UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DE LOS ANDES

FACULTAD DE INGENIERÍA

Escuela Profesional de Agronomía

TESIS

"Rendimiento de cuatro variedades de acelga (*Beta vulgaris* var. Cicla L.) en la Localidad de Ccanabamba-Abancay-2020".

Presentado por:

Bach. ALEXANDER TEVES BAUTISTA

Para optar el Título Profesional de

INGENIERO AGRÓNOMO

Abancay – Apurímac – Perú

2022

Tesis

"Rendimiento de cuatro variedades de acelga (*Beta vulgaris* var. Cicla L.) en la Localidad de Ccanabamba-Abancay-2020".

Línea de Investigación:

Agricultura y Ambiente

Asesor:

Mg. Sc. Sandra Creceida Caballero Ramírez

UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DE LOS ANDES

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

"RENDIMIENTO DE CUATRO VARIEDADES DE ACELGA (*Beta vulgaris* var. Cicla L.) EN LA LOCALIDAD DE CCANABAMBA-ABANCAY-2020".

Presentado por el Bach. **ALEXANDER TEVES BAUTISTA**, para optar el Título Profesional de: **INGENIERO AGRÓNOMO**.

Sustentado y aprobado el 15 de junio del 2022 ante el jurado:

Presidente : Mg. Sc. Juan Alarcon Camacho

Primer miembro : Ing. Jaher Menacho Morales

Segundo miembro : Mg. Haydee Carrasco Ustua

Asesor : Mg. Sc. Sandra Creceida Caballero Ramírez.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo en memoria de mi abuelo Primitivo Bautista Quispe, quién fue como un padre ejemplar quien me fortaleció en este campo de estudio durante varios años, la fuerza, la fe de mi abuelo el último año de su vida me dio un sentido de seguir adelante para poder alcanzar mi único objetivo y su ejemplo me mantuvo soñando cuando quise rendirme.

A mi madre, Fidelia BAUTISTA ARONE por su apoyo, comprensión y por enseñarme tener valores, principios, perseverancia y afrontar las adversidades sin perder nunca las esperanzas.

A mis hijos, Danton y Thiago por ser mi motivación y esperanza para dar un paso hacia delante y poder alcanzar un mejor futuro.

Alexander.

AGRADECIMIENTO

A Dios, por brindarme la vida y por haberme otorgado este momento tan indispensable de mi formación profesional.

A la Universidad Tecnológica de los Andes y a la escuela Profesional de Agronomía por haberme permitido formarme en sus aulas, culminando mis semestres académicos con dedicación y esfuerzo.

A mi Asesora de tesis Mg. Sc. Sandra Creceida Caballero Ramírez, por su esfuerzo, conocimientos, orientaciones, persistencia y su exigencia han sido esenciales en mi formación como investigador.

A mis Dictaminantes Ing. Jaher Menacho Morales y Mg. Haydee Carrasco Ustua, por sus consejos y enseñanzas.

A los Docentes que me han inculcado un sentido de responsabilidad y rigor académico, Dr. Ely Jesús Acosta Valer, Dr. Francisco Medina Raya, Mg. Braulio Pérez Campana, Mg. Lucio Martínez Carrasco, Mg. Sc. Juan Alarcon Camacho, Ing. Rosa E. Marrufo Montoya. Sin ellos no hubiera logrado tener una formación profesional durante el periodo de mis estudios académicos.

Alexander.

ÍNDICE

Pág.

PORTADA……...i

POSPORTADA…….ii

PAGINAS PRELIMINARES

PAGINA DE JURADOS…….iii

DEDICATORIA.....iv

AGRADECIMIENTO.....v

ÍNDICE DE CONTENIDOS……..vi

ÍNDICE DE TABLAS x

ÍNDICE DE CUADROS xii

ÍNDICE DE GRÁFICOS xiv

ÍNDICE DE IMÁGENES xv

RESUMEN xvi

ABSTRACT xvii

INTRODUCCION xviii

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción de la realidad problemática 1

1.2 Identificación y formulación del problema 2

1.2.1 Problema general 2

1.2.2 Problemas específicos..... 2

1.4 Objetivos de la investigación..... 4

1.4.1 Objetivo general..... 4

1.4.2 Objetivos específicos..... 4

1.5 Delimitación de la investigación 4

1.5.1 Espacial 4

1.5.2 Temporal 6
1.5.3 Social 6
1.5.4 Conceptual 6
1.6 Viabilidad de la investigación 7
1.7 Limitaciones de la investigación 7

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1 Antecedentes de investigación 8
2.1.1 A nivel internacional 8
2.1.1 A nivel nacional 10
2.1.2 A nivel regional y local 13
2.2 Bases teóricas 13
2.2.1 Acelga 13
2.2.2 Rendimiento 13
2.3 Marco conceptual 14
2.3.1 Cultivo de acelga (*Beta vulgaris* var. Cicla L.) 14
2.3.2 Importancia del cultivo de acelga 15
2.3.3 Clasificación taxonómica 16
2.3.4 Descripción botánica 16
2.3.5 Variedades comerciales 17
2.3.6 Descripción de variedades manipulados en el experimento 19
2.3.7 Valor nutricional y medicinal 19
2.3.8 Requerimientos edafoclimáticos 23
2.3.9 Fases fenológicas del cultivo 24
2.3.10 Ciclo vegetativo 25
2.3.11 Densidad de siembra 25
2.3.12 Manejo agronómico 26

2.3.13 Plagas 28
2.3.14 Enfermedades 29
2.3.15 Cosecha 29
2.3.16 Post cosecha 31
2.3.17 Uso 32
2.3.18 Agricultura orgánica 32
2.3.19 Abono orgánico 33

CAPITULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Hipótesis 35
3.1.1 Hipótesis general 35
3.1.2 Hipótesis específicos 35
3.2 Método 35
3.3 Tipo o enfoque de investigación 35
3.4 Nivel o alcance de investigación 36
3.5 Diseño de investigación 36
3.6 Operacionalización de variables 40
3.6.1 Variables 40
3.6.2 Indicadores 40
3.7 Población y muestra 43
3.8 Técnicas e instrumentos 43
3.9 Procesamiento estadístico 43
3.10 Manejo del cultivo 44

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUCIONES

4.1 Resultados 47
4.1.1 Primera evaluación a los 15 días después de trasplante (DDT) ... 47

4.1.2 Segunda evaluación a los 30 días 52
4.1.3 Tercera evaluación a los 45 días 58
4.1.4 Cuarta evaluación a los 60 días 62
4.1.5 Quinta evaluación a los 75 días 67
4.1.6 Sexta evaluación a los 90 días 71
4.1.7 Séptima evaluación a los 105 días 77
4.1.8 Rendimiento del cultivo de acelga 83
4.2 Discusión de resultados 90
CONCLUSIONES 91
RECOMENDACIONES 92
ASPECTOS ADMINISTRATIVOS 93
BIBLIOGRAFIA 98
ANEXOS 102

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 01: Análisis de varianza de altura de planta para 15 días después del trasplante. 48
Tabla N° 02: Análisis de varianza para 15 días después del trasplante. 49
Tabla N° 03: Prueba de Duncan al 5% de probabilidad para número de hojas por planta para los 15 días después del trasplante. 49
Tabla N° 04: Análisis de varianza para 15 días después del trasplante. 51
Tabla N° 05: Prueba de Duncan al 5% de probabilidad para diámetro de peciolo para los 15 días después del trasplante (mm). 51
Tabla N° 06: Análisis de varianza para altura de planta a los 30 días. 53
Tabla N° 07: Análisis de varianza para número de hojas a los 30 días 55
Tabla N° 08: Prueba de Duncan al 5% de probabilidad para número de hojas por planta para los 30 días. 55
Tabla N° 09: Análisis de varianza para diámetro de peciolo a los 30 días. 57
Tabla N° 10 : Prueba de Duncan al 5% de probabilidad para diámetro de peciolo a los 30 días (mm). 57
Tabla N° 11: Análisis de varianza para altura de planta a los 45 días. 58
Tabla N° 12: Análisis de varianza para número de hojas por planta a los 45 días. 60
Tabla N° 13: Análisis de varianza para diámetro peciolo a los 45 días. 61
Tabla N° 14: Análisis de varianza para altura de planta a los 60 días. 63
Tabla N° 15: Análisis de varianza para número de hojas a los 60 días. 64
Tabla N° 16: Prueba de Duncan al 5% de probabilidad para número de hojas por planta para los 60 días. 64
Tabla N° 17: Análisis de varianza para diámetro de peciolo a los 60 días. 66
Tabla N° 18: Prueba de Duncan al 5% de probabilidad para diámetro de peciolo para los 60 días (mm). 66
Tabla 19: Análisis de varianza para altura de planta a los 75 días. 68
Tabla N° 20: Análisis de varianza para número de hojas a los 75 días. 69
Tabla N° 21: Prueba de Duncan al 5% de probabilidad para número de hojas por planta para los 75 días. 69
Tabla N° 22: Análisis de varianza para diámetro de peciolo a los 75 días. 71
Tabla N° 23: Análisis de varianza para altura de planta a los 90 días. 72

Tabla N° 24: Prueba de Duncan al 5% de probabilidad para altura de planta para los 90 días (cm)..... 72
Tabla N° 25: Análisis de varianza para número de hojas por planta a los 90 días. 74
Tabla N° 26: Prueba de Duncan al 5% de probabilidad para número de hojas por planta para los 90 días. 74
Tabla N° 27: Análisis de varianza para diámetro de peciolo a los 90 días. 76
Tabla N° 28: Prueba de Duncan al 5% de probabilidad para diámetro de peciolo para los 90 días (mm). 76
Tabla N 29: Análisis de varianza para altura de planta para los 105 días. 78
Tabla N° 30: Prueba de Duncan al 5% de probabilidad para altura de planta para los 105 días (cm)..... 78
Tabla N° 31: Análisis de varianza para número de hojas para los 105 días.... 80
Tabla N° 32: Prueba de Duncan al 5% de probabilidad para número de hojas por planta para los 105 días. 80
Tabla N° 33: Análisis de varianza para diámetro de peciolo para los 105 días. 82
Tabla N° 34: Análisis de variancia para peso de la primera cosecha (107 días). 84
Tabla N° 35: Análisis de varianza de peso para la segunda cosecha (138 días). 85
Tabla N° 36: Prueba de Duncan al 5% de probabilidad de peso para la segunda cosecha en gr/unidad experimental (UE).. 85
Tabla 37: Análisis de varianza de peso para la tercera cosecha (168 días). 87
Tabla 38: Prueba de Duncan al 5% de probabilidad de peso para la tercera cosecha en gr/unidad experimental (UE). 87
Tabla N° 39: Análisis de varianza para peso total de la cosecha (168 días). 89

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro N° 01: Resultado de análisis de suelo. 6
Cuadro N° 02: Descripción de variedades del experimento. 19
Cuadro N° 03: Composición nutritiva en 100 gramos de acelga. 22
Cuadro N° 04: Requerimiento de nutrientes del cultivo de acelga 27
Cuadro N° 05: Análisis de variancia. 36
Cuadro N° 06: Distribución de la codificación..... 37
Cuadro N° 07: Croquis experimental. 39
Cuadro N° 08: Operacionalización de variables. 42
Cuadro N° 09: Análisis físico-químico de compost. 45
Cuadro N° 10: Evaluación para altura de planta a los 15 días (DDT). 47
Cuadro N° 11: Evaluación para número de hojas a los 15 días (DDT) 48
Cuadro N° 12: Evaluación para diámetro de peciolo a los 15 días (DDT). 50
Cuadro N° 13: Evaluación para altura de planta a los 30 días 52
Cuadro N° 14 Evaluación para número de hojas a los 30 días 54
Cuadro N° 15: Evaluación para diámetro de peciolo a los 30 días (mm) 56
Cuadro N° 16: Evaluación para altura de planta a los 45 días (cm) 58
Cuadro N° 17: Evaluación para número de hojas a los 45 días. 59
Cuadro N° 18: Evaluación para diámetro de peciolo a los 45 días..... 60
Cuadro N° 19: Evaluación para altura de planta a los 60 días (cm) 62
Cuadro N° 20: Evaluación para número de hojas a los 60 días. 63
Cuadro N° 21: Evaluación para diámetro de peciolo a los 60 días..... 65
Cuadro N° 22: Evaluación para altura de planta a los 75 días 67
Cuadro N° 23: Evaluación para número de hojas a los 75 días. 68
Cuadro N° 24: Evaluación para diámetro de peciolo a los 75 días..... 70
Cuadro N° 25: Evaluación para altura de planta a los 90 días. 71
Cuadro N° 26: Evaluación para número de hojas a los 90 días. 73
Cuadro N° 27: Evaluación para diámetro de peciolo a los 90 días..... 75
Cuadro N° 28: Evaluación para altura de planta a los 105 días 77
Cuadro N° 29: Evaluación para número de hojas a los 105 días 79
Cuadro N° 30: Evaluación para diámetro de peciolo a los 105 días..... 81
Cuadro N° 31: Evaluación de peso para la primera cosecha (107 días). 83
Cuadro N° 32: Evaluación de peso para la segunda cosecha (138 días). 84

Cuadro N° 33: Evaluación de peso para la tercera cosecha (168 días). 86
Cuadro N° 34: Evaluación de peso total de la cosecha (168 días)..... 88
Cuadro N° 35: Cronograma de actividades. 95
Cuadro N° 36: Presupuesto y financiamiento general. 96
Cuadro N° 37: Presupuesto de ejecución del proyecto. 96
Cuadro N° 38: Matriz de consistencia. 102
Cuadro N° 39: Instrumento de recolección de información. 103
Cuadro N° 40: Ejemplo de base de datos de altura de planta. 104
Cuadro N° 41: Ejemplo de base de datos de número de hojas/planta. 105
Cuadro N° 42: Ejemplo de base de datos de diámetro de peciolo. 106

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Grafico N° 01: Promedios para altura de planta a los 15 días (DDT). 47
Grafico N° 02: Promedios para número de hojas a los 15 días (DDT). 49
Grafico N° 03: Promedios para diámetro de peciolo a los 15 días (DDT). 51
Grafico N° 04: Promedios para altura de planta a los 30 días. 53
Grafico N° 05: Promedios para número de hojas a los 30 días 54
Grafico N° 06: Promedios para diámetro de peciolo a los 30 días 56
Grafico N° 07: Promedios para altura de planta a los 45 días 58
Grafico N° 08: Promedios para número de hojas por planta a los 45 días 59
Grafico N° 09: Promedios para diámetro de peciolo a los 45 días 61
Grafico N° 10: Promedios para altura de planta a los 60 días 62
Grafico N° 11: Promedios para número de hojas a los 60 días 64
Grafico N° 12: Promedios para diámetro de peciolo a los 60 días. 65
Grafico N° 13: Promedios para altura de planta a los 75 días 67
Grafico N° 14: Promedios para número de hojas a los 75 días. 69
Grafico N° 15: Promedios para diámetro de peciolo a los 75 días**.** 70
Grafico N° 16: Promedios para altura de planta a los 90 días**.** 72
Grafico N° 17: Promedios para número de hojas a los 90 días. 74
Grafico N° 18: Promedios para diámetro de peciolo a los 90 días 76
Grafico N° 19: Promedios para altura de planta a los 105 días 78
Grafico N° 20: Promedios para número de hojas a los 105 días. 80
Grafico N° 21: Promedios para diámetro de peciolo a los 105 días. 81
Grafico N° 22: Promedios de peso para la primera cosecha (107 días). 83
Grafico N° 23: Promedios para peso de la segunda cosecha (138 días) 85
Grafico N° 24: Promedios de peso para la tercera cosecha (168 días). 87
Grafico N° 25: Promedios de peso total de la cosecha (168 días). 89

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen N° 01: Fase fenológica de acelga. 25
Imagen N° 02: Almacigado de las cuatro variedades de acelga..... 107
Imagen N° 03: Preparación del terreno en la Localidad de Ccanabamba. 107
Imagen N° 04: Trazo y diseño de bloques en el área experimental. 107
Imagen N° 05: Surcado de unidades experimentales..... 108
Imagen N° 06: Trasplante y abonamiento de Plantines..... 108
Imagen N° 07: Evaluación biométrica..... 108
Imagen N° 08: Control fitosanitario..... 109
Imagen N° 09: Evaluación de la variedad magenta 109
Imagen N° 10: Evaluación de la variedad dorado..... 109
Imagen N° 11: Evaluación de la variedad fordhook giant 110
Imagen N° 12: Evaluación de la variedad Rhubarb. 110
Imagen N° 13: Ubicación del lugar donde se realizó el experimento..... 111

RESUMEN

El presente estudio de investigación denominado “Rendimiento de cuatro variedades de acelga (*Beta vulgaris var*. cicla L.*)* en la localidad de Ccanabamba-Abancay-2020”, se ejecutó con el objetivo de evaluar el rendimiento de cuatro variedades de acelgas, el cual genero la siguiente hipótesis, una de las cuatro variedades de acelga tendrá mayor rendimiento. El diseño metodológico de la investigación fue Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA) de 4 x 5, con 4 tratamientos y 5 repeticiones en 5 bloques, los tratamientos estuvieron conformados por las variedades de acelga: T1=Rhubarb, T2=El dorado, T3=Fordhook giant-testigo, T4=Magenta. En altura de planta, el mayor promedio fue para el tratamiento T4 con 26.55 cm, Enseguida el T1 con 25.14 cm, el T2 con 23.84 cm y el T3 (testigo) con 22.44 cm. Para el número de hojas/planta el T4 obtuvo mayor promedio con 12.02 hojas/planta, enseguida el T2 obtuvo 11.34 hojas/planta, el T1 obtuvo 11.24 y finalmente el T3 (testigo) con 9.24 hojas/planta respectivamente. Para el diámetro de peciolo el T3 (testigo) alcanzó un mayor promedio de 15.73 mm, el T1 con 14.39 mm, T4 con 13.49 mm y T2 de 13.19 mm. En el rendimiento total por unidad experimental (UE) el T4 logro obtener mayor promedio de 7.935 Kg/U. E, enseguida el T1 con 7.506 Kg/U. E, el T3 (testigo) con 5.794 Kg/U. E. como y el T2 con 5.057 Kg/U.E.

Palabras clave: Acelga, variedades, rendimiento.

ABSTRACT

The present research study called "Yield of four varieties of chard (Beta vulgaris var. cicla L.) In the town of Ccanabamba-Abancay-2020", was carried out with the objective of evaluating the yield of four varieties of chard, which I generate the following hypothesis, one of the four varieties of chard will have a higher yield. The methodological design of the research was a Random Complete Block Design (DBCA) of 4 x 5, with 4 treatments and 5 repetitions in 5 blocks, the treatments were made up of the chard varieties: T1=Rhubarb, T2=El dorado, T3=Fordhook giant-control, T4=Magenta. In plant height, the highest average was for treatment T4 with 26.55 cm, followed by T1 with 25.14 cm, T2 with 23.84 cm and T3 (control) with 22.44 cm. For the number of leaves/plant, T4 obtained the highest average with 12.02 leaves/plant, then T2 obtained 11.34 leaves/plant, T1 obtained 11.24 and finally T3 (control) with 9.24 leaves/plant, respectively. For the petiole diameter, T3 (control) reached a higher average of 15.73 mm, T1 with 14.39 mm, T4 with 13.49 mm and T2 with 13.19 mm. In the total yield per experimental unit (UE) the T4 managed to obtain a higher average of 7,935 Kg/U. E, followed by T1 with 7,506 Kg/U. E, T3 (control) with 5,794 Kg/U. E. como and T2 with 5,057 Kg/E.U.

Keywords: Chard, varieties, yield.

INTRODUCCION

La presente investigación pretende explicar que la Provincia de Abancay y la Localidad de Ccanabamba presentan condiciones favorables para el rendimiento de la producción de nuevas variedades de acelga como: Rhubarb, el Dorado, Fordhook giant y magenta. Puesto que la acelga, tiene beneficios nutritivos y medicinales de tal manera se ha producido orgánicamente, para obtener un producto sano en beneficio de la seguridad alimentaria y el cuidado del medio ambiente, se debe optimizar el uso de abonos orgánicos para lograr un buen rendimiento rentable y sostenible

En el Perú en el 2014, el rendimiento de la producción de acelga fue un total de 8974TM. Los principales departamentos que producen acelga son: Lima, Arequipa, Junín, Amazonas, Ancash, Ica, la Libertad, Tacna y Apurímac.

La acelga es una hortaliza que se siembra por sus hojas y tallos, se constituye por su fuente de calcio, hierro, ácido fólico, vitaminas A, C, carbohidratos, magnesio y sus propiedades medicinales que contrarresta el cáncer, es beneficioso como: diurético, laxante, favorece el tránsito intestinal, contiene ácido oxálico, lo cual debe ser consumido moderadamente en casos de cálculos renales. Es un alimento muy indispensable, este cultivo de hoja se produce con escases en nuestro país.

El resultado de este trabajo de investigación es rentable agronómicamente es una alternativa para mejorar el rendimiento en la producción de la acelga a fin de mantener la conservación de las unidades de producción y resguardar la seguridad alimentaria de las familias.

.

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción de la realidad problemática

En nuestra Región de Apurímac, particularmente en Abancay, la producción de esta hortaliza está relacionada a nivel de biohuertos para autoconsumo familiar, no existe un desarrollo económico, la producción de nuevas variedades de acelga no existe en la Localidad de Ccanabamba, cuya producción está orientada a un mínimo número de consumidores dejando un mercado insatisfecho por falta de conocimiento sobre su importancia nutricional y medicinal, existe alta incidencia de plagas y enfermedades que ocasiona pérdida económica en la producción y la falta de disponibilidad de insumos agrícolas optimas, el cual ocasiona como problema bajo nivel de rendimiento de variedades de acelga (*Beta vulgaris* var. Cicla L.). No existen trabajos de investigación con referencia al cultivo de nuevas variedades de acelga (rhubarb dorada Fordhook giant y magenta), esto conlleva a escasos productores y la falta de disponibilidad de terrenos para su producción.

Frente a esta realidad, es urgente buscar alternativas de producción con un desarrollo sostenible y rentable con la finalidad de mejorar el rendimiento y calidad de acelga. Para ello se realizó el presente trabajo de investigación de "**RENDIMIENTO DE CUATRO VARIEDADES DE ACELGA** (*Beta vulgaris* var. Cicla L.) **EN LA LOCALIDAD DE CCANABAMBA-ABANCAY-2020".**

1.2 Identificación y formulación del problema

1.2.1 Problema general

¿Cuál de las cuatro variedades de acelgas (*Beta vulgaris* var. Cicla L.) mostrará mejor rendimiento en la localidad de Ccanabamba-Abancay-2020?

1.2.2 Problemas específicos

- ¿Cuál será las características agronómicas de cuatro variedades de acelga (*Beta vulgaris* var. Cicla L.) en la localidad de Ccanabamba – Abancay – 2020?.
- ¿Cuánto es el rendimiento de cuatro variedades de acelga (*Beta vulgaris* var. Cicla L.) en la localidad de Ccanabamba – Abancay – 2020?.

1.3 Justificación de la investigación

A nivel Nacional y en nuestra Región de Apurímac se extiende el crecimiento poblacional y la demanda de los alimentos es paulatino, de tal forma se busca alternativas en relación al rendimiento de acelga que resulta viable con el fin de incrementar la producción en la Localidad de Ccanabamba. Teniendo en cuenta que el rendimiento depende de las características genéticas y su adaptabilidad a estas condiciones ambientales. Es pertinente a la formación profesional del Ingeniero Agrónomo, como relevancia surge el interés de priorizar el cultivo de acelga y así poder contribuir con la sociedad y el medio ambiente, produciendo orgánicamente, estamos seguros de llegar a los consumidores para balancear la alimentación diaria, principalmente a las familias más vulnerables sobre todo en niños con desnutrición. El límite de esta investigación se circunscribe en la localidad de

Ccanabamba-Abancay, donde se instaló cuatro variedades de acelga Rhubarb, el Dorado, Fordhook giant y magenta, para promover el consumo de acelga a nivel de nuestra región de Apurímac. En las cuales impactan en los siguientes aspectos: En lo social gracias a este resultado de rendimiento contribuirá en la mejora de ingresos económicos para alcanzar una calidad de vida sostenible del agricultor y su familia, así poder disminuir la vulnerabilidad a la seguridad alimentaria del consumidor. Puesto que estas variedades se caracterizan por presentar propiedades nutricionales y medicinales que son esenciales para asegurar la buena salud humana: Las variedades de Rhubard y magenta se caracterizan por su contenido de vitamina K para pacientes de alzheimer, ácido fólico esenciales para mujeres embarazadas, también posee antocianinas que previenen enfermedades crónicas no transmisible como el cáncer, hipertensión, diabetes. La variedad dorada contiene zeaxanteno es un carotenoide (responsable de pigmentación), protege la vista, contienen antioxidantes y son anticancerígenas. La variedad Fordhook giant contienen hierro y vitaminas, combate la anemia, fortalece los huesos y ayuda al tránsito intestinal. En lo **económico**, la innovación de estas variedades impactara en la mejora de mayores ingresos económicos, generara fuentes de empleo donde brindara un desarrollo sostenible, una calidad de vida, y en el impacto **ambiental** se tomó medidas de conservación de suelos y su cultivo, cuya productividad ha sido minimizando los daños ambientales causados por la pérdida de la capa vegetal, el manejo agronómico del cultivo de acelga se realizó de manera orgánica, se evitó el uso indiscriminado de productos agroquímicos en el control plagas y enfermedades.

1.4 Objetivos de la investigación

1.4.1 Objetivo general

Evaluar el rendimiento de cuatro variedades de acelga *(Beta vulgaris* var. Cicla L.*)* en la localidad de Ccanabamba-Abancay-2020.

1.4.2 Objetivos específicos

- Determinar las características agronómicas de cuatro variedades de acelga (*Beta vulgaris* var. Cicla L.) en la localidad de Ccanabamba-Abancay-2020.
- Identificar una de las cuatro variedades de acelga (*Beta vulgaris* var. Cicla L.) mostrara mejor rendimiento en la localidad de Ccanabamba-Abancay-2020.

1.5 Delimitación de la investigación

1.5.1 Espacial

a) Ubicación del experimento

El presente trabajo de investigación se ejecutó en el Centro de Producción de Ccanabamba de la Universidad Tecnológica de los Andes.

b) Ubicación política

Región : Apurímac

Provincia : Abancay

Distrito : Tamburco

Localidad : Ccanabamba (Centro Experimental - UTEA).

c) Ubicación geográfica

Altitud : 3347 msnm.

Latitud sur : 13º 35’ 44”

Longitud oeste : 72º 50’ 48”

d) Ubicación hidrográfica

Cuenca : Apurímac

Sub cuenca : Pachachaca

Micro cuenca : Mariño

Afluente : Kolkaqui.

e) Características del lugar

- **Clima:**

  El lugar donde se realizó el trabajo de investigación tiene un clima frio, con invierno seco, la temperatura varía entre 11-16°C, con una precipitación media anual de 600 a 750 mm.

- **Tipo de riego:**

  El área del experimento cuenta con una instalación de riego por aspersión.

- **Suelo:**

  Para su obtención del análisis fisicoquímico del suelo, en el área experimental de Ccanabamba se tomaron muestras en "Z" del área 225 $m^{2,}$ en total se obtuvieron 9 sub muestras, luego fueron combinadas para homogenizar y convertir en una muestra de 1 Kg, dicha muestra final se llevó al laboratorio para su análisis. El análisis de caracterización de suelo se realizó en el laboratorio de la Universidad Tecnológica de los Andes. De acuerdo a los resultados del laboratorio, el suelo presento una clase textural Franco arenoso, con un pH fuertemente acido (4.5), contiene un alto

porcentaje de fosforo, bajo contenido en potasio y moderado contenido de nitrógeno. Muy fuertemente acido.

Cuadro N° 01: Resultado de análisis de suelo.

PRUEBAS	UNIDAD	RESULTADOS	INTERPRETACION
	ANALISIS FISICO		
Arena	%	55	
Limo	%	25	
Arcilla	%	20	
Clase textural			**Franco arenoso**
	ANALISIS QUIMICO		
pH		4.5	Muy fuertemente acido
C.E	mS/cm	0.124	Normal
TDS	ppm	62.2	Normal
Nitrógeno NO_3-N	ppm	16	Medio
Fosforo P_2O_5	ppm	49.5	Alto
Potasio K_2O	Meq/100g	0.22	Bajo
Ca + Mg	Meq/100g	20	Bajo
CIC Estimado	Meq/100g		

Fuente: Laboratorio de análisis de suelos y aguas de la Universidad Tecnológica de los andes (2021).

1.5.2 Temporal

El presente trabajo de investigación se inició con la ejecución el 12 febrero al 30 julio del 2021.

1.5.3 Social

Con el buen resultado y rendimiento beneficiara en la mejora de ingresos económicos para alcanzar una calidad de vida sostenible del agricultor y su familia, de la misma forma garantizar la seguridad alimentaria del consumidor, ya que no se efectuó el uso indiscriminado de productos agroquímicos.

1.5.4 Conceptual

El presente trabajo de investigación se desarrolló con la finalidad de evaluar el rendimiento de cuatro variedades de acelga *(Beta vulgaris* var. Cicla L.*)* en la localidad de Ccanabamba. Dicha tesis está dirigida

como base de información para los agricultores, investigadores, estudiantes y al profesional de agronomía.

