

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



T E S I S

**Respuesta de dos variedades de espinaca (*Spinacea oleracea*) a la
fertilización foliar. Yanahuanca. Daniel Alcides Carrión**

Para optar el título profesional de:

Ingeniero Agrónomo

Autora: Bach. Evelin Yamila HERMITAÑO MATEO

Asesor: Mg. Fidel DE LA ROSA AQUINO

Cerro de Pasco – Perú – 2022

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



T E S I S

**Respuesta de dos variedades de espinaca (*Spinacea oleracea*) a la
fertilización foliar. Yanahuanca. Daniel Alcides Carrión**

Sustentada y aprobada ante los miembros del jurado:

Mg. Manuel Jorge CASTILLO NOLE

PRESIDENTE

Mg. Fernando James ALVAREZ RODRIGUEZ Mg. Josué Hernán INGA ORTIZ

MIEMBRO

MIEMBRO

DEDICATORIA

Con todo cariño y amor dedico este trabajo a Dios que en todo momento supo ayudarme a cumplir todos mis metas y objetivos propuestos por mi persona, de igual forma con mucho cariño a mis padres, quienes me apoyaron en todo momento con sus sabias enseñanzas, sin olvidar de mis hermanos, quienes siempre me apoyaron en todo momento de mis estudios superiores.

AGRADECIMIENTO

¡A Dios! por haber hecho posible la culminación de mis estudios universitarios.

Quiero dejar constancia de un sincero agradecimiento a la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Escuela Profesional de Agronomía, por darnos la oportunidad de estudiar y ser parte de ella, porque gracias a su cariño, guía, apoyo, amor y confianza depositado hemos logrado terminar nuestros estudios que constituyen el regalo más grande que pudiéramos recibir por lo cual viviremos eternamente agradecidos.

De manera especial quiero dejar constancia de nuestro agradecimiento leal y profundo reconocimiento al Mg Fidel DE LA ROSA AQUINO, asesor de la presente tesis, quien me guio en la planificación, desarrollo y culminación de esta tesis de título profesional

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó en la localidad de Chinche, Distrito de Yanahuanca, región Pasco. Los objetivos de la investigación fueron: Evaluar el comportamiento agronómico de dos variedades de espinaca *Spinacea oleracea* con fuentes de fertilizantes foliares en el distrito de Yanahuanca., se utilizó el diseño de bloques al azar, distribuidos en una factorial de 3x2 (tres fertilizantes foliares y dos variedades de espinaca. Los factores en estudio fueron: Fertilizantes foliares Super abono, biorganic y Root power 50 y las variedades Viroflay y Bolero, después de realizar los análisis respectivos los resultados fueron los siguientes; Para longitud de raíz, rendimiento por planta y por hectárea se observa que el tratamiento T5 (variedad viroflay y fertilizante foliar Rot power) alcanzó el mayor promedio con 22.50 cm, 205,80 gramos y 13.67 t/ha respectivamente. Para altura de plantas y longitud de lámina se observa que, el T2 (variedad viroflay y fertilizante super abono) obtuvo el mayor promedio con 41.50 cm y 19.00 cm, respectivamente. Concerniente a longitud de peciolo el T3 (variedad viroflay y fertilizante foliar biorganica), alcanzó el mayor promedio con 15.89 cm. Se recomienda utilizar la variedad viroflay y fertilizante foliar Rot power 50 en el cultivo de espinaca, para poder asegurar un buen rendimiento y desarrollo del cultivo en el distrito de Yanahuanca.

Palabra clave: Fertilizantes foliares y variedades de espinaca

ABSTRACT

The present research work was carried out in the town of chinche, Distric of Yanahuanca, Pasco region. The objectives of the research were: To evaluate the agronomic behavior of two varieties of spinach *Spinacea oleracea* to the application of foliar fertilizers in the district of Yanahuanca. . And To determine the yield (fresh weight of the leaves, number of leaves) of two varieties of spinach with application of three foliar fertilizers. The statistical design used was Random Complete Blocks, distributed in a factorial of 3x2 (three foliar fertilizers and two spinach varieties. The factors under study were: Super fertilizer, biorganic and Root power foliar fertilizers and the Viroflay and Bolero varieties, After performing the respective analyzes, the results were as follows; For root length, yield per plant and per hectare, it is observed that the T5 treatment (viroflay variety and Rot power 50 foliar fertilizer) reached the highest average with 22.50 cm, 205.80 grams and 13.67 t / ha respectively. For plant height and blade length it is observed that T2 (viroflay variety and super fertilizer fertilizer) obtained the highest average with 41.50 cm and 19.00 cm, respectively. Concerning petiole length, T3 (viroflay variety and biorganic foliar fertilizer), reached the highest average with 15.89 cm. It is recommended to use the viroflay variety and Rot power 5 foliar fertilizer 0 in the cultivation of spinach, in order to ensure a good yield and development of the crop in the district of Yanahuanca.

Keyword: Foliar fertilizers and spinach varieties

INTRODUCCIÓN

Se debe de precisar que la espinaca su consumo se ha incrementado a nivel mundial de igual forma el sistema de producción, utilizando nuevas tecnologías de acorde al avance de la ciencia, sin embargo, no se podrá avanzar más en este campo si no se realizan investigaciones sobre el tema, y los posibles beneficios o limitaciones de este sistema de producción, en cultivos altamente exigente en nutrientes (Dávila 2010).

Es una planta hortícola ampliamente cultivada en el mundo, por su valor nutricional y por sus distintas formas de consumo, las familias han disminuido su uso en el hábito alimenticio prefiriendo alimentos rápidos con alto contenido de grasas; sin embargo, en los últimos años su cultivo ha ido en aumento, como resultado de un mayor consumo en fresco, a la posibilidad de ampliar y prolongar su consumo a través del deshidratado, y posteriormente, del congelado (Mezquiriz, 2007).

