abono.x50-00-00 Suma = 532.00 Prom. = 66.50		Sin abono.x100-00-00 Suma = 552.00 Prom. = 69.00								5083.00 70.60
Abono orgán. por Dosis micronut.	Humus lomb.xDosis 0ml B Suma = 920.00 Prom. = 76.67		Humus lomb.xDosis 2ml B Suma = 939.00 Prom. = 78.25		Compost.xDosis 0ml B Suma = 857.00 Prom. = 71.42		Compost.xDosis 2ml B Suma = 889.00 Prom. = 74.08		Sin abono.xDosis 0ml B Suma = 722.00 Prom. = 60.17				Sin abono.xDosis 2ml B Suma = 756.00 Prom. = 63.00				5083.00 70.60		
Nivel N. por Dosis micronut.	Nivel 00-00-00xDosis 0ml B Suma = 649.00 Prom. = 54.08		Nivel 00-00-00xDosis 2ml B Suma = 684.00 Prom. = 57.00		Nivel 50-00-00xDosis 0ml B Suma = 878.00 Prom. = 73.17		Nivel 50-00-00xDosis 2ml B Suma = 900.00 Prom. = 75.00		Nivel 100-00-00xDosis 0ml B Suma = 972.00 Prom. = 81.00				Nivel 100-00-00xDosis 2ml B Suma = 1000.00 Prom. = 83.33				5083.00 70.60		

Cuadro 34: ANVA para Peso fresco de raíz (g/m²) en cilantro

F de V.	GL	SC	CM	Fc	Ft		Signif.
					5%	1%	
Bloques	3	0.81944	0.27315	0.14831	0.071	0.024	NS. NS.
Tratamientos	17	12576.56944	739.7982	401.67662	1.8285	2.3445	**
Abono orgánico (A)	2	3191.02778	1595.51389	866.29114	3.176	5.05	**
Nivel N. (N)	2	8944.19444	4472.09722	2428.14446	3.176	5.05	**
Dosis micronut. (D)	1	100.34722	100.34722	54.48396	4.028	7.16	**
Inter. A * N	4	330.72222	82.68056	44.89176	2.556	3.712	**
Inter. A * D	2	5.52778	2.76389	1.50067	3.176	5.05	NS. NS.
Inter. N * D	2	3.52778	1.76389	0.95771	0.0253	0.005	NS. NS.
Interac. A * N * D	4	1.22222	0.30556	0.1659	0.1191	0.051	NS. NS.
Error	51	93.93056	1.84178				
Total	71	12671.31944	CV =	1.92%			

Según los resultados presentados en el cuadro 34 del ANVA para el peso fresco de la raíz, se concluye que no hay diferencias estadísticas significativas entre los bloques, indicando una distribución homogénea de las repeticiones. El coeficiente de variabilidad, con un valor del 1.92%, sugiere que los datos analizados para esta variable son confiables en sus resultados. Se observan diferencias altamente significativas entre los tratamientos, abono orgánico, nivel de fertilización nitrogenada, dosis de micronutrientes e interacción de abono orgánico y nivel de fertilización nitrogenada; no existen diferencias estadísticas en la interacción abonos orgánicos por dosis de micronutrientes, nivel de nitrógeno por dosis de micronutrientes y abonos orgánicos por nivel de fertilización nitrogenada por dosis de micronutrientes.

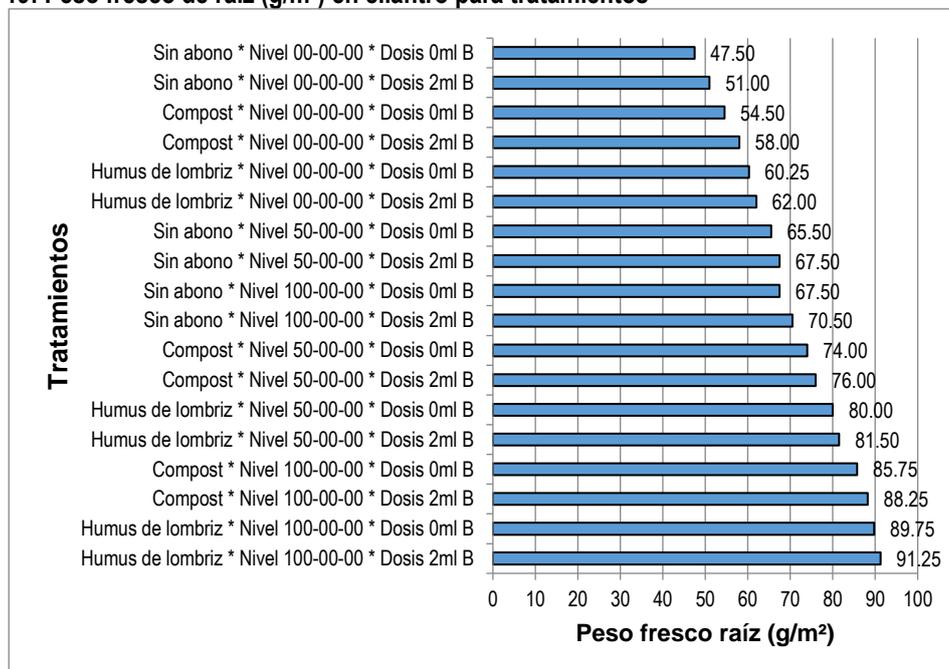
Cuadro 35: Prueba Tukey de tratamientos para Peso fresco de raíz (g/m²) en cilantro

ALS (5%)= 3.53

ALS (1%)= 4.08

Orden de Mérito	Tratamientos	Peso fresco raíz (g/m ²)	Significación	
			5%	1%
I	Humus de lombriz * Nivel 100-00-00 * Dosis 2ml B	91.25	a	a
II	Humus de lombriz * Nivel 100-00-00 * Dosis 0ml B	89.75	a	ab
III	Compost * Nivel 100-00-00 * Dosis 2ml B	88.25	ab	ab
IV	Compost * Nivel 100-00-00 * Dosis 0ml B	85.75	b	b
V	Humus de lombriz * Nivel 50-00-00 * Dosis 2ml B	81.50	c	c
VI	Humus de lombriz * Nivel 50-00-00 * Dosis 0ml B	80.00	c	cd
VII	Compost * Nivel 50-00-00 * Dosis 2ml B	76.00	d	de
VIII	Compost * Nivel 50-00-00 * Dosis 0ml B	74.00	de	ef
IX	Sin abono * Nivel 100-00-00 * Dosis 2ml B	70.50	ef	fg
X	Sin abono * Nivel 100-00-00 * Dosis 0ml B	67.50	fg	gh
XI	Sin abono * Nivel 50-00-00 * Dosis 2ml B	67.50	fg	gh
XII	Sin abono * Nivel 50-00-00 * Dosis 0ml B	65.50	gh	hi
XIII	Humus de lombriz * Nivel 00-00-00 * Dosis 2ml B	62.00	hi	ij
XIV	Humus de lombriz * Nivel 00-00-00 * Dosis 0ml B	60.25	ij	j
XV	Compost * Nivel 00-00-00 * Dosis 2ml B	58.00	jk	jk
XVI	Compost * Nivel 00-00-00 * Dosis 0ml B	54.50	kl	kl
XVII	Sin abono * Nivel 00-00-00 * Dosis 2ml B	51.00	lm	lm
XVIII	Sin abono * Nivel 00-00-00 * Dosis 0ml B	47.50	m	m

Gráfico 19: Peso fresco de raíz (g/m²) en cilantro para tratamientos

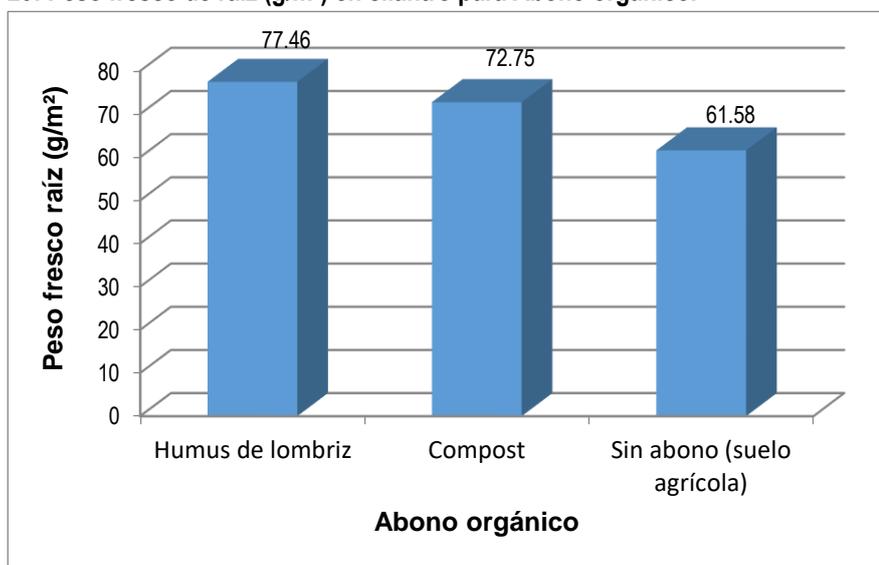


Según los resultados presentados en el cuadro 35 de la Prueba de Tukey sobre las diversas combinaciones y su impacto en el peso fresco de la raíz, se destaca que el tratamiento "Humus de lombriz* Nivel 100-00-00* Dosis 2 ml B/1 l agua" lidera con un peso de 91.25 g/m², mientras que el tratamiento "Sin abono* Nivel 00-00-00* 0 ml B/1 agua" ocupa la última posición con un peso de 47.50 g/m². Los demás tratamientos se sitúan en posiciones intermedias. Además de las propiedades físicas, químicas y biológicas del humus de lombriz al alto nivel de nitrógeno del fertilizante y dosis de micronutrientes; este último adoptado de las formulaciones de la UNA La Molina.

Cuadro 36: Prueba Tukey de Abono orgánico para Peso fresco de raíz (g/m²) en cilantro

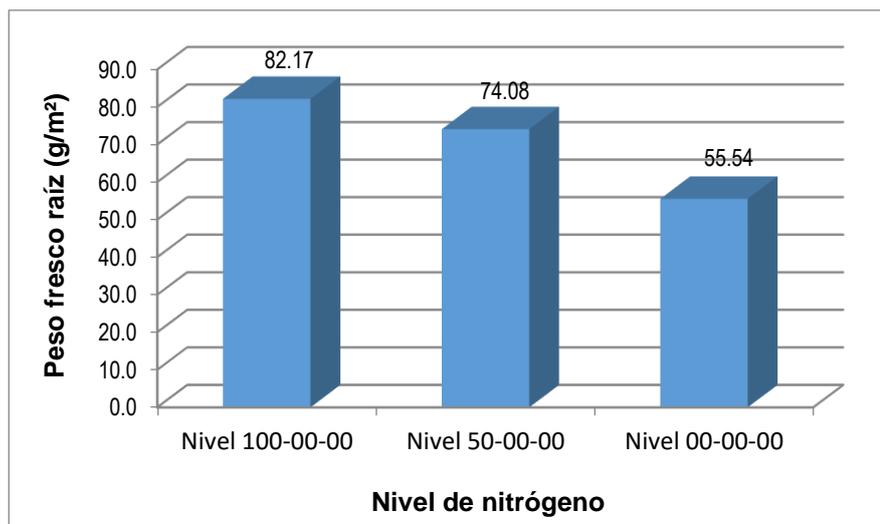
Orden de Mérito	Abono orgánico	Peso fresco raíz (g/m ²)	Significación	
			5%	1%
I	Humus de lombriz	77.46	a	a
II	Compost	72.75	b	b
III	Sin abono (suelo agrícola)	61.58	c	c

Gráfico 20: Peso fresco de raíz (g/m²) en cilantro para Abono orgánico.



Según los resultados presentados en el cuadro 36 de la Prueba de Tukey sobre los efectos del abono orgánico en el peso fresco de la raíz, se destaca que el humus de lombriz, con un peso de 77.46 g/m², supera a los demás sustratos. Por otro lado, el tratamiento sin abono muestra el peso más bajo, con 61.58 g/m². Esta superioridad se atribuye a la completa descomposición de la materia orgánica, lo cual refleja condiciones físicas, químicas y biológicas óptimas para la producción de peso fresco en la raíz de cilantro.

Gráfico 21: Peso fresco de raíz (g/m²) en cilantro para Nivel de nitrógeno.



Cuadro 37: Prueba Tukey de Nivel nitrógeno para Peso fresco de raíz (g/m²) en cilantro

Orden de Mérito	Nivel nitrógeno	Peso fresco raíz (g/m ²)	Significación	
			5%	1%
I	Nivel 100-00-00	82.17	a	a
III	Nivel 50-00-00	74.08	b	b
IV	Nivel 00-00-00	55.54	c	c

ALS (5%)= 0.947 ALS (1%)= 1.197

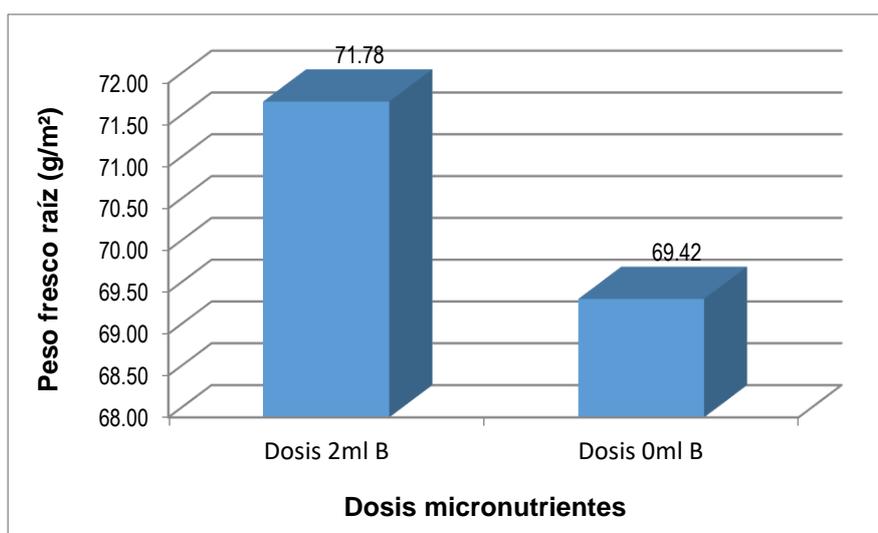
Del cuadro 37 de la Prueba de Tukey sobre los distintos niveles de nitrógeno y su impacto en el peso fresco de la raíz, se evidencia que el nivel 100-00-00, con un peso de 82.17 g/m², supera a los demás niveles. En contraste, el tratamiento con nivel 00-00-00 de nitrógeno muestra el peso más bajo, con 55.54 g/m². Esta superioridad se atribuye a la elevada concentración de nitrógeno presente en la formulación bajo investigación.

Cuadro 38: Prueba Tukey de Dosis micronutrientes para Peso fresco de raíz (g/m²) en cilantro

Orden de Mérito	Dosis micronutrientes	Peso fresco raíz (g/m ²)	Significación	
			5%	1%
I	Dosis 2ml B	71.78	a	a
II	Dosis 0ml B	69.42	b	b

ALS (5%)= 0.643 ALS (1%)= 0.857

Gráfico 22: Peso fresco de raíz (g/m²) en cilantro para Dosis micronutrientes



A partir de los resultados presentados en el cuadro 38 de la Prueba de Tukey sobre los diferentes niveles de nitrógeno y su influenciaren el peso fresco de la raíz, se destaca que la dosis de 2 ml de B por litro de agua, que arrojó un peso de 71.78 g/m², supera a la dosis de 0 ml de B, que registró solamente 69.42 g/m². Esta mejora se atribuye a la presencia de micronutrientes en la solución nutritiva proveniente de B La Molina.