1.6 Viabilidad de la investigación

La investigación es viable porque involucra al tema de seguridad alimentaria, dentro de ella las unidades de análisis son los agricultores y se cuenta con suficientes recursos humanos y materiales.

1.7 Limitaciones de la investigación

Dentro de las limitaciones no se encontró suficiente acceso de información primaria teórico en cuanto a las nuevas variedades de acelga tanto como en internet, libros, investigaciones, etc.

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1 Antecedentes de investigación

2.1.1 A nivel internacional

Yampa, (2020). Realizo investigación que lleva por título “Evaluación del rendimiento de dos variedades de acelga (*beta vulgaris va*r. Cicla L.) con diferentes dosis de abono foliar (Aola) en ambiente atemperado, en la estación experimental de Cota Cota – La Paz - Bolivia”. El objetivo fue evaluar el uso de productos naturales como el AOLA (abono orgánico liquido aeróbico) y su efecto en dos variedades de acelga (Fordhook giant y Verde penca blanca), las cuales fueron sometidas a dosis de aplicación del AOLA a 10%, 20% y 30%. En los resultados, se observó que la variedad Fordhook giant alcanzó mayores resultados en altura de planta con 40 cm con una dosis de 20% de AOLA, al número de hojas y peso de hojas obtuvo 6 hojas y un peso 0,57 kg/m2 (verde) con dosis de 20% y el área foliar alcanzó 269,94 cm2 con una dosis de 30%.

Cordonez, (2017). Realizo estudio de investigación denominado Comportamiento agronómico de nabo (*brassica rapa)* y acelga (*beta vulgaris* sub sp) con fertilizantes orgánicos. “Se ejecutó en el Centro

Experimental La Playita, de la Universidad Técnica de Cotopaxi, en el cantón La Maná – Ecuador. El objetivo fue evaluar el comportamiento agronómico de las hortalizas nabo y acelga con la aplicación de dos fertilizantes orgánicos (Vermicompost, residuos de mataderos) y un Testigo, el mejor tratamiento en acelga fue el Vermicompost en las variables de altura/planta (24,17cm), ancho de hoja (13,04 cm), mientras tanto en peso/planta el mejor tratamiento fue el fertilizante con residuos de mataderos (124,33 g)".

Sanchez, (2021). Realizo estudio de investigación denominado "Efecto de tres variedades de acelga y un manejo etológico para la prevención de insectos plagas. La investigación se realizó en el Centro Experimental El Misionero, de la Universidad Agraria del Ecuador. Para ello se instalaron trampas pegantes de color azul, amarillo y rojo. Los resultados obtenidos mostraron que las trampas de color amarillo obtuvieron un mayor número de captura de insectos, el porcentaje de insectos con mayor captura fueron de la familia de los Trips *(Thysanoptera*).

Melendez, (2015). Realizo estudio de investigación que lleva por título "Comportamiento agronómico del cultivo de acelga (*Beta vulgaris* L.) Con diferentes abonos orgánicos en la finca experimental La María - Ecuador, el objetivo fue evaluar el comportamiento agronómico del cultivo de la acelga con distintos abonos orgánico (Jacinto de agua y humus de lombriz) con tres dosis. Los resultados demuestran que el T2 (humus de lombriz con dosis de 3kg/m2) alcanzo un rendimiento

mayor con 30 kg de hojas cosechadas con respecto a los demás tratamientos".

Buechsel, (2015). Realizo estudio de investigación denominado "Evaluación del rendimiento del cultivo de acelga (*Beta vulgaris*) bajo dos métodos de riego, con tres distanciamientos de siembra bajo las condiciones del Municipio de Lanquin, Alta Verapaz - Guatemala. El objetivo fue evaluar el rendimiento del cultivo de acelgas bajo dos métodos de riego: riego por condensación y riego por regaderas, también se evaluó el efecto de tres distanciamientos de siembra entre plantas: 0.3, 0.4 y 0.5 m. El tratamiento que presento mayor rendimiento en Kg/ha fue el que se realizó con un distanciamiento de 0.3m utilizando el método de riego por regadera.

2.1.1 A nivel nacional

Martínez, (2018). Realizo investigación denominado **"**Aplicación de diferentes dosis de fertilización bajo un sistema hidropónico y sus efectos en la calidad y rendimiento del cultivo de Espinaca (*Spinacia Oleracea L.)* y Acelga (*Beta Vulgaris),* En la Universidad Cesar Vallejo – Chiclayo". Los resultados para el cultivo de espinaca y acelga en cuanto a la calidad y su indicador de intensidad de verdor se incrementaron significativamente en el T2 (solución "A" 7.5 ml, "B" 3.75 ml/L) el cual obtuvo una intensidad de verdor de 3 el rango más alto. En relación al rendimiento del cultivo de acelga el tratamiento 2 resulto significativamente superior que los demás tratamientos, generando una altura promedio por planta de 42.33 cm, con un

número de hojas por planta de 13.3 y encontrándose un área foliar promedio de 46.

Romero, (2019). Realizo estudio de investigación denominado **“**Efecto de cuatro dosis del bioestimulante Biol, como complemento a la fertilización mineral, en la producción de acelga (*Beta vulgaris var. Cicla L. Chenopodiaceae*). La investigación se realizó en el campo del fundo agroindustrial UPAO, distrito Salaverry, provincia de Trujillo, con la finalidad de determinar cuál es el efecto de cuatro dosis del bioestimulante biol como complemento a la fertilización mineral. Los resultados de esta investigación mostraron que el mayor número de hojas y altura de planta, se reportaron en el tratamiento T4 (50 kg N/ha + 500 L Biol/Ha) de igual manera en el rendimiento con 7.56 t/ha; superando estadísticamente a los demás tratamientos.

Chumbipuma, (2019). Realizo estudio de investigación en “Densidad de siembra y abonos foliares en la producción orgánica de acelga (*Beta vulgaris L. var. Cicla*) en La Molina-Lima, donde evaluó cuatro densidades de siembra (31 250 plantas/ha, 41 600 plantas/ha, 62 500 plantas/ha y 125 000 plantas/ha); y dos abonos foliares (Microorganismos eficaces y Nutrabiota Plus) y un testigo (aplicación de agua) en el cultivar comercial Fordhook Giant. El rendimiento promedio total que se alcanzo fue de 23.63 t/ha, llegando a un mayor rendimiento de 32.26 t/ha. Se observó diferencias significativas para las densidades de siembra siendo mejor resultado con 125 000 plantas/ha (30.38 t/ha), mientras con los abonos foliares no se obtuvieron diferencias significativas”.

Flores, (2020). Realizó estudio de investigación denominado "Producción de acelga (*Beta vulgaris* L. var. Fordhook Giant) con uso de dos fuentes de agua salina en hidroponía - sistema raíz flotante bajo condiciones de invernadero en Arequipa", su objetivo fue evaluar el comportamiento agronómico del cultivo de acelga con el uso de 2 fuentes de agua salina (afluente salado y laguna salada del sector de la Irrigación San Camilo) en 3 concentraciones: 5%, 10% y 15%, en sistema de producción hidropónica –raíz flotante y un testigo al 100% con agua de riego. enseguida el que tuvo mejor rendimiento fue el T1 con 15.9 t/ha-1.

Joya, (2019). Ejecuto una tesis denominada "Enmiendas retentivas de humedad en el cultivo de acelga *(Beta vulgaris* var. Cicla*) cv.* Fordhook Giant. Su objetivo fue evaluar uso de dos enmiendas retentivas de humedad (P1 y P2) en arena, a tres dosis (baja, media y alta) y tres láminas de riego (adecuada, moderada, deficitaria) en acelga. Los resultados de las enmiendas se mostraron beneficiosas para las variables: humedad gravimétrica destacando P2 con 0.36%, los pesos frescos con preponderancia de P2 con 11.65%, los pesos secos son mayores con P2 en 5.30%, en general para estas variables en comparación con los testigos. En este caso del contenido de clorofila y porcentaje de materia seca estas mostraron mejores valores para los testigos seguidos de P1, mientras tanto esto no resultaría con mejores beneficios de comercialización del producto, debido mínimo ajuste de los testigos con los parámetros de calidad del mercado".

2.1.2 A nivel regional y local

No se consideró antecedentes regionales y locales debido a que no existen estudios respecto al tema de cultivo de acelga en nuestra región de Apurímac.

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Acelga

Traunfeld & Smetana, (2010). Menciona que el cultivo de acelga (*Beta vulgaris* var. Cicla) pertenece a la familia de las chenopodiáceas, también se le conoce como espinaca perpetua, remolacha marina o remolacha forrajera. Es una hortaliza de hoja descendiente de (*Beta vulgaris sp. Maritima*). Las primeras variedades de esta hortaliza se colectaron en Sicilia, Italia. Las hojas nuevas se pueden consumir crudas en ensalada, las hojas tallos maduros son amargos, sin embargo, al cocerse el sabor se vuelve suave. Las variedades más utilizadas en la agricultura son Lucullus, Fordhook Giant, Ruby Chard, Rainbow Chard y Rhubarb todos estos son de tallo rojo sus órganos contienen acido oxálico.

Garcia, (2013). Indica que la a acelga por su gran adaptación climática (6 °C a 33°C) se cultiva durante todo el año. La cosecha de esta especie es de dos formas recolectando la planta completa cuando muestre el tamaño comercial o bien recolectando la planta completa cuando tiene su tamaño óptimo sin dañar las hojas.

2.2.2 Rendimiento

EcuRed, (2011). Señala que el rendimiento se especifica como la relación de una producción total de un cultivo cosechado de una cierta

área de terreno utilizada. De otra manera el rendimiento de un cultivo se logra al fraccionar la producción entre la superficie. La unidad de medida más utilizada es T/Ha. El rendimiento se obtiene depende a sus características genéticas, condiciones ambientales, rusticidad. La interacción de dichos aspectos define el rendimiento de un cierto cultivo, el rendimiento puede variar de acorde a las características del suelo, al grado de presencia de mala hierbas, al ataque de plagas y enfermedades son aspectos de las relaciones bióticas que influyen en el rendimiento de un cultivo.

A.U.I., (2009). Señala dentro de este grupo de hortalizas de hojas en el país de Argentina, la lechuga representa el 49% del volumen total de producción (33.100 tn), la acelga representa el 23% (15.890 tn), enseguida la cebolla de verdeo con 5,2% (3.517 tn) y por último la espinaca ocupa el 4to lugar. De esta manera el autor cabe su mención que las provincias de Pampa y Santa Cruz, son territorios áridos y semiáridos en países como Argentina y Bolivia, asimismo existen polos para producción de hortalizas, sin embargo, la producción es de bajo nivel, donde se abastece para consumo local.

2.3 Marco conceptual

2.3.1 Cultivo de acelga (*Beta vulgaris* var. Cicla L.)

a) Origen e historia

Region de Murcia, (2017). Indica que el origen de la acelga está en tierras bañadas por el Mar Mediterráneo, Norte de África y Sur de Europa, según expertos Italia es como el primer país que utilizo en su alimentación. Son zonas costeras cuenta con climas

templadas, con temperaturas optimas, donde la acelga se desarrolla y crece normalmente. También existen textos que mencionan un supuesto consumo de esta hortaliza en Mesopotamia, durante el siglo IX a.C.

Eroski Consumer, (2017). Señala que los árabes fueron los posibles que empezaron con su cultivo en la Edad Media y que descubrieron sus propiedades medicinales de la acelga. Resulta que la acelga es una hortaliza que tiene una curiosa utilización como una hortaliza medicinal desde hace muchos siglos de los griegos, romanos y árabes. En la actualidad esta hortaliza se considera con baja categoría o importancia. Gracias a este desprestigio se pueden priorizar su cultivo y su abastecimiento en el mercado a un precio aceptable por el consumidor.

2.3.2 Importancia del cultivo de acelga

Este cultivo posee gran importancia en nuestro país, por sus características nutritivas como la de ser rica en hierro, este combatiría la anemia en nuestro medio, además es accesible a todo público, en primera instancia por su costo moderado, y segundo porque está disponible su compra durante todo el año.

Taban & Halkman, (2011). Mencionan que las hortalizas de hoja verde son un importante componente de una dieta saludable, ya que son una fuente importante de vitaminas, minerales y nutrimentos, es por ello que de manera internacional se promueve su consumo para mejorar la nutrición. Su consumo regular y en cantidades suficientes

puede ayudar a prevenir enfermedades cardiovasculares y ciertos tipos de cáncer.

2.3.3 Clasificación taxonómica

Garcia, (2013). Demuestra que su clasificación se constituye de acuerdo a sus características de color, el tamaño de hojas y tallos

Reino: Vegetal

Clase: Angiosperma

Sub clase: Dicotelodoneae

Orden: Caryophyllales

Familia: Chenopodiacea

Género: Beta

Especie: Vulgaris

Nombre científico: (*Beta vulgaris* var. Cicla L.)

Nombre común Acelga.

2.3.4 Descripción botánica

Yánez, (2013). Alega que la acelga es una hortaliza bianual y de ciclo largo que no produce raíz o fruto para consumo.

a) Sistema radicular

"La raíz de la acelga es suficientemente profunda fibrosa, es levemente pivotante, de color crema y se encuentran muchas raicillas pilosas para la absorción de agua y nutrientes del suelo. Las raíces ayudan a la planta a mantenerse erguida sobre el suelo para el aporte y el desarrollo de las hojas".

b) Hojas

"Contribuye la parte más comestible y son tamaño grande con una forma oval acorazonada, con pecíolo larga y ancha, que se extiende en el limbo, varia el color según sus variedades, entre verde claro y verde oscuro fuerte. Las pencas pueden variar de color blanco, dorado y rojo marrón".

c) Flores

"Para presentar una floración necesita someterse por una época de bajas temperaturas. El vástago floral logra una altura promedio de 1.20 m. La inflorescencia está constituida por una panícula. Sus flores son sésiles y hermafroditas solitarias o en grupos de dos o tres. El cáliz es de color verde y está formado por 5 sépalos y 5 pétalos".

d) Peciolo

Se le llama también penca, es largo y ancho que se extiende en el limbo presenta colores amarillo, blanco, rojo según se cultiva

e) Fruto

"Sus semillas son de tamaño pequeño, están cubiertas en un pequeño fruto al que generalmente se le llama semilla (es un fruto) y contiene de 3 a 4 semillas".

2.3.5 Variedades comerciales

a) Variedad Fordhook giant

AFRIAGRO, (2011). "Menciona es una hortaliza de hojas rugosas de color verde oscuro, con penca o peciolos blancos y vigorosos, el peciolo tiene un promedio de ancho de 5 a 6 centímetros. Es el

que produce de numerosas hojas durante toda la época, inclusive después de las heladas, las hojas poseen un sabor suave agradable. Está apropiada su cultivo para todo el año y es recomendado para cultivar de marzo a junio, por su resistencia a la subida de la flor. Desarrolla con rapidez (la cosecha se da 65 días) y adaptable a diferentes climas".

b) Variedad Ruibarbo

Garcia, (2012). "Revela esta variedad de acelga es bienal, de peciolo o penca roja, constituye los mismos beneficios que las demás variedades de acelga. Es una planta muy robusta y el sabor de estas hojas son un poco terroso y más fuerte que la acelga blanca. Esta variedad de acelga ha resultado ser resistente a las plagas y enfermedades, soportan bajas temperaturas que la acelga blanca, los días que acontecen hasta la cosecha de ésta acelga es de 62 días".

c) Verde con penca blanca Bressane

Las hojas son muy onduladas de color verde oscuro. Tiene peciolos blancas y anchas (hasta 15 cm). Variedad muy robusta, por lo que el marco de su cultivo debe ser muy amplio.

d) Bright Yellow

Tiene peciolo o penca de color amarillo brillante. Variedad de acelga con pencas y nervaduras de color amarillo que agregan color a la ensalada. Además, puede ser usado como planta madura.

2.3.6 Descripción de variedades manipulados en el experimento

Cuadro N° 02: Descripción de variedades del experimento.

	Rhubarb: Es una variedad con hojas de color verde oscuro encrespadas, nervaduras y tallos color rojo intenso. Es exigente al suelo rico en nitrógeno, la Geminación es de 7 a 10 días, Temperatura ideal para el desarrollo entre 20 a 30° C. resistente a plagas y enfermedades. Procedencia: Estados Unidos Producido por: Emerald seeds.
	El dorado: Es una variedad de hojas verdes, los peciolos y nervaduras son de color dorado brillante, espectacular para ensaladas y crujientes para sándwiches, de tamaño completo y de buena vigorosidad, 1000 semillas por onza (28.34 grs.). Germinación es de 7 a 10 días, Temperatura ideal para el desarrollo entre 20 a 30° C. resistente a plagas y enfermedades. Procedencia: Estados Unidos Producido por: Emerald seeds.
	Fordhook giant: Variedad de hojas de color verde intensa anchas, largas, encrespadas, con peciolos y nervaduras blancos vigorosas. Es una variedad precoz, se consume en fresco, ensaladas, empanadas, sopas, guisos. Son susceptibles a lorito verde y al marchitamiento de la corona de las hojas basales. Procedencia: Estados Unidos Producido por: Bonanza seeds.
	Magenta: Una variedad bianual, con hojas de gran tamaño, de color verde brillante y nervado. Los peciolos (llamados pencas) y nervaduras son de color rojo claro, es una variedad similar a la remolacha o betarraga. Esta variedad es decorativa, resistente a plagas y enfermedades. Procedencia: Estados Unidos Producido por: Emerald seeds.

Fuente: Semilleria Montoya (2020).

2.3.7 Valor nutricional y medicinal

Sanchez, (1999). Reporta que sus propiedades nutritivas y medicinales de la acelga se describe a continuación.

a) "La acelga constituye una importancia en sus propiedades nutricionales y medicinales. Es una hortaliza con mínimas de proteínas, hidratos de carbono y grasas, teniendo en cuenta su mayor peso debido a su alto contenido de agua. Por eso resulta energética, además es rica en nutrientes reguladores como: sales

minerales, vitaminas y fibras. Las hojas externas contienen más vitaminas".

b) "En esta hortaliza tiene abundante mineral como es el potasio. Sin embargo, se resalta por su alto contenido de sodio, magnesio, yodo, calcio y hierro".

c) "El potasio es un mineral necesario para la transmisión y generación del impulso nervioso para la actividad normal muscular. Contribuye ademas en el equilibrio de agua dentro y fuera de la célula".

d) "El magnesio interviene en el funcionamiento normal del intestino, músculos y nervios, forma parte de dientes y huesos, posee un suave efecto laxante y favorece la inmunidad".

e) "El yodo es importante para un buen funcionamiento de la glándula tiroides, que produce las hormonas tiroideas. Se constituyen en múltiples funciones metabólicas, como la temperatura corporal. Además, el yodo es fundamental para el crecimiento del feto y desarrollo del cerebro".

f) Posee múltiples propiedades nutricionales y medicinales, por ser digestiva, diurética, refrescante y laxante.

g) Por su deficiente valor energético posee un alimento eficiente en la preparación de platos de verduras, recomendables para las personas siguen la dieta de adelgazar.

h) Es excelente por su contenido de folatos, es una alternativa esencial para la alimentación de las mujeres embarazadas.

i) También es rica en fibra, posee grandes propiedades como laxantes, asimismo previene e interviene en la mejora del estreñimiento.

j) “Tiene abundancia de agua y potasio, se muestra diurético, lo que es beneficioso en un buen número de afecciones, como la retención de líquidos, hipertensión y oliguria (produce con escases la orina)”.

k) “La deficiencia de ácido o hierro se presenta con múltiples tipos de anemia. En esta hortaliza resaltan estos nutrientes, lo que hace que sea fundamental para considerarla en este problema de anemia. Si el consumo de ensalada es en cruda, su contenido natural de vitamina C favorece altamente en la absorción de hierro”.

Trifunovic *et al,.* (2015). Expresa que “el extracto o jugo de la acelga funciona como un agente insulinogénico. Puede contrarrestar los niveles de glucosa al incrementar la secreción de insulina de las células B del páncreas”.

Moreiras, (2013). “Recomienda para realizar dietas (control de peso), es nutritiva y contiene bajas calorías. A la larga se ha otorgado un gran número de beneficios medicinales: diurético, depurador, anticancerígeno, contribuye en el tracto intestinal, beneficia en el desarrollo del feto durante el embarazo. La acelga tiene alto nivel de minerales y vitaminas, contribuye con hierro, magnesio, yodo, potasio y calcio. Asimismo, contienen vitamina A, C folatos, luteína y niacina”.

Carter *et al,.* (2010). Mencionan que “se ha logrado que las hortalizas de hojas el consumo en grandes cantidades apropiadas, tiene beneficios grandiosos para la salud, muchos señalan que el estudio de su consumo se asocia con la disminución de la incidencia de enfermedades como la diabetes tipo 2, es posible su beneficio asocia al contenido de antioxidantes ya que ayudan a la disminución del estrés oxidativo sistémico”.

Ninfali *et al,.* (2007). “Afirman que esta hortaliza contiene antioxidantes (betaxantinas amarillas y betacianinas rojas) y los cuales contribuyen contra el cáncer de mama”.

Cepeda, (2015). “Manifiesta que las hojas de acelga aportan alto nivel de vitamina A, es muy indispensable para conservar la piel sana, un cabello saludable, una buena visión, ayuda el sistema esquelético e inmunológico. La vitamina A tiene propiedades antioxidantes, por lo que nos previene ante los radicales libres, las enfermedades degenerativas y enfermedades infecciosas”.

Cuadro N° 03: Composición nutritiva en 100 gramos de acelga.

COMPONENTES	**CANTIDAD**
Agua	91,1%
Sodio	147 mg
Prótido	2,4 g
Potasio	550 mg
Grasa	0,3 g
Vitamina A	6.500UI
Hidratos de C	4,6 g
Tiamina A	0,06mg
Fibra	0,8 g
Riboflavina	0,17 mg
Ceniza	1,6 g
Niacina	0,5 mg
Calcio	88 mg
Ácido Ascórbico	0,3mg

Fuente: Watt (1981) citado por Flores (2007).

2.3.8 Requerimientos edafoclimáticos

INFOAGRO, (2015). Menciona que los requerimientos edafoclimáticos del cultivo de acelga de la siguiente manera.

a) Temperatura

Este es un cultivo de clima templado que crece bien con temperaturas moderadas, se daña con los cambios bruscos de temperatura. Un cambio repentino de temperatura a medida que los niveles más bajos continúan aumentando puede iniciar una segunda fase de crecimiento, con la floración de la planta. Las plantas se congelan cuando la temperatura es inferior a -5°C y dejan de crecer cuando la temperatura desciende por debajo de los 5°C. Durante el desarrollo vegetativo, la temperatura mínima es de 6 °C y la máxima de 27 a 33 °C, y la temperatura óptima está entre 15 y 25 °C. La temperatura de germinación oscila entre un mínimo de 5 °C, un máximo de 30-35 °C y un máximo de 18-22 °C.

b) Luminosidad

La acelga no requiere mucha luz, ya que a altas temperaturas hace daño, si va acompañada de un aumento de temperatura. La humedad relativa está entre 60 y 90% para plantas de invernadero. En algunas regiones tropicales y subtropicales crece bien, siempre que esté en las alturas, y puede ser perenne debido a la notoria falta de inviernos en estas áreas.

c) Suelos

La plantación requiere un suelo moderadamente denso, que crece mejor cuando la textura tiende a ser arcilla en lugar de arena. Necesita un suelo profundo, permeable, permeable, rico en materia orgánica y en condiciones húmedas. Este es un cultivo resistente a la salinidad del suelo, buena resistencia a los cloruros y sulfatos, pero no al carbonato de sodio. Necesita un suelo ligeramente alcalino, con un pH ideal de 7,2. Crece en buenas condiciones de 5,5 a 8; No tolera suelos ácidos.

d) Humedad relativa

A la mayoría de las plantas les va bien cuando la humedad relativa está entre 30 y 70%. Menos del 30% de las plantas se marchitan y más del 70% de la tasa de enfermedad es muy alta.

Von Boeck, (2000). "Especifican que, por lo normal el aire del altiplano es muy seco, aunque esto varía de norte a sur por la influencia del lago Titicaca en el norte donde la precipitación llega de 550 mm/año".

2.3.9 Fases fenológicas del cultivo

AGROHUERTO, (2015). Describe las etapas fenológicas del cultivo de acelga de la siguiente manera:

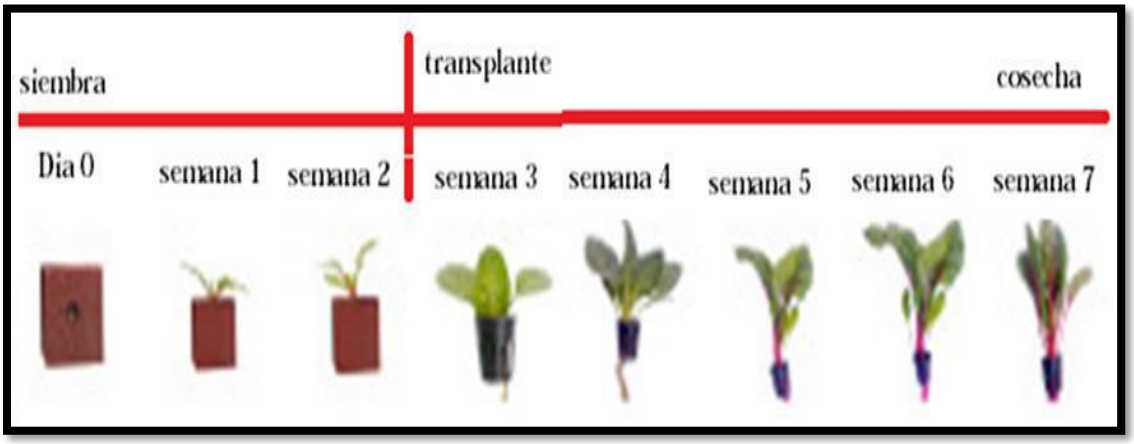
- **Fase de plántula:**

  "En donde aparece la radícula hay emergencia de los cotiledones, desarrollo radicular en profundidad y aparición de tres a cuatro hojas verdaderas".

- **Fase de roseta:**

  “Este periodo se caracteriza por lo que aparece nuevas hojas, reduce la relación largo-ancho de los folíolos, existe acortamiento de los “pecíolos” y formación de roseta con doce a catorce hojas”.

Imagen N° 01: Fase fenológica de acelga.



Fuente: Galván, (2008)

2.3.10 Ciclo vegetativo

El periodo de germinación de la semilla esta de trece a veinticuatro días y su fase vegetativo es de cerca de un año.

2.3.11 Densidad de siembra

Adams *et al,.* (2008). “Declara la densidad de siembra final depende del cultivo, pero a menudo se ajusta para alcanzar los requisitos específicos del mercado, por ejemplo, las zanahorias pequeñas para conservas requieren una separación más corta que las zanahorias para amarrados. Las plantas jóvenes son muy débiles a enfermedades fúngicas debido a la alta densidad de siembra y la dificultad con mantener el nivel de la humedad adecuada. La necesidad de mantener la circulación del aire es esencial y la excesiva fertilización con alto contenido de nitrógeno también deben evitarse,

ya que puede crear un crecimiento blando que los hace vulnerables a las enfermedades, esto puede ser controlado en la siembra".

FAO, (2009). "Indica que, en la práctica, la densidad es mucho más importante que la disposición de la planta. Como aumenta la densidad de plantas, el rendimiento por planta cae por la competencia de luz, la humedad y los nutrientes".

2.3.12 Manejo agronómico

a) Preparación del terreno

Se debe realizar una labor profunda al suelo y añadir estiércol animal, luego dar una rastra cruzada a fin de enterrar y mezclar bien el abono dejando mullido el suelo. Según la forma de cosecha de la acelga la preparación del suelo es diferente, cuando se realiza por cortes de hojas se cultiva en surcos y camas.

b) Siembra

Gutierrez, (2009). "Indica que el distanciamiento entre surcos o hileras es de 0.30 m y la distancia entre plantas es de 0.25 m, la siembra es directa con una profundidad de 1 cm poniendo de uno a dos semillas/golpe, empleando una total de 8 a 10 kg por ha".

c) Refalle o aclareo

Huaylla, (2008). Revela que "esta labor consiste en reponer plántulas en los lugares donde han muerto las primeras plántulas trasplantadas, esta tarea se debe ejecutar apenas se vean bajas en la parcela y sustituirlas por otra".

d) Raleo

"Consiste en retirar las plantas débiles y pequeñas cuando el cultivo resulta ser demasiado tupido o denso, dejando el resto a la distancia que se requiere facilitando una mejor relación Aireación para una formación de frutos de calidad".

e) Abonamiento

Costa, (2015). "Ejecutó un estudio sobre el abonamiento orgánico en acelga, usando bocashi y estiércol caprino, ambos con dosis de 25 000 kg/ha, incorporando a los 30 días del trasplante. Esta labor se hizo a las condiciones de Loja, Ecuador".

Valadez (1993). Menciono que "las exigencias de nutrición de la planta de acelga están comprendidas entre los siguientes parámetros".