El uso de los abonos foliares ha aumentado en gran medida ya que son alternativas de poder brindarle al cultivo nutrientes que no están presentes o en cantidades muy bajas en el suelo, para las hortalizas de hojas como la espinaca, no hay mucha información ya que se usan de mayor manera en hortalizas de fruto. Chombipuma (2019)

En consecuencia para estructurar el trabajo, se cumplió el esquema de informe final de una tesis que involucra: Capítulo I, considera la descripción y formulación del problema de investigación, objetivos, justificación y limitación de la investigación; el Capítulo II, considera antecedentes internacionales y nacionales, y las bases teóricas de la investigación; el Capítulo III, considera el método, tipo, nivel y diseño de la investigación, población de estudio, muestra, técnicas e instrumentos de recolección de

datos y técnicas de procesamiento de la investigación; y el Capítulo IV, considera los resultados de la investigación realizada; asimismo, la discusión, las conclusiones; las recomendaciones; las referencias bibliográficas y los anexos.

ÍNDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

ÍNDICE

CAPITULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1.	Identificación y determinación del problema.....	1
1.2.	Delimitación de la investigación.....	3
1.3.	Formulación del problema	3
1.3.1.	Problema principal.....	3
1.3.2.	Problemas específicos	3
1.4.	Formulación de Objetivos.....	3
1.4.1.	Objetivo general	3
1.4.2.	Objetivos específicos	3
1.5.	Justificación de la Investigación	4
1.6.	Limitaciones de la investigación	4

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1.	Antecedentes de estudio	5
2.2.	Bases teóricas científicas	6

2.3.	Definición de términos	17
2.4.	Formulación de Hipótesis	17
2.4.1	Hipótesis general.....	18
2.4.2	Hipótesis Específicas.....	18
2.5.	Identificación de variables	18
2.6.	Definición operacional de variables e indicadores	19

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1.	Tipo de investigación	20
3.2.	Nivel de investigación	20
3.3.	Método de investigación	20
3.4.	Diseño de investigación	20
3.5.	Población y muestra	23
3.6.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	23
3.7.	Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación.....	23
3.8.	Técnicas de procesamiento y análisis de datos.....	23
3.9.	Tratamiento Estadístico	27
3.10.	Orientación ética filosófica y epistémica.....	27

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1.	Descripción de trabajo de campo	28
4.2.	presentación, análisis e interpretación de resultados.....	30
4.3.	Prueba de Hipótesis.....	44

4.4.	Discusión de resultados	44
4.4.1.	Altura de plantas.....	44
4.4.2.	Longitud de peciolo.....	45
4.4.3.	Longitud de la lámina.....	45
4.4.4.	Longitud de raíz	46
4.4.5.	Rendimiento por planta.....	47

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ANEXO

ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1.</i> Operacionalización de variables	19
<i>Tabla 2.</i> Resultado de los análisis de suelo	29
<i>Tabla 3</i> Datos meteorológicos durante el desarrollo de la investigación.....	30
Tabla 4 Análisis de variancia para porcentaje de germinación	31
Tabla 5 Análisis de variancia para número de hojas	32
Tabla 6 Análisis de variancia para altura de plantas	33
Tabla 7 Análisis de variancia para longitud de peciolo (cm)	35
Tabla 8 Estudio de variancia para lámina foliar (cm)	36
Tabla 9 Duncan para interacción fertilización foliar y variedades.....	37
Tabla 10 Estudio de variancia para longitud de raíz (cm).....	38
Tabla 11 Estudio de variancia para rendimiento por planta	39
Tabla 12 Prueba de Duncan para interacción fertilización foliar por variedades.....	40
Tabla 13 Estudio de variancia para rendimiento por tratamiento.	41
Cuadro 14 Prueba de Duncan para fertilización foliar por variedades (k).....	41
Tabla 15 Estudio de variancia para rendimiento por hectárea	42
Tabla 16 Prueba de Duncan para foliar por variedades (t/ha)	54

INDICE DE IMÁGENES

Fig 1. Croquis experimental	22
Fig 2. Porcentaje de germinación	37
Fig 3 Número de hojas	33
Fig 4 Altura de plantas	34
Fig 5. Longitud del peciolo	42
Fig 6 Lámina foliar.....	38
Fig 7. Longitud de raíz	47
Fig 8 Rendimiento por tratamiento	42
Fig 9 Rendimiento por hectárea	44

CAPITULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Identificación y determinación del problema

Cuando la fertilización básica es insuficiente debido a la pobreza en los suelos agrícolas, la aplicación de fertilizantes foliares cumple la función de complementar la nutrición del cultivo y hay una deficiencia de los micro elementos que interviene en el normal desarrollo de las plantas para lograr un buen rendimiento.

La práctica de la fertilización se práctica desde tiempos muy antiguos, ya en el siglo XIX se reporta que en algunos lugares de Europa se aplicaba los sulfatos en el follaje de la vid para corregir la clorosis en las plantas y era conocida por los agricultores, quienes la practicaban ampliamente, con el trascurso de los años ésta práctica se hizo común entre los pobladores de muchos lugares, en donde los agricultores habían visto efectos benéficos en el incremento de rendimiento y calidad del producto. (Eibner, 1986).