Cuadro 39: Ordenamiento interacción Abono org.* Nivel Nitrógeno para Peso fresco de raíz (g/m²)

	Nivel nitrógeno	00-00-00	50-00-00	100-00-00	Total
Abono orgánico					
Humus de lombriz	Suma	489.00	646.00	724.00	1,859.00
	Prom.	61.13	80.75	90.50	
Compost	Suma	450.00	600.00	696.00	1,746.00
	Prom.	56.25	75.00	87.00	
Sin abono (suelo agr.)	Suma	394.00	532.00	552.00	1,478.00
	Prom.	49.25	66.50	69.00	
		1,333.00	1,778.00	1,972.00	5,083.00

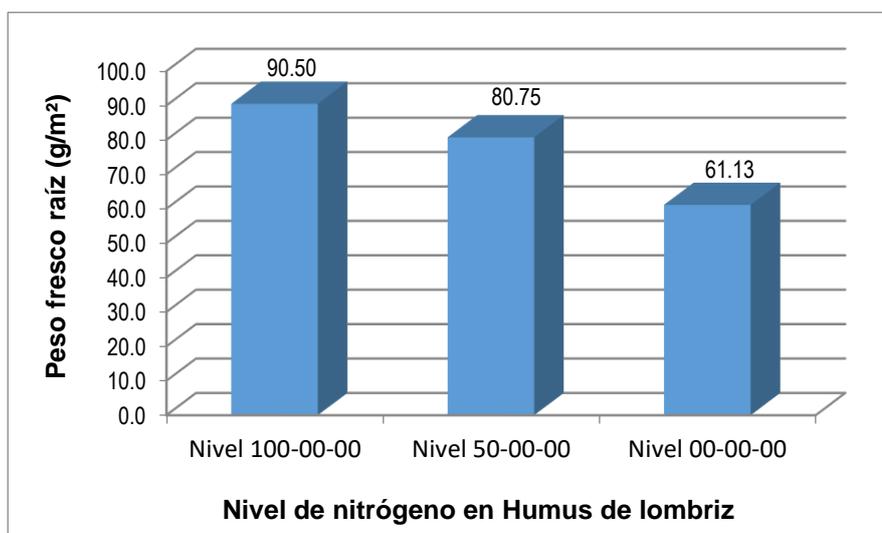
Cuadro 40: ANVA auxiliar Abono org. * Nivel nitrógeno para Peso fresco de raíz (g/m²) en cilantro

F. de V.	G. L.	S. C.	C. M.	Fc.	Ft.		Grado de Signif.
					5%	1%	
Humus lomb.* Nivel N.	02	3,581.58333	1,790.79167	972.3181	3.1760	5.0500	**
Compost.* Nivel N.	02	3,843.00000	1,921.50000	1,043.2867	3.1760	5.0500	**
Sin abono.* Nivel N.	02	1,850.33333	925.16667	502.3232	3.1760	5.0500	**
Error	51	93.93056	1.84178				

Cuadro 41: Prueba Tukey Humus de lombriz * Nivel nitrógeno para Peso fresco de raíz (g/m²)

Orden de Mérito	Humus de lombriz	Peso fresco raíz (g/m ²)	Significación	
			5%	1%
I	Nivel 100-00-00	90.50	a	a
II	Nivel 50-00-00	80.75	b	b
III	Nivel 00-00-00	61.13	c	c

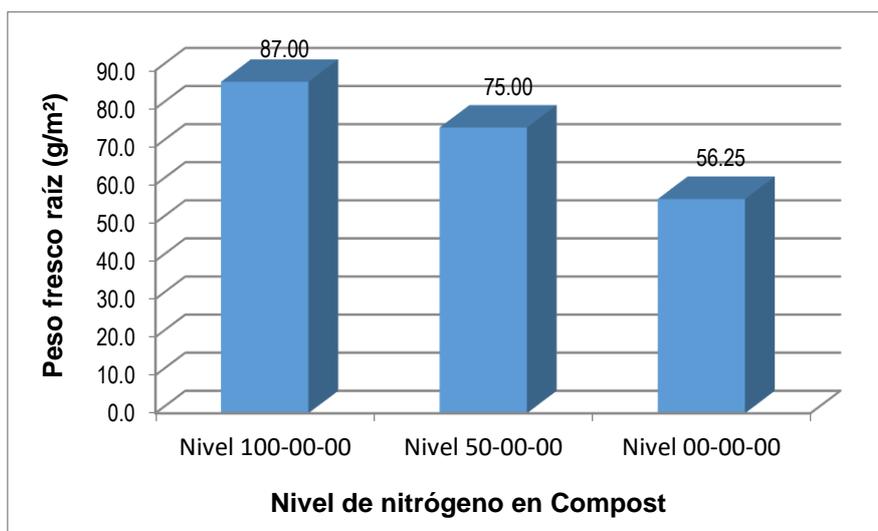
Gráfico 23: Peso fresco de raíz (g/m²) para Nivel de nitrógeno en Humus de lombriz



Cuadro 42: Prueba Tukey Compost * Nivel nitrógeno para Peso fresco de raíz (g/m²)

Orden de Mérito	Compost	Peso fresco raíz (g/m ²)	Significación	
			5%	1%
I	Nivel 100-00-00	87.00	a	a
II	Nivel 50-00-00	75.00	b	b
III	Nivel 00-00-00	56.25	c	c

Gráfico 24: Peso fresco de raíz (g/m²) para Nivel de nitrógeno en Compost

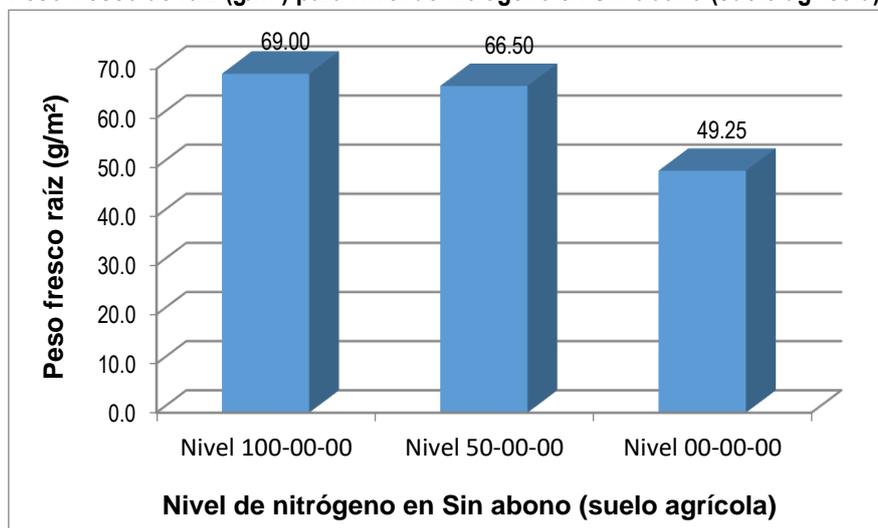


Cuadro 43: Prueba Tukey Sin abono (suelo agrícola) * Nivel nitrógeno para Peso fresco de raíz (g/m²)

Orden de Mérito	Sin abono (suelo agrícola)	Peso fresco raíz (g/m ²)	Significación	
			5%	1%
I	Nivel 100-00-00	69.00	a	a
II	Nivel 50-00-00	66.50	b	b
III	Nivel 00-00-00	49.25	c	c

ALS (5%)= 1.64 ALS (1%)= 2.07

Gráfico 25: Peso fresco de raíz (g/m²) para Nivel de nitrógeno en Sin abono (suelo agrícola)



Cuadro 44: Peso seco de raíz (g/m²) en cilantro

Abono org. Nivel N.	Humus de lombriz						Compost						Sin abono (Suelo agrícola)						Total	
	00-00-00		50-00-00		100-00-00		00-00-00		50-00-00		100-00-00		00-00-00		50-00-00		100-00-00			
	Oml B T-01	2ml B T-02	Oml B T-03	2ml B T-04	Oml B T-05	2ml B T-06	Oml B T-07	2ml B T-08	Oml B T-09	2ml B T-10	Oml B T-11	2ml B T-12	Oml B T-13	2ml B T-14	Oml B T-15	2ml B T-16	Oml B T-17	2ml B T-18		
I	33.00	34.60	44.00	45.10	49.50	50.60	30.20	31.90	40.70	41.80	46.80	48.40	25.80	27.50	35.80	36.80	37.40	38.50	698.40	
II	34.10	35.20	42.90	44.60	48.40	51.20	29.70	31.40	40.20	42.40	47.30	49.00	25.30	28.60	36.30	36.30	21.40	39.60	683.90	
III	33.60	33.60	45.10	44.00	49.00	50.00	30.80	32.40	40.70	41.20	46.80	47.80	26.40	28.60	36.80	37.40	36.30	39.00	699.50	
IV	31.90	33.00	44.00	45.60	50.60	49.00	29.20	31.90	41.20	41.80	47.80	49.00	27.00	27.50	35.20	38.00	36.80	38.00	697.50	
Suma	132.60	136.40	176.00	179.30	197.50	200.80	119.90	127.60	162.80	167.20	188.70	194.20	104.50	112.20	144.10	148.50	131.90	155.10	2779.30	
Promedio	33.15	34.10	44.00	44.83	49.38	50.20	29.98	31.90	40.70	41.80	47.18	48.55	26.13	28.05	36.03	37.13	32.98	38.78	38.60	
Abono orgán.	Humus de lombriz Suma = 1022.60 Prom. = 42.61						Compost Suma = 960.40 Prom. = 40.02						Sin abono (Suelo agrícola) Suma = 796.30 Prom. = 33.18						2779.30 38.60	
Nivel N.	Nivel 00-00-00 Suma = 733.20 Prom. = 30.55						Nivel 50-00-00 Suma = 977.90 Prom. = 40.75						Nivel 100-00-00 Suma = 1068.20 Prom. = 44.51						2779.30 38.60	
Dosis micronut.	Dosis 0ml B Suma = 1358.00 Prom. = 37.72						Dosis 2ml B Suma = 1421.30 Prom. = 39.48												2779.30 38.60	
Abono orgán. por Nivel N.	Humus lomb.x00-00-00 Suma = 269.00 Prom. = 33.63	Humus lomb.x50-00-00 Suma = 355.30 Prom. = 44.41	Humus lomb.x100-00-00 Suma = 398.30 Prom. = 49.79	Compost.x00-00-00 Suma = 247.50 Prom. = 30.94	Compost.x50-00-00 Suma = 330.00 Prom. = 41.25	Compost.x100-00-00 Suma = 382.90 Prom. = 47.86	Sin abono.x00-00-00 Suma = 216.70 Prom. = 27.09	Sin abono.x50-00-00 Suma = 292.60 Prom. = 36.58	Sin abono.x100-00-00 Suma = 287.00 Prom. = 35.88											2779.30 38.60
Abono orgán. por Dosis micronut.	Humus lomb.xDosis 0ml B Suma = 506.10 Prom. = 42.18	Humus lomb.xDosis 2ml B Suma = 516.50 Prom. = 43.04	Compost.xDosis 0ml B Suma = 471.40 Prom. = 39.28	Compost.xDosis 2ml B Suma = 489.00 Prom. = 40.75	Sin abono.xDosis 0ml B Suma = 380.50 Prom. = 31.71	Sin abono.xDosis 2ml B Suma = 415.80 Prom. = 34.65											2779.30 38.60			
Nivel N. por Dosis micronut.	Nivel 00-00-00xDosis 0ml B Suma = 357.00 Prom. = 29.75	Nivel 00-00-00xDosis 2ml B Suma = 376.20 Prom. = 31.35	Nivel 50-00-00xDosis 0ml B Suma = 482.90 Prom. = 40.24	Nivel 50-00-00xDosis 2ml B Suma = 495.00 Prom. = 41.25	Nivel 100-00-00xDosis 0ml B Suma = 518.10 Prom. = 43.18	Nivel 100-00-00xDosis 2ml B Suma = 550.10 Prom. = 45.84											2779.30 38.60			

Cuadro 45: ANVA para Peso seco de raíz (g/m²) en cilantro

F de V.	GL	SC	CM	Fc	Ft		Signif.
					5%	1%	
Bloques	3	8.95264	2.98421	0.77231	0.07100	0.02400	NS. NS.
Tratamientos	17	3929.57236	231.15132	59.82151	1.82850	2.34450	**
Abono orgánico (A)	2	1139.01861	569.50931	147.38789	3.17600	5.05000	**
Nivel N. (N)	2	2503.57194	1251.78597	323.95976	3.17600	5.05000	**
Dosis micronut. (D)	1	55.65125	55.65125	14.40243	4.02800	7.16000	**
Inter. A * N	4	191.73056	47.93264	12.40487	2.55600	3.71200	**
Inter. A * D	2	13.68250	6.84125	1.77050	3.17600	5.05000	NS. NS.
Inter. N * D	2	8.47583	4.23792	1.09676	3.17600	5.05000	NS. NS.
Interac. A * N * D	4	17.44167	4.36042	1.12847	2.55600	3.71200	NS. NS.
Error	51	197.06486	3.86402				
Total	71	4135.58986	CV = 5.09%				

De acuerdo a los resultados proporcionados en el cuadro 45 del ANVA para peso seco de la raíz, se concluye que no hay diferencias estadísticas significativas entre los bloques, lo que sugiere una distribución homogénea de las repeticiones. El coeficiente de variabilidad, con un valor del 5.09%, indica que los datos analizados para esta variable son confiables en sus resultados. Se observan diferencias altamente significativas entre los tratamientos, abono orgánico, nivel de fertilización nitrogenada, dosis de micronutrientes e interacción de abono orgánico y nivel de fertilización nitrogenada; no existen diferencias estadísticas en la interacción abonos orgánicos por dosis de micronutrientes, nivel de nitrógeno por dosis de micronutrientes y abonos orgánicos por nivel de fertilización nitrogenada por dosis de micronutrientes.