Cuadro N° 04: Requerimiento de nutrientes del cultivo de acelga

Parte de la planta	Rendimiento promedio (kg/m2)	N (kg/ha)	K (kg/ha)	P (kg/ha)	Ca (kg/ha)
Pecíolos y hojas	12.2	44	9.9	58.2	16.8

Fuente: Valadez (1993).

f) Riegos

Mendoza,(2011). Señaló que la acelga es un cultivo que, por su gran masa foliar, requiere mantener en todo momento una condición óptima de humedad en el suelo. Para vegetales de alta calidad, las plantas no deben mostrar signos de secado durante las horas calurosas del invierno para evitar el agotamiento de los tejidos.

Una vez plantado, riegue lo suficientemente profundo como para humedecer todo el suelo. Es muy importante en este punto no

dejar que la tierra se humedezca demasiado para que la planta crezca bien. Por lo tanto, este primer riego tendrá en esencia la tasa de drenaje y lixiviación del suelo. Cuando el riego es por gravedad, se sugiere riego post-siembra a los 15-20 días, luego de lo cual se crea un desfase de 20 días que se extenderá hasta febrero y se reducirá a partir de esas fechas. Durante el período de enraizamiento de todo el suelo, es necesario mantener suficiente humedad en la zona de la raíz de la planta, proporcionando un riego breve de la turba y del suelo en el que crecen las raíces.

g) Control de malezas

INFOAGRO, (2012). "Indica que se recomienda un acolchado total de la zona con láminas de color negro de 200 a 400 galgas, con esta técnica se evita una gran medida, el problema de malas hierbas, también se simplifica el riego del cultivo y el manejo de la humedad. Las malas hierbas habitualmente para evitar plagas y enfermedades".

2.3.13 Plagas

Florez, (2009). Indica que las plagas que afectan a la acelga son:

a) Pulgón (*Aphis fabae*): "Estos insectos se ubican en el envés de las hojas causando "Las larvas de este coleóptero poseen un cuerpo blanquecino, con el extremo posterior abdominal de color negruzco. El insecto adulto posee de 2 a 3 cm de largo, con la cabeza de color negro y el resto del cuerpo parduzco ocre. El periodo evolutivo larvario completo es de tres años".

b) **Gusano Gris (*Agrotis segetum*):** “Este insecto origina daños en la vegetación, cortando el cuello de las plántulas”.

c) **Pulgones (*Brevicoryne brassicae*) y Palomita de las coles (*Plutella maculipennis*):** Estas larvas perforan las hojas y llegan a arruinar las plantas. Se controla con Lindano.

d) **Minador de las hojas (*Liriomyza trifolii*):** Estas larvas fabrican galerías en el interior de las hojas.

e) **Piki piki (*Epitrix* sp):** “Este insecto es pequeño de color anaranjado cuando es joven y de color negro cuando es adulto, poseen un tamaño de 2 a 3 mm de longitud, se caracteriza por saltar con facilidad y vivir en la cara inferior de las hojas, raspando y chupando el jugo de las plantas, incitando que se marchiten”.

2.3.14 Enfermedades

López, (2010). “Alude que la enfermedad más notable en la acelga es la viruela donde se puede ver pequeñas manchas redondeadas color amarillento-pardas, producida por *Cercospora betícola*. Se puede evitar y controlarse con caldo Bordelés, otra enfermedad es la virosis que se ve encrespamiento o deformación de los extremos de las hojas, esto se impide con trampas y atrayentes contra pulgones”.

- **Tratamiento:**

  Para impedir la infección conviene fumigar las semillas con formol al 1 % (formalina comercial, 1 litro, en 100 litros de agua).

2.3.15 Cosecha

Morales,(2012). Indica que la acelga es un cultivo de rebrote de hojas, la recolección se hace a mano, pudiendo recolectarse de dos

maneras: a) cosechando la planta entera con un peso de 0.75 a 1 kg, b) cosechando manualmente y considerando el tamaño de las hojas.

Trujillo, (2009). Opina que puede realizarse de 2 maneras: Puede cosechar las plantas cuando tengan un peso comercial que varía entre 0,75 y 1 Kg de peso, o bien de la otra manera recolectando paulatinamente las hojas mientras estas se encuentran en un tamaño adecuado de comercialización.

El período de cosecha varía según las diferentes zonas climáticas:

Zona Fría:

Días a la madurez: 50 - 60.

Zona Cálida Templada:

Días a madurez: 55 - 65.

La dimensión de las hojas a cortar se establece por los costos en el mercado, pero cuando tienen de 10 a 15 cm ya se puede iniciar el corte. La longitud de las hojas es un indicador visual en el momento de la cosecha; entre 18 a 25 cm es una longitud óptima para ser cortadas.

Cámara Hernández, (2009). Señala lo ideal es cosechar en horas del día, pues tienen mejor conservación. Lo importante es que se mantengan frescas de 24 a 48 horas, según el tiempo. Es recomendable cortar las hojas con cuchillos o navajas bien afilados, evitando dañar el cogollo o punto de crecimiento, ya que podría provocarse la muerte de la planta. De esta forma se puede obtener una producción media de 15 kilos por metro cuadrado.

2.3.16 Post cosecha

Hortinet, (2011). Expresa “el método de post-cosecha que es el procedimiento a la post-producción que contribuye con la limpieza, selección, clasificación, desinfección, secado, empaque y almacenamiento de la acelga, estos se utilizan para separar elementos no deseados, mejorar la presentación del producto y cumplir con las normas de calidad determinadas, tanto para productos frescos, como para procesados”.

a) Selección de hojas para la comercialización:

Una vez cosechadas las hojas son escogidas, deben eliminarse todas las hojas que se hallen en mal estado (marchitas o infestadas por plagas) o en descomposición. Después son seleccionadas de acuerdo al tamaño para así ser embaladas y transportadas.

b) Almacenamiento:

Después de la cosecha y embalaje, poseen un tiempo corto para conservarse verdes, principalmente a temperatura ambiente por eso el periodo entre la cosecha, la venta o el consumo debe ser lo más antes posible, inclusive cuando se guardan en cámaras refrigeradas, la mayor parte de la acelga pueden durar 2 semanas en buenas situaciones. Lo correcto sería que puedan llegar al consumidor entre dos días después a la recolección. La temperatura adecuada de almacenamiento y conservación esta de 1 a 4 ºC, con una humedad relativa de 90% con esto logra permanecer en buen estado de ocho a diez días.

2.3.17 Uso

Alsina, (2010). Explica, Esta planta tiene muchos usos medicinales y nutricionales, como purificación térmica, humidificador, enfisema, diurético, espermatogénesis y nutrición. Una decocción de las hojas se usa con éxito en el tratamiento de la cistitis y contra el estreñimiento. Además, la acelga es útil en las siguientes enfermedades: inflamación de los riñones, uretra y pelvis, trastornos del hígado y colecistitis, cólicos en el hígado, reumatismo, diabetes, enfermedades como úlceras, heridas, trastornos hemorrágicos intestinales, colecistitis, enteritis, asma, dificultad para respirar y dolor ardiente o drenaje de orina, vómitos con sangre, etc. Para todos estos casos, el jugo se utilizará como ensalada o al vapor, o mejor aún, el jugo se consumirá crudo. Una decocción de la raíz es excelente para tratar enfermedades del hígado, para lo cual se toma agua en un vaso. Las frutas tostadas como el café y convertidas en polvo, que se come a razón de una cuchara en una copa de vino escabechado o una copa de vino crudo, combaten la disentería, el sangrado uterino y la micción profusa.

2.3.18 Agricultura orgánica

SENASA, (2016). Menciona, Perú posee un gran potencial orgánico por ser mega diverso y tener ambientes favorables para la productividad orgánica, por eso mediante la ley N° 29196 (Ley de Promoción de la Producción Orgánica o Ecológica) SENASA es la autoridad que plantea las normas y sanciones para garantizar el

producto orgánico en los mercado nacional e internacional, puesto que su finalidad es originar confianza en la producción orgánica.

La productividad orgánica que se realiza en el Programa de Investigación en Hortalizas de la UNALM, continúa los principios agroecológicos, tratando siempre de tener una armonía con el medio ambiente; en el caso de control de plagas al no usar pesticidas nocivos las alternativas son bioinsectidas, que son inocuos para el suelo y la planta y permite tener una población de insectos benéficos. También la cantidad de cultivos que hay en una misma parcela, permitiendo una diversidad de hortalizas que puedan completar una dieta sana.

2.3.19 Abono orgánico

Son sustancias que están formados por desechos de origen animal, vegetal o mineral que se agrega al suelo con el objetivo de mejorar las características físicas, biológicas y químicas.

a) Compost

Ruiz, (2011). "Revela, el compost es un abono orgánico que es resultado de la descomposición de residuos de origen animal y vegetal, la desintegración de estos residuos sucede bajo circunstancias de humedad y temperatura controlada".

b) Ventajas del uso de compost

Chauca, (2014). Señala que es un mejorador de las propiedades del suelo.

- **Mejora las propiedades físicas del suelo**: "La materia orgánica ayuda a mejorar la estabilidad de la estructura de los

agregados del suelo agrícola, aumenta la permeabilidad hídrica y gaseosa, aumenta la capacidad de retención hídrica del suelo mediante la formación de agregados".

- **Mejora las propiedades químicas**: "La materia orgánica contribuye macronutrientes (N, P, K) mejorando la capacidad de intercambio de cationes del suelo. Esta propiedad consiste en la absorción de los nutrientes catiónicos del suelo, poniendo más adelante a disposición de las plantas, evitando de esta manera la lixiviación. Por otro lado, los compuestos húmicos existentes en la materia orgánica forman complejos y quelatos estables, aumentando la posibilidad de ser absorbidos por las plantas".
- **Mejora la actividad biológica del suelo**: "La materia orgánica del suelo funciona como fuente de energía y nutrición para los microorganimos existentes en el suelo, estos viven a costas del humus y ayudan a su mineralización, una población microbiana activa es índice de fertilidad del suelo".

CAPITULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Hipótesis

3.1.1 Hipótesis general

Frente a esta condición de la localidad de Ccanabamba-Abancay-2020 una de las cuatro variedades de acelga (Beta vulgaris var. Cicla L.) será significativo en el rendimiento.

3.1.2 Hipótesis específicos

- Existirá diferencias significativas en las características agronómicas de cuatro variedades de acelga (*Beta vulgaris* var. Cicla L.) en la localidad de Ccanabamba-Abancay-2020.
- Una de las cuatro variedades de acelga (*Beta vulgaris* var. Cicla L.) mostrara mejor rendimiento en la localidad de Ccanabamba-Abancay-2020.

3.2 Método

El método utilizado para este estudio de investigación es cuantificable, numérico y manipulable según variables dependientes e independientes.

3.3 Tipo o enfoque de investigación

Corresponde a una investigación tipo exploratoria y concierne a un enfoque cuantitativo donde se evaluaron el rendimiento de cuatro variedades de acelga (*Beta vulgaris* var. Cicla L.) en la Localidad de Ccanabamba-Abancay.

3.4 Nivel o alcance de investigación

Es de nivel experimental porque la variable independiente es manipulada por el investigador y las variables dependientes fue observada, medida y cuantificada para el procesamiento de datos, saber cuál de las variedades rendirá mejor.

3.5 Diseño de investigación

En el experimento se utilizó el Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA) de 4 x 5, es decir 4 tratamientos y 5 repeticiones en 5 bloques, los tratamientos estuvieron conformados por cada variedad en estudio ya indicados. Para la comparación de medias se usó la prueba de Duncan con nivel de significación al 5 % de probabilidad.

a) Modelo estadístico lineal en un diseño de bloques completos al azar

El modelo estadístico será:

$$Yij= \mu + ti + Bj + Eiji = 1, 2, \ldots, t \quad j = 1, 2\ldots\ldots, r$$

Donde:

μ = Efecto medio

Ti = Efecto del tratamiento i

Bj = Efecto del bloque j

Eij = Valor aleatorio, error experimental

Yij= Observación en la unidad experimental.

Cuadro N° 05: Análisis de variancia.

Fuente de variabilidad	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios esperados	F calculado
Bloques (B)	4	SCB	CMB	CMB/CME
Tratamientos (T)	3	SCT	CMT	CMT/CME
Error	12	SCE	CME	
Total	19	SCT		

Fuente: Elaboración propia.

- **Tratamientos:** Los tratamientos se constituyeron por las cuatro variedades de acelga, tal como se detalla a continuación la codificación:

  T1 = Variedad rhubarb (Vr)

  T2 = Variedad dorado (Vd)

  T3 = Variedad fordhook giant-Testigo (Vf-T)

  T4 = Variedad magenta (Vm)

Cuadro N° 06: Distribución de la codificación.

BLOQUES	TRATAMIENTOS			
BLOQUE I	$T_{2=}$Vd	T_{3}=Vf-T	$T_{4=}$Vm	$T_{1=}$Vr
BLOQUE II	$T_{4=}$Vm	$T_{1=}$Vr	T_{3}=Vf-T	$T_{2=}$Vd
BLOQUE III	$T_{2=}$Vd	T_{3}=Vf-T	$T_{1=}$Vr	$T_{4=}$Vm
BLOQUE IV	T_{3}=Vf-T	$T_{1=}$Vr	$T_{4=}$Vm	$T_{2=}$Vd
BLOQUE V	$T_{1=}$Vr	$T_{4=}$Vm	$T_{2=}$Vd	T_{3} =Vf-T

Fuente: Elaboración propia.

- **Características del campo experimental**

  El estudio se ejecutó en la localidad Ccanabamba de la provincia de Abancay, Región Apurímac, durante los meses de febrero a julio del 2021. Las características del campo experimental se describen a continuación.

a. Área experimental:

- ✓ Largo del terreno: 15 m
- ✓ Ancho del terreno: 15 m
- ✓ Espacio total del terreno: 225 m^2

b. Bloque:

- ✓ Largo del bloque: 14.70 m
- ✓ Ancho del bloque: 2.20 m
- ✓ Área total del bloque: 16.9 m^2

c. Unidad experimental:

- ✓ Ancho de la unidad experimental: 2.20 m
- ✓ Largo de la unidad experimental: 3.30 m
- ✓ Área total / unidad experimental: 7.30 m^2
- ✓ Total, de unidad experimental: 20

d. Cantidad de surcos:

- ✓ Surcos /unidad experimental: 5
- ✓ Total, de surcos en el experimento: 100

e. Cantidad de plantas:

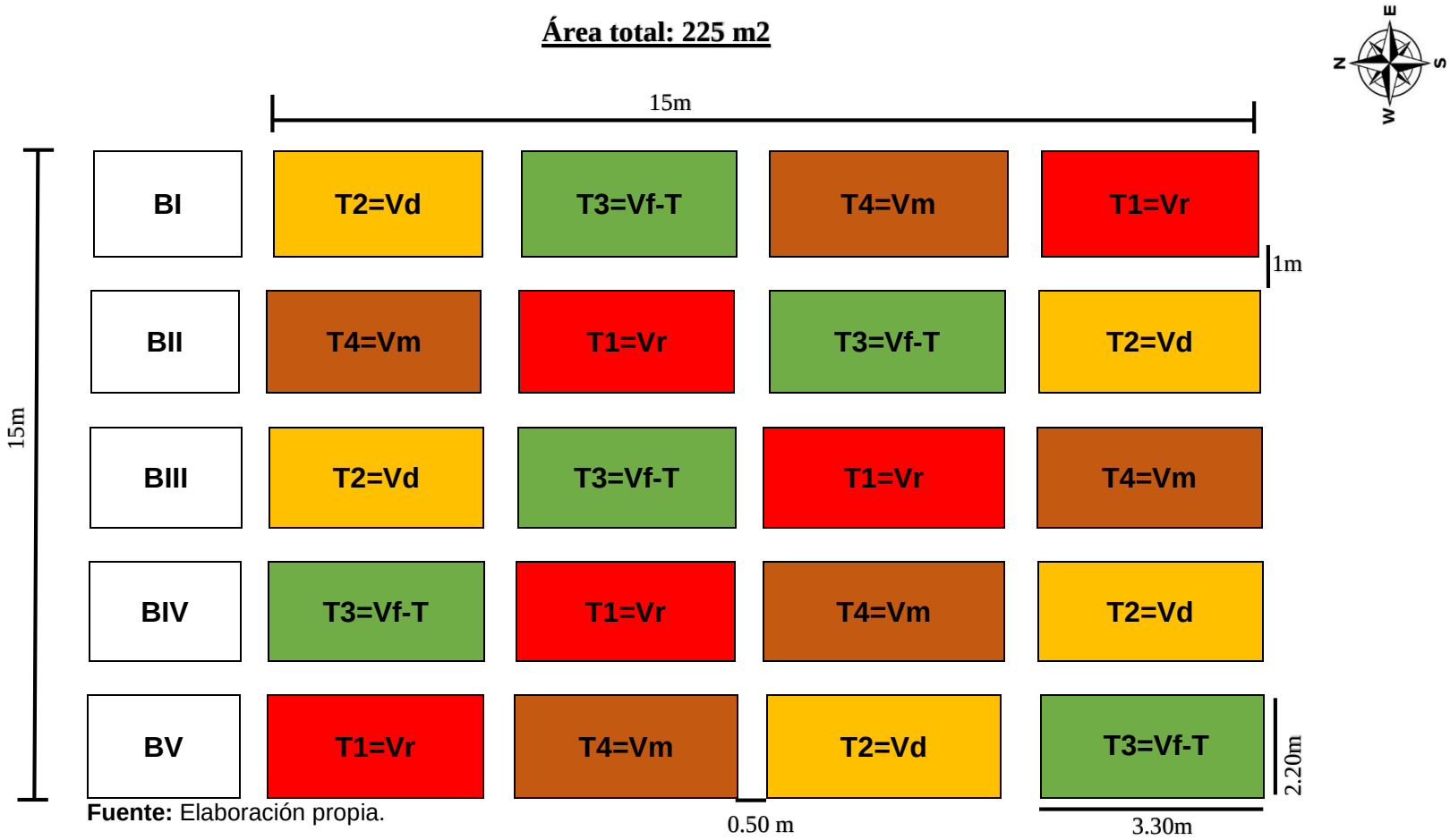
- ✓ Plantas /surco: 11
- ✓ Plantas / unidad experimental: 55
- ✓ Total, de plantas en el experimento: 1100

f. Distanciamiento

- ✓ Entre plantas: 0.30 m
- ✓ Entre surcos: 0.40 m
- ✓ Entre unidad experimental: 0.50 m
- ✓ Entre bloques: 1 m

Cuadro N° 07: Croquis experimental.

Área total: 225 m2



Fuente: Elaboración propia.

T1=Variedad rhubarb (Vr)
T2=Variedad dorado (Vd)
T3=Variedad Fordhook giant-Testigo (Vf-T)
T4=Variedad magenta (Vm)

3.6 Operacionalización de variables

3.6.1 Variables

a) Variables independientes

Variedades de acelga

- T1: Variedad rhubarb
- T2: Variedad dorado
- T3: Variedad fordhook giant
- T4: Variedad magenta.

b) Variables dependientes

- Rendimiento.

3.6.2 Indicadores

a) Altura de planta

Se evaluó 10 plantas al azar por unidad experimental a los 15 días despues del trasplante hasta los 105 días con intervalos de 15 días, la evaluación biométrica se hizo en cm con una wincha.

b) Número de hojas

Se efectúo el conteo de numero de hojas, con el objetivo de determinar la cantidad de hojas por planta durante la etapa fenológica.

c) Diámetro de peciolo o penca

Para la evaluación biométrica del diámetro del peciolo se utilizó un vernier, se realizó de la misma forma que las evaluaciones anteriores cada 15 días hasta los 105 días después del trasplante.

d) Rendimiento

La cosecha se realizó tres veces a partir de los 107 días luego del trasplante, para la evaluación de la variable de rendimiento se utilizó una balanza de precisión, cuyo peso se realizó en gramos.

Cuadro N° 08: Operacionalización de variables.

Variables	Definición conceptual	Dimensiones	Indicadores	Instrumento
Variables independientes <u>Variedades de acelga</u> Variedad rhubarb Variedad dorado Variedad fordhook giant Variedad magenta	La acelga es una planta herbácea bianual, podemos encontrar de diferentes colores.	m Cantidad Mm Cm Gr Kg	Altura de planta Número de hojas. Diámetro de peciolo o penca Rendimiento	Fichas de evaluación
Variables dependientes Rendimiento.	El rendimiento se especifica como la relación de una producción total de un cultivo cosechado de una cierta área de terreno utilizada. La unidad de medida más utilizada es T/Ha.			

Fuente: Elaboración propia.

3.7 Población y muestra

a) **Población:** En esta investigación la población fue determinada por 4 variedades de acelga *(Beta vulgaris var. Cicla L.),* conformado por 4 tratamientos teniendo en cuenta 55 plantas por unidad experimental y 5 bloques obteniendo una población total de 1100 plantas.

b) **Muestra:** Para la muestra se trabajó con 4 variedades de acelga, considerando efecto borde se desarrolló su respectiva evaluación de 10 plantas al azar por unidad experimental, conformando un total de 200 plantas evaluadas como muestra.

3.8 Técnicas e instrumentos

Se empleó técnicas de observación: las evaluaciones biométricas de las variables, como instrumentos se utilizó las fichas de evaluación. Lo cual nos permitió interrelacionarse con los elementos que fueron materia de trabajo de investigación.

3.9 Procesamiento estadístico

a) **Recolección de información:** Se utilizó fichas de evaluación para la recolección de datos de la población seleccionada.

b) **Organización de la información:** La información recolectada se ordenó según los indicadores evaluados.

c) **Análisis de la información:** La información obtenida fue previamente homogenizados calculando los promedios, los bloques y tratamientos según las variables observadas. La información se procesó utilizando el programa de R la versión 4.1.1.

d) **Interpretación de los resultados:** La interpretación se realiza según el análisis de varianza y la prueba de Duncan al 5% de probabilidad.

3.10 Manejo del cultivo

a) Almacigado

b) El almacigado se realizó en bandejas polietileno de 200 celdas, para almacigar las semillas de las cuatro variedades de acelga (El rhubarb, dorado, foorhood giant, magenta). Como componentes de sustrato se utilizaron tierra agrícola 50%, arena del rio 25% y compost 25%. Las semillas se cubrieron con sustrato tres veces al tamaño de la semilla. De esta manera viabilizar la germinación y emergencia de las semillas.

c) Preparación del terreno

Esta labor se realizó una semana antes del trasplante, donde se ejecutó las siguientes actividades como mullido y desterronado de un área de 225 m^2, para luego nivelarlo donde se empleó herramientas pico y rastrillo.

d) Marcado del área experimental

Se realizó el diseño de acuerdo al croquis considerando 5 bloques, calles de 1 m, cada bloque con 4 unidades experimentales con sus respectivos pasadizos de 0.50 m. Para este trabajo se utilizó cordel, estacas, wincha métrica y yeso.

e) Trasplante

Para empezar con esta labor primeramente se realizó un riego ligero a las bandejas con almácigos para poder extraer las plántulas de manera adecuada sin dañar las raíces, luego se procedió al trasplante considerando el distanciamiento entre planta a 0.30m y entre surco a 0.40m y al mismo tiempo se hizo el primer abonamiento.

f) Abonamiento

El abonamiento se empleó en el trasplante, luego en el aporque. Para la cantidad del compost como referencia se consideró 20 ton/ha.

Considerando el distanciamiento entre plantas y surcos, en 1 hectárea tendríamos 833, 333 plantas, en este experimento contamos con 1,100 plantas.

$$\frac{10\ 000}{0.30\ x\ 0.40} = 83\ 333\ Plantas\ /Ha$$

20 000 kg ---------- $83\ 333\ Plantas$

× ----------$1\ 100\ Plantas$

$$x = \frac{20\ 000\ \text{kg x}\ 1\ 100\ \text{plantas}}{83\ 333\ \text{plantas}} = 264kg$$

Donde se calculó un total de 264kg de compost el cual fue distribuido de la siguiente manera:

$$264\text{kg} \div 1\ 100\ \text{planta} = 0.24\ \text{kg/planta}.$$

Cuadro N° 09: Análisis físico-químico de compost.

DETERMINACIONES	UNIDAD	M1
Muestra seca		
Nitrógeno total	%	2.2
Fosforo disponible P_2O_5	mg/100	36
Potasio disponible K_2O	mg/100	30
Materia orgánica	%	52.3
pH		8.2
Conductividad Eléctrica Saturada	µS/cm	15400
Capacidad de Intercambio Catiónico (C.I.C)	meq/100	40

Fuente: Laboratorio de ciencias naturales aguas, suelos, minerales y medio ambiente (2021).

g) Deshierbo

Consistió en eliminar las malezas que compiten con la nutrición y asimilación fotosintética del cultivo en estudio, esta actividad se realizó cada 15 días hasta el final del experimento.

h) Riego

En cuanto a la frecuencia de riego desde su trasplante en los meses de febrero, marzo y abril se aprovechó las condiciones climáticas de la precipitación pluvial, en los meses de mayo, junio y julio se hizo un cronograma de riego de acuerdo al requerimiento de la planta y retención de la humedad del suelo, es decir se efectuó el riego por aspersión dos veces por semana.

i) Escardas

Esta labor consiste en remover y oxigenar el suelo, se realizó con mucho cuidado evitando dañar la raíz del cultivo.

j) Plagas y enfermedades

A lo largo del crecimiento del cultivo se realizó las observaciones correspondientes, donde se identificó perforaciones en las hojas causados por lorito verde (Diabrotica *espoasca kraemeri*), para el control de esta plaga se realizó el control etológico. En cuanto a enfermedades no hubo presencia en el cultivo.

k) Cosecha

Esta actividad se efectuó a partir de los 3 meses después del trasplante, se hizo tres campañas de cosecha durante el desarrollo fenológico. En esta labor se utilizó navaja para podar, balanza, sacos.

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUCIONES

4.1 Resultados

Evaluación de las características agronómicas de las cuatro variedades de acelga (*Beta vulgaris* var. Cicla L.).

4.1.1 Primera evaluación a los 15 días después de trasplante (DDT)

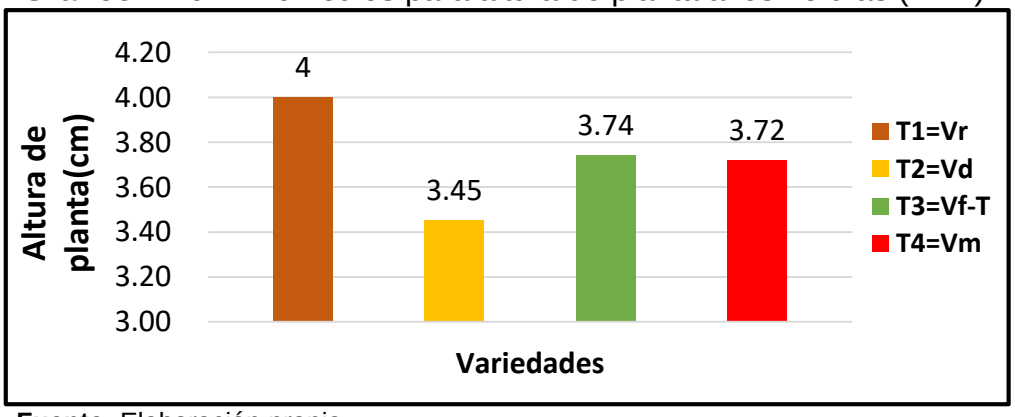
a) Altura de planta

Cuadro 10: Evaluación para altura de planta a los 15 días (DDT).

BLOQUE	TRATAMIENTOS				TOTAL BLOQUES
	T1	T2	T3	T4	
I	4	3	4	4	15
II	4.2	3.3	4.5	3	15
III	4.3	4.2	3.8	4.1	16.4
IV	3.5	3.4	3.4	3.5	13.8
V	4	3.37	3	4	14.37
Total tratamientos	20	17.27	18.7	18.6	74.57
N° observación	5	5	5	5	20
Media	4	3.45	3.74	3.72	3.73

Fuente: Elaboración propia.

Grafico N° 01: Promedios para altura de planta a los 15 días (DDT).



Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 10 y grafico N° 01, se muestra en la altura de planta a los 15 días después del trasplante el tratamiento T1 = rhubarb obtuvo el mayor promedio con 4 cm de altura, enseguida el T3 = fordhook giant (testigo) con 3.74cm de altura, el T4 = magenta con 3.72 cm altura y el T2 = dorado con 3.45 cm de altura.

Tabla N° 01: Análisis de varianza de altura de planta para 15 días después del trasplante.

Fuente de Variación	G.L	SC	CM	F-calculado	p-valor	Significancia 0.05	Significancia 0.01
Bloques	4	1.0295	0.2574	1.816	0.191	NS	NS
Tratamientos	3	0.3823	0.1274	0.899	0.470	NS	NS
Error	12	1.700	0.1417				
Total							
C.V. =10.09%					Promedio general= 3.73 cm		

Fuente: Elaboración propia.

* Significación al 5% de probabilidad
** Significación al 1% de probabilidad
NS: No significativo.

En el análisis de varianza para la altura de planta para la evaluación a los quince días después del trasplante (15 DDT), nos indica que no existe diferencia significativa entre el factor en estudio tratamientos, P-valor > alpha 0.05, también se observó que el factor que participo como criterio de bloqueo tampoco presento diferencias significativas. Obtuvo un coeficiente de variación de 10.09% y un promedio general de 3.73 cm. Los resultados se pueden ver en la Tabla N° 01.