En nuestra patria el uso de los fertilizantes foliares, desde hace muchos años se ha estado utilizando rociaduras que contienen nutrientes secundarios y otros llamados micronutrientes o elementos menores, tales como hierro, magnesio, cobre, zinc, esta práctica ha incidido que el rendimiento del cultivo se incremente y mejore la calidad del producto, es complementario a la fertilización del suelo utilizado para corregir deficiencia de micronutrientes y para promover la recuperación de la planta afectada por condiciones bióticas y abióticas adversa Saray (2017).

La práctica de la fertilización foliar en nuestra Provincia no es significativa, ya que los agricultores muy poco lo utilizan, su uso se limita en algunas ocasiones en la siembra de la papa y maíz, no hay información suficiente sobre el uso de fertilizantes foliares en la espinaca.

En el distrito de Yanahuanca se siembra solamente con fines alimenticios y en algunas ocasiones la venta en las ferias locales, los agricultores se limitan a realizar la siembra sin el uso de ninguna tecnología, por tanto, es necesario utilizar los abonos foliares como una forma de elevar su producción y mejorar los ingresos económicos de la familia, realizan la siembra de la espinaca solamente con fines de autoconsumo, la producción es baja en comparación con el rendimiento Nacional de 13tn/ha (INIA) 15-20 tn/ha (infoagro).

Se trata de evaluar el efecto de tres fertilizantes foliares en dos variedades de espinaca,

1.2. Delimitación de la investigación

1.2.1. Delimitación

Esta investigación se llevó a cabo en localidad de Chinche, distrito de Yanahuanca, Daniel Alcides Carrión. Longitud: 076°34'21.86" Latitud: S10°33'46.91" altitud: 3515 msnm.

1.3. Formulación del problema

1.3.1. Problema principal

¿Cuál es efecto de la respuesta de dos variedades de espinaca (*Spinacea oleracea*) a la fertilización foliar? Yanahuanca. Daniel Alcides Carrión.

1.3.2. Problemas específicos

¿Cuál es el efecto de la fertilización foliar en el rendimiento de dos variedades de espinaca en el distrito de Yanahuanca?

¿Cuál es el efecto de la fertilización foliar en el comportamiento agronómico de dos variedades de espinaca en el distrito de Yanahuanca?

1.4. Formulación de Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Evaluar la respuesta de dos variedades de espinaca (*Spinacea oleracea*) a la fertilización foliar. Yanahuanca. Daniel Alcides Carrión.

1.4.2. Objetivos específicos

Comprobar el efecto de la fertilización foliar en el rendimiento de dos variedades de espinaca en el distrito de Yanahuanca

Comprobar el efecto de la fertilización foliar en el comportamiento agronómico de dos variedades de espinaca en el distrito de Yanahuanca

1.5. Justificación de la Investigación

1.5.1. Científica

Se busca dar un enfoque práctico al agricultor del distrito de Yanahuanca el uso de los fertilizantes foliares en la espinaca mejorando su producción y rentabilidad.

1.5.2. General.

La investigación es importante para la comunidad en función de mejorar la calidad de vida y una buena producción de la espinaca como un cultivo alternativo en los pobladores del distrito de Yanahuanca, ya que la espinaca cuenta con una buena dotación de proteínas, vitaminas sales minerales como calcio, hierro y fosforo.

1.5.3. Climático

La ejecución de la tesis va orientada a realizar un trabajo de investigación en función de conservar los recursos naturales como suelos, agua y medio ambiente, ya que la investigación estará sujeta en lo posible de no utilizar dosis altas de los fertilizantes foliares de crecimiento que alteren el medio ambiente y no contaminar el suelo y el agua.

1.6. Limitaciones de la investigación

Durante el proceso de la instalación del presente trabajo de investigación se tuvieron limitaciones en cuanto al agua de riego y el cambio climático.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de estudio

Quipo (2016), estudió el efecto de soluciones nutritivas en espinaca en un sistema hidropónico, el objetivo fue de mejorar la producción concerniente a materia seca de la planta, obtuvo 203.00 g/planta (94.73 t/ha), 49.00 g/planta (22.87 t/ha) y en número de hojas con 33.00 hojas/planta, el testigo 38.00 g/planta (17.73 t/ha).

Maquerhua (2019), llevó a cabo un estudio sobre el abonamiento y fertilización en espinaca. Los resultados más resaltantes fueron, la aplicación química (160N-120P2O5-80K2O) se obtuvo 146.60 g, 15.78, 47.15, 16.85 cm, 19.75 cm y 7.30 cm concerniente a número de hojas, altura de la planta, longitud de peciolo, longitud de la lámina foliar y longitud de raíz.

2.2. Bases teóricas - científicas

2.2.1 Origen

Salunkhe y Kadan (2004) afirman que, el sitio de origen de la espinaca es Asia en las estaciones de primavera y otoño desde muchos años se siembra en los Estados Unidos, algunos autores hacen mención que probablemente se haya originado en los países árabes.

2.2.2 Generalidades del cultivo

Unterladtatter (2000) indica que, la característica principal de las hortalizas de hojas como la espinaca son muy ricos en hierro, vitaminas A, B, C y D, cuando son usadas en estado fresco se consume cocidas, en sopas y relleno de pastas y otras especialidades como las aguas, raviolos, suflés, en los últimos tiempos se recomienda que la espinaca debe ser consumida por las personas que sufren de anemia que interviene purificando la sangre.

Serrano (1980) indica que, la espinaca aporta a la dieta alimenticia fibras vegetales y beta-carotenos, de igual forma tiene la función de antioxidante.

2.2.3. Taxonomía

Solano (2015) indica la siguiente Clasificación Taxonómica

Reino	: Vegetal,
Subreino	: Phanerogamae,
División	: Angiospermae,
Clase	: Dicotyledoneae,
Subclase	: Archichlamydeae,
Orden	: Centrospermales,
Familia	: Chenopodiaceae,
Género	: Spinacia,

Especie : *Spinacia oleracea* L.