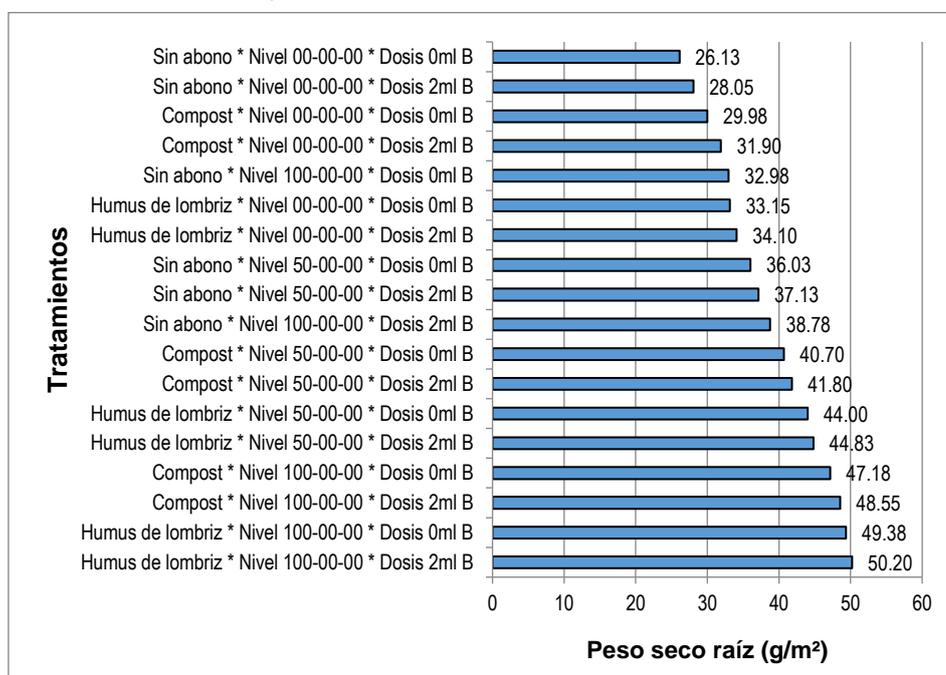
Cuadro 46: Prueba Tukey de tratamientos para Peso seco de raíz (g/m²) en cilantro

ALS (5%)= 5.11

ALS (1%)= 5.91

Orden de Mérito	Tratamientos	Peso seco raíz (g/m ²)	Significación	
			5%	1%
I	Humus de lombriz * Nivel 100-00-00 * Dosis 2ml B	50.20	a	a
II	Humus de lombriz * Nivel 100-00-00 * Dosis 0ml B	49.38	ab	ab
III	Compost * Nivel 100-00-00 * Dosis 2ml B	48.55	abc	ab
IV	Compost * Nivel 100-00-00 * Dosis 0ml B	47.18	abc	abc
V	Humus de lombriz * Nivel 50-00-00 * Dosis 2ml B	44.83	bcd	abcd
VI	Humus de lombriz * Nivel 50-00-00 * Dosis 0ml B	44.00	cd	bcde
VII	Compost * Nivel 50-00-00 * Dosis 2ml B	41.80	de	cdef
VIII	Compost * Nivel 50-00-00 * Dosis 0ml B	40.70	def	def
IX	Sin abono * Nivel 100-00-00 * Dosis 2ml B	38.78	efg	efg
X	Sin abono * Nivel 50-00-00 * Dosis 2ml B	37.13	efgh	fgh
XI	Sin abono * Nivel 50-00-00 * Dosis 0ml B	36.03	fghi	fgh
XII	Humus de lombriz * Nivel 00-00-00 * Dosis 2ml B	34.10	ghij	ghi
XIII	Humus de lombriz * Nivel 00-00-00 * Dosis 0ml B	33.15	hijk	ghij
XIV	Sin abono * Nivel 100-00-00 * Dosis 0ml B	32.98	hijk	ghij
XV	Compost * Nivel 00-00-00 * Dosis 2ml B	31.90	ijk	hijk
XVI	Compost * Nivel 00-00-00 * Dosis 0ml B	29.98	jkl	ijk
XVII	Sin abono * Nivel 00-00-00 * Dosis 2ml B	28.05	kl	jk
XVIII	Sin abono * Nivel 00-00-00 * Dosis 0ml B	26.13	l	k

Gráfico 26: Peso seco de raíz (g/m²) en cilantro para tratamientos

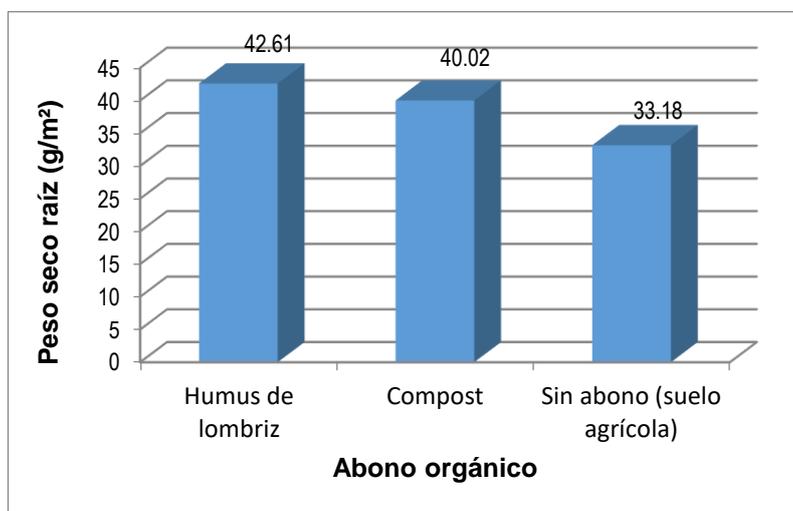


Los resultados presentados en el cuadro 46 de la Prueba de Tukey sobre las diversas combinaciones y su efecto en el peso seco de la raíz, se destaca que el tratamiento "Humus de lombriz* Nivel 100-00-00* Dosis 2 ml B/1 l agua" lidera con un peso de 50.20 g/m², mientras que el tratamiento "Sin abono* Nivel 00-00-00* 0 ml B/ l agua" ocupa la última posición con un peso de 26.13 g/m². Los demás tratamientos se sitúan en posiciones intermedias. Además de las propiedades físicas, químicas y biológicas del humus de lombriz al alto nivel de nitrógeno del fertilizante y dosis de micronutrientes; este último adoptado de las formulaciones de la UNA La Molina.

Cuadro 47: Prueba Tukey de Abono orgánico para Peso seco de raíz (g/m²) en cilantro

Orden de Mérito	Abono orgánico	Peso seco raíz (g/m ²)	Significación	
			5%	1%
I	Humus de lombriz	42.61	a	a
II	Compost	40.02	b	b
III	Sin abono (suelo agrícola)	33.18	c	c

Gráfico 27: Peso seco de raíz (g/m²) en cilantro para Abono orgánico.



Según los resultados presentados en el cuadro 47 de la Prueba de Tukey sobre los efectos del abono orgánico en el peso seco de la raíz, se destaca que el humus de lombriz, con un peso de 42.61 g/m², supera a los demás sustratos. Por otro lado, el tratamiento sin abono muestra el peso más bajo, con 33.18 g/m². Esta superioridad se atribuye a la completa descomposición de la materia orgánica, lo cual refleja condiciones físicas, químicas y biológicas óptimas para la producción de peso seco en la raíz de cilantro.

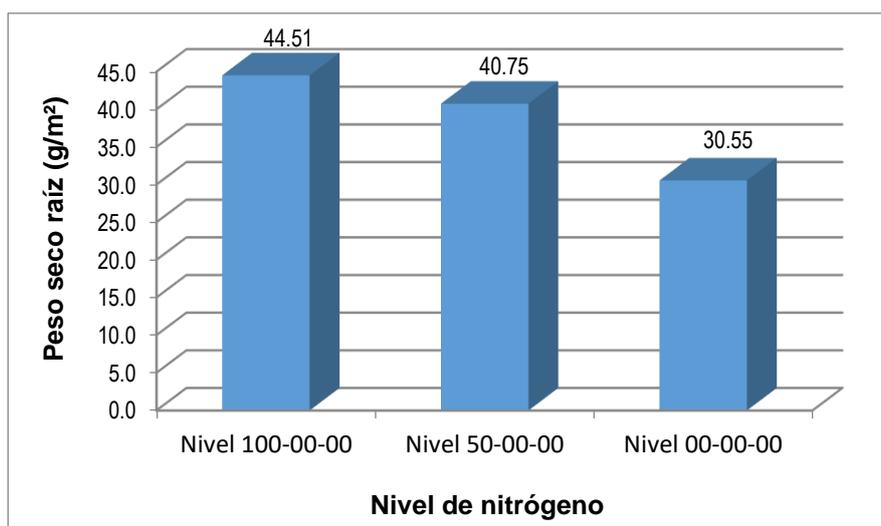
Cuadro 48: Prueba Tukey de Nivel nitrógeno para Peso seco de raíz (g/m²) en cilantro

Orden de Mérito	Nivel nitrógeno	Peso seco raíz (g/m ²)	Significación	
			5%	1%
I	Nivel 100-00-00	44.51	a	a
III	Nivel 50-00-00	40.75	b	b
IV	Nivel 00-00-00	30.55	c	c

ALS (5%)= 1.371

ALS (1%)= 1.734

Gráfico 28: Peso seco de raíz (g/m²) en cilantro para Nivel de nitrógeno.



De acuerdo a los resultados presentes en el cuadro 48 de la Prueba de Tukey sobre los diversos niveles de nitrógeno y su impacto en el peso seco de la raíz, se evidencia que el nivel 100-00-00, con un peso de 44.51 g/m², supera a los demás niveles. En contraste, el tratamiento con nivel 00-00-00 de nitrógeno muestra el peso más bajo, con 30.55 g/m². Esta superioridad se atribuye a la elevada concentración de nitrógeno presente en la formulación bajo investigación.

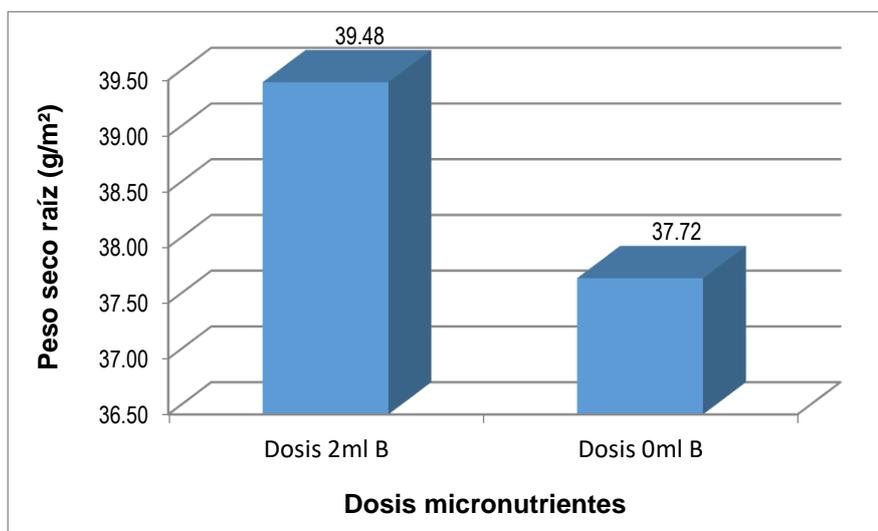
Cuadro 49: Prueba Tukey de Dosis micronutrientes para Peso seco de raíz (g/m²) en cilantro

Orden de Mérito	Dosis micronutrientes	Peso seco raíz (g/m ²)	Significación	
			5%	1%
I	Dosis 2ml B	39.48	a	a
II	Dosis 0ml B	37.72	b	b

ALS (5%)= 0.932

ALS (1%)= 1.241

Gráfico 29: Peso seco de raíz (g/m²) en cilantro para Dosis micronutrientes



A partir de los resultados presentados en el cuadro 49 de la Prueba de Tukey sobre las diferentes cantidades de micronutrientes y su influencia en el peso seco de la raíz, se destaca que la dosis de 2 ml de B por litro de agua, que arrojó un peso de 39.48 g/m², supera a la dosis de 0 ml de B, que registró solamente 37.72 g/m². Esta mejora se atribuye a la presencia de micronutrientes en la solución nutritiva proveniente de B La Molina.

Cuadro 50: Ordenamiento interacción Abono org.* Nivel Nitrógeno para Peso seco de raíz (g/m²)

	Nivel nitrógeno	00-00-00	50-00-00	100-00-00	Total
Abono orgánico					
Humus de lombriz	Suma	269.00	355.30	398.30	1,022.60
	Prom.	33.63	44.41	49.79	
Compost	Suma	247.50	330.00	382.90	960.40
	Prom.	30.94	41.25	47.86	
Sin abono (suelo agr.)	Suma	216.70	292.60	287.00	796.30
	Prom.	27.09	36.58	35.88	
		733.20	977.90	1,068.20	2,779.30

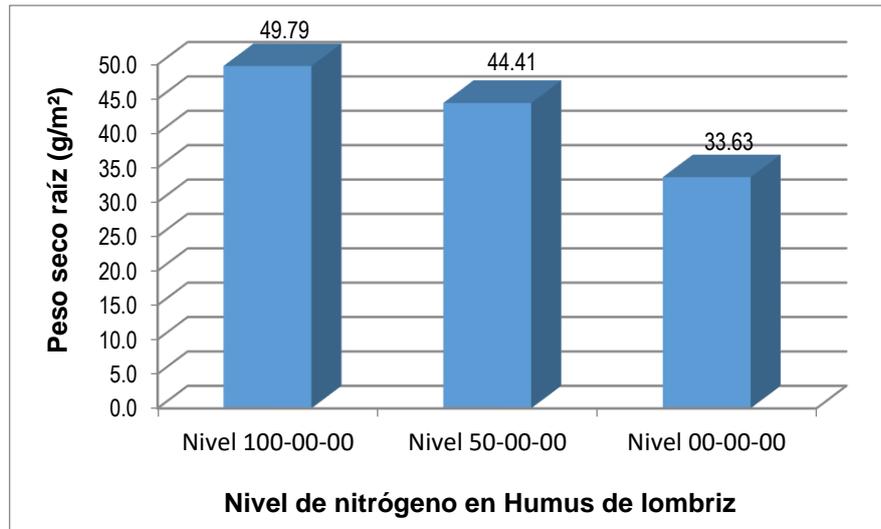
Cuadro 51: ANVA auxiliar Abono org. * Nivel nitrógeno para Peso seco de raíz (g/m²) en cilantro

F. de V.	G. L.	S. C.	C. M.	Fc.	Ft.		Grado de Signif.
					5%	1%	
Humus lomb.* Nivel N.	02	1,083.96583	541.98292	140.2641	3.1760	5.0500	**
Compost.* Nivel N.	02	1,164.07583	582.03792	150.6303	3.1760	5.0500	**
Sin abono.* Nivel N.	02	447.26083	223.63042	57.8751	3.1760	5.0500	**
Error	51	197.06486	3.86402				

Cuadro 52: Prueba Tukey Humus de lombriz * Nivel nitrógeno para Peso seco de raíz (g/m²)

Orden de Mérito	Humus de lombriz	Peso seco raíz (g/m ²)	Significación	
			5%	1%
I	Nivel 100-00-00	49.79	a	a
II	Nivel 50-00-00	44.41	b	b
III	Nivel 00-00-00	33.63	c	c

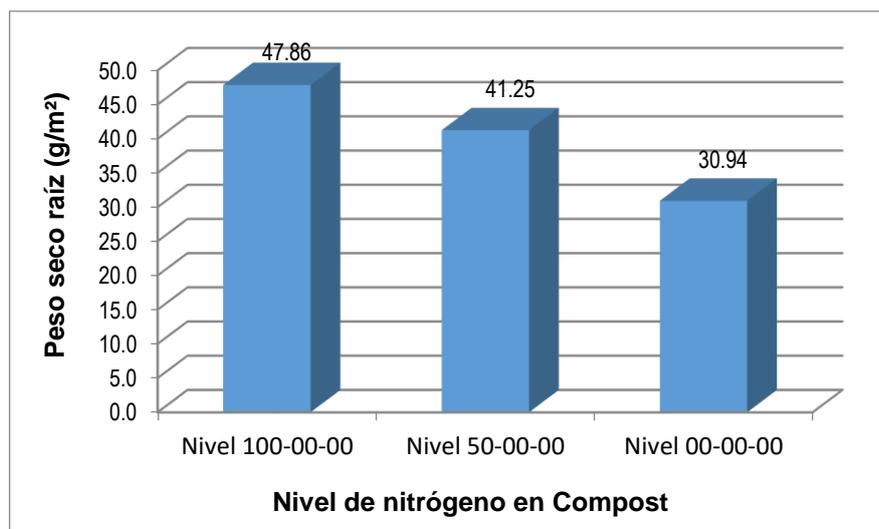
Gráfico 30: Peso seco de raíz (g/m²) para Nivel de nitrógeno en Humus de lombriz