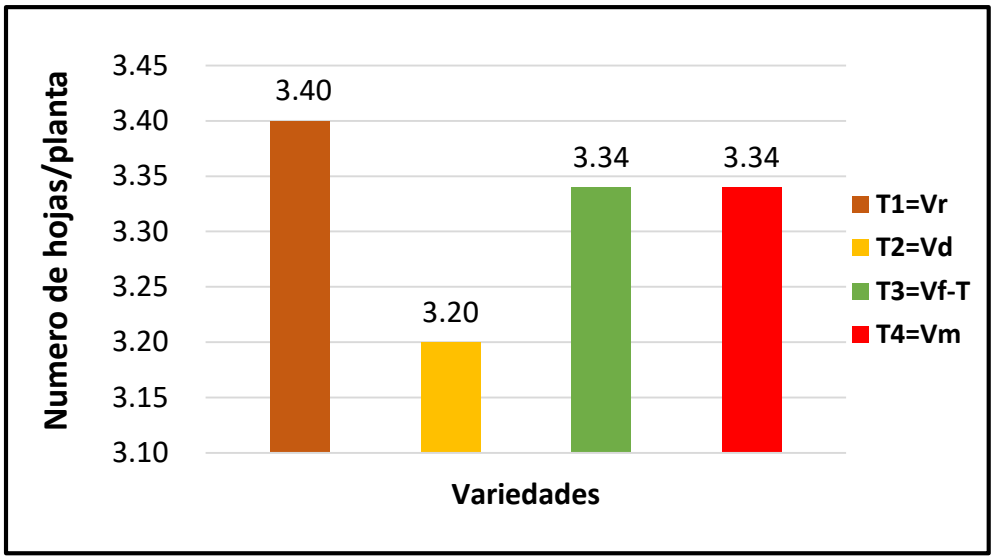
b) Número de hojas por planta

Cuadro N° 11: Evaluación para número de hojas a los 15 días (DDT)

BLOQUE	TRATAMIENTOS				TOTAL BLOQUES
	T1	T2	T3	T4	
I	3.3	3.3	3.4	3.3	13.3
II	3.4	3.3	3.4	3.4	13.5
III	3.4	3.1	3.2	3.3	13
IV	3.4	3.1	3.4	3.3	13.2
V	3.5	3.2	3.3	3.4	13.4
Total tratamientos	17	16	16.7	16.7	66.4
N° observacion	5	5	5	5	20
Media	3.4	3.2	3.34	3.34	3.32

Fuente: Elaboración propia.

Grafico N° 02: Promedios para número de hojas a los 15 días (DDT).



Fuente: Elaboración propia**.**

Cuadro N° 11 y grafico N° 02, se muestra en número de hojas por planta a los 15 días después del trasplante el tratamiento T1 = rhubarb obtuvo el mayor promedio con 3.40 hojas, enseguida el T3 = fordhook giant (testigo) con 3.34 hojas, el T4 = magenta con 3.34 hojas y el T2 dorado con 3.20 hojas.

Tabla N° 02: Análisis de varianza para 15 días después del trasplante.

Fuente de Variación	G.L	SC	CM	F-calculado	p-valor	Significancia 0.05	Significancia 0.01
Bloques	4	0.037	0.00925	1.657	0.224	NS	NS
Tratamientos	3	0.108	0.00360	6.448	0.007	*	**
Error	12	0.067	0.00558				
Total							
C.V. = 2.25%				Promedio general= 3.32 hojas/planta.			

Fuente: Elaboración propia

* Significación al 5% de probabilidad
** Significación al 1% de probabilidad
NS: No significativo.

Tabla N° 03: Prueba de Duncan al 5% de probabilidad para número de hojas por planta para los 15 días después del trasplante.

N°	Tratamientos	MEDIA	Agrupación
1	T1	3.40	A
2	T3	3.34	A
3	T4	3.34	A
4	T2	3.20	B

Fuente: Elaboración propia.

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p≤ 0,05).

Según la Tabla N° 02 de análisis de varianza realizado para el número de hojas por planta para la evaluación a los quince días después del trasplante (15 DDT), nos indica que existe diferencia significativa entre el factor en estudio tratamientos (variedades), P-valor < alpha 0.05, también se observó que el factor que participo como criterio de bloqueo no presento diferencias significativas. Obtuvo un coeficiente de variación de 2.25% y un promedio general de 3.32 hojas/planta.

La prueba de comparación de medias de Duncan al 5% de probabilidad, para los tratamientos en estudio, nos mostró que el tratamiento T2 con 3.20 hojas pertenece al grupo B de Duncan. Igualmente, se observó que los tratamientos T3 con 3.34 hojas, T4 con 3.34 hojas y el T1 con 3.40 pertenecientes al grupo A de Duncan. La agrupación A de Duncan resultó tener una mayor respuesta que las demás variedades en relación al número de hojas por planta obteniendo un mayor promedio el T1 con 3.40 hojas. Se observa en la Tabla N° 03.

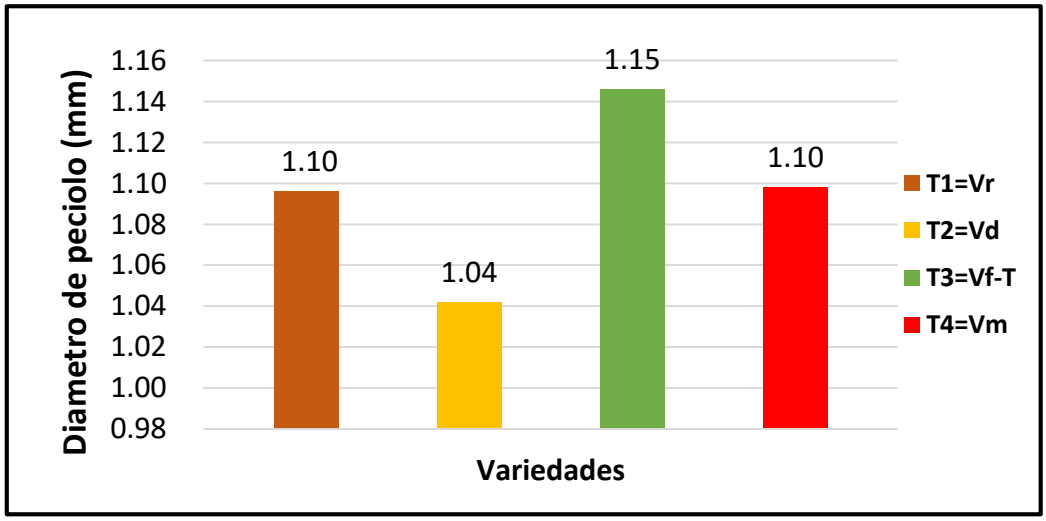
c) Diámetro de peciolo

Cuadro N° 12: Evaluación para diámetro de peciolo a los 15 días (DDT).

BLOQUE	TRATAMIENTOS				TOTAL BLOQUES
	T1	T2	T3	T4	
I	1.11	1.06	1.15	1.08	4.40
II	1.11	1.05	1.16	1.11	4.43
III	1.09	1.04	1.14	1.1	4.37
IV	1.08	1.02	1.13	1.09	4.32
V	1.09	1.04	1.15	1.11	4.39
Total tratamientos	5.48	5.21	5.73	5.49	21.91
N° observacion	5	5	5	5	20
Media	1.10	1.04	1.15	1.10	1.09

Fuente: Elaboración propia.

Grafico N° 03: Promedios para diámetro de peciolo a los 15 días (DDT).



Fuente: Elaboración propia**.**

Cuadro N° 12 y grafico N° 03, se muestra el diámetro de peciolo a los 15 días después del trasplante el tratamiento T3 = fordhook giant (testigo) obtuvo el mayor promedio con 1.15 mm de diámetro, enseguida el T1 = rhubarb con 1.10 mm de diámetro, el T4 = magenta con 1.10 mm de diámetro y el T2 = dorado con 1.04 mm de diámetro.

Tabla N° 04: Análisis de varianza para 15 días después del trasplante.

Fuente de Variación	G.l	SC	CM	F-calculado	p-valor	Significancia 0.05	Significancia 0.01
Bloques	4	0.00167	0.000418	4.434	0.0198	*	NS
Tratamientos	3	0.02710	0.009032	95.912	0.00000	*	**
Error	12	0.00113	0.000094		00119		
Total							
C.V. = 0.89%					Promedio general= 1.09 mm		

Fuente: Elaboración propia.

* Significación al 5% de probabilidad
** Significación al 1% de probabilidad
NS: No significativo.

Tabla N° 05: Prueba de Duncan al 5% de probabilidad para diámetro de peciolo para los 15 días después del trasplante (mm).

N°	Tratamientos	MEDIA	Agrupación
1	T3	1.15	A
2	T4	1.10	B
3	T1	1.10	B
4	T2	1.04	C

Fuente: Elaboración propia.

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p≤ 0,05).

El análisis de variancia realizado para diámetro de peciolo para la evaluación a los quince días después del trasplante (15 DDT), podemos observar en la Tabla Nº 04 y nos indica que no existe diferencia significativa entre el factor en estudio tratamientos (variedades), P-valor < alpha 0.01, de la misma forma se observó que el factor que participo como criterio de bloques presento diferencias significativas, la cual nos indicó que hubo una eficiente conducción de bloques. Obtuvo un coeficiente de variación de 0.89% y un promedio general de 1.09 mm.

En la Tabla N° 05 se muestra la prueba de comparación de medias de Duncan al 5% de probabilidad, donde la variedad T2 pertenece al grupo C y es estadísticamente diferente a los tratamientos T1 y T4 quienes pertenecen al grupo B. Mientras que el tratamiento T3 presento mayor respuesta en relación al diámetro de peciolo ya que perteneció al grupo A y es estadísticamente diferente al grupo B y C.

4.1.2 Segunda evaluación a los 30 días

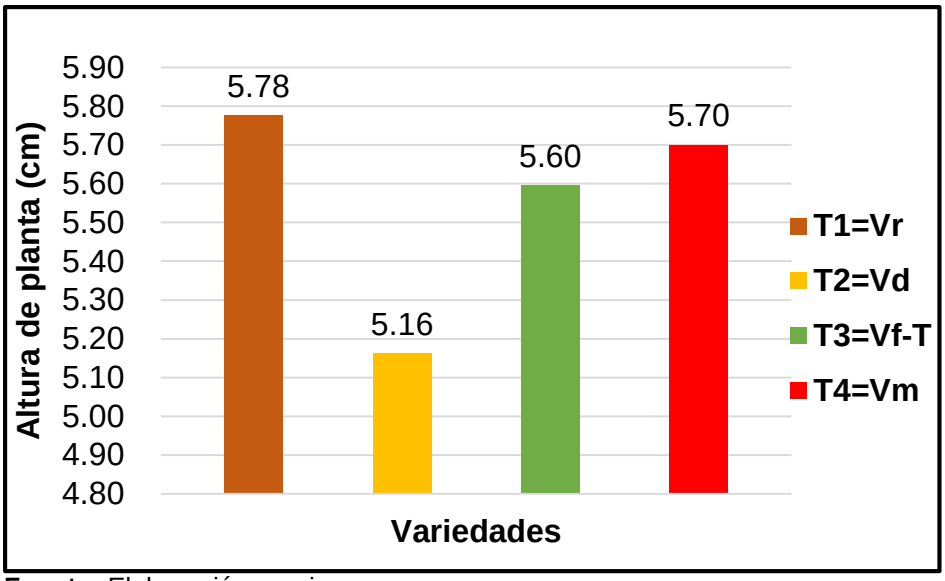
a) Altura de planta

Cuadro N° 13: Evaluación para altura de planta a los 30 días

BLOQUE	TRATAMIENTOS				TOTAL BLOQUES
	T1	T2	T3	T4	
I	5.04	4.49	5.55	6.07	21.15
II	5.86	4.99	6.39	4.86	22.1
III	7.23	5.84	6.28	6.32	25.67
IV	5.23	5.18	4.38	5.79	20.58
V	5.52	5.31	5.38	5.5	21.71
Total tratamientos	28.88	25.81	27.98	28.54	111.21
N° observacion	5	5	5	5	20
Media	5.78	5.16	5.60	5.70	5.56

Fuente: Elaboración propia.

Grafico N° 04: Promedios para altura de planta a los 30 días.



Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 13 y grafico N° 04, nos indica la altura de planta a los 30 días de evaluación, el tratamiento T1 = rhubarb 5.78 cm de altura, enseguida el T4 = magenta con 5.70 cm de altura, el T3 = fordhook giant (testigo) con 5.60 cm de altura y el T2 = dorado con 5.16 cm de altura.

Tabla N° 06: Análisis de varianza para altura de planta a los 30 días.

Fuente de Variación	G.L	SC	CM	F-calculado	p-valor	Significancia	
						0.05	0.01
Bloques	4	4.002	1.0006	3.088	0.059	NS	NS
Tratamientos	3	1.141	0.3804	1.174	0.360	NS	NS
Error	12	3.889	0.3240				
Total							
C.V. = 10.24%					Promedio general= 5.56 cm		

Fuente: Elaboración propia.

* Significación al 5% de probabilidad
** Significación al 1% de probabilidad
NS: No significativo.

En la Tabla N° 06, se realizó el análisis de varianza para la altura de planta en la evaluación a los treinta días (30 D), donde nos mostró que no existe diferencia significativa entre los tratamientos se puede observar que el P-valor > alpha 0.05, también podemos apreciar que no existe diferencia entre los promedios de los bloques. Obtuvo un coeficiente de variación de 10.24% y un promedio general de 5.56 cm.

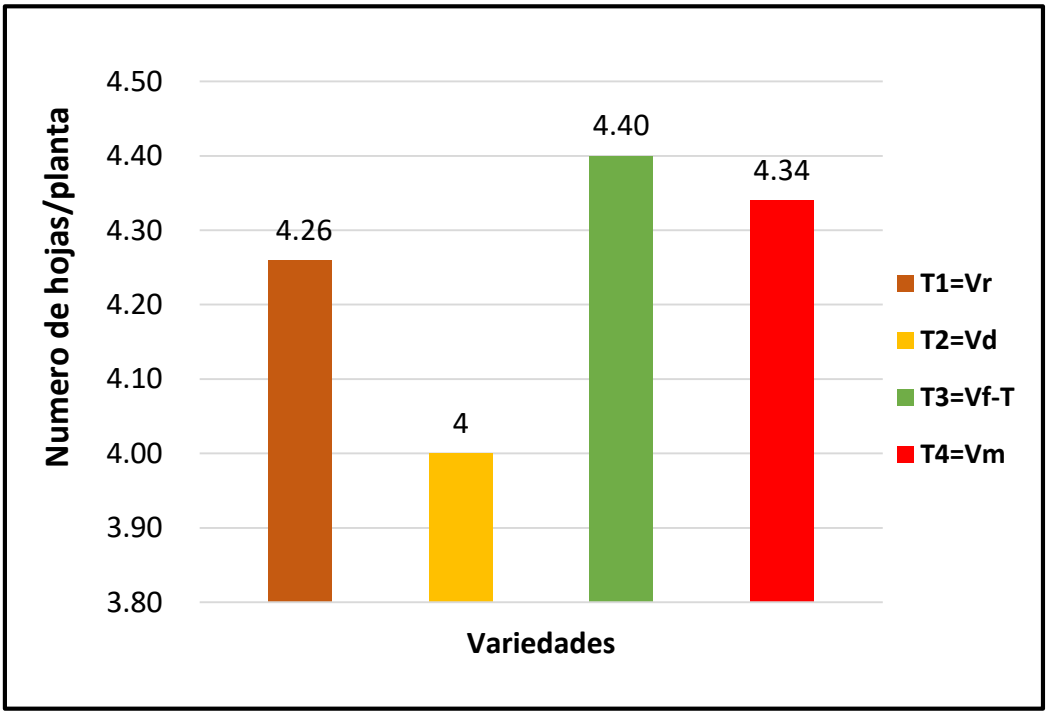
b) Número de hojas

Cuadro N° 14 Evaluación para número de hojas a los 30 días

BLOQUE	TRATAMIENTOS				TOTAL BLOQUES
	T1	T2	T3	T4	
I	4.2	3.9	4.4	4.4	16.9
II	3.9	4	4.4	4.2	16.5
III	4.3	3.8	4.3	4.3	16.7
IV	4.4	4	4.4	4.4	17.2
V	4.5	4.3	4.5	4.4	17.7
Total tratamientos	21.3	20	22	21.7	85
N° observacion	5	5	5	5	20
Media	4.26	4	4.4	4.34	4.25

Fuente: Elaboración propia.

Grafico N° 05: Promedios para número de hojas a los 30 días



Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 14 y grafico N° 05, nos indica el número de hojas por planta a los 30 días de evaluación, el tratamiento T3 = fordhook giant (testigo) obtuvo mayor promedio con 4.40 hojas por planta, enseguida el T4 = magenta con 4.34 hojas por planta, el T1 = rhubarb con 4.26 hojas por planta y el T2 = dorado con 4 hojas por planta.

Tabla N° 07: Análisis de varianza para número de hojas a los 30 días .

Fuente de Variación	G.L	SC	CM	F-calculado	p-valor	Significancia	
						0.05	0.01
Bloques	4	0.220	0.055	3.088	3.587	*	NS
Tratamientos	3	0.466	0.155	1.174	10.13	*	**
Error	12	0.184	0.015				
Total							
C.V. = 2.88%				Promedio general= 4.25 hojas/ planta.			

Fuente: Elaboración propia.

* Significativo al 5% de probabilidad
** Significativo al 1% de probabilidad
NS: No significativo.

Tabla N° 08: Prueba de Duncan al 5% de probabilidad para número de hojas por planta para los 30 días.

N°	Tratamientos	MEDIA	Agrupación
1	T3	4.40	A
2	T4	4.34	A
3	T1	4.26	A
4	T2	4.00	B

Fuente: Elaboración propia.
Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p≤ 0,05).

Al momento de realizar el análisis de varianza para el número de hojas por planta en la evaluación a los treinta días (30 D), nos mostró que existen diferencia significativa entre los tratamientos se puede observar que el P-valor < alpha 0.05, de la misma manera podemos apreciar que no existe diferencia entre los promedios de los bloques. Obtuvo un coeficiente de variación de 2.88 % y un promedio general de 4.25 hojas/planta. Se observa en la Tabla N° 07.

Con la prueba de comparación de medias de Duncan al 5% de probabilidad, para los tratamientos en estudio, nos manifestó que el tratamiento T2 con 4 corresponde al grupo B de Duncan. De la misma forma, se observó que los tratamientos T3 con 4.40, T4 con 4.34 y T1 con 4.26 pertenecientes al grupo A de Duncan. En el resultado la agrupación A de Duncan tiene mayor respuesta que las demás variedades en relación al número de hojas/planta obteniendo

mayor promedio el tratamiento T3 con 4.40 hojas. En la Tabla N° 08 se muestra la prueba de Duncan al 5% de probabilidad.

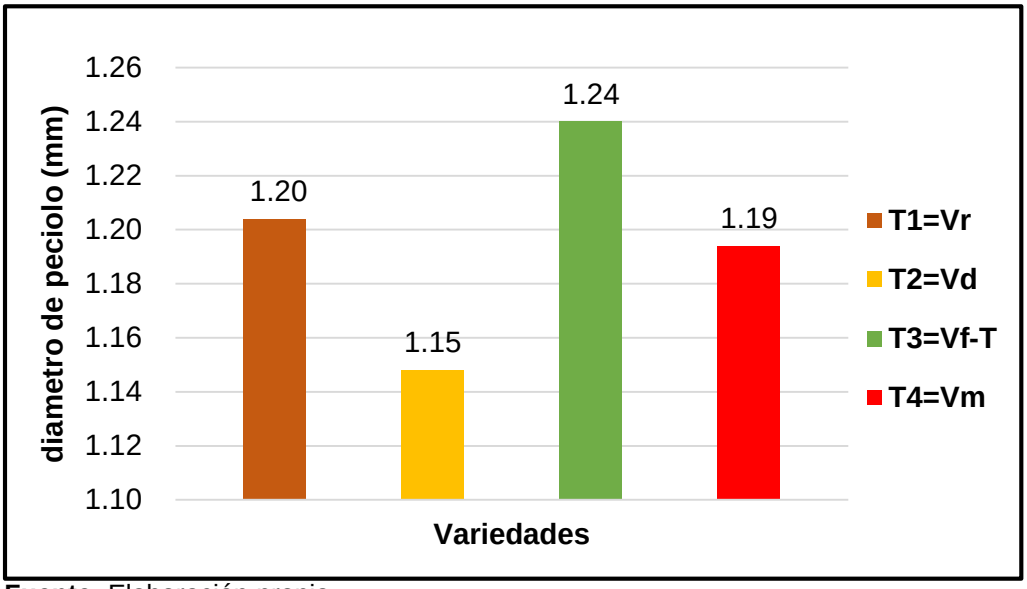
c) Diámetro de peciolo

Cuadro N° 15: Evaluación para diámetro de peciolo a los 30 días (mm)

BLOQUE	TRATAMIENTOS				TOTAL BLOQUES
	T1	T2	T3	T4	
I	1.23	1.17	1.27	1.19	4.86
II	1.22	1.16	1.21	1.21	4.8
III	1.19	1.14	1.25	1.18	4.76
IV	1.19	1.13	1.22	1.2	4.74
V	1.19	1.14	1.25	1.19	4.77
Total tratamientos	6.02	5.74	6.2	5.97	23.93
N° observacion	5	5	5	5	20
Media	1.20	1.15	1.24	1.19	1.19

Fuente: Elaboración propia.

Grafico N° 06: Promedios para diámetro de peciolo a los 30 días



Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 15 y grafico N° 06, nos indica el diámetro de peciolo a los 30 días de evaluación, el tratamiento T3 = fordhook giant (testigo) obtuvo mayor promedio con 1.24 mm de diámetro, enseguida el T1 = rhubarb con 1.20 mm de diámetro, el T4 = magenta con 1.19 mm de diámetro y el T2 = dorado con 1.15 mm de diámetro.

Tabla N° 09: Análisis de varianza para diámetro de peciolo a los 30 días.

Fuente de Variación	G.L	SC	CM	F-calculado	p-valor	Significancia 0.05	Significancia 0.01
Bloques	4	0.00218	0.000545	1.958	0.165	NS	NS
Tratamientos	3	0.02153	0.007178	25.79	0.000	*	**
Error	12	0.00334	0.000278		0162		
Total							
C.V. = 1.40%					Promedio general= 1.19 mm		

Fuente: Elaboración propia.

* Significación al 5% de probabilidad
** Significación al 1% de probabilidad
NS: No significativo

Tabla N° 10 : Prueba de Duncan al 5% de probabilidad para diámetro de peciolo a los 30 días (mm).

N°	Tratamientos	MEDIA	Agrupación
1	T3	1.24	A
2	T1	1.20	B
3	T4	1.19	B
4	T2	1.15	C

Fuente: Elaboración propia.

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p≤ 0,05).

El análisis de varianza para el diámetro de peciolo en la evaluación a los treinta días (30 D), nos mostró que existe diferencia altamente significativa entre los tratamientos, se puede observar que el P-valor < alpha 0.01, podemos apreciar que no existe diferencia entre los promedios de los bloques. Obtuvo un coeficiente de variación de 1.40 % y un promedio general de 1.19 mm. Se observa en la Tabla Nº 09.

La prueba de comparación de medias de Duncan al 5% de probabilidad se observa en la Tabla N° 10 nos demuestra que la variedad T3 pertenece al grupo A y estadísticamente diferente a los tratamientos T1 y T4 quienes pertenecen al grupo B y el tratamiento T2 pertenece al grupo C.

4.1.3 Tercera evaluación a los 45 días

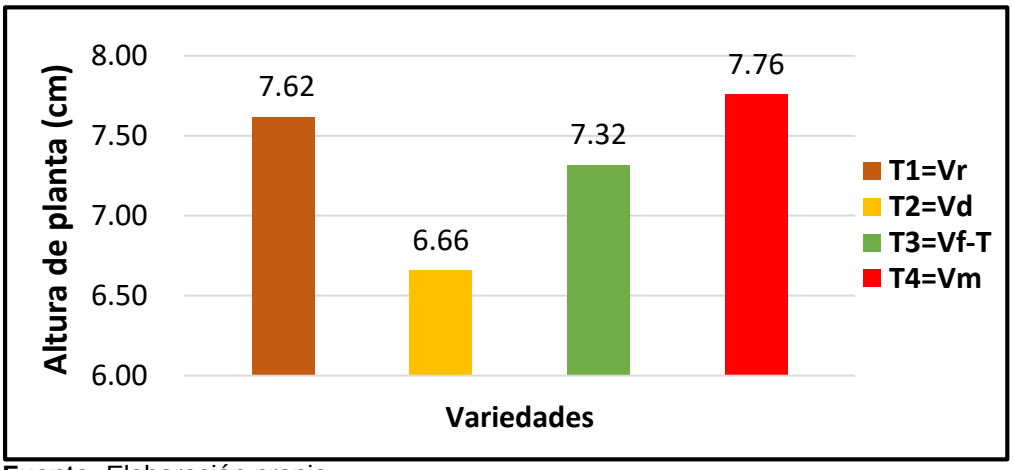
a) Altura de planta

Cuadro N° 16: Evaluación para altura de planta a los 45 días (cm)

BLOQUE	TRATAMIENTOS				TOTAL BLOQUES
	T1	T2	T3	T4	
I	7.80	5.50	6.80	8.20	28.30
II	7.20	6.10	8.20	5.70	27.20
III	9.40	6.30	8.20	8.30	32.20
IV	7.30	7.90	5.40	8.00	28.60
V	6.40	7.50	8.00	8.60	30.50
Total tratamientos	38.10	33.30	36.60	38.80	146.80
N° observacion	5	5	5	5	20
Media	7.62	6.66	7.32	7.76	7.34

Fuente: Elaboración propia.

Grafico N° 07: Promedios para altura de planta a los 45 días



Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 16 y grafico N° 07, nos indica la altura de planta a los 45 días de evaluación, el tratamiento T4 = magenta obtuvo mayor promedio con 7.76 cm de altura, enseguida el T1 = rhubarb con 7.62 cm de altura, T3 = fordhook giant (testigo) con 7.32 cm de altura y el T2 = dorado con 6.66 cm de altura.

Tabla N° 11: Análisis de varianza para altura de planta a los 45 días.

Fuente de Variación	G.L	SC	CM	F-calculado	p-valor	Significancia	
						0.05	0.01
Bloques	4	3.881	0.971	0.702	0.605	NS	NS
Tratamientos	3	3.643	1.215	0.879	0.479	NS	NS
Error	12	16.59	1.382				
Total							
C.V. = 16.02%					Promedio general= 7.34 cm		

Fuente: Elaboración propia.

* Significación al 5% de probabilidad
** Significación al 1% de probabilidad
NS: No significativo.

El análisis de varianza realizada para variable altura de planta en la evaluación a los cuarenta y cinco días (45 D), mostró que no existe diferencia significativa entre los tratamientos, se puede observar que el P-valor > alpha 0.05, asimismo se determinó que no existe diferencia entre los promedios de los bloques. Obtuvo un coeficiente de variación de 16.02% y un promedio general de 7.34 cm. Estos datos se pueden ver en la Tabla N° 11.

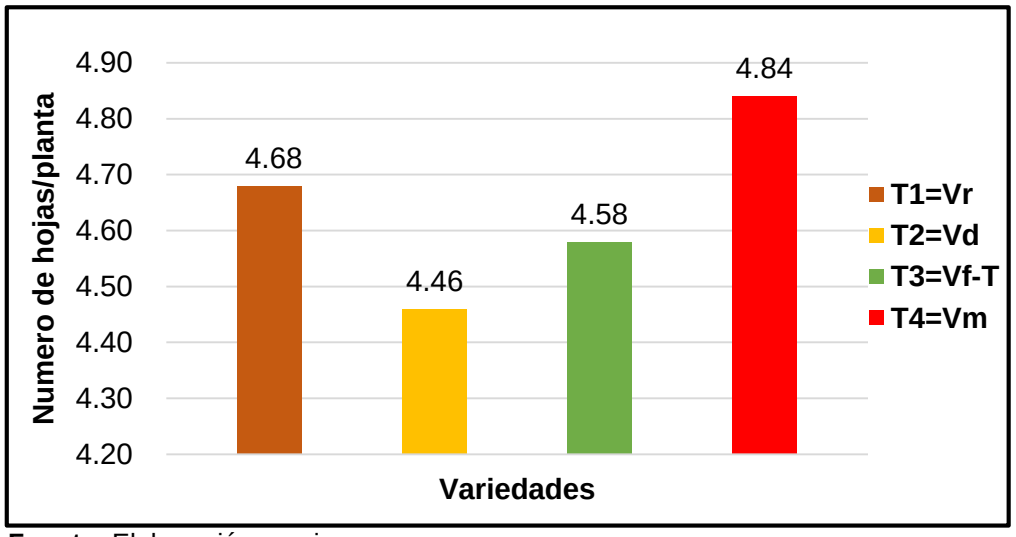
b) Número de hojas

Cuadro N° 17: Evaluación para número de hojas a los 45 días.