Nombre común: espinaca

2.2.4. Categoría del cultivo de la espinaca

Antoine (2010) explica que, la espinaca es una planta que crece principalmente en climas suaves, es de color verde y además tiene una considerable fuente de hierro y calcio, por lo cual tiene un gran valor nutritivo en lo que respecta a antioxidantes, es considerada también como una planta herbácea. Pamplona (2003), precisa que, la espinaca es posiblemente, la verdura con el mayor valor nutricional de las que se conocen, solo aporta 22 calorías por cada 100 g, también aporta el total de ácido fólico o folato, la mitad de vitamina C del total necesario, la cuarta parte del total de magnesio necesario, y casi la mitad de las necesidades de hierro del ser humano

2.2.4.1. Características de la planta

De la Paz (2003) sostiene que, a pesar de que la espinaca se determina como una planta bianual, es cultivada como si fuera anual, la gran cantidad de hojas de aspecto rugoso, y el limbo triangular ovalado, las hojas son la parte que se aprovecha de la hortaliza, considerando su ciclo de vida corto, la espinaca es una planta cuya composición en mayor parte es agua, además cuenta con una mínima cantidad de hidratos de carbono, y a pesar de que su contenido proteico no es muy alto, este vegetal cuenta con una alta cantidad de nutrientes.

FAO (2003), Indica que, la familia consume la espinaca por su alto contenido en vitaminas y minerales, aporta una gran cantidad de folatos, vitamina C y vitamina A y cantidades inferiores de vitamina E, B6 y riboflavina, es fuente en b-carotenos, compuestos.

2.2.4.2.Valor nutricional de la espinaca

La espinaca, por el aporte de vitamina K, participa en la formación de la protrombina, insumo necesario para una adecuada coagulación de la sangre, además realiza un aporte significativo de hierro, el mineral principal y constituyente de la hemoglobina y la mioglobina, es parte de diversos procesos enzimáticos y en el transporte de oxígeno para la sangre. Jiménez (2010)

2.2.4.3.Conformación

Serrano (1980) menciona que, es una planta anual se consume cuando empieza su ciclo vegetativo cuando la planta empieza a madurar forma su tallo floral y pierde el valor alimenticio, se consume sus hojas en diversos tipos de platos.

Gorrina (1999) citado por INFOAGRO (2005), explican sus características:

- Tamaño. Mediano abundante follaje en la parte aérea.
- Raíz. Pivotante muy ramificado y con presencia de raíces secundarios.
- Tallo: Crecimiento erecto
- Hoja: Tipo lobulada con peciolo largo.
- Flor e Inflorescencia. Tipo escapo
- Las flores masculinas están agrupadas de 6 a 12 estas están ubicadas en la espiga terminal y son de un color verde.
- Las flores femeninas forman un glómulo axilar con ovarios uniovulares, y estigma dividido en 3 - 5 segmentos.

2.2.4.5.Situaciones agroecológicas para el desarrollo del cultivo

1. Clima

Es una especie hortícola que crece muy bien en climas fríos y templados, si la temperatura desciende demasiado el crecimiento se detiene y la producción baja, en tal sentido se recomienda sembrar en climas templados cálidos. (Infoagro 2005).

Cuando la siembra se realiza a temperaturas muy bajas, en días muy cortos, típicos de los meses invernales, florecen más rápidamente y en un porcentaje mayor que las desarrolladas (15-26 °C) (Infoagro 2005).

2. Luminosidad

La luminosidad en la espinaca influye en la floración de la planta, es preciso mencionar a días largos y temperaturas altas las plantas forman tallo floral. (Infojardín 2002).

En climas de temperaturas altas la producción se reduce dado que las plantas permanecen en la fase de roseta muy poco tiempo no alcanzan el tamaño ideal. (Infojardín 2002).

3. Precipitación

Santafe agro (2001), manifiesta que, la precipitación ideal para una buena producción de espinaca es de 300 a 1300 mm por año y no tolera encharcamientos.

4. Suelos y Altitud

La espinaca por tener abundante raíz principal y secundaria necesita suelos profundos, de buena estructura física y de reacción química equilibrada. Santafeagro (2001),

2.2.4.6.Variedades

Giaconi y Escaff (1998) explican que, las variedades de espinaca se clasifican teniendo en cuenta el tipo de hojas, forma del grano y la época de producción.

Gonzales (2003) clasifica las variedades de espinaca:

1. Hojas Lisas

(Nordic, Bolero) de muy buen rendimiento, color verde claro y utilizado para mercado en fresco y en la agroindustria.

2. Hojas Crespas

(Olympia, Baker, Royalty, Quinto) se desarrollan entre 40 y 50 días, consideradas muy productivas; de uso en fresco y agroindustrial, de colores verde oscuros.

3. Hojas Semi-crespas

(Shasta, Condesa, Viroflay) Son las variedades más empleadas, de color verde intenso, con hojas redondas y semirrectas, aunque con ciclos más largos especialmente porque tiene una larga duración en la pos cosecha.

2.2.4.7.Siembra

El cultivo de la espinaca debe de efectuarse en suelos ligeramente húmedos, de forma directa, con distanciamientos entre surcos de 60 a 80 cm. entre plantas a 10 cm entre plantas. Bautista (2018)

Gorini (1999), menciona que, debe de realizarse la siembra en surcos mellizos para aprovechar al máximo la disponibilidad de terreno y facilitar el sistema de riego por inundación.

Pérez (2005) afirma que, para realizar un buen cultivo de la espinaca el almácigo debe de estar debidamente preparado con abundante estiércol descompuesto.