Cuadro 53: Prueba Tukey Compost * Nivel nitrógeno para Peso seco de raíz (g/m²)

Orden de Mérito	Compost	Peso seco raíz (g/m ²)	Significación	
			5%	1%
I	Nivel 100-00-00	47.86	a	a
II	Nivel 50-00-00	41.25	b	b
III	Nivel 00-00-00	30.94	c	c

Gráfico 31: Peso seco de raíz (g/m²) para Nivel de nitrógeno en Compost

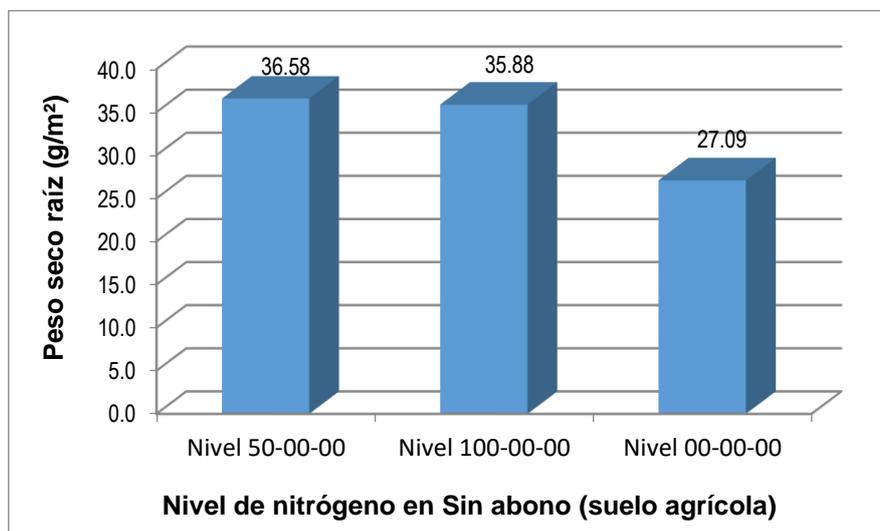


Cuadro 54: Prueba Tukey Sin abono (suelo agrícola) * Nivel nitrógeno para Peso seco de raíz (g/m²)

Orden de Mérito	Sin abono (suelo agrícola)	Peso seco raíz (g/m ²)	Significación	
			5%	1%
I	Nivel 50-00-00	36.58	a	a
II	Nivel 100-00-00	35.88	a	a
III	Nivel 00-00-00	27.09	b	b

ALS (5%)= 2.38 ALS (1%)= 3.00

Gráfico 32: Peso seco de raíz (g/m²) para Nivel de nitrógeno en Sin abono (suelo agrícola)



Cuadro 55: Altura de planta (cm) en cilantro

Nivel N.	00-00-00		50-00-00		100-00-00		00-00-00		50-00-00		100-00-00		00-00-00		50-00-00		100-00-00		Total
	Oml B T-01	2ml B T-02	Oml B T-03	2ml B T-04	Oml B T-05	2ml B T-06	Oml B T-07	2ml B T-08	Oml B T-09	2ml B T-10	Oml B T-11	2ml B T-12	Oml B T-13	2ml B T-14	Oml B T-15	2ml B T-16	Oml B T-17	2ml B T-18	
I	24.00	25.00	33.00	34.00	38.00	40.00	23.00	24.00	30.00	30.00	36.00	37.00	16.00	19.00	26.00	27.00	27.00	28.00	517.00
II	23.00	26.00	32.00	33.00	37.00	42.00	25.00	23.00	31.00	31.00	35.00	36.00	17.00	18.00	25.00	28.00	26.00	27.00	515.00
III	25.00	23.00	34.00	35.00	36.00	42.00	23.00	24.00	30.00	32.00	36.00	37.00	18.00	17.00	26.00	27.00	26.00	27.00	518.00
IV	24.00	26.00	33.00	34.00	38.00	39.00	24.00	23.00	30.00	30.00	37.00	38.00	15.00	18.00	26.00	26.00	27.00	28.00	516.00
Suma	96.00	100.00	132.00	136.00	149.00	163.00	95.00	94.00	121.00	123.00	144.00	148.00	66.00	72.00	103.00	108.00	106.00	110.00	2066.00
Promedio	24.00	25.00	33.00	34.00	37.25	40.75	23.75	23.50	30.25	30.75	36.00	37.00	16.50	18.00	25.75	27.00	26.50	27.50	28.69
Abono orgán.	Humus de lombriz Suma = 776.00 Prom. = 32.33						Compost Suma = 725.00 Prom. = 30.21						Sin abono (Suelo agrícola) Suma = 565.00 Prom. = 23.54						2066.00 28.69
Nivel N.	Nivel 00-00-00 Suma = 523.00 Prom. = 21.79						Nivel 50-00-00 Suma = 723.00 Prom. = 30.13						Nivel 100-00-00 Suma = 820.00 Prom. = 34.17						2066.00 28.69
Dosis micronut.	Dosis 0ml B Suma = 1012.00 Prom. = 28.11									Dosis 2ml B Suma = 1054.00 Prom. = 29.28									2066.00 28.69
Abono orgán. por Nivel N.	Humus lomb.x00-00-00 Suma = 196.00 Prom. = 24.50	Humus lomb.x50-00-00 Suma = 268.00 Prom. = 33.50	Humus lomb.x100-00-00 Suma = 312.00 Prom. = 39.00	Compost.x00-00-00 Suma = 189.00 Prom. = 23.63	Compost.x50-00-00 Suma = 244.00 Prom. = 30.50	Compost.x100-00-00 Suma = 292.00 Prom. = 36.50	Sin abono.x00-00-00 Suma = 138.00 Prom. = 17.25	Sin abono.x50-00-00 Suma = 211.00 Prom. = 26.38	Sin abono.x100-00-00 Suma = 216.00 Prom. = 27.00	2066.00 28.69									
Abono orgán. por Dosis micronut.	Humus lomb.xDosis 0ml B Suma = 377.00 Prom. = 31.42		Humus lomb.xDosis 2ml B Suma = 399.00 Prom. = 33.25		Compost.xDosis 0ml B Suma = 360.00 Prom. = 30.00		Compost.xDosis 2ml B Suma = 365.00 Prom. = 30.42		Sin abono.xDosis 0ml B Suma = 275.00 Prom. = 22.92		Sin abono.xDosis 2ml B Suma = 290.00 Prom. = 24.17		2066.00 28.69						
Nivel N. por Dosis micronut.	Nivel 00-00-00xDosis 0ml B Suma = 257.00 Prom. = 21.42		Nivel 00-00-00xDosis 2ml B Suma = 266.00 Prom. = 22.17		Nivel 50-00-00xDosis 0ml B Suma = 356.00 Prom. = 29.67		Nivel 50-00-00xDosis 2ml B Suma = 367.00 Prom. = 30.58		Nivel 100-00-00xDosis 0ml B Suma = 399.00 Prom. = 33.25		Nivel 100-00-00xDosis 2ml B Suma = 421.00 Prom. = 35.08		2066.00 28.69						

Cuadro 56: ANVA para Altura de planta (cm) en cilantro

F de V.	GL	SC	CM	Fc	Ft		Signif.
					5%	1%	
Bloques	3	0.27778	0.09259	0.10678	0.07100	0.02400	NS. NS.
Tratamientos	17	3048.77778	179.33987	206.82663	1.82850	2.34450	**
Abono orgánico (A)	2	1010.02778	505.01389	582.41552	3.17600	5.05000	**
Nivel N. (N)	2	1911.36111	955.68056	1102.15421	3.17600	5.05000	**
Dosis micronut. (D)	1	24.50000	24.50000	28.25503	4.02800	7.16000	**
Inter. A * N	4	86.63889	21.65972	24.97943	2.55600	3.71200	**
Inter. A * D	2	6.08333	3.04167	3.50785	3.17600	5.05000	* NS.
Inter. N * D	2	4.08333	2.04167	2.35459	3.17600	5.05000	NS. NS.
Interac. A * N * D	4	6.08333	1.52083	1.75393	2.55600	3.71200	NS. NS.
Error	51	44.22222	0.86710				
Total	71	3093.27778		CV = 3.25%			

Según los resultados proporcionados en el cuadro 56 de ANVA para la altura de la planta, se concluye que no hay diferencias estadísticas significativas entre los bloques, lo que sugiere una distribución homogénea de las repeticiones. El coeficiente de variabilidad, con un valor del 3.25%, indica que los datos analizados para esta variable son confiables en sus resultados. Se observan diferencias altamente significativas entre los tratamientos, abono orgánico, nivel de fertilización nitrogenada, dosis de micronutrientes e interacción de abono orgánico y nivel de fertilización nitrogenada; existe diferencia estadística al 95 % de probabilidad en la interacción abono orgánico por cantidades de micronutrientes; no se detectan diferencias estadísticas en la interacción, nivel de nitrógeno por dosis de micronutrientes y abonos orgánicos por nivel de fertilización nitrogenada por dosis de micronutrientes.

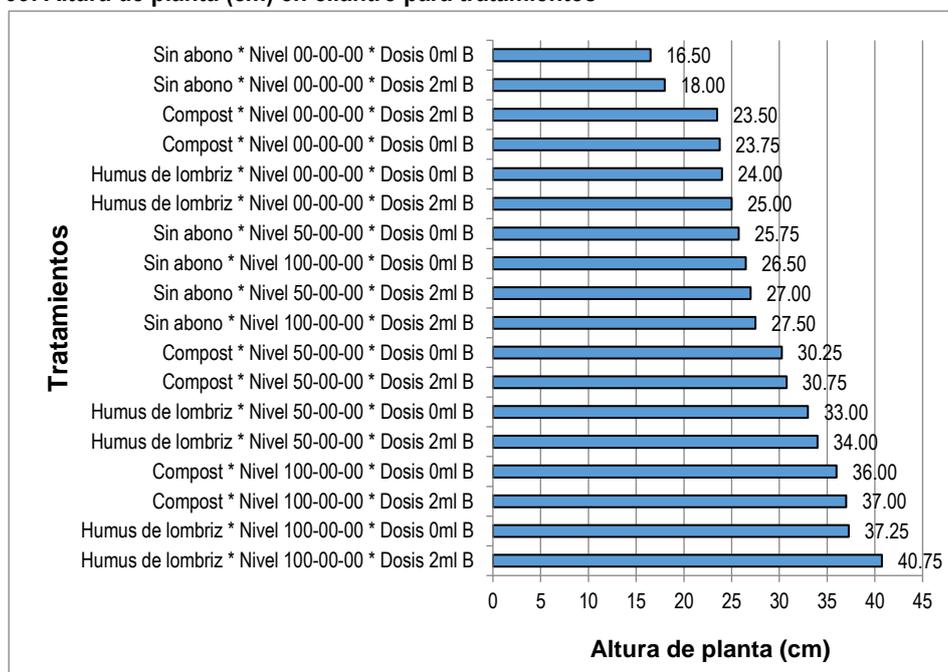
Cuadro 5: Prueba Tukey de tratamientos para Altura de planta (cm) en cilantro

ALS (5%)= 2.42

ALS (1%)= 2.80

Orden de Mérito	Tratamientos	Altura de planta (cm)	Significación	
			5%	1%
I	Humus de lombriz * Nivel 100-00-00 * Dosis 2ml B	40.75	a	a
II	Humus de lombriz * Nivel 100-00-00 * Dosis 0ml B	37.25	b	b
III	Compost * Nivel 100-00-00 * Dosis 2ml B	37.00	b	b
IV	Compost * Nivel 100-00-00 * Dosis 0ml B	36.00	bc	bc
V	Humus de lombriz * Nivel 50-00-00 * Dosis 2ml B	34.00	cd	cd
VI	Humus de lombriz * Nivel 50-00-00 * Dosis 0ml B	33.00	de	de
VII	Compost * Nivel 50-00-00 * Dosis 2ml B	30.75	ef	e
VIII	Compost * Nivel 50-00-00 * Dosis 0ml B	30.25	f	ef
IX	Sin abono * Nivel 100-00-00 * Dosis 2ml B	27.50	g	fg
X	Sin abono * Nivel 50-00-00 * Dosis 2ml B	27.00	gh	g
XI	Sin abono * Nivel 100-00-00 * Dosis 0ml B	26.50	gh	gh
XII	Sin abono * Nivel 50-00-00 * Dosis 0ml B	25.75	ghi	ghi
XIII	Humus de lombriz * Nivel 00-00-00 * Dosis 2ml B	25.00	hi	ghi
XIV	Humus de lombriz * Nivel 00-00-00 * Dosis 0ml B	24.00	i	hi
XV	Compost * Nivel 00-00-00 * Dosis 0ml B	23.75	i	hi
XVI	Compost * Nivel 00-00-00 * Dosis 2ml B	23.50	i	i
XVII	Sin abono * Nivel 00-00-00 * Dosis 2ml B	18.00	j	j
XVIII	Sin abono * Nivel 00-00-00 * Dosis 0ml B	16.50	j	j

Gráfico 33: Altura de planta (cm) en cilantro para tratamientos

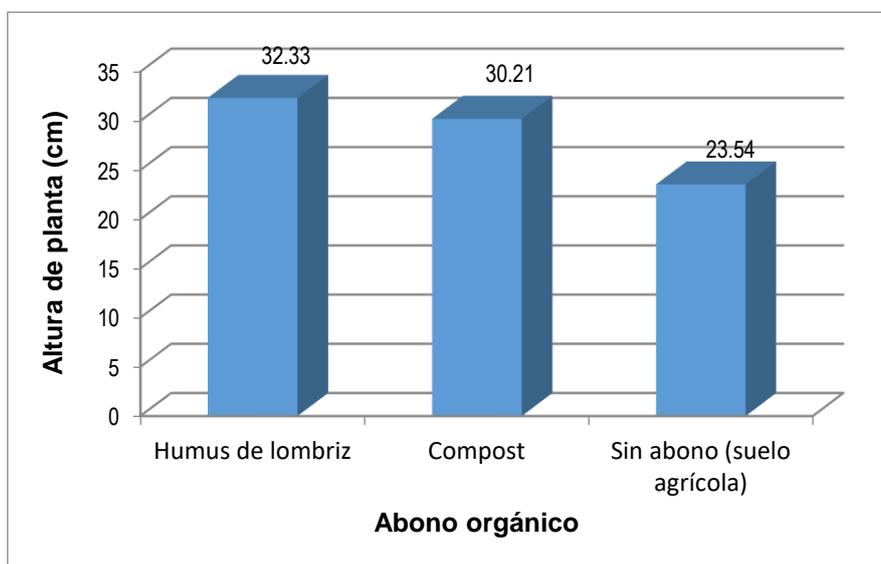


Según los resultados presentados en el cuadro 58 de la Prueba de Tukey sobre las diversas combinaciones y su influencia en la altura de la planta, se destaca que el tratamiento "Humus de lombriz* Nivel 100-00-00* Dosis 2 ml B/1 l agua" lidera con una altura de 40.75 cm, mientras que el tratamiento "Sin abono* Nivel 00-00-00* 0 ml B/1 l agua" ocupa la última posición con una altura de 16.50 cm. Los demás tratamientos se sitúan en posiciones intermedias. Además, las propiedades físicas, químicas y biológicas del humus de lombriz al alto nivel de nitrógeno del fertilizante y dosis de micronutrientes; este último adoptado de las formulaciones de la UNA La Molina.