BLOQUE	TRATAMIENTOS				TOTAL BLOQUES
	T1	T2	T3	T4	
I	4.5	4.2	4.3	5.3	18.3
II	4.4	4.2	4.7	4.4	17.7
III	5.3	4.1	4.6	4.6	18.6
IV	4.6	5	4.5	4.9	19
V	4.6	4.8	4.8	5	19.2
Total tratamientos	23.4	22.3	22.9	24.2	92.8
N° observacion	5	5	5	5	20
Media	4.68	4.46	4.58	4.84	4.64

Fuente: Elaboración propia

Grafico N° 08: Promedios para número de hojas por planta a los 45 días



Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 17 y grafico N° 08, nos indica el número de hojas por planta a los 45 días de evaluación, el tratamiento T4 = magenta con 4.84 hojas obtuvo mayor promedio, enseguida el T1 = rhubarb con 4.68 hojas, el T3 = fordhook giant (testigo) con 4.58 hojas y el T2 = dorado con 4.46 hojas.

Tabla N° 12: Análisis de varianza para número de hojas por planta a los 45 días.

Fuente de Variación	G.L	SC	CM	F-calculado	p-valor	Significancia	
						0.05	0.01
Bloques	4	0.353	0.0883	0.722	0.593	NS	NS
Tratamientos	3	0.388	0.129	1.058	0.403	NS	NS
Error	12	1.467	0.122				
Total							
C.V. = 7.53%				Promedio general= 4.64 hojas/planta.			

Fuente: Elaboración propia.

* Significativo al 5% de probabilidad
** Significativo al 1% de probabilidad
NS: No significativo.

La Tabla Nº 12 nos demuestra. El análisis de varianza realizada para variable número de hojas por planta en la evaluación a los cuarenta y cinco días (45 D), ahí podemos ver que no existe diferencia significativa entre los tratamientos, se puede observar que el P-valor > alpha 0.05, asimismo se determinó que no existe diferencia significativa entre los promedios de los bloques. Obtuvo un coeficiente de variación de 7.53% y un promedio general de 4.64 hojas por planta.

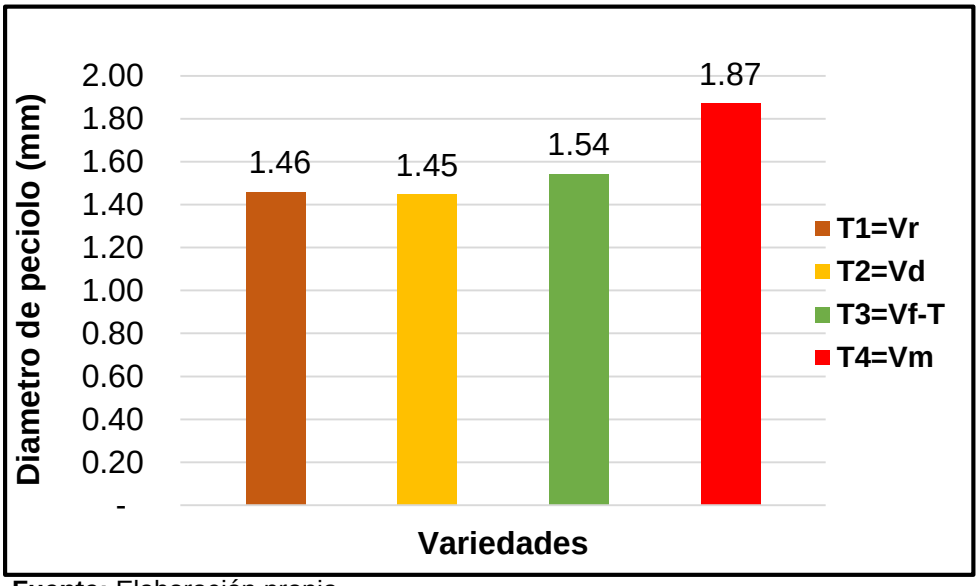
c) Diámetro de peciolo

Cuadro N° 18: Evaluación para diámetro de peciolo a los 45 días

BLOQUE	TRATAMIENTOS				TOTAL BLOQUES
	T1	T2	T3	T4	
I	1.27	1.29	1.4	1.92	5.88
II	1.32	1.28	2.19	1.31	6.1
III	2.13	1.23	1.37	2.12	6.85
IV	1.29	1.56	1.32	1.92	6.09
V	1.29	1.88	1.43	2.09	6.69
Total tratamientos	7.3	7.24	7.71	9.36	31.61
N° observacion	5	5	5	5	20
Media	1.46	1.45	1.54	1.87	1.58

Fuente: Elaboración propia.

Grafico N° 09: Promedios para diámetro de peciolo a los 45 días



Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 18 y grafico N° 09, nos indica el diámetro de peciolo a los 45 días de evaluación, el tratamiento T4 = magenta con 1.87 mm de diámetro obtuvo mayor promedio, enseguida el T3 = fordhook giant (testigo) con 1.54 mm de diámetro, el T1 = rhubarb con 1.46 mm de diámetro y el T2 = dorado con 1.45 mm de diámetro de peciolo.

Tabla N° 13: Análisis de varianza para diámetro peciolo a los 45 días.

Fuente de Variación	G.L	SC	CM	F-calculado	p-valor	Significancia	
						0.05	0.01
Bloques	4	0.1782	0.04454	0.325	0.856	NS	NS
Tratamientos	3	0.5927	0.19755	1.441	0.280	NS	NS
Error	12	1.6451	0.13709				
Total							
C.V. = 23.43%					Promedio general= 1.58 mm		

Fuente: Elaboración propia.

* Significación al 5% de probabilidad
** Significación al 1% de probabilidad
NS: No significativo.

La tabla N° 13 nos demuestra. El análisis de varianza realizada para variable diámetro de peciolo en la evaluación a los cuarenta y cinco días (45 D), mostró que no existe diferencia significativa entre los tratamientos, se puede observar que el P-valor (0.280) > alpha 0.05, asimismo se determinó que no existe

diferencia entre los promedios de los bloques. Obtuvo un coeficiente de variación de 23.43% y un promedio general de 1.58 mm de diámetro.

4.1.4 Cuarta evaluación a los 60 días

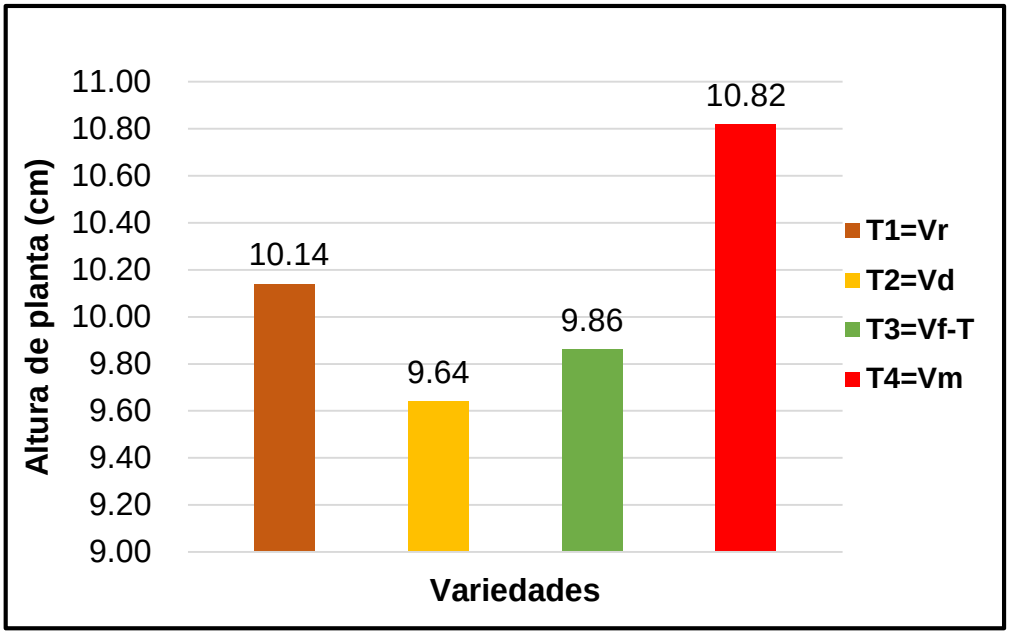
a) Altura de planta

Cuadro N° 19: Evaluación para altura de planta a los 60 días (cm)

BLOQUE	TRATAMIENTOS				TOTAL BLOQUES
	T1	T2	T3	T4	
I	10.47	8.65	9.25	12.88	41.25
II	8.55	8.59	11.26	7.53	35.93
III	13.26	7.84	9.93	10.66	41.69
IV	9.72	13.01	7.63	10.91	41.27
V	8.70	10.10	11.24	12.11	42.15
Total tratamientos	50.70	48.19	49.31	54.09	202.29
N° observacion	5	5	5	5	20
Media	10.14	9.64	9.86	10.82	10.11

Fuente: Elaboración propia.

Grafico N° 10: Promedios para altura de planta a los 60 días



Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 19 y grafico N° 10, nos indica la altura de planta a los 60 días de evaluación, el tratamiento T4 = magenta con 10.82 cm de altura obtuvo mayor promedio, enseguida, el T1 = rhubarb con 10.14 cm de altura, el T3 = fordhook giant (testigo) con 9.86 cm de altura y el T2 = dorado con 9.64 cm de altura.

Tabla N° 14: Análisis de varianza para altura de planta a los 60 días.

Fuente de Variación	G.L	SC	CM	F-calculado	p-valor	Significancia	
						0.05	0.01
Bloques	4	6.54	1.636	0.385	0.815	NS	NS
Tratamientos	3	3.93	1.311	0.309	0.309	NS	NS
Error	12	50.95	4.246				
Total							
C.V. = 20.38%					Promedio general= 10.11 cm.		

Fuente: Elaboración propia.

* Significación al 5% de probabilidad
** Significación al 1% de probabilidad
NS: No significativo.

El ANVA (Análisis de varianza) a los sesenta días (60 D), mostró que no existe diferencia significativa entre los tratamientos, el valor del P-valor > alpha 0.05, de igual forma nos mostró que no existe diferencia entre los promedios de los bloques. Obtuvo un coeficiente de variación de 20.38% y un promedio general de 10.11 cm. Dicho Análisis de varianza podemos estimar en la Tabla N° 14.

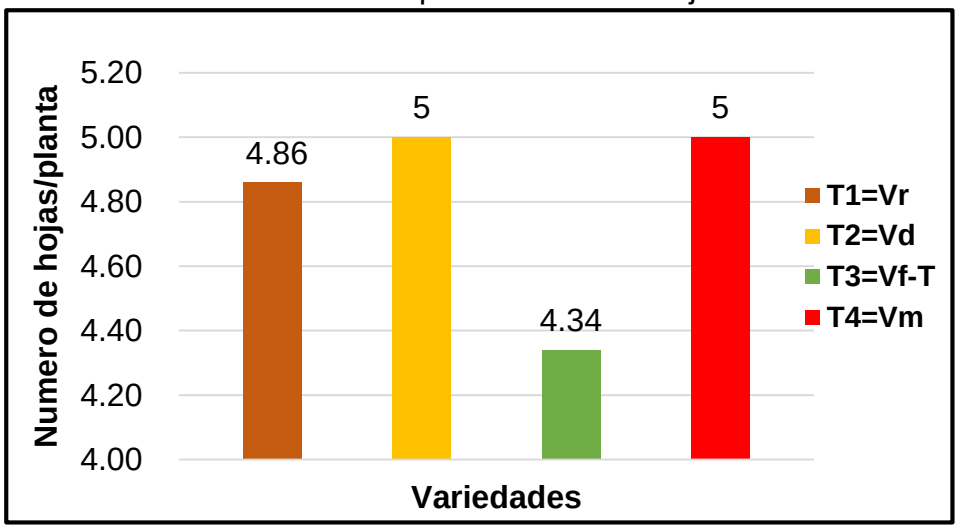
b) Número de hojas

Cuadro N° 20: Evaluación para número de hojas a los 60 días.

BLOQUE	TRATAMIENTOS				TOTAL BLOQUES
	T1	T2	T3	T4	
I	5.1	4.9	4.7	5.6	20.3
II	5.2	5.1	4.6	5	19.9
III	4.8	5	4.2	4.6	18.6
IV	4.5	4.9	4	4.9	18.3
V	4.7	5.1	4.2	4.9	18.9
Total tratamientos	24.3	25	21.7	25	96
N° observacion	5	5	5	5	20
Media	4.86	5	4.34	5	4.80

Fuente: Elaboración propia

Grafico N° 11: Promedios para número de hojas a los 60 días



Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 20 y grafico N° 11, nos indica el número de hojas por planta a los 60 días de evaluación, el tratamiento T4 = magenta 5 hojas y el T2 = dorado con 5 hojas resultaron con mayor promedio, enseguida, el T1 = rhubarb con 4.86 hojas, el T3 = fordhook giant (testigo) con 4.34 hojas por planta.

Tabla N° 15: Análisis de varianza para número de hojas a los 60 días.

Fuente de Variación	G.L	SC	CM	F-calculado	p-valor	Significancia 0.05	Significancia 0.01
Bloques	4	0.74	0.185	4.237	0.0229	*	NS
Tratamientos	3	1.476	0.492	11.267	0.00084	*	**
Error	12	0.524	0.044				
Total							
C.V. = 4.37%				Promedio general= 4.80 hojas/planta.			

Fuente: Elaboración propia.

* Significación al 5% de probabilidad
** Significación al 1% de probabilidad
NS: No significativo.

Tabla N° 16: Prueba de Duncan al 5% de probabilidad para número de hojas por planta para los 60 días.

N°	Tratamientos	MEDIA	Agrupación
1	T2	5.00	A
2	T4	5.00	A
3	T1	4.86	A
4	T3	4.34	B

Fuente: Elaboración propia.

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p≤ 0,05).

Realizando el Análisis de varianza para el numero de hojas a los sesenta días (60 D), podemos observar que existe diferencia altamente significativa entre los tratamientos, el valor del P-valor< alpha 0.01, por lo tanto, no existe suficiente evidencia para afirmar que los tratamientos son similares, es decir al menos un tratamiento es diferente a los demás. Asimismo, nos mostró que hay diferencias entre los bloques, es decir que el criterio del bloqueo utilizado en el experimento fue una decisión correcta. Obtuvo un coeficiente de variación de 4.37 % y un promedio general de 4.80 hojas/planta. Se puede ver en la Tabla Nº 15.

Al efectuar la comparación múltiple de promedios de Duncan al 5% de probabilidad, muestra que no existen diferencias significativas entre tratamientos estudiados en este caso las variedades y se puede ver en la Tabla N° 16.

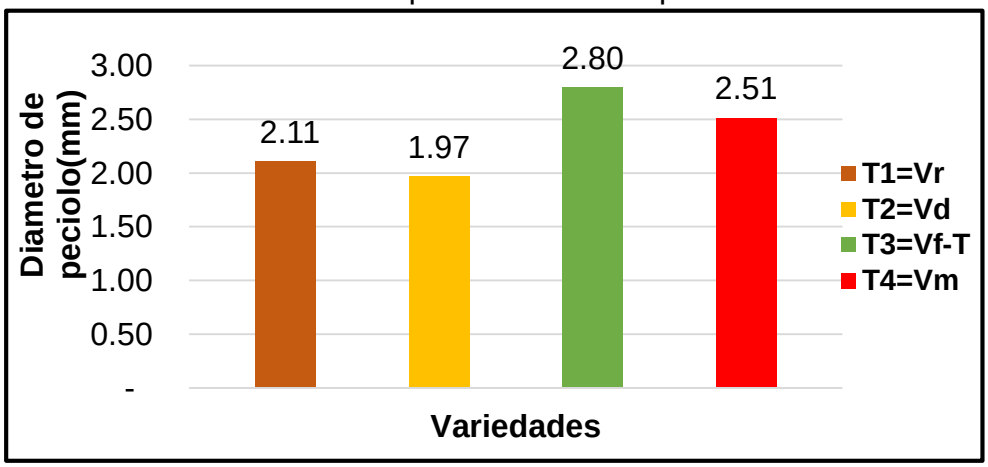
c) Diámetro de peciolo

Cuadro N° 21: Evaluación para diámetro de peciolo a los 60 días.

BLOQUE	TRATAMIENTOS				TOTAL BLOQUES
	T1	T2	T3	T4	
I	2.51	1.38	2.35	3.29	9.53
II	2.06	2.09	3.66	1.6	9.41
III	2.52	1.39	2.39	2.51	8.81
IV	1.67	2.45	2.51	2.45	9.08
V	1.77	2.52	3.08	2.71	10.08
Total tratamientos	10.53	9.83	13.99	12.56	46.91
N° observacion	5	5	5	5	20
Media	2.11	1.97	2.80	2.51	2.35

Fuente: Elaboración propia.

Grafico N° 12: Promedios para diámetro de peciolo a los 60 días.



Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 21 y grafico N° 12, nos muestra el diámetro de peciolo a los 60 días de evaluación, el tratamiento T3 = fordhook giant (testigo) con 2.80 mm de diámetro obtuvo mayor promedio, enseguida, el T4 = magenta con 2.51 mm de diámetro, el T1 = rhubarb con 2.11 mm de diámetro y el T2 = dorado con 1.97 mm de diámetro de peciolo.

Tabla N° 17: Análisis de varianza para diámetro de peciolo a los 60 días.

Fuente de Variación	G.L	SC	CM	F-calculado	p-valor	Significancia 0.05	Significancia 0.01
Bloques	4	0.232	0.0580	0.159	0.955	NS	NS
Tratamientos	3	2.169	0.7231	1.976	0.172	*	**
Error	12	4.392	0.3660				
Total							
C.V. = 25.74%					Promedio general= 2.35 mm.		

Fuente: Elaboración propia.

* Significación al 5% de probabilidad
** Significación al 1% de probabilidad
NS: No significativo.

Tabla N° 18: Prueba de Duncan al 5% de probabilidad para diámetro de peciolo para los 60 días (mm).

N°	Tratamientos	MEDIA	Agrupación
1	T3	2.80	A
2	T4	2.51	A
3	T1	2.11	A
4	T2	1.97	B

Fuente: Elaboración propia.

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p≤ 0,05).

El ANVA (Análisis de varianza) a los sesenta días (60 D), nos indica que existe diferencias altamente significativas entre los tratamientos, el valor del P-valor < alpha 0.01, del mismo modo nos mostró que no existe diferencia entre los promedios de los bloques. Obtuvo un coeficiente de variación de 25.74% y un promedio general de 2.35 mm. El resultado del análisis de varianza se muestra en la Tabla Nº 17.

En la prueba de comparación de medias de Duncan al 5% de probabilidad, se demostró que existen diferencias significativas entre los tratamientos estudiados.

La variedad T3 presento mayor diámetro de peciolo. Se puede observar en la Tabla N° 18.

4.1.5 Quinta evaluación a los 75 días

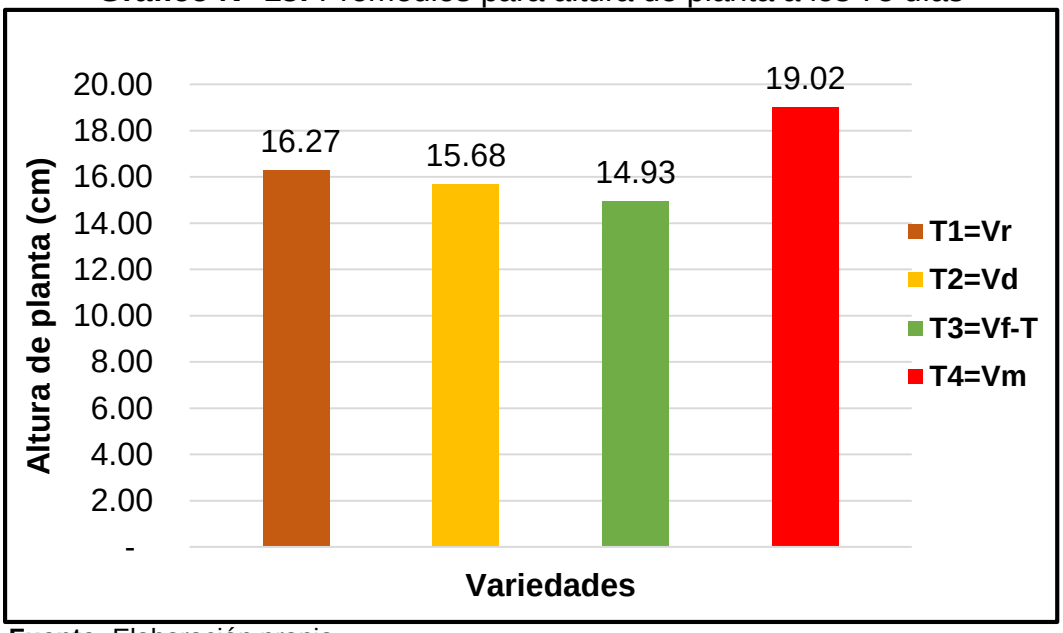
a) Altura de planta

Cuadro N° 22: Evaluación para altura de planta a los 75 días

BLOQUE	TRATAMIENTOS				TOTAL BLOQUES
	T1	T2	T3	T4	
I	13.66	12.54	14.24	20.58	61.02
II	12.65	15.94	16.43	16.47	61.49
III	17.17	12.01	13.61	18.05	60.84
IV	20.01	20.22	13.22	16.31	69.76
V	17.87	17.67	17.16	23.67	76.37
Total tratamientos	81.36	78.38	74.66	95.08	329.48
N° observacion	5	5	5	5	20
Media	16.27	15.68	14.93	19.02	16.47

Fuente: Elaboración propia.

Grafico N° 13: Promedios para altura de planta a los 75 días



Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 22 y grafico N° 13, nos muestra altura de planta a los 75 días de evaluación, el tratamiento T4 = magenta 19.02 cm de altura obtuvo mayor promedio, enseguida, el T1 = rhubarb con 16.27 cm de altura, el T2 = dorado con 15.68 cm de altura y el T3 = fordhook giant (testigo) con 14.93 cm de altura de planta.

Tabla 19: Análisis de varianza para altura de planta a los 75 días.

Fuente de Variación	G.l	SC	CM	F-calculado	p-valor	Significancia	
						0.05	0.01
Bloques	4	48.35	12.087	1.646	0.227	NS	NS
Tratamientos	3	47.59	15.862	2.160	0.146	NS	NS
Error	12	88.10	7.342				
Total							
C.V. = 16.45%					Promedio general= 16.47 cm.		

Fuente: Elaboración propia.

* Significación al 5% de probabilidad
** Significación al 1% de probabilidad
NS: No significativo.

Al realizar el análisis de varianza realizada para variable altura de planta, mostró que no existe diferencia significativa entre los tratamientos, se puede observar que el P-valor > alpha 0.05, también se determinó que no existe diferencia entre los promedios de los bloques. Obtuvo un coeficiente de variación de 16.45% y un promedio general de 16.47 cm. En la Tabla N° 19 podemos ver el análisis de varianza.

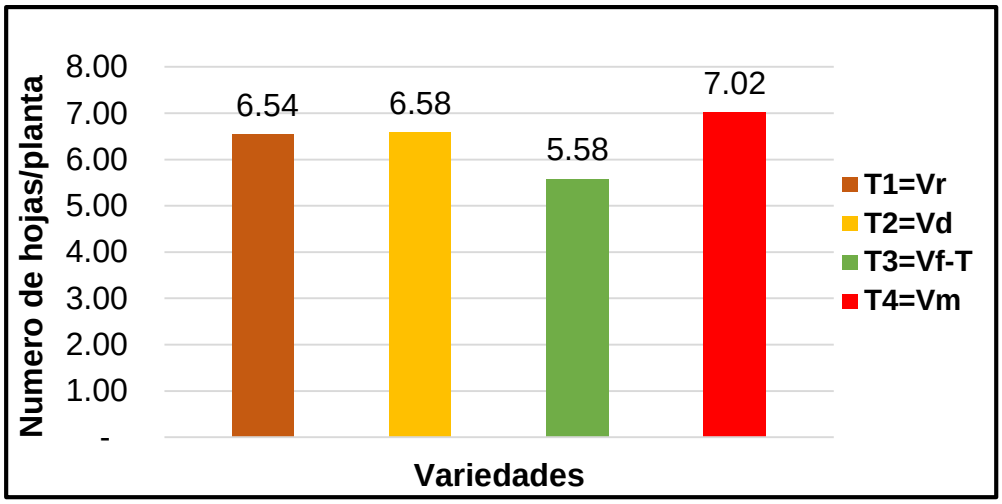
b) Número de hojas

Cuadro N° 23: Evaluación para número de hojas a los 75 días.

BLOQUE	TRATAMIENTOS				TOTAL BLOQUES
	T1	T2	T3	T4	
I	6	6	5	7.2	24.2
II	5.9	6.4	5.9	5.7	23.9
III	7	5.6	5.7	7.5	25.8
IV	7.5	7.7	5.2	7.2	27.6
V	6.3	7.2	6.1	7.5	27.1
Total tratamientos	32.7	32.9	27.9	35.1	128.6
N° observacion	5	5	5	5	20
Media	6.54	6.58	5.58	7.02	6.43

Fuente: Elaboración propia.

Grafico N° 14: Promedios para número de hojas a los 75 días.



Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 23 y grafico N° 14, nos muestra número de hojas a los 75 días de evaluación, el tratamiento T4 = magenta con 7.02 hojas obtuvo mayor promedio, enseguida el T2 = dorado con 6.58 hojas, el T1 = rhubarb con 6.54 hojas y el T3 = fordhook giant (testigo) con 5.58 hojas por planta.

Tabla N° 20: Análisis de varianza para número de hojas a los 75 días.

Fuente de Variación	G.L	SC	CM	F-calculado	p-valor	Significancia 0.05	Significancia 0.01
Bloques	4	2.767	0.692	1.587	0.2406	NS	NS
Tratamientos	3	5.526	1.842	4.227	0.0295	*	NS
Error	12	5.229	0.436				
Total							
C.V. = 10.27%				Promedio general= 6.43 hojas/planta.			

Fuente: Elaboración propia.

* Significación al 5% de probabilidad
** Significación al 1% de probabilidad
NS: No significativo.

Tabla N° 21: Prueba de Duncan al 5% de probabilidad para número de hojas por planta para los 75 días.

N°	Tratamientos	MEDIA	Agrupación
1	V4	7.02	A
2	V2	6.58	A
3	V1	6.54	A
4	V3	5.58	B

Fuente: Elaboración propia.

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p≤ 0,05).

Según el ANVA correspondiente al número de hojas en la evaluación a los setenta y cinco (75 D), indico que existe diferencia significativa entre el tratamiento, se puede observar que el P-valor < alpha 0.05, así mismo se determinó que no existe diferencia entre los promedios de los bloques. Obtuvo un coeficiente de variación de 10.27% y un promedio general de 6.43 hojas/planta. La Tabla Nº 20 nos muestra los resultados del análisis de varianza. Al efectuar la prueba de comparación de medias de Duncan al 5% de probabilidad, confirmo que no existen diferencias significativas entre los tratamientos estudiados en este caso las variedades, el tratamiento que presento mayor número de hojas fue el tratamiento T4 y podemos observar la comparación de medias de Duncan en la Tabla N° 21.

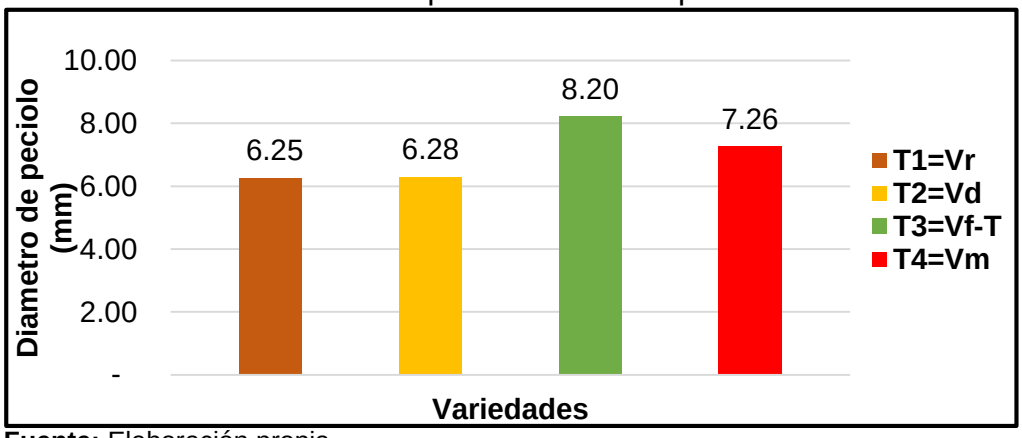
c) Diámetro de peciolo

Cuadro N° 24: Evaluación para diámetro de peciolo a los 75 días.

BLOQUE	TRATAMIENTOS				TOTAL BLOQUES
	T1	T2	T3	T4	
I	5.21	4.54	7.29	8.02	25.06
II	4.71	6.95	9.36	5.34	26.36
III	8.05	4.54	7.69	7.83	28.11
IV	7.07	8.06	6.05	6.71	27.89
V	6.23	7.33	10.63	8.38	32.57
Total tratamientos	31.27	31.42	41.02	36.28	139.99
N° observacion	5	5	5	5	20
Media	6.25	6.28	8.20	7.26	6.99

Fuente: Elaboración propia.