Giaconi, V y Ecaff, M. (1998)., Manifiesta que, la espinaca se puede sembrar de las dos formas, siembra directa que es en campo definitivo; y siembra indirecta mediante almacigo, una vez germinado y alcanza su tamaño adecuado se trasplanta en campo definitivo.

2.2.4.8.Requerimientos nutricionales

La espinaca es una hortaliza que se consume por sus hojas, en tal sentido es muy exigente en nitrógeno y potasio, de igual forma es necesario aplicar microelementos para una buena producción. Fernández et al. (2013)

La extracción total de los nutrientes está en función de la variedad y del clima en donde se realiza la siembra o plantación, el suministro de fertilizantes debe ser muy rico y abundante, aunque habrá que tener en cuenta la fertilidad del suelo. Bautista (2018)

Para desarrollar un buen tamaño de la parte vegetativa de la espinaca se debe de aplicar el nitrógeno por vía foliar, si se observa deficiencia del nitrógeno la planta no progresa en su tamaño y se vuelven amarillas, Jiménez et al. (2010)

2.2.4.9.Labores culturales

Jiménez et al. (2010) recomienda que, para la preparación se hace de manera convencional casi siempre, se utiliza el arado de discos, rastras, roturadores y al final se pasa el rastrillo para que el suelo este nivelado y sin terrones, luego se realiza las camas para poder sembrar. La siembra

puede ser por trasplante o de forma directa (voleo), este tipo de siembra es el más utilizado, se distribuye al azar en la cama preparada luego se cubre la semilla con el suelo. Cuando las plantas tengan entre 5 a 7 centímetros se realiza el aclareo, se refiere a poder eliminar algunas plántulas para que pueda haber distancia entre ellas y se puedan desarrollar mejor y disminuir la competencia de nutrientes y espacio.

2.2.4.10. Plagas y Enfermedades

1. Plagas

SEMTA (1993) menciona que se presentan las siguientes plagas

- Nematodo de la remolacha (*Heterodera scilzachtii* Smith): Se observan nudosidades que llevan consigo el marchitamiento de las plantas.
- Pulgones (*Aphis fabae* Scop y *Myzus persicae* Sulz): En el envés de las hojas se desarrollan colonias, provocando un crispamiento del follaje.

2. Enfermedades

SEMTA (1993) indica:

- Mildiu de la espinaca (*Peronospora spinaceae*)

En el haz aparecen manchas de contorno indefinido, con un color verde pálido que más tarde pasa a amarillo. En el envés estas manchas se cubren con un abundante afeiltrado gris violáceo. Se produce con altas humedades relativas.

- *Pythium baryanum*

El follaje se marchita y se vuelve clorótico. La raíz principal se encuentra necrosada desde su extremidad hasta unos 8-10 mm del cuello.

2.2.4.11. Cosecha

Salunkhe y Kadan (2004), menciona que, cuando las plantas de espinaca forman entre cuatro y seis hojas se procede al corte de las hojas desde la base de la planta en horas de la mañana.

Salunkhe y Kadan (2004), manifiestan que, la cosecha de la espinaca debe de realizarse en pleno desarrollo de la planta, cortando la raíz principal justo por debajo de las hojas inferiores.

Estos mismos autores señalan que Thomson y Kelly no recomiendan cortar las plantas inmediatamente después de la lluvia o después de un fuerte rocío por que las hojas se vuelven frágiles y se rompen fácilmente cuando se humedecen. Se deben retirar las hojas amarillentas y enfermas y se debe manipular el producto cuidadosamente. Salunkhe y Kadan (2004),

2.2.5. Abono foliar

Fernández et al. (2013) explican que, la fertilización foliar es una práctica cultural que se practica desde tiempos muy antiguos que no supe al abonamiento químico, que influyen en la absorción foliar y la utilización por parte de la planta, y los resultados experimentales para proporcionar información sobre los factores que en última instancia determinan la eficacia de las aplicaciones foliares.

La fertilización foliar eficaz se agrupa en tres grupos; la planta, el ambiente y la formulación foliar, de los aspectos de la planta se analiza la función de la cutícula, los estomas y ectodermos en la absorción foliar, en el ambiente, la temperatura, luz, humedad relativa y hora de aplicación. Fernández et al. (2013)

Hay que tener presente que la fertilización foliar en las plantas no supe a la fertilización en el suelo, puede emplearse como un complemento de la fertilización básica del suelo, no es común utilizarlo como reemplazo de sistemas convencionales de fertilización. (Kramarovsky, 1987)

Es una aplicación suplementaria de nutrientes a las plantas, que no puede reemplazar total o parcialmente a una fertilización de fondo, estimula el crecimiento acelerando su actividad y suministrar nutrientes extraordinariamente ante deficiencias en el área foliar. Narváez (2007).

Mera (2010), indica que, la aplicación foliar en las plantas se efectúa para corregir deficiencias de elementos menores, porque es necesario la suplementación a base micronutrientes para lograr una buena producción.

Estrada (2004), manifiesta que, la nutrición foliar de las plantas cultivadas es una vía alternativa y/o complementaria a la nutrición radicular en cuanto a microelementos, de igual manera es económica y muy rápida para eliminar una deficiencia nutritiva. FAO (2003)

2.2.6. Elemento de absorción

Según Venegas (2011), las plantas pueden absorber los nutrientes vía foliar, por tres rutas posibles:

A través de las estomas

A través de los ectodesmas

A través de la cutícula

Las aplicaciones foliares deben ser realizadas cuando las estomas se encuentran abiertos, debido a que las estomas se encuentran cerradas en la noche

y al medio día se recomienda realizar las aplicaciones foliares temprano por la mañana.