Cuadro 59: Prueba Tukey de Abono orgánico para Altura de planta (cm) en cilantro

Orden de Mérito	Abono orgánico	Altura de planta (cm)	Significación	
			5%	1%
I	Humus de lombriz	32.33	a	a
II	Compost	30.21	b	b
III	Sin abono (suelo agrícola)	23.54	c	c

Gráfico 34: Altura de planta (cm) en cilantro para Abono orgánico.



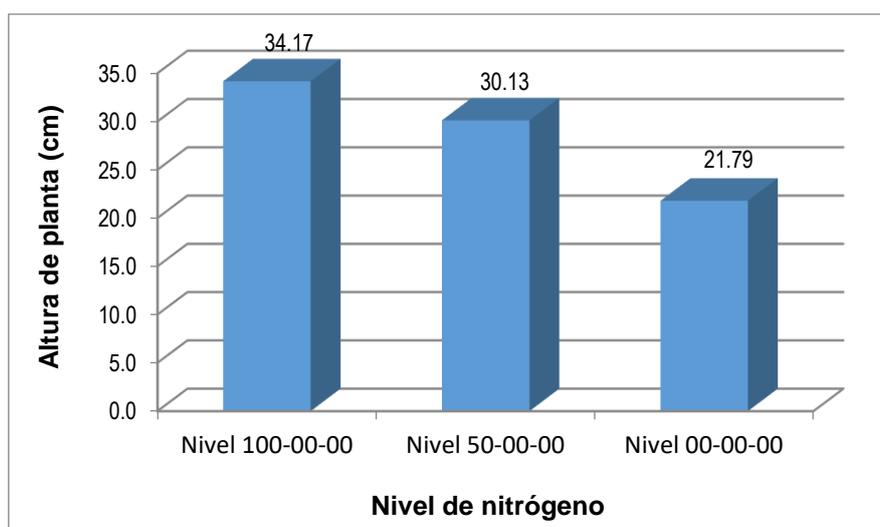
A partir de los resultados presentados en el cuadro 59 de la Prueba de Tukey sobre los efectos del abono orgánico en la altura de la planta, se destaca que el humus de lombriz, con una medida de 32.33 cm, supera a los demás sustratos. En contraste, el tratamiento sin abono muestra la altura más baja, con 23.54 cm. Esta superioridad se atribuye a la completa descomposición de la materia orgánica, lo

cual refleja condiciones físicas, químicas y biológicas óptimas para el crecimiento de la planta de cilantro.

Cuadro 60: Prueba Tukey de Nivel nitrógeno para Altura de planta (cm) en cilantro

Orden de Mérito	Nivel nitrógeno	Altura de planta (cm)	Significación	
			5%	1%
I	Nivel 100-00-00	34.17	a	a
III	Nivel 50-00-00	30.13	b	b
IV	Nivel 00-00-00	21.79	c	c

Gráfico 35: Altura de planta (cm) en cilantro para Nivel de nitrógeno.

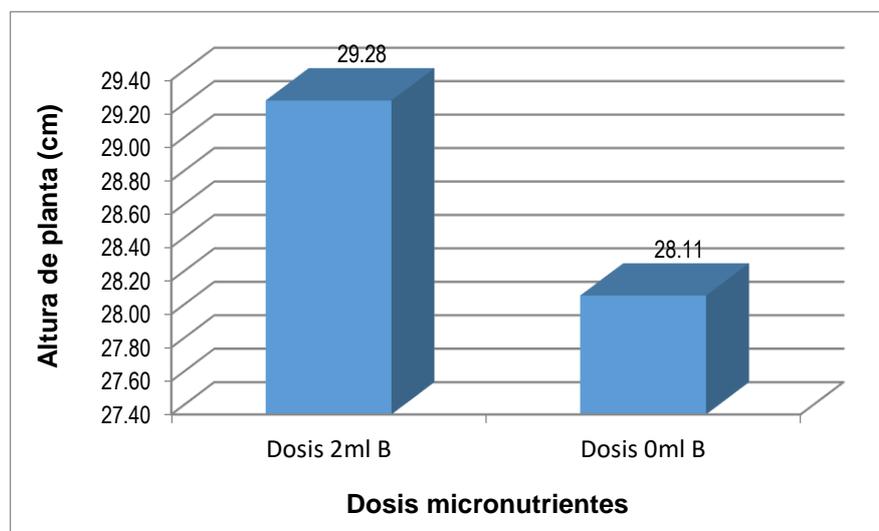


Según los resultados proporcionados en el cuadro 60 de la Prueba de Tukey sobre los distintos niveles de nitrógeno y su influencia en la altura de la planta, se evidencia que el nivel 100-00-00, con una altura de 34.17 cm, supera a los demás niveles. En contraste, el tratamiento con nivel 00-00-00 de nitrógeno registra la altura más baja, con 21.79 cm. Esta superioridad se atribuye a la elevada concentración de nitrógeno presente en la formulación bajo investigación.

Cuadro 61: Prueba Tukey de Dosis micronutrientes para Altura de planta (cm) en cilantro

Orden de Mérito	Dosis micronutrientes	Altura de planta (cm)	Significación	
			5%	1%
I	Dosis 2ml B	29.28	a	a
II	Dosis 0ml B	28.11	b	b

Gráfico 36: Altura de planta (cm) en cilantro para Dosis micronutrientes



Según los resultados presentes en el cuadro 61 de la Prueba de Tukey sobre las diferentes dosis de micronutrientes y su impacto en la altura de la planta, se observa que la dosis de 2 ml de B por litro de agua, que alcanzó una altura de 29.28 cm, supera a la dosis de 0 ml de B, que solo logró 28.11 cm. Esta mejora se atribuye a la presencia de micronutrientes en la solución nutritiva proveniente de B La Molina.

Cuadro 62: Ordenamiento interacción Abono org.* Nivel Nitrógeno para Altura de planta (cm)

	Nivel nitrógeno	00-00-00	50-00-00	100-00-00	Total
Abono orgánico					
Humus de lombriz	Suma	196.00	268.00	312.00	776.00
	Prom.	24.50	33.50	39.00	
Compost	Suma	189.00	244.00	292.00	725.00
	Prom.	23.63	30.50	36.50	
Sin abono (suelo agr.)	Suma	138.00	211.00	216.00	565.00
	Prom.	17.25	26.38	27.00	
		523.00	723.00	820.00	2,066.00

Cuadro 63: ANVA auxiliar Abono org. * Nivel nitrógeno para Altura de planta (cm) en cilantro

F. de V.	G. L.	S. C.	C. M.	Fc.	Ft.		Grado de Signif.
					5%	1%	
Humus lomb.* Nivel N.	02	857.33333	428.66667	494.3668	3.1760	5.0500	**
Compost.* Nivel N.	02	664.08333	332.04167	382.9325	3.1760	5.0500	**
Sin abono.* Nivel N.	02	476.58333	238.29167	274.8138	3.1760	5.0500	**
Error	51	44.22222	0.86710				

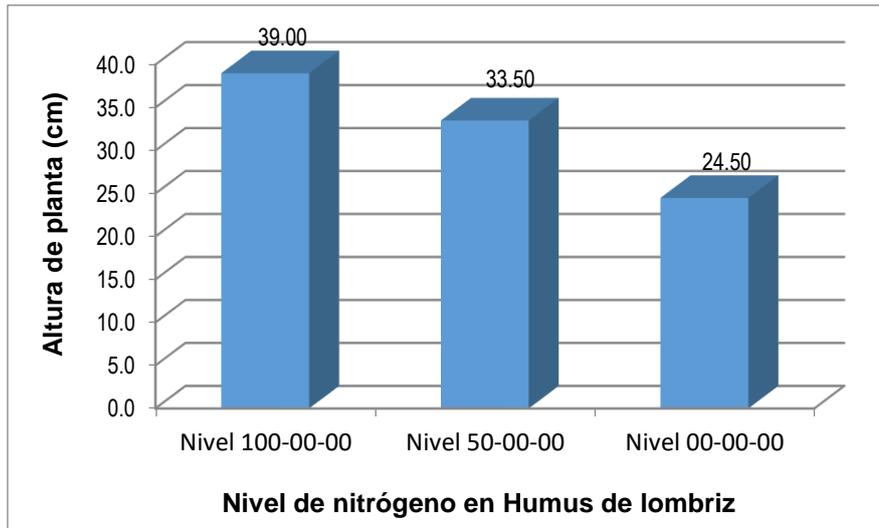
Cuadro 64: Prueba Tukey Humus de lombriz * Nivel nitrógeno para Altura de planta (cm)

Orden de Mérito	Humus de lombriz	Altura de planta (cm)	Significación	
			5%	1%
I	Nivel 100-00-00	39.00	a	a
II	Nivel 50-00-00	33.50	b	b
III	Nivel 00-00-00	24.50	c	c

ALS (5%)= 1.13

ALS (1%)= 1.42

Gráfico 37: Altura de planta (cm) para Nivel de nitrógeno en Humus de lombriz



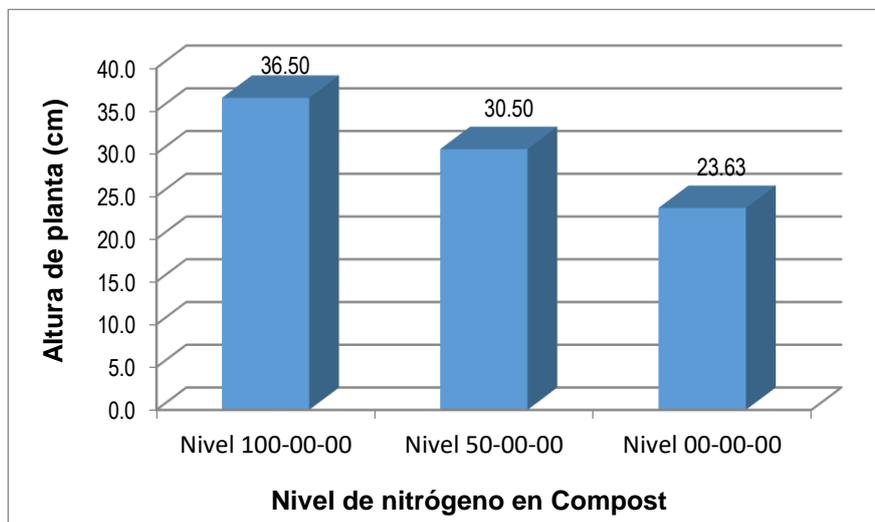
Cuadro 65: Prueba Tukey Compost * Nivel nitrógeno para Altura de planta (cm)

Orden de Mérito	Compost	Altura de planta (cm)	Significación	
			5%	1%
I	Nivel 100-00-00	36.50	a	a
II	Nivel 50-00-00	30.50	b	b
III	Nivel 00-00-00	23.63	c	c

ALS (5%)= 1.13

ALS (1%)= 1.42

Gráfico 38: Altura de planta (cm) para Nivel de nitrógeno en Compost



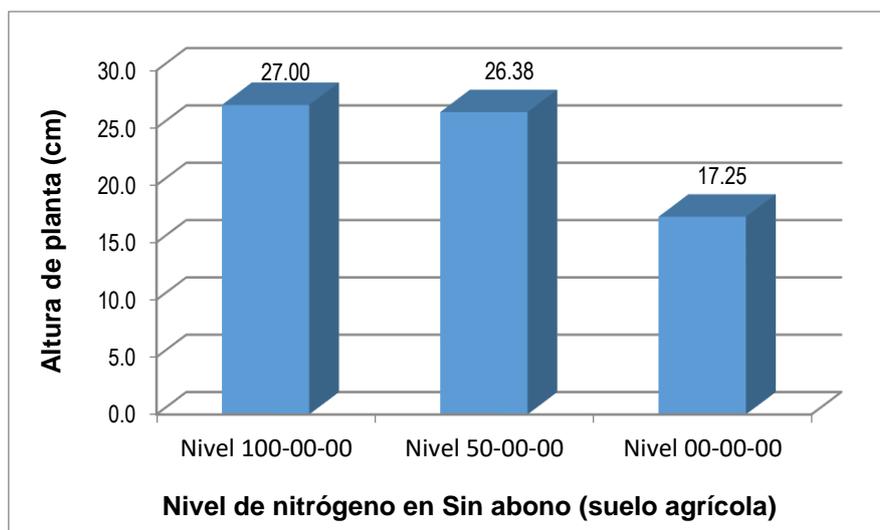
Cuadro 66: Prueba Tukey Sin abono (suelo agrícola) * Nivel nitrógeno para Altura de planta (cm)

Orden de Mérito	Sin abono (suelo agrícola)	Altura de planta (cm)	Significación	
			5%	1%
I	Nivel 100-00-00	27.00	a	a
II	Nivel 50-00-00	26.38	a	a
III	Nivel 00-00-00	17.25	b	b

ALS (5%)= 1.13

ALS (1%)= 1.42

Gráfico 39: Altura de planta (cm) para Nivel de nitrógeno en Sin abono (suelo agrícola)



Cuadro 67: Ordenamiento interac. Abono org. * Dosis micronutrientes para Altura de planta (cm)

	Dosis micronutrientes	Dosis 0ml B	Dosis 2ml B	Total
Abono orgánico				
Humus de lombriz	Suma	377.00	399.00	776.00
	Prom.	31.42	33.25	
Compost	Suma	360.00	365.00	725.00
	Prom.	30.00	30.42	
Sin abono (suelo agríc.)	Suma	275.00	290.00	565.00
	Prom.	22.92	24.17	
		1,012.00	1,054.00	2,066.00

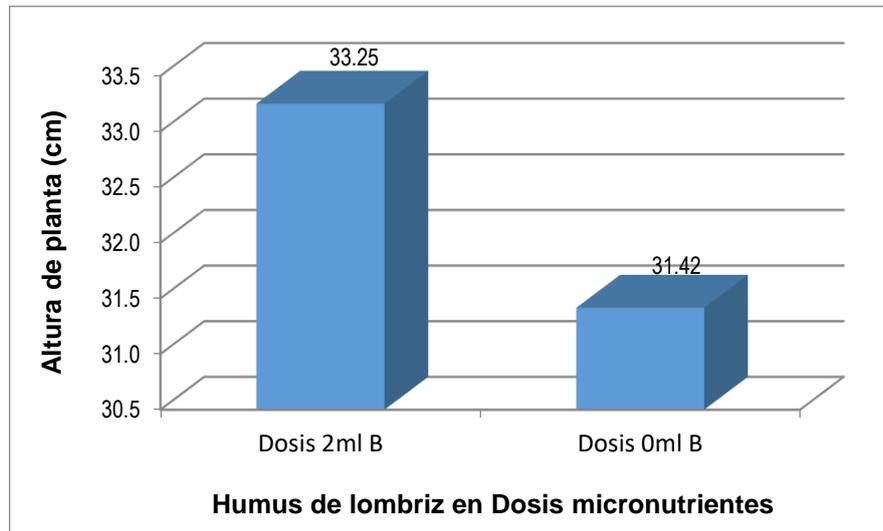
Cuadro 68: ANVA auxiliar de Abono org. * Dosis micronutr. para Altura de planta (cm)