Grafico N° 15: Promedios para diámetro de peciolo a los 75 días**.**



Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 24 y grafico N° 15, nos muestra el diámetro de peciolo a los 75 días de evaluación, el tratamiento T3 = fordhook giant (testigo) con 8.20 mm de diámetro resulto con mayor promedio, enseguida el T4 = magenta con 7.26 mm de diámetro, el T2 = dorado con 6.28 mm de diámetro y el T1 = rhubarb con 6.25 mm de diámetro de peciolo.

Tabla N° 22: Análisis de varianza para diámetro de peciolo a los 75 días.

Fuente de Variación	G.L	SC	CM	F-calculado	p-valor	Significancia	
						0.05	0.01
Bloques	4	8.061	2.015	0.829	0.532	NS	NS
Tratamientos	3	12.922	4.307	1.771	0.206	NS	NS
Error	12	29.187	2.432				
Total							
C.V. = 22.31%					Promedio general= 6.99 mm.		

Fuente: Elaboración propia.

* Significación al 5% de probabilidad
** Significación al 1% de probabilidad
NS: No significativo.

El análisis de varianza realizada para variable diámetro de peciolo en la evaluación a los setenta y cinco días (75 D), mostró que no existe diferencia significativa entre los tratamientos, se puede observar que el P-valor > alpha 0.05, asimismo se determinó que no existe diferencia entre los promedios de los bloques. Obtuvo un coeficiente de variación de 22.31% y un promedio general de 6.99 cm. Ver en la Tabla Nº 22.

4.1.6 Sexta evaluación a los 90 días

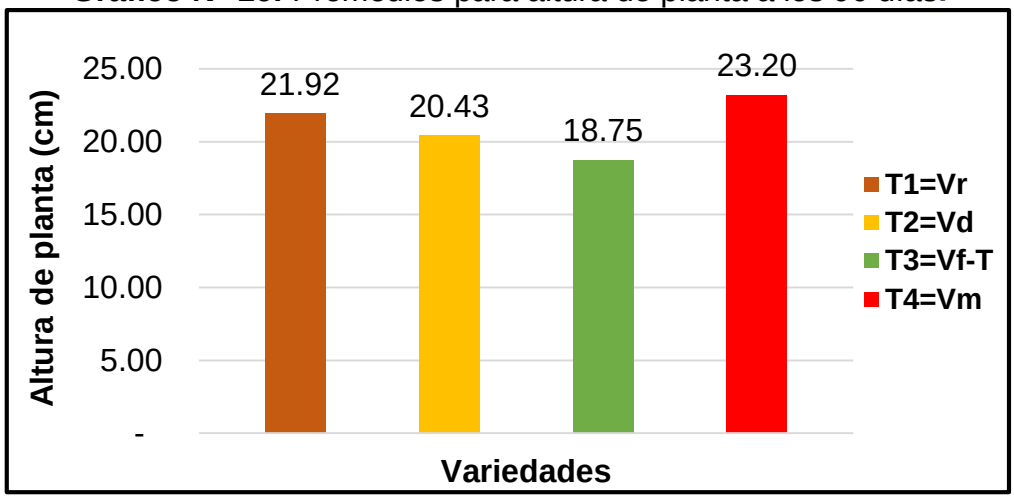
a) Altura de planta

Cuadro N° 25: Evaluación para altura de planta a los 90 días.

BLOQUE	TRATAMIENTOS				TOTAL BLOQUES
	T1	T2	T3	T4	
I	18.99	17.83	17.40	23.46	77.68
II	20.12	20.54	19.99	20.95	81.60
III	21.74	17.63	18.06	22.44	79.87
IV	24.54	23.30	16.02	21.02	84.88
V	24.22	22.87	22.30	28.15	97.54
Total tratamientos	109.61	102.17	93.77	116.02	421.57
N° observacion	5	5	5	5	20
Media	21.92	20.43	18.75	23.20	21.08

Fuente: Elaboración propia.

Grafico N° 16: Promedios para altura de planta a los 90 días.



Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 25 y grafico N° 16, nos muestra la altura de planta a los 90 días de evaluación, el tratamiento T4 = magenta 23.20 cm de altura resulto con mayor promedio, enseguida el T1 = rhubarb con 21.92 cm de altura, el T2 = dorado con 20.43 cm de altura y el T3 = fordhook giant (testigo) con 18.75 cm de altura de planta.

Tabla N° 23: Análisis de varianza para altura de planta a los 90 días.

Fuente de Variación	G.L	SC	CM	F-calculado	p-valor	Significancia 0.05	Significancia 0.01
Bloques	4	61.59	15.39	3.690	0.035	*	NS
Tratamientos	3	55.24	18.413	4.413	0.026	*	NS
Error	12	50.08	4.173				
Total							
C.V. = 9.69%					Promedio general= 21.08 cm.		

Fuente: Elaboración propia.

* Significación al 5% de probabilidad
** Significación al 1% de probabilidad
NS: No significativo.

Tabla N° 24: Prueba de Duncan al 5% de probabilidad para altura de planta para los 90 días (cm).

N°	Tratamientos	MEDIA	Agrupación
1	T4	23.20	A
2	T1	21.92	A
3	T2	20.43	A B
4	T3	18.75	B

Fuente: Elaboración propia.

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p≤ 0,05).

Para la altura de planta, en la evaluación a los noventa días (90 D), se realizó el análisis de varianza y nos indica que existe diferencia significativas (*) entre los tratamientos en el estudio, en consecuencia el valor de p-valor es mayor que el alpha 0.01 y menor que el alpha 0.05 (alpha (0.01) < P-valor (0.026) < alpha (0.05)), además también se observó que existe diferencias significativas entre los bloques (alpha (0.01) < P-valor (0.035) < alpha (0.05)), lo cual nos indica que el criterio de bloqueo usado fue eficiente para controlar la diferencia espacial. Obtuvo un coeficiente de variación de 9.69% y un promedio general de 21.08 cm. El análisis de varianza se observa en la Tabla N° 23.

En la Tabla N° 24, se demuestra la comparación de medias de Duncan al 5% de probabilidad, para los tratamientos en estudio y nos indica que el tratamiento T3 (18.75 cm) pertenece al grupo B de Duncan. Asimismo, se observó que el tratamiento T2 comparte la agrupación de “A” y “B”, siendo de esta forma similares a los demás tratamientos en estudio. Los tratamientos T4 (23.20 cm) y T1 (21.92 cm) pertenecientes al grupo A de Duncan. En consecuencia, la agrupación A de Duncan resultó tener una mayor respuesta que las demás variedades en relación a la altura de la planta obteniendo un mayor promedio el tratamiento T4 (23.20 cm) seguido del tratamiento T1 (21.92 cm).

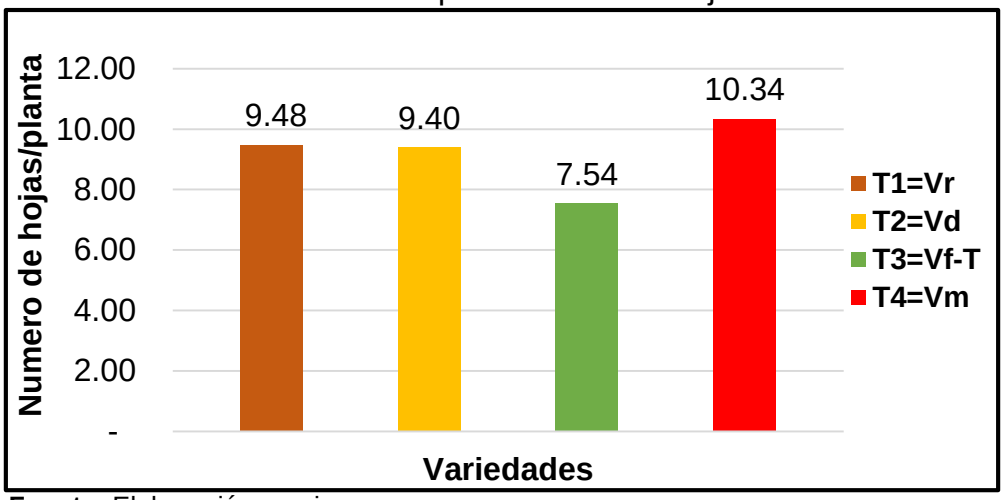
b) Número de hojas

Cuadro N° 26: Evaluación para número de hojas a los 90 días.

BLOQUE	TRATAMIENTOS				TOTAL BLOQUES
	T1	T2	T3	T4	
I	9	8.3	7	11	35.3
II	8.7	8.9	7.9	9.3	34.8
III	9.3	8	8.4	10.9	36.6
IV	10.6	10.8	6.3	9.5	37.2
V	9.8	11	8.1	11	39.9
Total tratamientos	47.4	47	37.7	51.7	183.8
N° observacion	5	5	5	5	20
Media	9.48	9.4	7.54	10.34	9.19

Fuente: Elaboración propia.

Grafico N° 17: Promedios para número de hojas a los 90 días.



Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 26 y grafico N° 17, nos muestra el número de hojas por planta a los 90 días de evaluación, el tratamiento T4 = magenta 10.34 hojas resulto con mayor promedio, enseguida el T1 = rhubarb resulto con 9.48 hojas, el T2 = dorado con 9.40 hojas y el T3 = fordhook giant (testigo) con 7.54 hojas por planta.

Tabla N° 25: Análisis de varianza para número de hojas por planta a los 90 días.

Fuente de Variación	G.L	SC	CM	F-calculado	p-valor	Significancia 0.05	Significancia 0.01
Bloques	4	4.013	1.003	0.992	0.449	NS	NS
Tratamientos	3	20.866	6.955	6.876	0.006	*	**
Error	12	1.139	1.012				
Total							
C.V. = 10.94%				Promedio general= 9.19 hojas/planta.			

Fuente: Elaboración propia.

* Significación al 5% de probabilidad
** Significación al 1% de probabilidad
NS: No significativo.

Tabla N° 26: Prueba de Duncan al 5% de probabilidad para número de hojas por planta para los 90 días.

N°	Tratamientos	MEDIA	Agrupación
1	T4	10.34	A
2	T1	9.48	A
3	T2	9.40	A
4	T3	7.54	B

Fuente: Elaboración propia.

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p≤ 0,05).

El análisis de varianza (ANVA) ejecutado para el número de hojas, en la evaluación a los noventa días (90 D), nos indica que existe diferencias altamente significativas (**) entre los tratamientos en el estudio, en consecuencia, el valor de p-valor es menor que el alpha 0.01. Así mismo se observó que no existe diferencias significativas entre los bloques. Obtuvo un coeficiente de variación de 10.94% y un promedio general de 9.19 hojas/planta, como se puede observar en la Tabla Nº 25.

Al efectuar la comparación múltiple de promedios de Duncan al 5% de probabilidad, para los tratamientos en estudio, el tratamiento T3 (7.54 hojas) pertenece al grupo B de Duncan es diferente estadísticamente a los tratamientos T4 (10.34 hojas), T1 (9.48) y T2(9.40 hojas), pertenecientes al grupo A de Duncan. En consecuencia, la agrupación A de Duncan resultó tener una mayor respuesta que las demás variedades en relación al número de hojas, el tratamiento que presento mayor respuesta fue el tratamiento T4 con 10.34 hojas/planta, tal como se muestra en la Tabla N° 26.

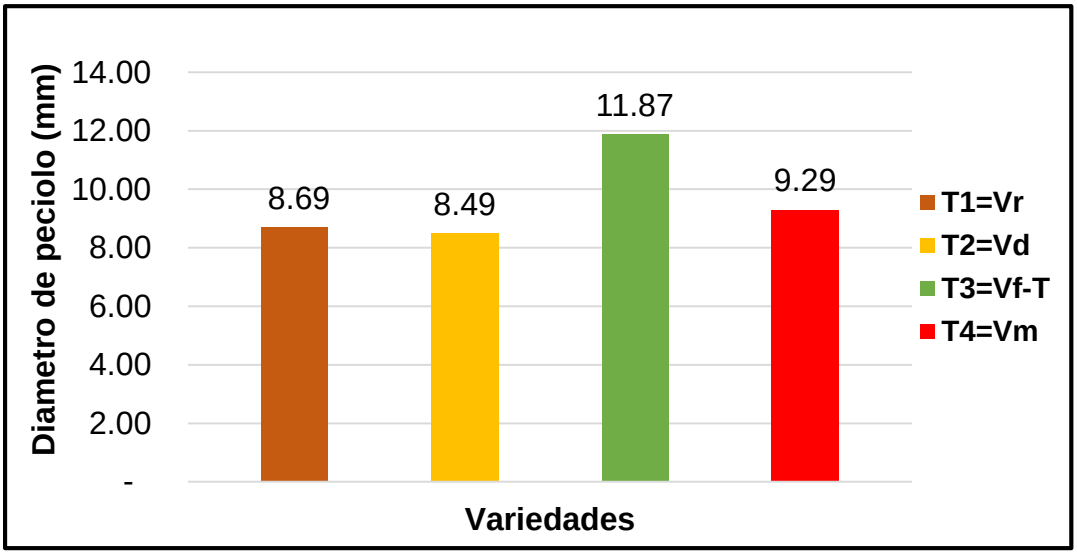
c) Diámetro de peciolo

Cuadro N° 27: Evaluación para diámetro de peciolo a los 90 días

BLOQUE	TRATAMIENTOS				TOTAL BLOQUES
	T1	T2	T3	T4	
I	6.76	5.66	9.24	10.25	31.91
II	6.82	8.6	12.29	6.92	34.63
III	10.39	7.87	11.73	9.86	39.85
IV	9.23	10.34	10.7	7.24	37.51
V	10.27	9.98	15.37	12.18	47.8
Total tratamientos	43.47	42.45	59.33	46.45	191.7
N° observacion	5	5	5	5	20
Media	8.69	8.49	11.87	9.29	9.59

Fuente: Elaboración propia.

Grafico N° 18: Promedios para diámetro de peciolo a los 90 días



Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 27 y grafico N° 18, nos muestra el diámetro de peciolo a los 90 días de evaluación, el tratamiento T3 = fordhook giant (testigo) con 11.87 mm de diámetro resulto con mayor promedio, enseguida el T4 = magenta 9.29 mm de diámetro, el T1 = rhubarb resulto con 8.69 mm de diámetro y el T2 = dorado 8.49 mm de diámetro.

Tabla N° 27: Análisis de varianza para diámetro de peciolo a los 90 días.

Fuente de Variación	G.L	SC	CM	F-calculado	p-valor	Significancia	
						0.05	0.01
Bloques	4	36.89	9.223	3.397	0.0445	*	NS
Tratamientos	3	34.04	11.345	4.178	0.0306	*	NS
Error	12	32.58	2.715				
Total							
C.V. = 17.18%					Promedio general= 9.59 mm		

Fuente: Elaboración propia.

* Significación al 5% de probabilidad
** Significación al 1% de probabilidad
NS: No significativo.

Tabla N° 28: Prueba de Duncan al 5% de probabilidad para diámetro de peciolo para los 90 días (mm).

N°	Tratamientos	MEDIA	Agrupación
1	T3	11.87	A
2	T4	9.29	B
3	T1	8.69	B
4	T2	8.49	B

Fuente: Elaboración propia.

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p≤ 0,05).

De acuerdo con el análisis de varianza realizado para el diámetro de peciolo, en la evaluación a los noventa días (90 D), podemos observar que existe diferencia significativas (*) entre los tratamientos en el estudio, en consecuencia el valor de p-valor es mayor que el alpha 0.01 y menor que el alpha 0.05, también se observó que existe diferencias significativas entre los bloques (alpha (0.01) < P-valor (0.0445) < alpha (0.05)), lo cual nos indica que el criterio de bloqueo usado fue eficiente para controlar la diferencia espacial. Presento un coeficiente de variación de 17.18% y un promedio general de 9.59 mm, tal como se detalla en la Tabla Nº 27.

La prueba de comparación de medias de Duncan al 5% de probabilidad, para los tratamientos en estudio, nos mostró que los tratamientos T2 (8.49 mm), T1 (8.69 mm) y T4 (9.29 mm) pertenecen al grupo B de Duncan y es estadísticamente diferente al tratamiento T3 (11.87 cm) pertenece al grupo A de Duncan. En conclusión, la agrupación A de Duncan obtuvo mayor respuesta que las demás variedades en relación al diámetro de peciolo con promedio de 11.87 mm. Se puede observar en la Tabla N° 28.

4.1.7 Séptima evaluación a los 105 días

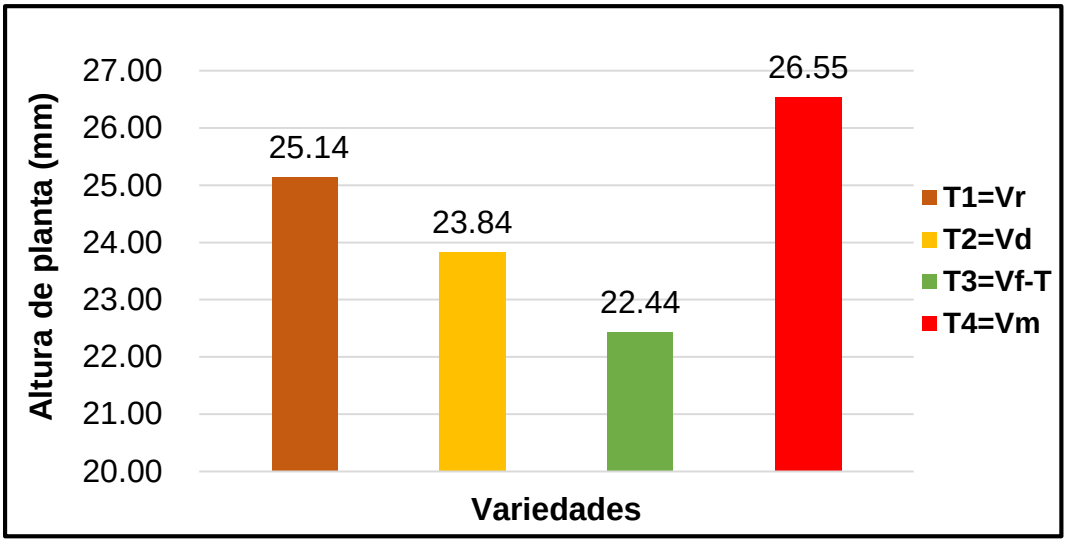
a) Altura de planta

Cuadro N° 28: Evaluación para altura de planta a los 105 días

BLOQUE	TRATAMIENTOS				TOTAL BLOQUES
	T1	T2	T3	T4	
I	22.50	22.00	20.60	26.60	91.70
II	24.11	23.78	23.37	24.30	95.56
III	25.18	20.75	21.28	25.55	92.76
IV	26.42	27.14	21.09	23.97	98.62
V	27.51	25.53	25.85	32.33	111.22
Total tratamientos	125.72	119.20	112.19	132.75	489.86
N° observación	5	5	5	5	20
Media	25.14	23.84	22.44	26.55	24.49

Fuente: Elaboración propia

Grafico N° 19: Promedios para altura de planta a los 105 días



Fuente: Elaboración propia**.**

Cuadro N° 28 y grafico N° 19, nos muestra la altura de planta a los 105 días de evaluación, el tratamiento T4 = magenta con 26.55 cm de altura resulto con mayor promedio, Enseguida el T1 = rhubarb con 25.14 cm de altura, T2 = dorado resulto con 23.84 cm de altura y el T3 = fordhook giant (testigo) con 22.44 cm de altura de planta.

Tabla N 29: Análisis de varianza para altura de planta para los 105 días.

Fuente de Variación	G.L	SC	CM	F-calculado	p-valor	Significancia 0.05	Significancia 0.01
Bloques	4	62.06	15.52	4.130	0.0248	*	NS
Tratamientos	3	46.52	15.51	4.128	0.0316	*	NS
Error	12	45.08	3.76				
Total							
C.V. = 7.91%					Promedio general= 24.49 cm		

Fuente: Elaboración propia.

* Significación al 5% de probabilidad
** Significación al 1% de probabilidad
NS: No significativo.

Tabla N° 30: Prueba de Duncan al 5% de probabilidad para altura de planta para los 105 días (cm).

N°	Tratamientos	MEDIA	Agrupación
1	T4	26.55	A
2	T1	25.14	A B
3	T2	23.84	A B
4	T3	22.44	B

Fuente: Elaboración propia.

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p≤ 0,05).

En cuanto al análisis de varianza para la altura de planta, en la evaluación a los ciento cinco días (105 D), nos muestra que existe diferencia significativas (*) entre los tratamientos en el estudio, en consecuencia el valor de p-valor es mayor que el alpha 0.01 y menor que el alpha 0.05, de la misma forma se observó que existe diferencias significativas entre los bloques (alpha (0.01) < P-valor (0.0248) < alpha (0.05)), lo cual nos indica que el criterio de bloqueo usado fue eficiente para controlar la diferencia espacial. Obtuvo un coeficiente de variación de 7.91% y un promedio general de 24.49 cm se observa en la Tabla N° 29.

realizando la prueba de comparación de medias de Duncan al 5% de probabilidad, para los tratamientos en estudio, nos mostró que el tratamiento T3 (22.44 cm) pertenece al grupo B de Duncan. Asimismo, se observó que el tratamiento T2 y T1 comparte la agrupación de “A” y “B”, siendo de esta forma similares a los demás tratamientos en estudio. El tratamiento T4 (26.55 cm) corresponde al grupo A de Duncan. En conclusión, el tratamiento T4, resultó tener una mayor respuesta que las demás variedades en relación a la altura de la planta con 26.55 cm. Se observa en la Tabla N° 30.

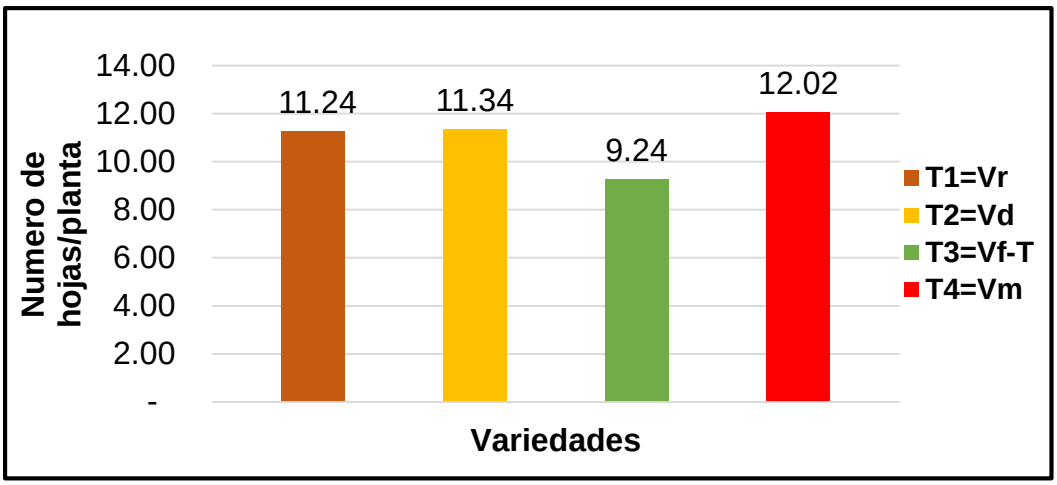
b) Número de hojas

Cuadro N° 29: Evaluación para número de hojas a los 105 días

BLOQUE	TRATAMIENTOS				TOTAL BLOQUES
	T1	T2	T3	T4	
I	10.3	11.2	8.9	12.4	42.8
II	10.4	10.4	9.4	11.1	41.3
III	11.8	10.1	9.5	12.4	43.8
IV	12.5	12.4	8.4	11.5	44.8
V	11.2	12.6	10	12.7	46.5
Total tratamientos	56.2	56.7	46.2	60.1	219.2
N° observación	5	5	5	5	20
Media	11.24	11.34	9.24	12.02	10.96

Fuente: Elaboración propia.

Grafico N° 20: Promedios para número de hojas a los 105 días.



Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 29 y grafico N° 20, nos muestra el número de hojas por planta a los 105 días de evaluación, el tratamiento T4 = magenta con 12.02 hojas resulto con mayor promedio, Enseguida el T2 = dorado resulto con 11.34 hojas, el T1 = rhubarb con 11.24 hojas y el T3 = fordhook giant (testigo) con 9.24 hojas por planta.

Tabla N° 31: Análisis de varianza para número de hojas para los 105 días

Fuente de Variación	G.L	SC	CM	F-calculado	p-valor	Significancia 0.05	Significancia 0.01
Bloques	4	3.883	0.971	1.434	0.282	NS	NS
Tratamientos	3	21.524	7.175	10.602	0.0011	*	**
Error	12	8.121	0.677				
Total							
C.V. = 7.51%				Promedio general=		10.96 hojas/planta.	

Fuente: Elaboración propia.

* Significación al 5% de probabilidad
** Significación al 1% de probabilidad
NS: No significativo.

Tabla N° 32: Prueba de Duncan al 5% de probabilidad para número de hojas por planta para los 105 días.

N°	Tratamientos	MEDIA	Agrupación
1	T4	12.02	A
2	T2	11.34	A
3	T1	11.24	A
4	T3	9.24	B

Fuente: Elaboración propia.

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p≤ 0,05).

El análisis de varianza para número de hojas en la evaluación a los ciento cinco días (105 D), podemos observar que existe diferencias altamente significativas (**) entre los tratamientos en el estudio, en consecuencia, el valor de p-valor es menor que el alpha 0.01 (alpha (0.01) < P-valor (0.0011) < alpha (0.05), también se observó que no existe diferencias significativas entre los bloques (alpha (0.05) > P-valor (0.282) > alpha (0.05)). Obtuvo un coeficiente de variación de 7.51% y un promedio general de 10.96 hojas/planta, se observa en la Tabla Nº 31.

En la Tabla N° 32 se puede observar la prueba de comparación de medias de Duncan al 5% de probabilidad, donde se muestra que el tratamiento T3 (9.24) pertenece al grupo B de Duncan. El tratamiento T1 (11.24), T2 (11.34) y T4 (12.02) pertenecientes al grupo A de Duncan.

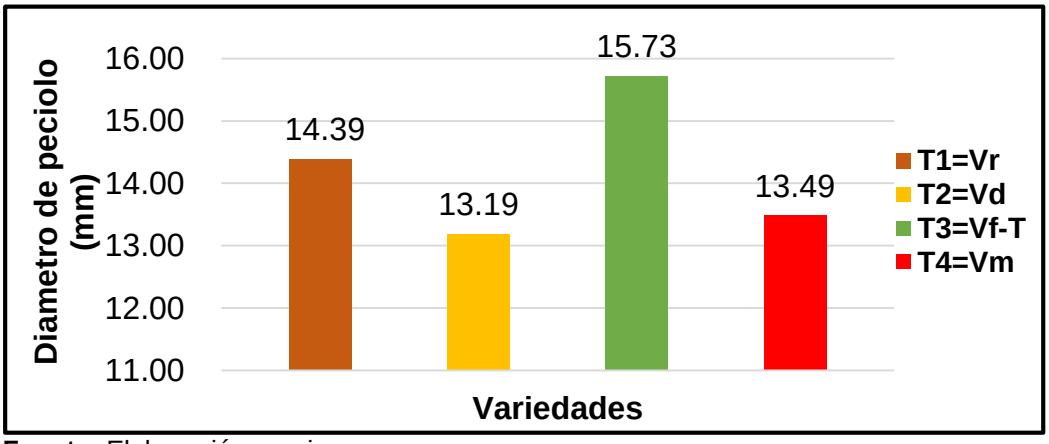
c) Diámetro de peciolo

Cuadro N° 30: Evaluación para diámetro de peciolo a los 105 días

BLOQUE	TRATAMIENTOS				TOTAL BLOQUES
	T1	T2	T3	T4	
I	11.93	9.68	13.2	14.19	49.00
II	13.59	14.39	15.66	11.2	54.84
III	16.4	12.46	15.09	14.87	58.82
IV	14	14.3	15	10.8	54.1
V	16.03	15.14	19.69	16.4	67.26
Total tratamientos	71.95	65.97	78.64	67.46	284.02
N° observación	5	5	5	5	20
Media	14.39	13.19	15.73	13.49	14.20

Fuente: Elaboración propia.

Grafico N° 21: Promedios para diámetro de peciolo a los 105 días.



Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 30 y grafico N° 21, nos muestra el diámetro de peciolo a los 105 días de evaluación, el tratamiento T3 = fordhook giant (testigo) con 15.73 mm de diámetro resulto con mayor promedio, enseguida el T1 = rhubarb con 14.39 mm de diámetro, el T4 = magenta con 13.49 mm de diámetro y el T2 = dorado con 13.19 mm de diámetro de peciolo.

Tabla N° 33: Análisis de varianza para diámetro de peciolo para los 105 días.

Fuente de Variación	G.L	SC	CM	F-calculado	p-valor	Significancia 0.05	Significancia 0.01
Bloques	4	46.37	11.59	4.227	0.0231	*	NS
Tratamientos	3	19.42	6.474	2.361	0.1227	NS	NS
Error	12	32.91	2.742				
Total							
C.V. = 11.66%					Promedio general=	14.20 mm	

Fuente: Elaboración propia.

* Significación al 5% de probabilidad
** Significación al 1% de probabilidad
NS: No significativo.

Realizando el análisis de varianza para el diámetro de peciolo, en la evaluación a los ciento cinco días (105 D), demuestra que no existe diferencia significativa entre los tratamientos el P-valor > alpha 0.05, además existe diferencias significativas entre los bloques. Presento un coeficiente de variación de 11.66 % y un promedio general de 14.20 mm. (Tabla Nº 33).