La absorción de nutrientes por vía foliar tiene lugar en tres etapas:

En la primera, las sustancias nutritivas aplicadas a la superficie penetran la cutícula y la pared celular por difusión libre.

En la segunda, las sustancias son absorbidas por la superficie de la membrana plasmática.

En la tercera, pasan al citoplasma mediante la ocurrencia de un proceso metabólico.

2.2.7. Velocidad de absorción

Saray (2017), asegura que, cuando se aplica los fertilizantes foliares en las plantas la rapidez de absorción foliar por las plantas de los diferentes nutrientes no es igual, teniendo en cuenta si al momento de aplicar los fertilizantes foliares el clima esta lluvioso no se lava fácilmente los nutrientes.

Los factores a tenerse presente son:

Los nutrientes involucrados.

Especie cultivada.

Las condiciones ambientales: temperatura, humedad relativa, lluvias, etc.

Condiciones tecnológicas de la aspersión.

2.2.8. Restricciones del abonamiento foliar

Según Bautista (2018), las principales restricciones de la fertilización foliar son:

- Peligro de fitotoxicidad: las especies vegetales son sensibles a las aplicaciones foliares de soluciones nutritivas concentradas en dosis altas.

- Dosis limitadas de macronutrientes: el riesgo por la incorporación de macroelementos es alto.
- Demanda un buen desarrollo del follaje: la nutrición foliar depende de la absorción que se realiza a través del follaje, si este tiene un desarrollo limitado, la aplicación no será eficiente.
- Desgastes en la aspersión: para asegurar una buena absorción de la solución nutritiva aplicada, se debe asegurar una buena aspersión del follaje.

2.2.9. Aplicaciones Foliarias

El método más eficiente de suministrar elementos menores a las plantas es a través de la fertilización foliar que favorecen un buen desarrollo foliar.

Cuando se aplica la fertilización foliar a las plantas la seguridad de absorción depende de la cantidad absorbida de la sustancia a través de la superficie y de su traslado por los conductos flemáticos, deben de atravesar la cutícula, las paredes y la membrana plasmática hasta llegar al interior de la hoja (Chilon, 1997)

Puede emplearse como un complemento de la fertilización básica del suelo, no es común utilizarlo como reemplazo de sistemas convencionales de fertilización, ya que las unidades de nutrientes aplicadas en cada pulverización deben ser bajas por los riesgos de provocar alguna lesión a los tejidos (Kramarovsky, 1987)

Según Bolivian Organic (1997), recomienda y justifica la fertilización foliar en las siguientes situaciones específicas.

- Cuando el cultivo esta sobre suelos con gran capacidad de fijación o inmovilización de nutrientes.
- En periodos de desarrollo de la planta críticos para un determinado elemento.

- En condiciones desfavorables como periodos de sequía que impiden la absorción de elementos.

2.2.10. Características de las variedades en estudio

1. Variedad Viroflay

Hojas grandes verde oscuro, de ciclo vegetativo corto.

Puede empezar a cosecharse a los 45 ó 50 días de su siembra, estando en aprovechamiento mucho tiempo sin endurecerse. Muy apta para el transporte.

Forma de cultivo: Se siembra al golpe o en surcos, éstas últimas a una distancia de 30 a 40 cm, y de 10 a 15 cm entre plantas. Cosecha 45 – 60 días después de la siembra Dávila (2010)

2. Variedad bolero

Variedad temprana, se utiliza para su venta fresco y muy aceptable por las amas de casa por su textura succulenta y suave, de igual forma es ideal para la agroindustria por que presenta unas hojas muy oscuras, la siembra se realiza en otoño e invierno es una variedad resistente a plagas y enfermedades. Dávila (2010).

2.3. Definición de términos básicos

2.3.1. Abono foliar

Fernández et al. (2013) hablan de que la fertilización foliar es una herramienta importante para el manejo sostenible y productivo de los cultivos.

2.3.2. Fertilización Foliar

Narváez (2007), menciona que, la fertilización foliar es una aplicación suplementaria de nutrientes a las plantas, que no puede reemplazar total o parcialmente a una fertilización de fondo.

2.4. Formulación de Hipótesis

2.4.1 Hipótesis general

La aplicación de la fertilización foliar incrementa el rendimiento en dos variedades de espinaca en el distrito de Yanahuanca.

2.4.2 Hipótesis Específicas

El rendimiento de dos variedades de espinaca es favorable a la aplicación de la fertilización foliar en el distrito de Yanahuanca

El comportamiento agronómico de dos variedades de espinaca es favorable a la aplicación de la fertilización foliar en el distrito de Yanahuanca.

2.5. Identificación de variables

2.5.1 Variable dependiente

Rendimiento de variedades de espinaca

2.5.1 Variable Independiente

Fertilizantes foliares

2.6. Definición operacional de variables e indicadores

Tabla 1. Operacionalización de variables

Variables	Indicadores	Índice
Variable independiente	Super abono	50 cc/10 litros de agua
Fertilizantes foliares	Biorganic	100 cc/10 litros de agua
	Root power	100 cc/10 litros de agua
Variedades	Variedades de espinaca	Viroflay Bolero
Variable dependiente	Altura de plantas	cm/planta
Rendimiento de cultivo de espinaca	Número de hojas por planta	Hojas /planta
	Longitud de peciolo	cm/peciolo
	Longitud de lámina foliar	cm/lámina foliar
	Longitud de raíz	cm/raíz
	Peso de hojas por planta	g/planta
	Rendimiento por hectárea	t/ha

Elaboración propia (2021)

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de investigación

La presente investigación es del tipo experimental debido a que en campo se utilizaron diferentes instrumentos para observar la efectividad de los fertilizantes foliares, así mismo es aplicada ya que utiliza conocimientos previos.