F. de V.	G. L.	S. C.	C. M.	Fc.	Ft.		Grado de Signif.
					5%	1%	
Humus lomb.* Dosis m	01	20.16667	20.16667	23.25754	4.0280	7.1600	**
Compost.* Dosis m	01	1.04167	1.04167	1.20132	4.0280	7.1600	NS. NS.
Sin abono.* Dosis m	01	9.37500	9.37500	10.81187	4.0280	7.1600	**
Error	51	44.22222	0.86710				

Cuadro 69: Prueba Tukey Humus de lombriz * Dosis micronutrientes para Altura de planta (cm)

Orden de Mérito	Humus de lombriz	Altura de planta (cm)	Significación	
			5%	1%
I	Dosis 2ml B	33.25	a	a
II	Dosis 0ml B	31.42	b	b

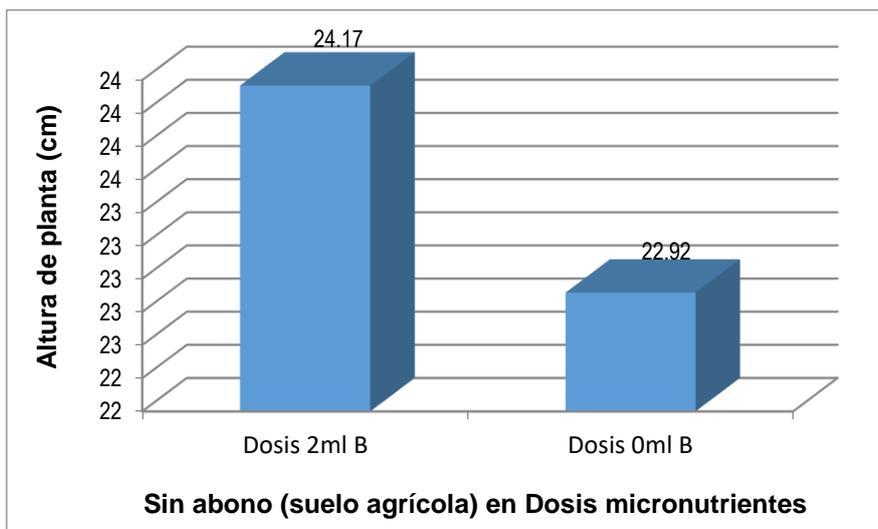
Gráfico 40: Altura de planta (cm) para Humus de lombriz en Dosis micronutrientes



Cuadro 70: Prueba Tukey Sin abono (suelo agrícola) * Dosis micronutrientes para Altura de planta (cm)

Orden de Mérito	Sin abono (suelo agrícola)	Altura de planta (cm)	Significación	
			5%	1%
I	Dosis 2ml B	24.17	a	a
II	Dosis 0ml B	22.92	b	b

Gráfico 41: Altura de planta (cm) para Sin abono (suelo agrícola) en Dosis micronutrientes



Cuadro 71: Longitud de raíz (cm) en cilantro

Abono org. Nivel N.	Humus de lombriz						Compost						Sin abono (Suelo agrícola)						Total
	00-00-00		50-00-00		100-00-00		00-00-00		50-00-00		100-00-00		00-00-00		50-00-00		100-00-00		
	Oml B T-01	2ml B T-02	Oml B T-03	2ml B T-04	Oml B T-05	2ml B T-06	Oml B T-07	2ml B T-08	Oml B T-09	2ml B T-10	Oml B T-11	2ml B T-12	Oml B T-13	2ml B T-14	Oml B T-15	2ml B T-16	Oml B T-17	2ml B T-18	
I	10.00	12.00	16.00	18.00	23.00	24.00	10.00	11.00	14.00	15.00	19.00	20.00	10.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	262.00
II	11.00	13.00	15.00	19.00	23.00	23.00	11.00	11.00	15.00	15.00	18.00	21.00	9.00	11.00	12.00	11.00	12.00	13.00	263.00
III	10.00	13.00	16.00	17.00	22.00	24.00	11.00	12.00	15.00	14.00	19.00	20.00	11.00	10.00	11.00	12.00	14.00	13.00	264.00
IV	12.00	12.00	16.00	18.00	24.00	25.00	10.00	11.00	14.00	14.00	18.00	20.00	10.00	9.00	10.00	12.00	14.00	14.00	263.00
Suma	43.00	50.00	63.00	72.00	92.00	96.00	42.00	45.00	58.00	58.00	74.00	81.00	40.00	40.00	44.00	47.00	53.00	54.00	1052.00
Promedio	10.75	12.50	15.75	18.00	23.00	24.00	10.50	11.25	14.50	14.50	18.50	20.25	10.00	10.00	11.00	11.75	13.25	13.50	14.61
Abono orgán.	Humus de lombriz Suma = 416.00 Prom. = 17.33						Compost Suma = 358.00 Prom. = 14.92						Sin abono (Suelo agrícola) Suma = 278.00 Prom. = 11.58						1052.00 14.61
Nivel N.	Nivel 00-00-00 Suma = 260.00 Prom. = 10.83						Nivel 50-00-00 Suma = 342.00 Prom. = 14.25						Nivel 100-00-00 Suma = 450.00 Prom. = 18.75						1052.00 14.61
Dosis micronut.	Dosis 0ml B Suma = 509.00 Prom. = 14.14						Dosis 2ml B Suma = 543.00 Prom. = 15.08												1052.00 14.61
Abono orgán. por Nivel N.	Humus lomb.x00-00-00 Suma = 93.00 Prom. = 11.63	Humus lomb.x50-00-00 Suma = 135.00 Prom. = 16.88	Humus lomb.x100-00-00 Suma = 188.00 Prom. = 23.50	Compost.x00-00-00 Suma = 87.00 Prom. = 10.88	Compost.x50-00-00 Suma = 116.00 Prom. = 14.50	Compost.x100-00-00 Suma = 155.00 Prom. = 19.38	Sin abono.x00-00-00 Suma = 80.00 Prom. = 10.00		Sin abono.x50-00-00 Suma = 91.00 Prom. = 11.38		Sin abono.x100-00-00 Suma = 107.00 Prom. = 13.38		1052.00 14.61						
Abono orgán. por Dosis micronut.	Humus lomb.xDosis 0ml B Suma = 198.00 Prom. = 16.50		Humus lomb.xDosis 2ml B Suma = 218.00 Prom. = 18.17		Compost.xDosis 0ml B Suma = 174.00 Prom. = 14.50		Compost.xDosis 2ml B Suma = 184.00 Prom. = 15.33		Sin abono.xDosis 0ml B Suma = 137.00 Prom. = 11.42				Sin abono.xDosis 2ml B Suma = 141.00 Prom. = 11.75				1052.00 14.61		
Nivel N. por Dosis micronut.	Nivel 00-00-00xDosis 0ml B Suma = 125.00 Prom. = 10.42		Nivel 00-00-00xDosis 2ml B Suma = 135.00 Prom. = 11.25		Nivel 50-00-00xDosis 0ml B Suma = 165.00 Prom. = 13.75		Nivel 50-00-00xDosis 2ml B Suma = 177.00 Prom. = 14.75		Nivel 100-00-00xDosis 0ml B Suma = 219.00 Prom. = 18.25				Nivel 100-00-00xDosis 2ml B Suma = 231.00 Prom. = 19.25				1052.00 14.61		

Cuadro 72: ANVA para Longitud de raíz (cm) en cilantro

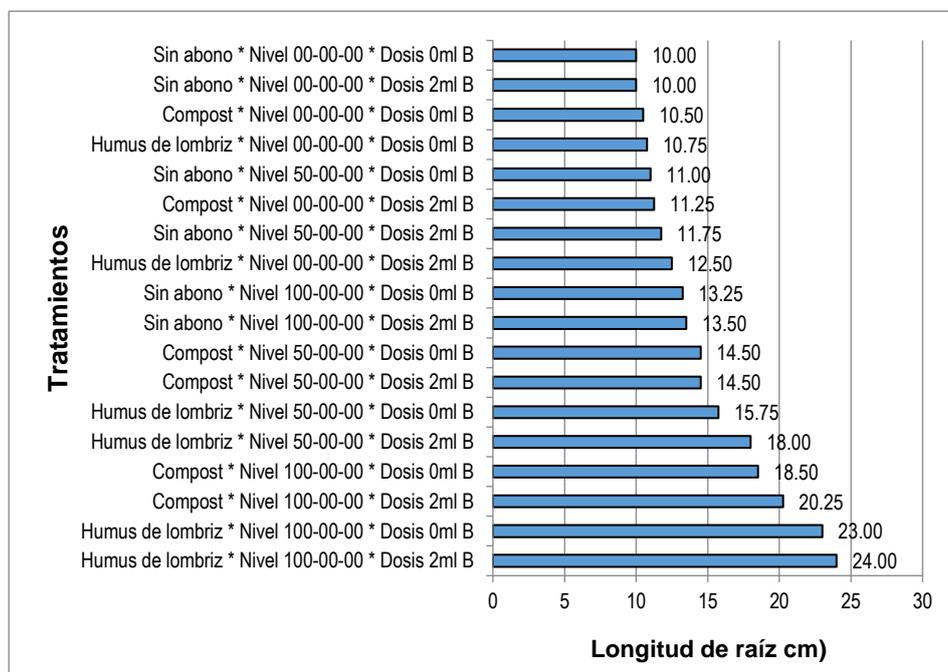
F de V.	GL	SC	CM	Fc	Ft		Signif.
					5%	1%	
Bloques	3	0.11111	0.03704	0.07158	0.07100	0.02400	NS. NS.
Tratamientos	17	1330.61111	78.27124	151.26947	1.82850	2.34450	**
Abono orgánico (A)	2	400.11111	200.05556	386.63368	3.17600	5.05000	**
Nivel N. (N)	2	756.77778	378.38889	731.28632	3.17600	5.05000	**
Dosis micronut. (D)	1	16.05556	16.05556	31.02947	4.02800	7.16000	**
Inter. A * N	4	146.97222	36.74306	71.01079	2.55600	3.71200	**
Inter. A * D	2	5.44444	2.72222	5.26105	3.17600	5.05000	**
Inter. N * D	2	0.11111	0.05556	0.10737	0.02530	0.00500	NS. NS.
Interac. A * N * D	4	5.13889	1.28472	2.48289	2.55600	3.71200	NS. NS.
Error	51	26.38889	0.51743				
Total	71	1357.11111	CV = 4.92%				

A partir de los resultados obtenidos en el cuadro 72 del ANVA para la longitud de la raíz, se concluye que no hay diferencias estadísticas significativas entre los bloques, indicando una distribución homogénea de las repeticiones. El coeficiente de variabilidad, que es del 4.92%, sugiere que los datos analizados para esta variable son confiables en sus resultados. Se observan diferencias altamente significativas entre los tratamientos, que incluyen el abono orgánico, el nivel de fertilización nitrogenada, la dosis de micronutrientes, así como las interacciones de abono orgánico con el nivel de fertilización nitrogenada y abono orgánico con la dosis de micronutrientes. No se encuentran diferencias estadísticas significativas en la interacción entre el nivel de fertilización nitrogenada y la dosis de micronutrientes, ni en las interacciones entre los abonos orgánicos con el nivel de fertilización nitrogenada y la dosis de micronutrientes.

Cuadro 73: Prueba Tukey de tratamientos para Longitud de raíz (cm) en cilantro

Orden de Mérito	Tratamientos	Longitud de raíz (cm)	Significación	
			5%	1%
I	Humus de lombriz * Nivel 100-00-00 * Dosis 2ml B	24.00	a	a
II	Humus de lombriz * Nivel 100-00-00 * Dosis 0ml B	23.00	a	a
III	Compost * Nivel 100-00-00 * Dosis 2ml B	20.25	b	b
IV	Compost * Nivel 100-00-00 * Dosis 0ml B	18.50	bc	bc
V	Humus de lombriz * Nivel 50-00-00 * Dosis 2ml B	18.00	c	c
VI	Humus de lombriz * Nivel 50-00-00 * Dosis 0ml B	15.75	d	d
VII	Compost * Nivel 50-00-00 * Dosis 2ml B	14.50	de	de
VIII	Compost * Nivel 50-00-00 * Dosis 0ml B	14.50	de	de
IX	Sin abono * Nivel 100-00-00 * Dosis 2ml B	13.50	ef	ef
X	Sin abono * Nivel 100-00-00 * Dosis 0ml B	13.25	ef	efg
XI	Humus de lombriz * Nivel 00-00-00 * Dosis 2ml B	12.50	fg	efgh
XII	Sin abono * Nivel 50-00-00 * Dosis 2ml B	11.75	fgh	fghi
XIII	Compost * Nivel 00-00-00 * Dosis 2ml B	11.25	gh	ghi
XIV	Sin abono * Nivel 50-00-00 * Dosis 0ml B	11.00	gh	hi
XV	Humus de lombriz * Nivel 00-00-00 * Dosis 0ml B	10.75	gh	hi
XVI	Compost * Nivel 00-00-00 * Dosis 0ml B	10.50	h	hi
XVII	Sin abono * Nivel 00-00-00 * Dosis 2ml B	10.00	h	i
XVIII	Sin abono * Nivel 00-00-00 * Dosis 0ml B	10.00	h	i

Gráfico 42: Longitud de raíz (cm) en cilantro para tratamientos

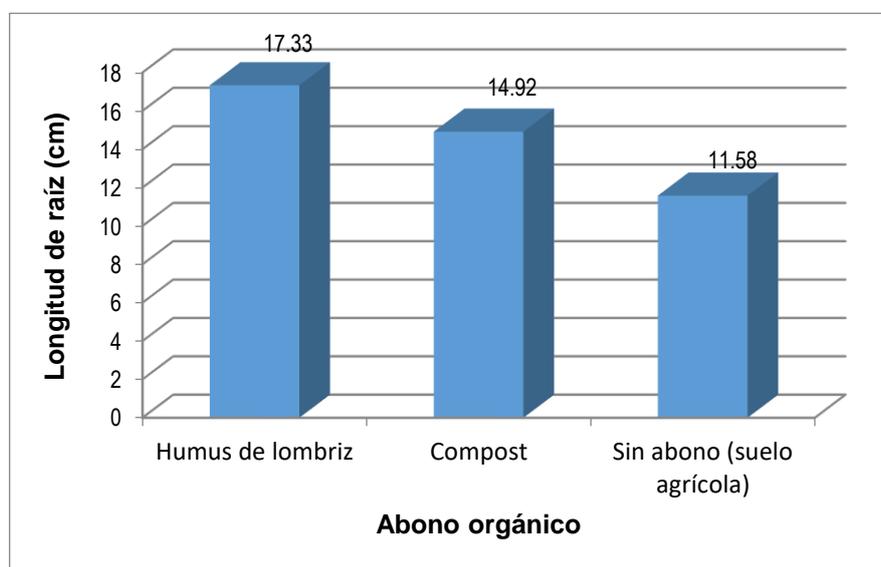


De acuerdo con los resultados presentados en el cuadro 73 de la Prueba de Tukey sobre las combinaciones y su impacto en la longitud de la raíz, se destaca que los tratamientos "Humus de lombriz* Nivel 100-00-00* Dosis 2 ml B/1 l agua" y "Humus de lombriz* Nivel 100-00-00* Dosis 0 ml B/1 l agua" lideraron con medidas de 24 cm y 23.00 cm, respectivamente. En contraste, los tratamientos "Sin abono* Nivel 00-00-00* 2 ml B/1 agua" y "Sin abono* Nivel 00-00-00* 0 ml B/1 agua" ocuparon las posiciones más bajas, con 10.00 cm cada uno. Las demás combinaciones se ubicaron en posiciones intermedias. Esta superioridad se atribuye a las propiedades físicas, químicas y biológicas del humus de lombriz, así como a la incorporación de dosis de micronutrientes, lo cual influyó positivamente en el crecimiento de la raíz de cilantro.