4.1.8 Rendimiento del cultivo de acelga

Evaluación de rendimiento de las cuatro variedades de acelga (*Beta vulgaris* var. Cicla L.).

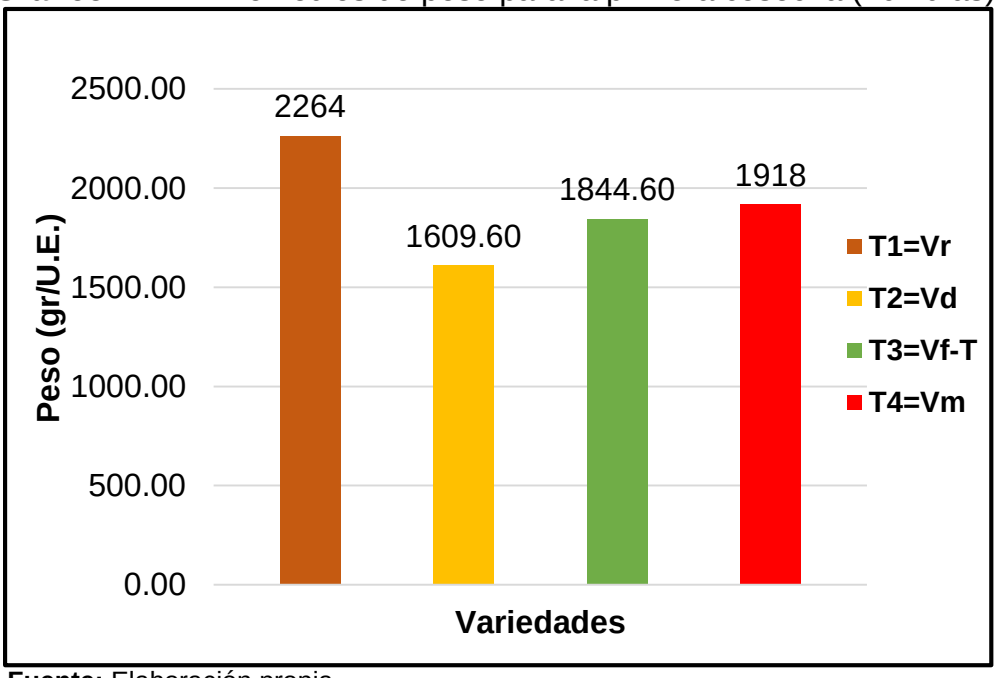
a) Primera cosecha a los 107 días (Kg/U.E.)

Cuadro N° 31: Evaluación de peso para la primera cosecha (107 días).

BLOQUE	TRATAMIENTOS				TOTAL BLOQUES
	T1	T2	T3	T4	
I	1270	541	2077	3011	6899.00
II	1246	2746	2687	1027	7706
III	1958	602	1942	2307	6809
IV	2634	2853	1125	1655	8267
V	4212	1306	1392	1590	8500
Total tratamientos	11320	8048	9223	9590	38181
N° observacion	5	5	5	5	20
Media	2264.0	1609.6	1844.6	1918	1909.05

Fuente: Elaboración propia.

Grafico N° 22: Promedios de peso para la primera cosecha (107 días).



Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 31 y grafico N° 22, nos muestra el rendimiento de la primera cosecha por unidad experimental (UE) a los 107 días de evaluación, el tratamiento T1 = rhubarb con 2264 gr resulto con mayor promedio, enseguida el T4 = magenta con 1918 gr, el T3 = fordhook giant (testigo) con 1844.60 gr y el T2 = dorado con 1609.60 gr/U.E.

Tabla N° 34: Análisis de variancia para peso de la primera cosecha (107 días).

Fuente de Variación	G.l	SC	CM	F-calculado	p-valor	Significancia 0.05	Significancia 0.01
Bloques	4	594164	148541	0.124	0.971	NS	NS
Tratamientos	3	1099469	366490	0.306	0.820	NS	NS
Error	12	1307392.08	108949.34				
Total							
C.V. = 17.29%				Promedio general= 1909.05 gr/ U.E.			

Fuente: Elaboración propia.

* Significación al 5% de probabilidad
** Significación al 1% de probabilidad
NS: No significa
UE: Unidad experimental.

En la Tabla Nº 34 se puede ver el análisis de varianza realizada para la evaluación de la primera cosecha, realizada a los ciento siete días (107 D), mostró que no existe diferencia significativa entre los tratamientos, se puede observar que el P-valor > alpha 0.05, también se determinó que no existe diferencia entre los bloques. Obtuvo un coeficiente de variación de 17.29% y un promedio general de 1909.05 gr/ U.E.

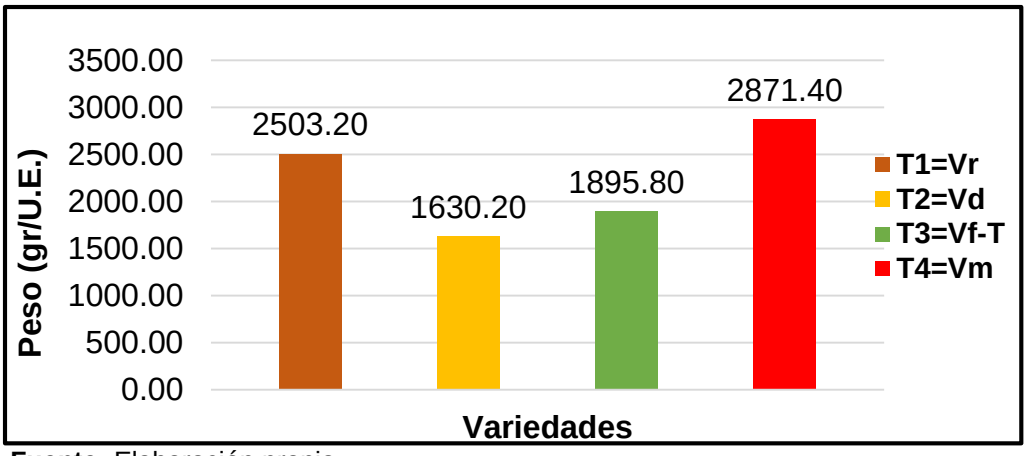
b) Segunda cosecha a los 138 días (Kg/U.E.)

Cuadro N° 32: Evaluación de peso para la segunda cosecha (138 días).

BLOQUE	TRATAMIENTOS				TOTAL BLOQUES
	T1	T2	T3	T4	
I	1317	720	2150	3156	7343.00
II	1808	2266	1905	2244	8223
III	2499	1153	1983	2657	8292
IV	2782	2344	1769	2175	9070
V	4110	1668	1672	4125	11575
Total tratamientos	12516	8151	9479	14357	44503
N° observacion	5	5	5	5	20
Media	2503.2	1630.2	1895.8	2871.4	2225.15

Fuente: Elaboración propia.

Grafico N° 23: Promedios para peso de la segunda cosecha (138 días)



Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 32 y grafico N° 23, nos muestra el rendimiento de la segunda cosecha por unidad experimental (UE) a los 138 días de evaluación, el tratamiento T4 = magenta con 2871.40 gr resulto con mayor promedio, enseguida el T1 = rhubarb con 2503.20 gr, el T3 = fordhook giant (testigo) con 1895.80 gr y el T2 = dorado con 1630.20 gr/U.E.

Tabla N° 35: Análisis de varianza de peso para la segunda cosecha (138 días).

Fuente de Variación	G.L	SC	CM	F-calculado	p-valor	Significancia 0.05	Significancia 0.01
Bloques	4	2609191	652298	1.181	0.3678	NS	NS
Tratamientos	3	4786939	1595646	2.889	0.048	*	NS
Error	12	5170634.78	430886.23				
Total							
C.V. = 29.50%				Promedio general= 2225.15 gr/ U.E.			

Fuente: Elaboración propia.

* Significación al 5% de probabilidad
** Significación al 1% de probabilidad
NS: No significativo
UE: Unidad experimental.

Tabla N° 36: Prueba de Duncan al 5% de probabilidad de peso para la segunda cosecha en gr/unidad experimental (UE).

N°	Tratamientos	MEDIA	Agrupación
1	T4	2871.4	A
2	T1	2503.2	AB
3	T3	1895.8	AB
4	T2	1630.2	B

Fuente: Elaboración propia.

Medias que comparten una letra no son diferentes significativamente (p≤ 0,05).

La Tabla Nº 35 nos muestra el análisis de varianza realizada para la evaluación de la segunda cosecha, realizada a los ciento treinta y ocho días (138 D), mostró que existe diferencia significativa entre los tratamientos, se puede observar que el alpha 0.01 < P-valor (0.048) < alpha 0.05, asimismo se determinó que no existe diferencia entre los promedios de los bloques. Obtuvo un coeficiente de variación de 29.50% y un promedio general de 2,225.15 gr/ U.E.

La prueba de comparación de medias de Duncan al 5% de probabilidad, para los tratamientos en estudio, nos mostró que el tratamiento T2 (1,630.2 gr/U.E.) pertenece al grupo B de Duncan. Asimismo, se observó que los tratamientos T4 y T3 comparte la agrupación de “A” y “B”, siendo de esta forma similares a los demás tratamientos en estudio. El tratamiento T4 (2,871.4 gr/ U.E.) pertenecientes al grupo A de Duncan. En consecuencia, el tratamiento T4 resultó tener una mayor respuesta en relación al peso total (Tabla N° 36).

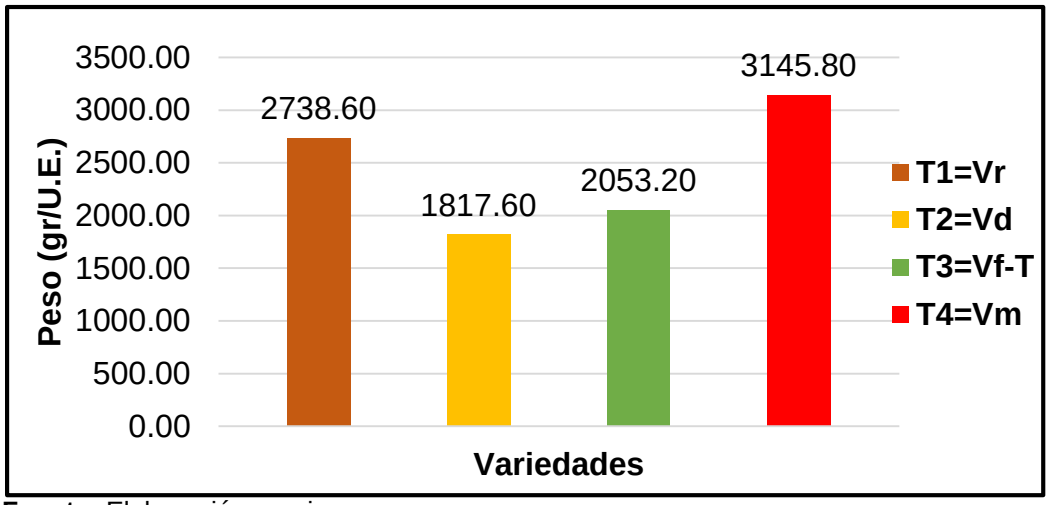
c) Tercera cosecha a los 168 días (Kg/U.E.)

Cuadro N° 33: Evaluación de peso para la tercera cosecha (168 días).

BLOQUE	TRATAMIENTOS				TOTAL BLOQUES
	T1	T2	T3	T4	
I	1818	1062	2352	3716	8948.00
II	1916	2274	2089	2565	8844
III	2699	1543	2059	2843	9144
IV	2819	2371	1846	2460	9496
V	4441	1838	1920	4145	12344
Total tratamientos	13693	9088	10266	15729	48776
N° observación	5	5	5	5	20
Media	2738.60	1817.60	2053.20	3145.80	2438.80

Fuente: Elaboración propia.

Grafico N° 24: Promedios de peso para la tercera cosecha (168 días).



Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 33 y grafico N° 24, nos muestra el rendimiento de la tercera cosecha por unidad experimental (UE) a los 168 días de evaluación, el tratamiento T4 = magenta con 3145.80 gr resulto con mayor promedio, enseguida el T1 = rhubarb con 2738.60 gr, el T3 = fordhook giant (testigo) con 2053.20 gr y el T2 = dorado con 1817.60 gr/U.E.

Tabla 37: Análisis de varianza de peso para la tercera cosecha (168 días).

Fuente de Variación	G.L	SC	CM	F-calculado	p-valor	Significancia 0.05	Significancia 0.01
Bloques	4	2156123	539031	1.113	0.3949	NS	NS
Tratamientos	3	5621529	1873843	3.870	0.0379	*	NS
Error	12	5809693	484141				
Total							
C.V. = 28.53%				Promedio general= 2,438.8 gr/ U.E.			

Fuente: Elaboración propia.

* Significación al 5% de probabilidad
** Significación al 1% de probabilidad
NS: No significativo
UE: Unidad experimental

Tabla 38: Prueba de Duncan al 5% de probabilidad de peso para la tercera cosecha en gr/unidad experimental (UE).

N°	Tratamientos	MEDIA	Agrupación
1	T4	3145.8	A
2	T1	2738.6	A B
3	T3	2053.2	B
4	T2	1817.6	B

Fuente: Elaboración propia.

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p≤ 0,05).

Según El análisis de varianza realizada para la tercera cosecha, para los ciento sesenta y ocho días (168 D), reveló que existe diferencia significativa entre los tratamientos, se puede observar que el alpha 0.01 < P-valor (0.0379) < alpha 0.05, asimismo se determinó que no existe diferencia entre los promedios de los bloques. Obtuvo un coeficiente de variación de 28.53% y un promedio general de 2,438.8 g/r U.E. Se observa en la Tabla Nº 37.

La prueba de comparación de medias de Duncan al 5% de probabilidad, para los tratamientos en estudio, nos mostró que el tratamiento T2 (1,817.6 gr/ U.E.) y T3 (2,053.2 gr/ U.E.) pertenece al grupo B de Duncan. Asimismo, se observó que los tratamientos T1 comparte la agrupación de “A” y “B”. El tratamiento T4 (3,145.8 gr/ U.E.) pertenecientes al grupo A de Duncan. En consecuencia, el tratamiento T4 resultó tener una mayor respuesta en relación al peso total. En la Tabla N° 38 se puede ver la prueba de comparación de medias de Duncan.

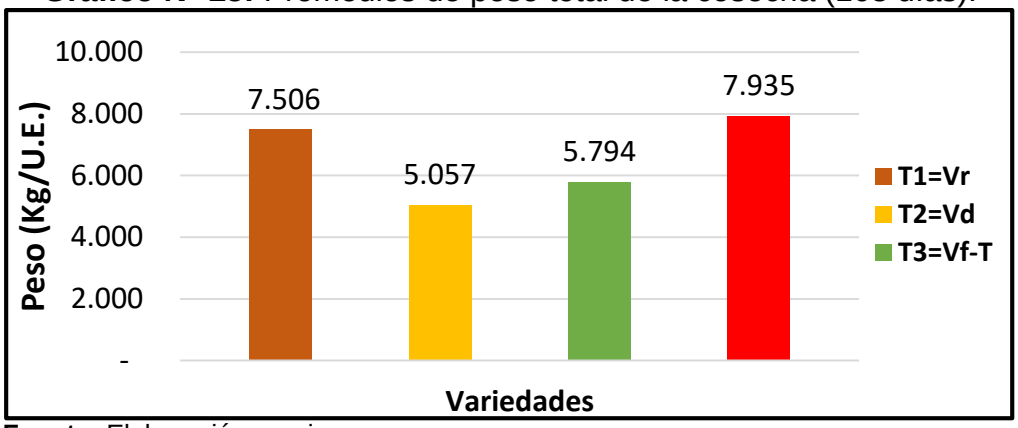
d) Cosecha total

Cuadro N° 34: Evaluación de peso total de la cosecha (168 días).

BLOQUE	TRATAMIENTOS				TOTAL BLOQUES
	T1	T2	T3	T4	
I	4.41	2.32	6.58	9.88	23.19
II	4.97	7.29	6.68	5.84	24.773
III	7.16	3.30	5.98	7.81	24.245
IV	8.24	7.57	4.74	6.29	26.833
V	12.76	4.81	4.98	9.86	32.419
Total tratamientos	37.529	25.287	28.968	39.676	131.46
N° observación	5	5	5	5	20
Media	7.506	5.057	5.794	7.935	6.57

Fuente: Elaboración propia.

Grafico N° 25: Promedios de peso total de la cosecha (168 días).



Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 34 y grafico N° 25, nos muestra el rendimiento de peso total de la cosecha por unidad experimental (UE) a los 168 días de evaluación, el tratamiento T4 = magenta con 7.935 Kg resulto con mayor promedio, enseguida el T1 = rhubarb con 7.506 Kg, el T3 = fordhook giant (testigo) con 5.794 Kg y el T2 = dorado con 5.057 Kg/U.E.

Tabla N° 39: Análisis de varianza para peso total de la cosecha (168 días).

Fuente de Variación	G.L	SC	CM	F-calculado	p-valor	Significancia	
						0.05	0.01
Bloques	4	13.49	3.372	0.573	0.687	NS	NS
Tratamientos	3	28.15	9.384	1.595	0.242	NS	NS
Error	12	37.45	3.121				
Total							
C.V. = 26.89%				Promedio general= 6.57 Kg./ U.E.			

Fuente: Elaboración propia.

* Significación al 5% de probabilidad
** Significación al 1% de probabilidad
NS: No significativo
UE: Unidad experimental.

Acorde al análisis de varianza correspondiente a la variable peso total por unidad experimental, mostró que no existe diferencia significativa entre los tratamientos, se puede observar que el P-valor > alpha 0.05, asimismo se determinó que no existe diferencia entre los promedios de los bloques. Obtuvo un coeficiente de variación de 26.89% y un promedio general de 6.57 Kg/ U.E. Se puede ver en la Tabla Nº 39.

4.2 Discusión de resultados

En la investigación realizada de rendimiento de cuatro variedades de acelga (*beta vulgaris* var. cicla l.) en la Localidad de Ccanabamba-Abancay-2020. en las características agronómicas se puede decir que:

Según los datos obtenidos en las variables nos muestra que el tratamiento T4 (magenta) logro una altura hasta la primera cosecha de 26.55 cm, numero de hojas/planta con 12.02 y un rendimiento total de 7.935 kg/ U.E (7.30 m^2). Para el diámetro de peciolo, el tratamiento T3 (fordhook giant) obtuvo un diámetro de 15.73 mm, datos que al ser comparado con los siguientes investigadores como:

Yampa, (2020) que realizo una investigación titulada “Evaluación del rendimiento de dos variedades de acelga (*beta vulgaris va*r. cicla) con diferentes dosis de abono foliar (Aola) en ambiente atemperado, en la estación experimental de Cota Cota – La Paz - Bolivia”, quien obtuvo mejores resultados de la variedad Fordhook giant con una altura de planta de 40 cm, en número de hojas obtuvo 6 hojas/planta.

Según Romero, (2019), que realizo estudio de investigación denominado **“**Efecto de cuatro dosis del bioestimulante Biol, como complemento a la fertilización mineral, en la producción de acelga (*Beta vulgaris* var. Cicla L.), quien obtuvo un rendimiento de 7.56 t/ha. Flores, (2007). Quien realizó la tesis denominado “Efecto de frecuencias de poda en dos variedades de acelga (*Beta vulgaris* var. Cicla L.) en ambiente protegido” donde la variedad Fordhook giant obtuvo mejores resultados en altura de planta la con 64.94 cm, diametro de peciolo con 3.59 cm, rendimiento con 5210.2 gr/U.E.

CONCLUSIONES

- Se determinó las siguientes características agronómicas, en la variable altura de planta hubo diferencias significativas al 5% entre tratamientos tal como se muestra en la tabla N° 29, según prueba de Duncan al 5% de probabilidad el T4 (Magenta) resulto con mayor altura con un promedio de 26.55 cm, enseguida el T1 con 25.14 cm, luego el T2 con 23.84 cm y finalmente el T3 como testigo con 22.44 cm tal como se puede observar en la tabla N° 30. En número de hojas/planta se observa diferencias significativas entre tratamientos se puede observar en la tabla N° 31, en la prueba de Duncan al 5% de probabilidad la T4 logro un mayor promedio de 12.02 hojas, enseguida el T2 con 11.34 hojas, el T1 con 11.24 hojas y el T3 como testigo con 9.24 hojas se corrobora en la tabla N° 32. Para diámetro de peciolo indica que no existe diferencias significativas entre tratamiento se puede observar en la tabla N° 33, según la prueba de Duncan al 5% de probabilidad nos muestra que el T3 (Fordhook giant) como testigo alcanzo mayor promedio con 15.73 mm, enseguida el T1 con 14.39 mm, el T4 con 13.49 mm y el T2 con 13.19 mm.
- Se identificó el rendimiento de los tratamientos de la siguiente manera: Para rendimiento total el cuadro N° 34 nos muestra los promedios de los tratamientos de la siguiente manera: El T4 logro obtener mayor promedio de 7.935 Kg/U. E, enseguida el T1 con 7.506 Kg/U. E, el T3 con 5.794 Kg/U. E y el T2 con 5.057 Kg/U.E. Al realizar el análisis de varianza correspondiente al rendimiento total, mostró que no existe diferencia significativa entre los tratamientos, se puede observar en la tabla N° 39.

RECOMENDACIONES

- Para condiciones de suelos de la localidad de Ccanabamba se recomienda incorporar abonos orgánicos según requerimiento nutricional del cultivo, previo resultado al análisis de suelo, para obtener mejores resultados en cuanto altura de planta, número de hojas, diámetro de peciolo y rendimiento.
- Se recomienda a los productores de Abancay cultivar acelga variedad magenta debido a su adaptabilidad, rendimiento, y resistencia a plagas y enfermedades.
- Se recomienda más trabajos de investigación utilizando otros abonos orgánicos en el cultivo de acelga para contribuir con información a los agricultores y estudiantes.
- Se recomienda producir artículo científico para contribuir a la sociedad.

ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

1) Recursos (Humanos, materiales e insumos)

a) Recursos Humanos

Durante la ejecución de la investigación estuvo bajo el monitoreo de la asesora de tesis Mag. Sc. Sandra caballero Creceida Caballero Ramírez, quien me brindo su soporte de guía, experiencias. Asimismo, el apoyo del administrador del centro de investigación y producción de la localidad de Ccanabamba y el personal que labora en la institución.

b) Recursos materiales

Materiales de gabinete

- Fichas de evaluación
- Tijeras
- Lapiceros
- Reglas
- Hojas bond
- Plumones
- Calculadora
- Computadora
- USB
- Impresora
- GPS
- Software.

Materiales de campo

- Bandejas almacigueras.
- Winchas

- Rafia
- Estacas
- Cordeles
- Cámara fotográfica
- Equipo de protección personal EPP
- Mochila fumigadora
- Balanza de precisión
- Letreros de codificación
- Compost
- Yeso.

c) Recursos Insumos

- Se utilizaron semillas de acelga de cuatro variedades: Rhubarb, el dorado, fordhook giant y magenta.

2) Cronograma de actividades

Cuadro N° 35: Cronograma de actividades.

ACTIVIDADES/ MESES	2020		2021						2022					
	Oct.	Nov.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.
Formulación de proyecto de tesis														
Aprobación del proyecto de tesis														
Ejecución del proyecto														
Procesamiento de datos														
Análisis e interpretación de resultados														
Redacción de tesis														
Materiales de escritorio														
Revisión de borrador														
Aprobación de tesis														
Sustentación de tesis														
Empastados														

Fuente: Elaboración propia.

3) Presupuesto y financiamiento

Cuadro N° 36: Presupuesto y financiamiento general.

N°	DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO S/	COSTO TOTAL S/
1	Formulación de proyecto de tesis	Unid.	4	140	560
2	Aprobación del proyecto de tesis	Unid.	1	50	50
3	Ejecución del proyecto	Global	1	6049.6	6049.6
4	Procesamiento de datos	Global	1	350	350
5	Análisis e interpretación de resultados	Global	1	750	750
6	Redacción	Global	1	350	350
7	Materiales de escritorio	Global	1	350	350
8	Revisión de borrador	Unid.	3	35	105
9	Aprobación de tesis	Global	1	500	500
10	Sustentación de tesis	Global	1	2500	2500
11	Empastados	Unid.	3	100	300
TOTAL					**11864.6**

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N° 37: Presupuesto de ejecución del proyecto.

Descripción	Unidad de medida	Cant.	Valor unitario	Costo total
A: COSTOS VARIEBLES				
1. Costo de mano de obra:				
Limpieza del terreno	Jornal	2	40.00	80.00
Desinfección del suelo	Jornal	1	40.00	40.00
Instalación de riego	Jornal	1	40.00	40.00
Preparación y distribución de bloques	Jornal	2	40.00	80.00
abonamiento de camas	Jornal	1	40.00	40.00
Nivelado	Jornal	1	40.00	40.00
almacigado en bandejas	Jornal	1	40.00	40.00
Trasplante y abonamiento	Jornal	2	40.00	80.00
Abonamiento	Jornal	3	40.00	120.00
Recalce	Jornal	1	40.00	40.00
Deshierbo	Jornal	7	40.00	280.00
Aporque	Jornal	2	40.00	80.00
Riegos	Jornal	30	40.00	1200.00

Cosecha	Jornal	6	40.00	240.00
Aplicación de abonos foliares	Jornal	9	40.00	360.00
Costo total de mano de obra				**2760.00**
2. Costo de insumos				
Semilla de acelga Rhubard	100 gr	1	14.50	14.50
Semilla de acelga fordook giant	100 gr	1	25.00	25.00
Semilla de acelga Roja magenta	100 gr	1	42.00	42.00
Semilla de acelga dorado	101 gr	1	26.00	26.00
Compost	Kg	594	3.00	1782.00
Biol	L	27	2.00	54.00
Crema de algas marinas	L	1	60.00	60.00
Costo total de insumos				**2003.50**
3. Costos de materiales				
Bandeja almaciguera	Cant.	2	9	18.00
Navaja	Cant.	1	7.00	7.00
Rafia	Rollos	2	10.00	20.00
Sacos	Cant.	4	2.00	8.00
Letreros de codificación	Cant.	5	5.00	25.00
Costo total de materiales				**78.00**
4. Costos de análisis en laboratorio				
Análisis de suelo	Cant.	1	120.00	120.00
Análisis de abono	Cant.	1	200.00	200.00
Costo total de análisis en laboratorio				**320.00**
4. Costos de transporte				
Traslado de almacigo	flete	1	30.00	30.00
Pasajes	flete	140	3.00	420.00
Traslado de la producción	flete	3	50.00	150.00
Costo total de transporte				**600.00**
TOTAL DE COSTOS VARIABLES				5761.50
B: COSTOS FIJOS				
1. Imprevistos (5% de gastos directos)				288.08
TOTAL DE COSTOS FIGOS				288.08
TOTAL DE COSTOS				**6049.6**

Fuente: Elaboración Propia.

BIBLIOGRAFIA

A.U.I. (2009). Unión Industrial Argentina. Debilidades y Desafíos Tecnológicos del Sector Productivo en Hortalizas de hojas verdes (Acelga, Espinaca, Lechuga). En La Pampa y Santa Cruz Argentina: 29 p.

Adams C., Bamford K., & Early, M. (2008). Principles of Horticulture. Elsevier. 5 ed. Estados Unidos.

Alsina. (2010). Horticultura Especial. Madrid, España.: Edición Pintes S.A. Pág. 5,7.

Buechsel, N. (2015). Evaluacion del rendimiento del cultivo de acelga (Beta vulgaris) bajo dos metodos de riego, con tres distanciamientos de siembra bajo las condiciones del municipio de Lanquin, Alta Verapaz. .

Carter, P., Gray, L., Troughton, J., & Khunti, K. Y. (2010). Fruit and vegetable intake and incidence of type 2 diabetes mellitus: systematic review and meta-analysis. B. M. J. 341: 1-8.

Chauca, V. (2014). Proceso de producción y aplicación del producto microorganismos eficaces sobre la calidad de compost de residuos orgánicos de mercados de Sapallanga-Huancayo. Tesis de grado Universidad Nacional del Centro del Perú. Huancayo - Peru.

Chumbipuma, B. J. (2019). Densidad de siembra y abonos foliares en la producción orgánica de acelga (Beta vulgaris L. var. Cicla) en La Molina.

Cordonez, G. R. (2017). Comportamiento agronómico de nabo (*Brassica rapa*) y acelga (Beta vulgaris sub sp) con fertilizantes orgánicos (Bachelor's thesis, La Maná: Universidad Técnica de Cotopaxi; Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales.

Costa, C. T. (2015). Uso de estiércol caprino y bocashi en el cultivo de acelga (Beta vulgaris var. cicla Pers) en el Colegio de bachillerato Puyango de la parroquia Alamor. Tesina Tecnóloga Pro. Ext. Agr. Loja. Ecuador, Universidad de Loja.

FAO. (2009). [Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, IT]. Growing vegetables for home and market. Por Nichols M. y Hilmi M. FAO Agricultural Services, Roma. 92p.

Flores, R. G. (2020). Producción de acelga (Beta vulgaris L. var. Fordhook Giant) con uso de dos fuentes de agua salina en hidroponía - sistema raíz flotante bajo condiciones de invernadero en Arequipa.