3.2. Nivel de investigación

En la presente investigación se trabajó a un nivel explicativo

3.3. Método de investigación

Experimentación, observación, descripción y explicación de los fenómenos

3.4. Diseño de investigación

Diseño de bloques randomizados, tratados en una factorial de 3x2 (tres fertilizantes foliares y dos variedades de espinaca)

3.4.1. Factores en estudio

Factores

Factor A Fertilizantes foliares	Claves
- Super abono	A 1
- Biorganic	A 2
- Root Power	A 3
Factor B Variedades de espinaca	
- Viroflay	B 1
- Bolero	B 2

3.4.2. Peculiaridades del campo experimental:

1. Del campo experimental

Largo :	17.00 m
Ancho:	11.00 m
Área total:	187.00 m ²
Área experimental	135.00 m ²
Área neta experimental	10.80 m ²
Área de caminos	52.00 m ²

2. De la parcela

Largo:	3.00 m
Ancho:	2.50 m
Área neta:	7.50 m ²
Área neta experimental	0.60 m ²

3. Bloques

Largo:	15.00 m
Ancho:	3.00 m
Total:	45.00 m ²

Parcelas por bloque: 6

Nº total de parcelas del experimento: 18

4. Surco

Nº de surcos /parcela neta: 05

Nº de surcos / experimento: 90

Nº de surcos /bloque: 30

Distancia entre surcos 0.50m

Distancia entre planta 0.30 m

Plantas a evaluarse por parcela 04

Figura1 Croquis experimental

I	103	105	101	102	106	104
II	205	203	204	201	202	106
III	306	305	303	302	301	104

- Área total : 187.00 m²

- Área experimental : 135.00 m²

- Área neta experimental : 10.80 m²

- Área de caminos : 52.00 m²

3.5. Población y muestra

La población en estudio lo conformarán tres fertilizantes foliares y dos variedades de espinaca.

- **Población:** Plantas de espinaca 900

- **Muestra:** 04 plantas por tratamiento

3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnica de observación: Fue una de las técnicas más usadas en la investigación, se utilizó guías de observación, cuaderno de notas, cartillas de evaluación, toma fotográfica, etc., para lo cual se utilizó los siguientes instrumentos (cámara fotográfica, regla graduada, balanza analítica, etc.)

3.7. Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación.

Se usaron balanza de precisión, vernier milimétrico, regla métrica, fichas de evaluación, datos meteorológicos del SENAMHI y se utilizó el coeficiente de variabilidad (C.V) para la confiabilidad, expresado en %. Según Calzada (2003), son aceptables valores menores a 40%. para este tipo de trabajo.

3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Los datos serán analizados mediante la prueba de Análisis de varianza (ANVA), prueba de significación DUNCAN, mediante el uso de paquetes estadísticos infostat.

3.8.1. Registro de Datos

Porcentaje de germinación

Esta evaluación se realizó contando las plantas germinadas dentro del tratamiento luego se llevó a porcentaje.

Número de hojas

Se realizó el conteo del número de hojas en la cosecha.

Altura de plantas

Esta evaluación se realizó al final del periodo de producción de las espinacas midiendo la planta desde el cuello de la raíz, hasta el nivel más alto de las hojas.

Longitud del peciolo

Se midió la longitud del peciolo en (cm) con una cinta métrica en la cosecha.

Longitud de la lámina foliar

Se midió la longitud foliar en (cm) de las hojas con una cinta métrica en la cosecha.

Longitud de la raíz

Se midió la longitud de la raíz en (cm) con una cinta métrica en la cosecha

Rendimiento de hojas por planta

En la cosecha se pesaron las hojas de cada planta sin la raíz para determinar su rendimiento en cada tratamiento, se evaluaron cuatro plantas por tratamiento.

3.8.2. Conducción del experimento

1. Muestreo para el análisis de suelo del medio experimental

Se recorrió el lote (187 m²) al azar en forma de zigzag, cada 20 o 40 pasos se tomó una submuestra de suelo, entre 15 a 30 cm de profundidad, después de haber limpiado la superficie del terreno, para después homogenizar todas las submuestras y lograr una muestra compuesta de aproximadamente un 1 kg de suelo, para su respectivo análisis.

2. Preparación y demarcación del terreno

Se ejecutó dos días antes para instalar el cultivo, se deshirió la maleza para facilitar la labor de roturación del terreno, luego se procedió a sacar el exceso de piedras que había, y por último se niveló el terreno para eliminar los terrones que quedaron.

3. Demarcación de terreno

Con el diseño experimental elegido y teniendo los datos correctos se delimito el terreno, marcando los bloques, los tratamientos y las calles con la ayuda de la wincha y el yeso para marcar.

4. Siembra

Antes de realizar la siembra se procedió a realizar el trazado de los surcos en cada bloque y tratamientos en estudio, previa a la siembra se realizó un riego de inundación para facilitar esta labor, la siembra se realizó en forma directa por golpes en la costilla de los surcos.

5. Aplicación de los fertilizantes foliares

Los fertilizantes foliares utilizados en el presente trabajo se aplicaron en dos momentos el primero en la emergencia luego a quince días después de la aplicación, se utilizaron el super abono 50 cc/10 litros de agua; bioorganic 100 cc/10 litros de agua y el root power 100 cc/10 litros de agua, de igual forma se aplicó estiércol descompuesto 100 gramos por planta.

6. Labores culturales

- Riego

Se realizó un riego por inundación ligera antes de la siembra, cuando las plántulas emergieron se regó cada 8 días de acuerdo a la necesidad del cultivo.