Cuadro 74: Prueba Tukey de Abono orgánico para Longitud de raíz (cm) en cilantro

Orden de Mérito	Abono orgánico	Longitud de raíz (cm)	Significación	
			5%	1%
I	Humus de lombriz	17.33	a	a
II	Compost	14.92	b	b
III	Sin abono (suelo agrícola)	11.58	c	c

Gráfico 43: Longitud de raíz (cm) en cilantro para Abono orgánico.



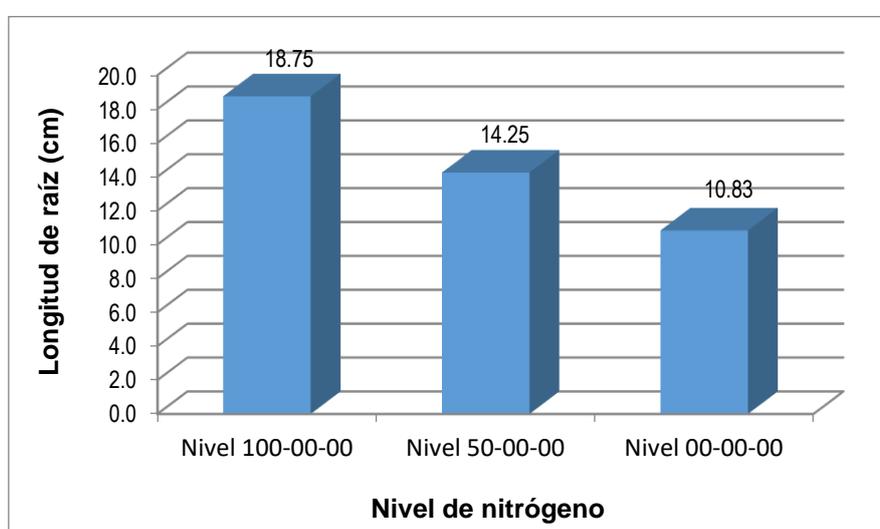
A partir de la información proporcionada en el cuadro 74 de la Prueba de Tukey sobre el impacto del abono orgánico en la longitud de la raíz, se evidencia que el humus de lombriz, con una medida de 17.33 cm, supera a los demás sustratos. En contraste, el tratamiento sin abono registra la menor longitud, con 11.58 cm. Esta

diferencia se atribuye a la completa descomposición de la materia orgánica, lo que resulta en condiciones físicas, químicas y biológicas óptimas para el crecimiento de la raíz de cilantro.

Cuadro 75: Prueba Tukey de Nivel nitrógeno para Longitud de raíz (cm) en cilantro

Orden de Mérito	Nivel nitrógeno	Longitud de raíz (cm)	Significación	
			5%	1%
I	Nivel 100-00-00	18.75	a	a
III	Nivel 50-00-00	14.25	b	b
IV	Nivel 00-00-00	10.83	c	c

Gráfico 44: Longitud de raíz (cm) en cilantro para Nivel de nitrógeno

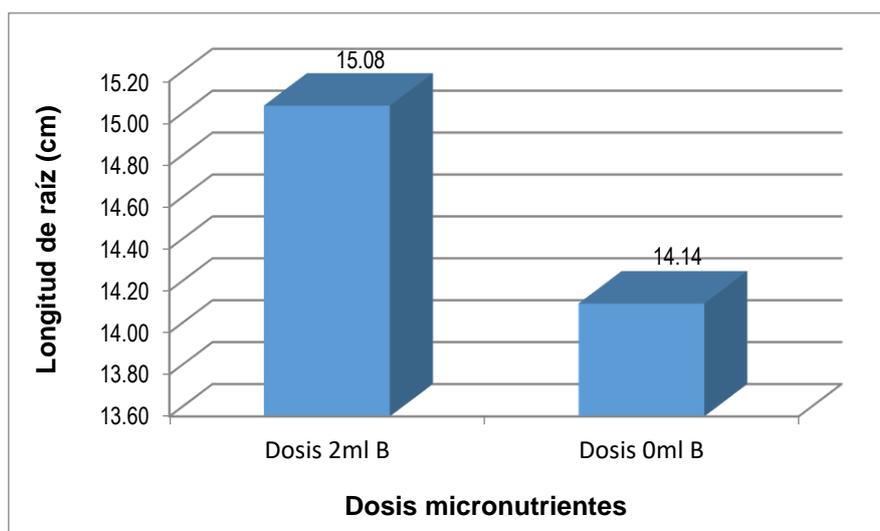


A partir de los resultados presentes en el cuadro 75 de la Prueba de Tukey para los niveles de nitrógeno en relación con la longitud de la raíz, se concluye que el nivel 100-00-00, con una longitud de 18.75 cm, muestra un rendimiento superior en comparación con los otros niveles. En contraste, el tratamiento con nivel 00-00-00 de nitrógeno exhibe la longitud más baja, con 10.83 cm. Esta diferencia se atribuye a la elevada concentración de nitrógeno presente en la formulación objeto de estudio.

Cuadro 76: Prueba Tukey de Dosis micronutrientes para Longitud de raíz (cm) en cilantro

Orden de Mérito	Dosis micronutrientes	Longitud de raíz (cm)	Significación	
			5%	1%
I	Dosis 2ml B	15.08	a	a
II	Dosis 0ml B	14.14	b	b

Gráfico 45: Longitud de raíz (cm) en cilantro para Dosis micronutrientes



De acuerdo al cuadro 76 según los resultados del análisis de Tukey para diversas dosis de micronutrientes en relación con la longitud de la raíz, se observa que la dosis de 2 ml de B por litro de agua, con una longitud de 15.08 cm, supera a la dosis de 0 ml de B, que muestra solo 14.14 cm. Esta mejora se atribuye a la presencia de micronutrientes en la solución nutritiva proveniente de La Molina.

Cuadro 77: Ordenamiento interacción Abono org.* Nivel Nitrógeno para Longitud de raíz (cm)

		Nivel nitrógeno	00-00-00	50-00-00	100-00-00	Total
Abono orgánico						
Humus de lombriz	Suma		93.00	135.00	188.00	416.00
	Prom.		11.63	16.88	23.50	
Compost	Suma		87.00	116.00	155.00	358.00
	Prom.		10.88	14.50	19.38	
Sin abono (suelo agr.)	Suma		80.00	91.00	107.00	278.00
	Prom.		10.00	11.38	13.38	
			260.00	342.00	450.00	1,052.00

Cuadro 78: ANVA auxiliar Abono org. * Nivel nitrógeno para Longitud de raíz (cm) en cilantro

F. de V.	G. L.	S. C.	C. M.	Fc.	Ft.		Grado de Signif.
					5%	1%	
Humus lomb.* Nivel N.	02	566.58333	283.29167	547.4984	3.1760	5.0500	**
Compost.* Nivel N.	02	291.08333	145.54167	281.2784	3.1760	5.0500	**
Sin abono.* Nivel N.	02	46.08333	23.04167	44.5311	3.1760	5.0500	**
Error	51	26.38889	0.51743				

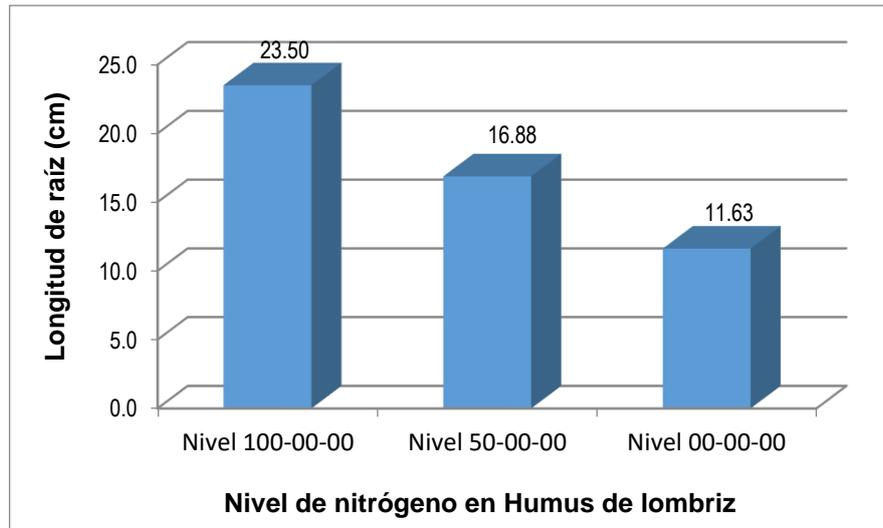
Cuadro 79: Prueba Tukey Humus de lombriz * Nivel nitrógeno para Longitud de raíz (cm)

Orden de Mérito	Humus de lombriz	Longitud de raíz (cm)	Significación	
			5%	1%
I	Nivel 100-00-00	23.50	a	a
II	Nivel 50-00-00	16.88	b	b
III	Nivel 00-00-00	11.63	c	c

ALS (5%)= 0.87

ALS (1%)= 1.10

Gráfico 46: Longitud de raíz (cm) para Nivel de nitrógeno en Humus de lombriz



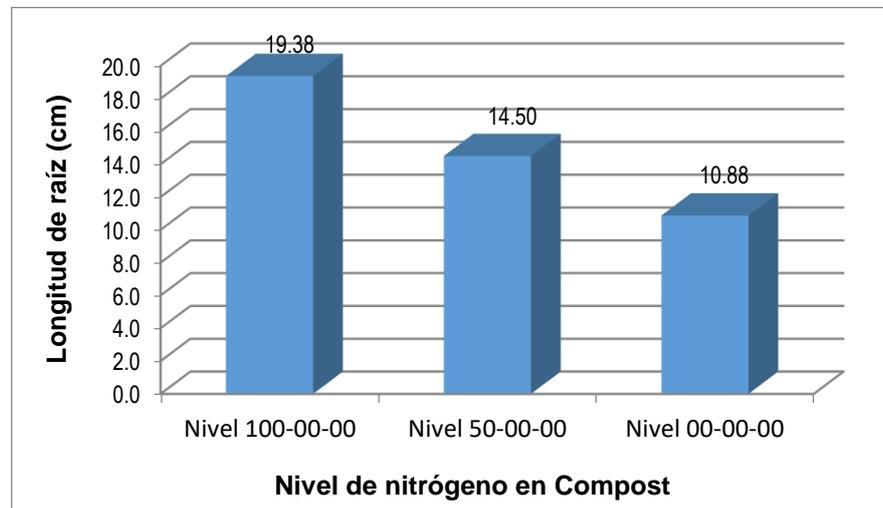
Cuadro 80: Prueba Tukey Compost * Nivel nitrógeno para Longitud de raíz (cm)

Orden de Mérito	Compost	Longitud de raíz (cm)	Significación	
			5%	1%
I	Nivel 100-00-00	19.38	a	a
II	Nivel 50-00-00	14.50	b	b
III	Nivel 00-00-00	10.88	c	c

ALS (5%)= 0.87

ALS (1%)= 1.10

Gráfico 47: Longitud de raíz (cm) para Nivel de nitrógeno en Compost



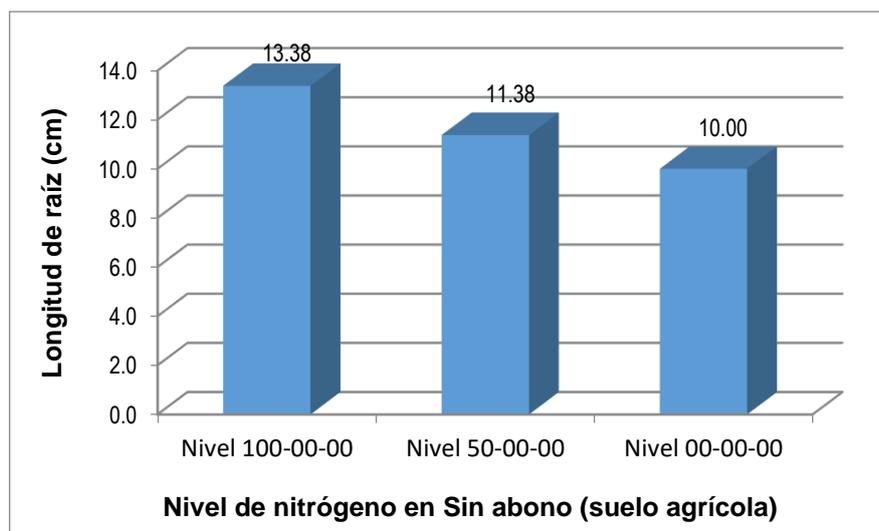
Cuadro 81: Prueba Tukey Sin abono (suelo agrícola) * Nivel nitrógeno para Longitud de raíz (cm)

Orden de Mérito	Sin abono (suelo agrícola)	Longitud de raíz (cm)	Significación	
			5%	1%
I	Nivel 100-00-00	13.38	a	a
II	Nivel 50-00-00	11.38	b	b
III	Nivel 00-00-00	10.00	c	c

ALS (5%)= 0.87

ALS (1%)= 1.10

Gráfico 48: Longitud de raíz (cm) para Nivel de nitrógeno en Sin abono (suelo agrícola)



Cuadro 82: Ordenamiento interac. Abono org. * Dosis micronutrientes para Longitud de raíz (cm)

	Dosis micronutrientes	Dosis 0ml B	Dosis 2ml B	Total
Abono orgánico				
Humus de lombriz	Suma	198.00	218.00	416.00
	Prom.	16.50	18.17	
Compost	Suma	174.00	184.00	358.00
	Prom.	14.50	15.33	
Sin abono (suelo agríc.)	Suma	137.00	141.00	278.00
	Prom.	11.42	11.75	
		509.00	543.00	1,052.00

Cuadro 83: ANVA auxiliar de Abono orgánico * Dosis micronutrientes para Longitud de raíz (cm)

F. de V.	G. L.	S. C.	C. M.	Fc.	Ft.		Grado de Signif.
					5%	1%	
Humus lomb.* Dosis m	01	16.66667	16.66667	32.21053	4.0280	7.1600	**
Compost.* Dosis m	01	4.16667	4.16667	8.05263	4.0280	7.1600	**
Sin abono.* Dosis m	01	0.66667	0.66667	1.28842	4.0280	7.1600	NS. NS.
Error	51	26.38889	0.51743				