Florez, J. (2009). Agricultura ecológica, manual y guía didáctica. Madrid – España: Mundi-Prensa. Primera Edición. 395 p.

Garcia. (2012). Comportamiento agronómico del cultivo de lechuga a La aplicación de bioestimulantes orgánicos en la zona de Cuesaca provincia

del Carchi. Tesis de Grado; Faculktad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Técnica del Norte. Carchi-Ecuador. 55 p.

Gutierrez. (2009). Manual de hortalizas en carpas solares. Proyecto invernaderos familiares. La Paz – Bolivia: Primera Edición septiembre 2009.

Huaylla, F. (2008). Manual de manejo de cultivos hortícolas en invernaderos y campo abierto . Oruro-Bolivia: Proyecto FOPSA.

Joya, H. C. (2019). Enmiendas retentivas de humedad en el cultivo de acelga (Beta vulgaris var. Cycla) cv. Fordhook Giant.

López, M. L. (2010). Organografía cormofítica de Espermafitas.Consulta realizada el 02 de Octubre de 2013. 4ª edición. Ed. Eunsa. Pamplona.

Martínez, J. M. (2018). Aplicación De Diferentes Dosis De Fertilización Bajo Un Sistema Hidropónico Y Sus Efectos En La Calidad Y Rendimiento Del Cultivo De Espinaca (Spinacia Oleracea L.) Y Acelga (Beta Vulgaris), En La Universidad Cesar Vallejo–Chiclayo.

Mendoza M., N. (2011). Implementación de un sistema productivo en Lechuga Bajo la Aplicación de Abonos orgánicos en ambientes atemperados en la granja el Surco. Calamarca – La Paz Bolivia. p 8.

Morales C., J. (2012). El cultivo de la acelga. Beta vulgaris var. cicla. Monografía Ing. Agr. Veracruz México Universidad Veracruzana.

Moreiras. (2013). «Acelgas»; Verduras y hortalizas. Fundación Española de la Nutrición.

Ninfali, P., Bacchiocca, M., Antonelli, A., Biagiotti, E., Di Gioacchino, A., Piccoli, G., . . . Brandi, G. (2007). Characterization and biological activity of the main flavonoids from Swiss chard (Beta vulgaris subspecies cicla). Phytomedicine.14: 216-221.

Romero, V. A. (2019). Efecto de cuatro dosis del bioestimulante biol, como complemento a la fertilización mineral, en la producción de acelga Beta vulgaris var. Cicla L. (Chenopodiaceae).

Ruiz, M. M. (2011). Taller de elaboracion de lombricomposta. Mexico, D. F.: Primera edicion. Universidad Iberoamericana. Pag. 13.

Sanchez, R. (2021). Efecto de tres variedades de acelga y un manejo etológico para la prevención de insectos plagas (Doctoral dissertation, Universidad Agraria del Ecuador).

Sanchez, T. (1999). Comparación de los contenidos de oxalatos y nitratos acelga y espinaca. Revista de la Facultad de Agronomía. Univ. Nacional de La Pampa, Vol. 10, Nº1.

SENASA. (2016). [Servicio Nacional de Sanidad Agraria]. Produccion organica nacional 2015. Lima-Peru.

Taban, B., & Halkman, A. (2011). Do leafy green vegetables and their ready-to-eat (RTE) salads carry a risk of foodborne pathogens? Anaerobe . 17: 286-287.

Trifunovic, S., Topalovic, A., Knezevic, M., & Vajs, V. (2015). Free radicals and antioxidants: antioxidative and other propertiees of Swiss chard (Beta vulgaris L. subsp. cicla). Agriculture and Forestry 61(2): 73-92.

Trujillo, S. R. (2009). Enciclopedia Práctica de la Agricultura y la Ganadería, editorial Océano. Barcelona - España: páginas 563 – 565. Consulta realizada el 5 de octubre de 2013.

Von Boeck, W. (2000). Comportamiento agronómico de dos variedades de acelga (Beta vulgaris.var. Cicla L.) bajo dosis de abonamiento con humus de lombriz en Walipinis, Tesis de Grado. Universidad Mayor de San Andrés. Facultad de Agronomía. Viacha - La Paz: La Paz - Bolivia. p 35 - 50.

Yampa, E. E. (2020). Evaluación del rendimiento de dos variedades de acelga (Beta vulgaris var. cycla) con diferentes dosis de abono foliar (Aola) en ambiente atemperado, en la Estación Experimental de Cota Cota (Doctoral dissertation). .

Yánez, G. (2013). Evaluación de sustratos para el cultivo de acelga. Tesis Ing. Agr. Ambato-Ecuador. Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ingeniería Agronómica. 104 p.

Páginas de internet

AFRIAGRO. (2011). Technical Report, Swiss chard. Klein Karoo Seed masketing. Recuperado el 10 de marzo de 2015, de www. Seedmarketig.co.za.

AGROHUERTO. (2015). Acelgas: Cultivo y curiosidades. (en línea). La Paz, Bolivia. Recuperado el 01 de abril de 2016, de http://www.agrohuerto.com/acelgascultivoycuriosidades

Cepeda, P. (2015). La acelga, maravillosa hoja verde. Obtenido de http://www.eltiempo.com.ec/noticias/novedades/23/353833/la-acelga-maravillosa-hoja-verde

Eroski Consumer. (2017). Hortalizas y verduras (en línea). Recuperado el 20 de marzo de 2017, de http://verduras.consumer.es/acelga /introduccion

EcuRed, (2011). Rendimiento Agrícola. Consultado el 20 de Marzo de 2012. Disponible en: http://www.ecured.cu/index.php/Rendimiento_agr%C3%ADcola.

Garcia, M. (2013). El cultivo de acelga (en línea). Palencia. Recuperado el 06 de Feb. de 2017, de

https://alojamientos.uva.es/guia_docente/uploads/2013/446/42109/1/Documento.pdf.

Hortinet, hortalizas bianuales. Acelga. (2011). Descripción botánica. Recuperado el 30 de septiembre de 2013, de www.botanical-online.com/floracelga.htm

INFOAGRO. (2012). Cultivo de acelga. Obtenido de http://www.infoagro.com/hortalizas/acelga.htm

INFOAGRO. (2015). El cultivo de la acelga (en línea). Madrid. Recuperado el 25 de marzo de 2015, de http://www.infoagro.com/hortalizas/acelga.htm

Melendez, N. D. (2015). Comportamiento agronómico del cultivo de acelga (Beta vulgaris L.) con diferentes abonos orgánicos en la finca experimental La María, AÑO 2014. Tesis de grado. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Ingeniería Agropecuaria. Quevedo- Los Ríos- Ecuador. Obtenido de http://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/1548/1/T-UTEQ-0184.pdf

Region de Murcia. (2017). Acelgas (en línea) Murcia. ES. Consultado el 2 may. Recuperado el 02 de mayo de 2017, de http://www.regmurcia.com/servlet/s.Sl?sit=c,543,m,2714&r=ReP-20067-detalle_reportajespadre

Traunfeld, J. J., & Smetana, B. &. (2010). Swiss Chard. Grow it eat it (GE128). University of Maryland extension and the home and Garden information center. Obtenido de https://extension.umd.edu/sites/extension.umd.edu/files/_docs/programs/grow_it_eat_it/Publications/GE128%20Swiss%20Chard.pdf.

ANEXOS

ANEXO N° 01

Cuadro N° 38: Matriz de consistencia.

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLES	INDICADORES	INDICE	METODO
General: • ¿Cuál de las cuatro variedades de acelgas (*Beta vulgaris* var. Cicla L.) mostrará mejor rendimiento en la localidad de Ccanabamba-Abancay-2020?. **Específicos:** • ¿Cuál será las características agronómicas de cuatro variedades de acelga (*Beta vulgaris* var. Cicla L.) en la localidad de Ccanabamba – Abancay – 2020?. • ¿Cuánto es el rendimiento de cuatro variedades de acelga (*Beta vulgaris* var. Cicla L.) en la localidad de Ccanabamba – Abancay – 2020?.	**General:** • Evaluar el rendimiento de las cuatro variedades de acelga (*Beta vulgaris* var. Cicla L.) en la localidad de Ccanabamba-Abancay-2020. **Específicos:** • Determinar las características agronómicas de cuatro variedades de acelga (*Beta vulgaris* var. Cicla L.) en la localidad de Ccanabamba-Abancay-2020. • Identificar una de las cuatro variedades de acelga (*Beta vulgaris* var. Cicla L.) mostrara mejor rendimiento en la localidad de Ccanabamba-Abancay-2020.	**General:** • Frente a esta condición de la localidad de Ccanabamba-Abancay. Una de las cuatro variedades de acelga (*Beta vulgaris* var. Cicla L.) será significativo en el rendimiento. **Específicos:** • Existirá diferencia en las características agronómicas de cuatro variedades de acelga (*Beta vulgaris* var. Cicla L.) en la localidad de Ccanabamba-Abancay-2020. • Una de las cuatro variedades de acelga (*Beta vulgaris* var. Cicla L.) mostrara mejor rendimiento en la localidad de Ccanabamba-Abancay-2020.	**independiente:** •T1: Variedad rhubarb •T2: Variedad dorado •T3: Variedad fordhook giant •T4: Variedad magenta. **Dependiente:** • Rendimiento.	• Altura de planta. • Número de hojas. • Diámetro de peciolo o penca.	Cm Unid. mm Cm Cm	Corresponde a una investigación tipo exploratoria y concierne a un enfoque cuantitativo, Es de nivel experimental, que se evaluara el rendimiento de variedades de acelga. Se aplicará el Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA). de 4 x 5, es decir 4 tratamientos y 5 repeticiones en 5 bloques. Para la comparación de medias se empleará la prueba de Duncan con nivel de significación de 5 %.

Fuente: Elaboración propia

ANEXO N° 02

Cuadro N° 39: Instrumento de recolección de información.

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS ANDES

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

CULTIVO:																																						
FECHA DE INSTALACION:																																					
FECHA DE EVALUACION:																																					
VARIEBLE:																																					
EVALUACION																																					
N°	TRATAMIENTO	UND DE MEDIDA	PLANTAS/SURCO 01											PLANTAS/SURCO 02											PLANTAS/SURCO 03											SUMA	PROMEDIO
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
BLOQUE I																																					
1	V2= Dorado																																				
2	V3= fordhook																																				
3	V4= Magenta																																				
4	V1= Ruibarb																																				
BLOQUE II																																					
1	V4= Magenta																																				
2	V1= Ruibarb																																				
3	V3= fordhook																																				
4	V2= Dorado																																				
BLOQUE III																																					
1	V2= Dorado																																				
2	V3=fordhook																																				
3	V1= Ruibarb																																				
4	V4= Magenta																																				
BLOQUE IV																																					
1	V3=fordhook																																				
2	V1= Ruibarb																																				
3	V4= Magenta																																				
4	V2= Dorado																																				
BLOQUE V																																					
1	V1= Ruibarb																																				
2	V4= Magenta																																				
3	V2= Dorado																																				
4	V3= fordhook																																				
Observaciones																																					

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO N° 03

Cuadro N° 40: Ejemplo de base de datos de altura de planta.

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS ANDES
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

CULTIVO: ACELGA
FECHA DE INSTALACION: 12/02/2021
FECHA DE EVALUACION: 26/02/2021
VARIEBLE: ALTURA DE PLANTA

EVALUACION 01

N°	TRATAMIENTO	UNIDAD DE MEDIDA	PLANTAS/SURCO 01											PLANTAS/SURCO 02											PLANTAS/SURCO 03											SUMA	PROMEDIO
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
BLOQUE I																																					
1	V2 - DORADO	cm			3.3		3.2		4.2		3.1						3.2		3.3		3.6							3.2		3.1		3.8				34	3
2	V3 - FOORD	cm			5.5		5.0		3.0		6.2						3.4		3.3		3.3							3.3		3.6		3.4				40	4
3	V4 - MAGENTA	cm			5.1		5.6		5.3		5						3.5		3.7		3.4							3.3		3.4		3.7				42	4
4	V1 - RUIBARB	cm			4.4		3.1		4.3		4.0						3.6		3.6		3.5							3.5		3.8		3.2				37	4
BLOQUE II																																					
1	V4 - MAGENTA	cm			3.2		3.1		3.2		3.0						2.3		3.5		2.4							3.2		3.0		3.0				30	3.0
2	V1 - RUIBARB	cm			4.3		4.5		4.5		4.2						3.2		3.3		4.3							4.5		4.5		4.2				42	4.2
3	V3 - FOORD	cm			5.2		5.0		4.3		5.4						3.6		4.3		4.0							4.3		5.0		4.0				45	4.5
4	V2 - DORADO	cm			4.4		3.3		3.0		3.4						3.0		3.4		3.1							3.0		3.3		3.0				33	3.3
BLOQUE III																																					
1	V2 - DORADO	cm			4		4.3		4.4		4.3						4		4		4							4		4.5		4.2				41.7	4.2
2	V3 - FOORD	cm			3.4		3.3		3.3		3.3						4.5		4.5		4.2							4.2		3.2		4.5				38.4	3.8
3	V1 - RUIBARB	cm			3.3		4.4		3.7		3.7						5		5		5							4.3		4.3		4				42.7	4.3
4	V4 - MAGENTA	cm			4.3		4.5		3.2		3.6						4		4		4							4.5		4.5		4.2				40.8	4.1
BLOQUE IV																																					
1	V3 - FOORD	cm			4		3		3.3		3.6						3.6		3.2		3.2							3.6		3.6		3.1				34.2	3.4
2	V1 - RUIBARB	cm			3.2		4.3		3.5		4.2						3		3.3		3.5							3.2		3.3		3.6				35.1	3.5
3	V4 - MAGENTA	cm			3.4		3.4		3.7		3						4.3		3.3		3.8							3.4		3.4		3.4				35.1	3.5
4	V2 - DORADO	cm			3.1		3		3.6		3.4						3.5		3.5		3.2							3.5		3.5		3.8				34.1	3.41
BLOQUE V																																					
1	V1 - RUIBARB	cm			4		4		4		4						4.5		3.4		4.2							3		3		3.2				37.3	4
2	V4 - MAGENTA	cm			3.3		3.6		3.4		3.4						4.6		3.2		3.4							3.5		3.8		3.2				35.4	4
3	V2 - DORADO	cm			3.3		3.4		3.7		3.5						3.5		3.8		3.2							3		3.3		3				33.7	3.37
4	V3 - FOORD	cm			4		3		3		3.6						3.5		3.2		3							3.2		3.3		4.3				34.1	3
	OBSERVACIONES																																				

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO N° 04

Cuadro N° 41: Ejemplo de base de datos de número de hojas/planta.

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS ANDES
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

CULTIVO: ACELGA
FECHA DE INSTALACION: 12/02/2021
FECHA DE EVALUACION: 26/02/2021
VARIEBLE: N° DE HOJAS

EVALUACION

N°	TRATAMIENTO	UNIDAD DE MEDIDA	PLANTAS/SURCO 01											PLANTAS/SURCO 02											PLANTAS/SURCO 03											SUMA	PROMEDIO
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
BLOQUE I																																					
1	V2 - DORADO				3		4		3		3						3		4		3							3		3		4				33	3.3
2	V3 - FOORD				4		3		4		3						4		3		3							3		4		3				34	3.4
3	V4 - MAGENTA				2		4		3		3						3		3		4							4		3		4				33	3.3
4	V1 - RUIBARB				3		4		3		4						3		3		3							3		4		3				33	3.3
BLOQUE II																																					
1	V4 - MAGENTA				4		3		4		3						3		4		3							3		3		4				34	3.4
2	V1 - RUIBARB				3		4		3		4						4		3		3							4		3		3				34	3.4
3	V3 - FOORD				3		4		3		4						3		4		3							3		4		3				34	3.4
4	V2 - DORADO				3		3		4		3						3		4		3							3		3		4				33	3.3
BLOQUE III																																					
1	V2 - DORADO				3		4		3		3						3		3		3							3		3		3				31	3.1
2	V3 - FOORD				4		3		3		3						3		3		3							3		4		3				32	3.2
3	V1 - RUIBARB				3		4		4		3						4		3		3							4		3		3				34	3.4
4	V4 - MAGENTA				3		4		3		3						3		4		3							3		3		4				33	3.3
BLOQUE IV																																					
1	V3 - FOORD				3		4		4		3						4		3		3							4		3		3				34	3.4
2	V1 - RUIBARB				3		4		3		3						4		3		4							3		3		4				34	3.4
3	V4 - MAGENTA				4		3		4		3						3		3		3							3		4		3				33	3.3
4	V2 - DORADO				3		3		3		3						3		3		3							4		3		3				31	3.1
BLOQUE V																																					
1	V1 - RUIBARB				3		4		3		4						4		3		3							4		4		3				35	3.5
2	V4 - MAGENTA				4		3		4		3						3		4		3							3		4		3				34	3.4
3	V2 - DORADO				3		3		4		3						3		3		3							4		3		3				32	3.2
4	V3 - FOORD				3		4		3		3						3		4		3							3		3		4				33	3.3
OBSERVACIONES																																					

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO N° 05

Cuadro N° 42: Ejemplo de base de datos de diámetro de peciolo.

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS ANDES
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

CULTIVO: ACELGA
FECHA DE INSTALACION: 12/02/2021
FECHA DE EVALUACION: 26/02/2021
VARIEBLE: DIAMETRO DE PECIOLO

EVALUACION 01

N°	TRATAMIENTO	UNIDAD DE MEDIDA	PLANTAS/SURCO 01											PLANTAS/SURCO 02												PLANTAS/SURCO 03											SUMA	PROMEDIO
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
BLOQUE I																																					
1	V2 - DORADO	mm			1.2		1		1.1		1						1.1		1.0		1.1							1		1.1		1				10.6	1.06
2	V3 - FOORD	mm			1.3		1.1		1.2		1.1						1.2		1.2		1.2							1.1		1		1.1				11.5	1.15
3	V4 - MAGENTA	mm			1		1.2		1.1		1						1.2		1		1.1							1.2		1		1				10.8	1.08
4	V1 - RUIBARB	mm			1.2		1.1		1.1		1.2						1.1		1		1.2							1		1.2		1				11.1	1.11
BLOQUE II																																					
1	V4 - MAGENTA	mm			1		1.1		1.2		1.2						1.2		1.1		1							1.1		1		1.2				11.1	1.11
2	V1 - RUIBARB	mm			1.1		1.2		1.2		1						1		1.2		1.2							1		1.2		1				11.1	1.11
3	V3 - FOORD	mm			1.2		1.1		1.2		1.2						1.2		1.1		1.2							1.2		1		1.2				11.6	1.16
4	V2 - DORADO	mm			1		1.1		1.2		1						1		1		1.1							1		1.1		1				10.5	1.05
BLOQUE III																																					
1	V2 - DORADO	mm			1		1.1		1		1						1.1		1		1.1							1.1		1		1				10.4	1.04
2	V3 - FOORD	mm			1.2		1.1		1.2		1.1						1.1		1.2		1.2							1.1		1.2		1				11.4	1.14
3	V1 - RUIBARB	mm			1.1		1.2		1		1						1.2		1		1.2							1		1.2		1				10.9	1.09
4	V4 - MAGENTA	mm			1		1.2		1.1		1						1.2		1.3		1							1.2		1		1				11	1.10
BLOQUE IV																																					
1	V3 - FOORD	mm			1.2		1.2		1.1		1						1.2		1.1		1.2							1.2		1		1.1				11.3	1.13
2	V1 - RUIBARB	mm			1.1		1.1		1		1.2						1		1.2		1							1.1		1.1		1				10.8	1.08
3	V4 - MAGENTA	mm			1.2		1.1		1		1						1.2		1		1.2							1		1.2		1				10.9	1.09
4	V2 - DORADO	mm			1		1.1		1		1						1		1.1		1							1		1		1				10.2	1.02
BLOQUE V																																					
1	V1 - RUIBARB	mm			1		1.1		1		1.2						1.1		1.1		1.2							1		1.2		1				10.9	1.09
2	V4 - MAGENTA	mm			1.2		1		1.1		1.1						1.2		1.1		1							1.2		1		1.2				11.1	1.11
3	V2 - DORADO	mm			1		1.1		1		1.1						1		1.1		1							1		1.1		1				10.4	1.04
4	V3 - FOORD	mm			1		1.2		1.2		1.2						1.2		1.1		1.2							1.2		1.2		1				11.5	1.15
OBSERVACIONES																																					

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO N° 06

Panel fotográfico

Imagen N° 02: Almacigado de las cuatro variedades de acelga.

Fuente: Recopilación fotográfica propia.

Imagen N° 03: Preparación del terreno en la Localidad de Ccanabamba.

Fuente: Recopilación fotográfica propia.

Imagen N° 04: Trazo y diseño de bloques en el área experimental.

Fuente: Recopilación fotográfica propia.

Imagen N° 05: Surcado de unidades experimentales.

Fuente: Recopilación fotográfica propia.

Imagen N° 06: Trasplante y abonamiento de Plantines.

Fuente: Recopilación fotográfica propia.

Imagen N° 07: Evaluación biométrica.

Fuente: Recopilación fotográfica propia.

Imagen N° 08: Control fitosanitario.

Fuente: Recopilación fotográfica propia.

Imagen N° 09: Evaluación de la variedad magenta.

Fuente: Recopilación fotográfica propia.

Imagen N° 10: Evaluación de la variedad dorado.

Fuente: Recopilación fotográfica propia.

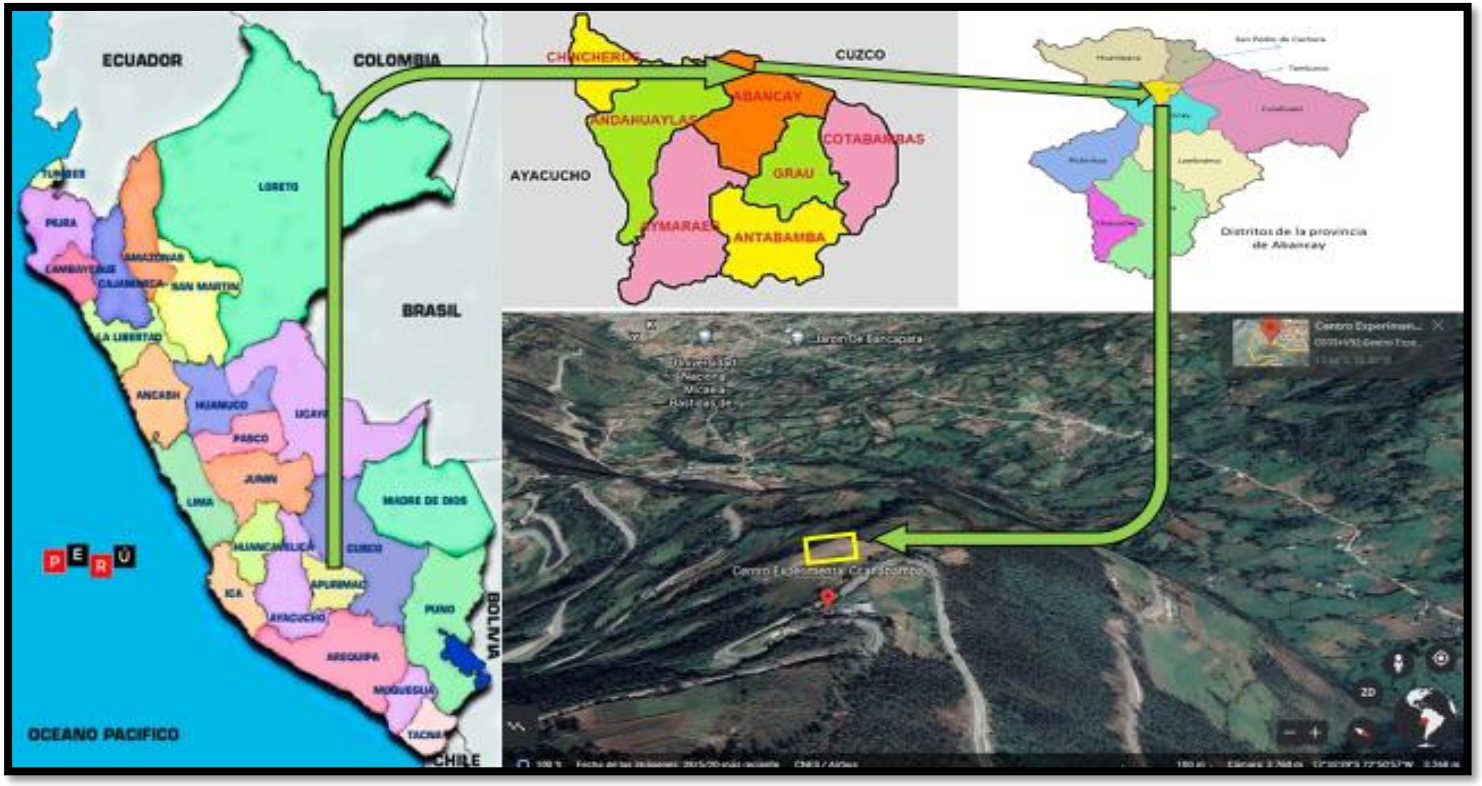
Imagen N° 11: Evaluación de la variedad fordhook giant.

Fuente: Recopilación fotográfica propia.

Imagen N° 12: Evaluación de la variedad Rhubarb.

Fuente: Recopilación fotográfica propia.

Imagen N° 13: Ubicación del lugar donde se realizó el experimento.



Fuente: Elaboración propia.

UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DE LOS ANDES

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMIA

LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS Y AGUAS

Dirección : Av. Perú N° 700 - Abancay Teléfono : 321559 Cel. RPM #983679790 Email utea.laborat.suelos.agro@gmail.com

RESULTADO DE ANÁLISIS N°002-2021-UTEA-FI-EPA-LASA
(FISICO-QUIMICO DE SUELOS)

DATOS GENERALES

NOMBRE: ALEXANDER TEVES BAUTISTA	Recibo N°B002-00051519(30-07-2021)
DEPARTAMENTO : APURIMAC	
PROVINCIA: ABANCAY	Muestra N° 01
DISTRITO: TAMBURCO	**CODIGO:**
LOCALIDAD: CCANABAMBA	
SECTOR: CCANABAMBA	FECHA DE MUESTREO: 01-02-2021
CULTIVO:	FECHA DE ANALISIS:11-02-2021
SOLICITANTE: ALEXANDER TEVES BAUTISTA	CODIGO 201520021-H

RESULTADOS

PRUEBAS	UNIDAD	RESULTADOS	INTERPRETACIÓN
		ANALISIS FISICO	
Arena	%	*55*	
Limo	%	*25*	
Arcilla	%	*20*	
Clase textural	.....		*FRANCO ARENOSO*
		ANALISIS QUIMICO	
pH		*4.5*	*Muy Fuertemente ácido*
C.E.	mS/cm	*0.124*	*Normal*
TDS	ppm	*62.2*	*Normal*
Nitrógeno NO_3-N	ppm	*16*	*Medio*
Fósforo P_2O_5	ppm	*49.5*	*Alto*
Potasio K_2O	Meq/100g	*0.22*	*Bajo*
Ca+Mg	Meq/100g	*20*	*Bajo*
CIC Estimado	Meq/100g	--.--	

Abancay, 18 de Agosto 2,021

UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DE LOS ANDES
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMIA

Ing. Rosa Eudemia Marinelo Montoya
DOCENTE ORDINARIO DEL AREA DE SUELOS
DOCENTE - RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS Y PLANTAS

MC QUIMICALAB

De: Ing. Gury Manuel Cumpa Gutierrez
LABORATORIO DE CIENCIAS NATURALES
AGUAS, SUELOS, MINERALES Y MEDIO AMBIENTE
RUC N° 10465897711 - COVIDUC A4 - SAN SEBASTIÁN CEL: 974 673993 - 946 688776

INFORME N°LQ 0092-22
ANÁLISIS FISICOQUÍMICO DE COMPOST

SOLICITA : Alexander Teves Bautista

TESIS : **"Rendimiento de cuatro Variedades de Acelga (Beta Vulgaris Var. Cidal) en la Localidad de Ccanabamba – Abancay – 2020"**
MUESTRA : **Compost**
DISTRITO : **Abancay**
PROVINCIA : **Abancay**
DEPARTAMENTO : **Apurimac**
FECHA DE INFORME : 04/01/2022

RESULTADOS :

DETERMINACIONES	UNIDAD	M_2
Muestra seca		
Nitrógeno total	%	2.2
Fosforo disponible P_2O_5	mg/100	36
Potasio disponible K_2O	mg/100	30
Materia orgánica	%	52.3
pH		8.2
Conductividad Eléctrica Saturada	µS/cm	15400
Capacidad de Intercambio Catiónico (C.I.C)	meq/100	40

MÉTODOS DE ANÁLISIS: El trabajo de análisis de compost se ha realizado bajo los métodos establecidos en los Manuales de Análisis Químico-Agrícola, Nigel T. Faithfull, Institute of Rural Studies, University of Wales, UK 2005; que a su vez está basado en el Manual "The Analysis of Agricultural Materials, MAFF/ADAS.

NOTA: Los resultados son válidos únicamente para la muestra analizada.

MC QUIMICALAB
Ing. Gury Manuel Cumpa Gutierrez
ADMINISTRACION
CIP. 238338

MARIO CUMPA CAYURI
INGENIERO QUIMICO
REG. COLEGIO DE INGENIEROS N° 16186