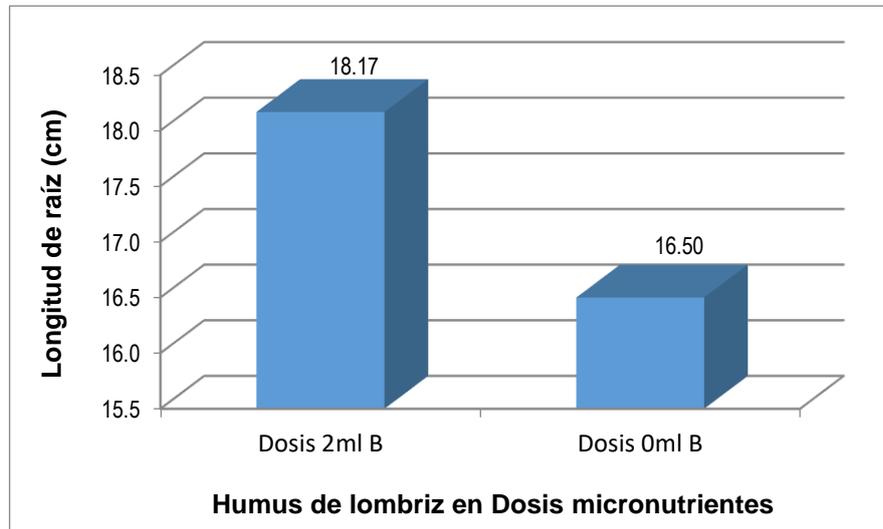
Cuadro 84: Prueba Tukey Humus de lombriz * Dosis micronutrientes para Longitud de raíz (cm)

Orden de Mérito	Humus de lombriz	Longitud de raíz (cm)	Significación	
			5%	1%
I	Dosis 2ml B	18.17	a	a
II	Dosis 0ml B	16.50	b	b

ALS (5%)= 0.59

ALS (1%)= 0.79

Gráfico 49: Longitud de raíz (cm) para Humus de lombriz en Dosis micronutrientes



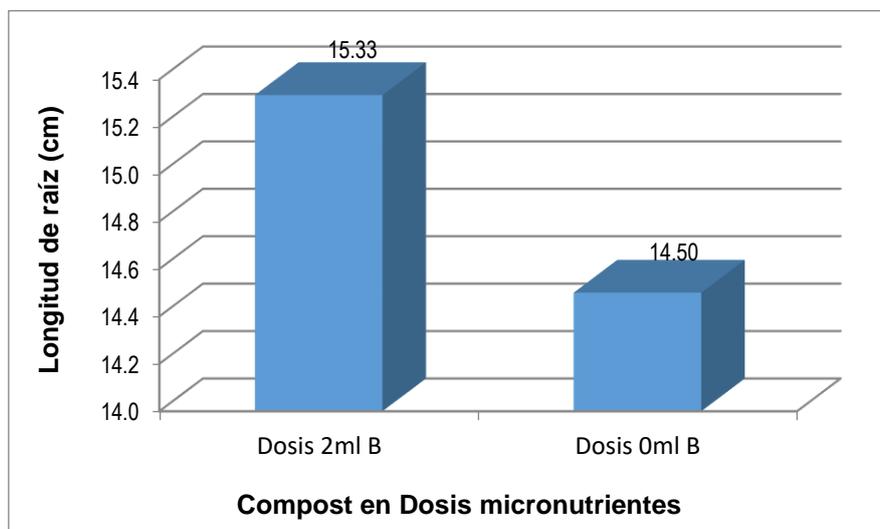
Cuadro 85: Prueba Tukey Compost * Dosis micronutrientes para Longitud de raíz (cm)

Orden de Mérito	Compost	Longitud de raíz (cm)	Significación	
			5%	1%
I	Dosis 2ml B	15.33	a	a
II	Dosis 0ml B	14.50	b	b

ALS (5%)= 0.59

ALS (1%)= 0.79

Gráfico 50: Longitud de raíz (cm) para Compost en Dosis micronutrientes



6.1. DISCUSION

Obtenidos los resultados en la presente investigación se determinó que el uso Humus de lombriz con una concentración de 100-00-00 y una dosis de 2 ml B/1 l agua sobre la producción de cilantro en conjunto con distanciamiento adecuados de siembra, tuvieron incidencia sobre el rendimiento y comportamiento agronómico del cultivo en campo.

El mayor rendimiento en peso fresco del follaje se obtuvo con la aplicación de mezcla de humus de lombriz * concentración de 100-00-00 * dosis de 2 ml B/1 l de agua, con 5.03 Kg/m² fue superior a los demás tratamientos. En peso seco de follaje, el tratamiento Humus de lombriz * Nivel 100-00-00 * Dosis 2 ml B/1 l agua, con 3.02 Kg/m² fue superior a los demás tratamientos. En peso fresco de raíz, el tratamiento Humus de lombriz* Nivel 100-00-00* Dosis 2 ml B/1 l agua, con 91.25 g/m² fue superior. En peso seco de raíz, el tratamiento Humus de lombriz* Nivel 100-00-00* Dosis 2 ml B/1 l agua, con 50.20 g/m² fue superior. lo cual concuerda con SED, (1987), quien describe la importancia de fertilización. La necesidad de mejorar la producción en el cultivo de cilantro, está obligando a la búsqueda de alternativas fiables y sostenibles. En los cultivos de hortalizas, se le da gran importancia a estos abonos orgánicos e inorgánicos, y cada vez más, se están utilizando en cultivos intensivos.

En lo referente a las variables: En altura de planta a los 2 a 3 meses después de la siembra, el tratamiento Humus de lombriz* Nivel 100-00-00* Dosis 2 ml B/1 l agua, con 40.75 cm fue mejor. En longitud de raíz, el tratamiento Humus de lombriz* Nivel 100-00-00* Dosis 2 ml B/1 l agua y tratamiento Humus de lombriz* Nivel 100-00-00* Dosis 0 ml B/1 l agua, con 24 cm y 23 cm respectivamente mostraron mayor crecimiento en longitud de raíz.

Los rendimientos presentados fueron muy aceptables dadas las condiciones de la zona, esto de acuerdo con lo manifestado con Vallejo, F. (2004), señala que la aplicación foliar de nitrato de potasio (KNO₃), con una concentración de 3 g/l a partir de la segunda semana después de la germinación y realizada dos veces por semana, ha mostrado beneficios positivos en el crecimiento y desarrollo del follaje, así como en la resistencia a deterioros en la etapa postcosecha.

VII. CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS

7.1. Conclusiones

A. Rendimiento:

En cuanto al peso fresco de las hojas, el tratamiento que empleó Humus de lombriz con una concentración de 100-00-00 y una dosis de 2 ml B/1 l agua obtuvo la posición más alta, registrando 5.03 Kg/m². Por otro lado, el tratamiento que prescindió de abono, con una formulación de 00-00-00 y 0 ml B/1 l agua, se situó en la última posición con 2.91 Kg/m².

En relación al peso seco de las hojas, el tratamiento Humus de lombriz con una concentración de 100-00-00 y una dosis de 2 ml B/1 l agua por litro de agua alcanzó la primera posición, obteniendo 3.02 Kg/m². En contraste, el tratamiento Sin abono, con una formulación de 00-00-00 y 0 ml B/1 l agua, ocupó el último lugar con 1.75 Kg/m².

En lo que respecta al peso fresco de las raíces: el tratamiento Humus de lombriz con una concentración de 100-00-00 y una dosis de 2 ml B/1 l agua se colocó en la primera posición, registrando 91.25 g/m². Mientras tanto, el tratamiento Sin abono, con una formulación de 00-00-00 y 0 ml B/1 l agua, ocupó la última posición con 47.50 g/m².

En cuanto a la altura de las plantas, la aplicación del tratamiento de Humus de lombriz con una concentración de 100-00-00 y una dosis de 2 ml B/1 l agua por litro de agua alcanzó la posición más alta con 40.75 cm. En contraste, el tratamiento que no utilizó abono, con una formulación de 00-00-00 y una cantidad de 0 ml B/1 l agua por litro de agua, registró la medida más baja, situándose en el último lugar con 16.50 cm.

B. Comportamiento agronómico:

En altura de planta, el tratamiento Humus de lombriz* Nivel 100-00-00* Dosis 2 ml B/1 l agua, con 40.75 cm ocupó el primer lugar, y el tratamiento Sin abono* Nivel 00-00-00* 0 ml B/1 l agua, con 16.50 cm ocupó el último lugar.

En longitud de raíz, el tratamiento Humus de lombriz* Nivel 100-00-00* Dosis 2 ml B/1 l agua y tratamiento Humus de lombriz* Nivel 100-00-00* Dosis 0 ml B/1 l agua, con 24 cm y 23.00 cm ocuparon las posiciones principales de manera respectiva, y los procedimientos. Sin abono* Nivel 00-00-00* 2 ml B/1 l agua y Sin abono* Nivel 00-00-00* 0 ml B/1 l agua con 10.00 cm cada uno se ubicaron en las posiciones finales.

7.2. Sugerencias

- Conducir pruebas en el cultivo de cilantro al aire libre utilizando densidades de siembra reducidas.
- Se sugiere que los experimentos se realicen comparando solamente entre abonos orgánicos, sin emplear otros factores como fertilizantes o nutrientes de procedencia inorgánica.
- Que los productores de cilantro utilicen semillas botánicas obtenidas por los mismos agricultores de la zona.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

1. **ALTERNATIVA ECOLÓGICA. (2011).** Cultivo de Cilantro. Un espacio dedicado a la promoción de la agricultura ecológica en el ámbito urbano y rural. Lima – Perú.
2. **ANDRIO, E. (1989).** Comportamiento de 15 Colecciones de Cilantro (*Coreandrum sativum* L.) en la Región de Ramos Arizpe, Coahuila. Tesis Profesional. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coahuila.
3. **ARBILDO, E., et al. (2014).** En el trabajo de investigación Manejo orgánico de cultivo de cilantro (*Coriandrum sativum* L.) con sistema de riego por goteo.
4. **ARIZIO, O. (2011).** Mercado mundial y regional de coriandro (*Coriandrum sativum* L.). Colombia.
5. **CARRERA, R. (2010).** Evaluación del efecto de la aplicación foliar de dos fosfonatos en la prevención de enfermedades en el cultivo de cilantro *Coriandrum sativum* L. Riobamba - Chimborazo: Tesis de grado para ingeniero.
6. **DE JESUS, A. (1978).** Estudio Preliminar de los Rebrotos De Cilantro (*Coreandrum sativum* L.) Como Pradera Artificial en alimentación de borregas en gestación.
7. **DIEDERICHSEN, A. (1996).** Coriander (*Coriandrum sativum* L.). Promoting the conservation and use of underutilized and neglected crops.
8. **ESTRADA, V. A. (2004).** Producción de hortalizas de clima cálido. Cali - Colombia: Mundi - Prensa.
9. **GARCIA, R. (1959).** Horticultura. Barcelona - España: Editorial Salvat.
10. **GOOGLE MAPS SATÉLITE (2024).** Creación propia.
11. **INFOAGRO. (1997).** Departamento de Ingeniería Agronómica y Contenidos. Coriandro, un cultivo alternativo para la producción de aceites - consultado el 20 de diciembre del 2019. Murcia - España.
12. **INFOAGRO. (2010).** El cultivo del cilantro - España.
13. **LEÑANO, F. (1973).** Como se Cultivan las Hortalizas de Hoja. Balmes - Barcelona: Vencchi.
14. **MORALES, J. (1995).** Cultivo de cilantro, cilantro ancho y perejil. Santo Domingo – República Dominicana: Fundación de Desarrollo Agropecuario.
15. **MORALES, J. P. (1995).** Fundación de Desarrollo Agropecuario, Inc. Cultivo de cilantro, cilantro ancho y perejil. República Dominicana.

16. **PEÑA, R. (1955).** Horticultura y Fruticultura. buenos aires - Panamá: Editorial Barcelona.
17. **PROYECTO DE AGRICULTURA ORGANICA Z-NRCS-007 (2011).** Departamento de Cultivos y Ciencias Agroambientales. Estación experimental agrícolas de Lajas.
18. **PUGA, S. B. (2001).** Evaluación de un sistema de multiplicación y beneficio de cilantro *Coriandrum sativum*. L. Colombia - Palmira.
19. **SED. (1987).** Suelos y Fertilización. Manual de Educación Agropecuaria.
20. **SHARMA, M. S. (2012).** Coriander. En K. Peter, Handbook of Herbs and Spices. India.
21. **USDA (2019).** Cilantro, semillas en la base de datos de nutrientes.
22. **VALLEJO, F. &. (2004).** Producción de hortalizas de clima cálido. Colombia: Mundi - Prensa.
23. **WIL. (2012).** Cultivo de cilantro Hortícola casera.
24. **ZAPATA, A. (2002).** Evaluación agronómica de sistemas de siembra para la producción de follaje en cilantro, *Coriandrum sativum* L. Colombia.

ANEXOS

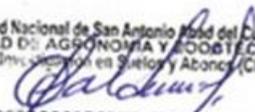
ANEXO 01. RESULTADOS DE ANÁLISIS DE SUSTRATOS

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE AGRONOMIA Y ZOOTECNIA
CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN SUELOS Y ABONOS
LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS

TIPO DE ANÁLISIS : Fertilidad.
PROCEDENCIA MUESTRA : Centro Agronómico K'ayra - Cusco.
SOLICITANTE : AMILCAR MENDOZA PALLO
ANÁLISIS DE FERTILIDAD:

Nº	CLAVE	C.E. mmhos/cm	pH	M.O. %	N TOTAL %	P ₂ O ₅ ppm	K ₂ O ppm
01	Humus de lombriz	0.14	6.90	26.00	1.30	48.00	110

Cusco, 10 de agosto del 2017.

Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco
FACULTAD DE AGRONOMIA Y ZOOTECNIA
Centro de Investigación en Suelos y Abonos (CISA)

Ing. Agr. Arcadio Calderón Choquechambi
DIRECTOR

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE AGRONOMIA Y ZOOTECNIA
CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN SUELOS Y ABONOS
LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS

TIPO DE ANÁLISIS : Fertilidad.
PROCEDENCIA MUESTRA : Centro Agronómico K'ayra - Cusco.
SOLICITANTE : AMILCAR MENDOZA PALLO

ANÁLISIS DE FERTILIDAD:

Nº	CLAVE	C.E. mmhos/cm	pH	M.O. %	N TOTAL %	P ₂ O ₅ ppm	K ₂ O ppm
01	Compost	0.10	6.20	30.00	1.50	40.00	100

Cusco, 10 de agosto del 2017.

Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco
FACULTAD DE AGRONOMIA Y ZOOTECNIA
Centro de Investigación en Suelos y Abonos (CISA)

Ing. Agr. Arcadio Calderón Choquechambi
DIRECTOR

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE AGRONOMIA Y ZOOTECNIA
CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN SUELOS Y ABONOS
LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS

TIPO DE ANÁLISIS : Fertilidad y mecánico.
PROCEDENCIA MUESTRA : Centro Agronómico K'ayra - Cusco.
SOLICITANTE : AMILCAR MENDOZA PALLO

ANÁLISIS DE FERTILIDAD:

Nº	CLAVE	C.E. mmhos/cm	pH	M.O. %	N TOTAL %	P ₂ O ₅ ppm	K ₂ O ppm
01	Suelo Agrícola	0.25	7.01	1.56	0.078	12.00	43

ANÁLISIS MECÁNICO:

Nº	CLAVE	ARENA %	LIMO %	ARCILLA %	CLASE TEXTURAL
01	Suelo Agrícola	40	40	20	FRANCO

Cusco, 10 de agosto del 2017.


 Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco
 FACULTAD DE AGRONOMIA Y ZOOTECNIA
 Centro de Investigación en Suelos y Abonos (CISA)
 Ing. Agr. Arcadio Calderón Choquechambi
 DIRECTOR