Raleo o aclareo

El raleo se realizó de forma manual para bajar la densidad de las plantas, el desarrollo mejor de las plantas, no haya competencia, se hizo a los 30 días de emergencia de las plantas.

- **Control de malezas**

Para que no haya mucha competencia de nutrientes(cultivo-maleza), se realizó el control de maleza de manera manual, Las malezas que se presentaron fueron:

- Lengua de vaca, *Rumex crispus* (L.)
- *Brassica campestris* (crucífera)
- Avena fatua (Poacea)
- Kikuyo, *Pennisetum clandestinum* (Poacea)
- Trébol, *Medicago hispida* (Leguminosa)
- Matas de papa *Solanum Tuberosum* (Solanácea)

Control fitosanitario

Insecticidas: Para el gusano de tierra (*Agrotis* spp), mosca minadora de la hoja (*Liriomyza huidobrensis* Blanchard) se utilizò insecticidas con Furadan 4F razón de (25 ml/ 10 litros de agua) la aplicación fue a los 25 días de emergencia de la planta.

Fungicidas: Para la pudrición radicular (*Pythium* sp), Mildiu (*Peronospora effusa*), se utilizaron fungicidas a base de benomyl a razón de (1000 g/ 20 l), la primera aplicación fue a los 20 días de emergencia de la planta. Se esparció cal agrícola en los márgenes de cada tratamiento para la eliminación de babosas, se realizó a los 15 días de emergencia de la planta.

- Cosecha

La cosecha se realizó manualmente, se tuvo en cuenta el tamaño y el periodo vegetativo.

3.9. Tratamiento Estadístico

N° de tratam.	Combinación	Clave
1	A1B1	1 1
2	A1B2	1 2
3	A2B1	2 1
4	A2B2	2 2
5	A3B1	3 1
6	A3B2	3 2

3.10. Orientación ética filosófica y epistémica

3.10.1. Autoría

Se puede precisar con claridad que la Bach, Evelin Yamila HERMITAÑO MATEO es la autora del mencionado trabajo de investigación.

3.10.2. Originalidad

Las citas y textos que se mencionan en el presente trabajo de investigación han sido tomados en cuenta el nombre de los autores y citados en la bibliografía sin alterar su contenido.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Descripción de trabajo de campo

4.1.1. Ubicación del campo experimental

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en la localidad de Chinche, distrito de Yanahuanca, Provincia Daniel Alcides Carrión.

4.1.2. Ubicación geográfica

Altitud	: 3515 m.s.n.m.
Latitud Sur	: 10° 33' 46.91''
Longitud Oeste	: 76° 34' 21.86''
Temperatura Promedio Anual	: 10-14°C

4.1.3. Ubicación política

Región	: Pasco
Provincia	: Daniel Alcides Carrión
Distrito	: Yanahuanca
localidad	: Chinche

4.1.4. Informes del terreno

En el año 2017 y 2018 estuvo sembrado alfalfa, año 2019 estuvo en descanso hasta la instalación del cultivo de espinaca.

4.1.5. Análisis de suelos

Para realizar el conocimiento de la cantidad de fertilizantes químicos y orgánicos aplicarse al suelo, era necesario realizar el análisis de suelo la primera fase el muestreo consistió en tomar las sub muestras y finalmente las muestras compuestas.

Tabla 2. Resultado de los análisis de suelo

Análisis Mecánico	Resultados	Niveles
Arena	36.8	
Limo	39.6	Franco
Arcilla	23.6	
Análisis Químico		
Materia orgánica	5.60%	Medio
Reacción del suelo	6.21%	Ligeramente ácido
Elementos disponibles		
Fósforo	6.93 ppm	Medio
Potasio	160 ppm	Medio
Nitrógeno	0.28%	Alto

Elaboración propia

4.1.6.1. Interpretación de resultados

El cuadro muestra los datos de registro que tiene el suelo en donde se hace mención que la textura es franco, elementos mayores medio, alto materia orgánica, manifiesta al abonamiento orgánico del suelo.

4.1.6.2. Datos climatológicos

En el siguiente cuadro se presentan los datos climatológicos del periodo del experimento. Durante este período la mayor temperatura se registró en el mes de julio del 2020 con 21.7 °C, mientras la menor se presentó durante el mes de octubre del año 2020 con - 0.5°C. La mayor precipitación se registró durante el

mes de noviembre del 20 con 2266.9 mm, la menor se presentó en el mes de agosto con 48 mm

Tabla 3 Datos meteorológicos durante el desarrollo de la investigación.

Meses	Temperatura °C			Precipitación total mensual (mm)
	Extremos			
	Mín.	Máx.	Media	
Junio	5.20	22.50	13.85	60.50
Julio	7.94	21.71	14.83	84.20
Agosto	7.89	20.96	14.43	131.00
Setiembre	7.48	19.06	13.27	137.50
Octubre	7.63	19.10	13.36	120.00
Noviembre	8.90	17.61	13.25	198.00
				731.20

Fuente: Estaciones meteorológica SENAMHI- Ministerio de Agricultura

La mayor temperatura se registró en el mes de junio de 22.50°C. el mínimo junio del año 2020 con 5.200°C, la precipitación alta en el mes de diciembre del 2020 con 165.50 mm, la menor se presentó en el mes de diciembre con 198 mm producto del cambio climático que sufre nuestra patria. Las condiciones ambientales fueron óptimas para el desarrollo del cultivo.

4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados

4.2.1. Porcentaje de germinación

Tabla 4 Análisis de variancia para porcentaje de germinación

VARIACIÓN	Grados libres	SC	CM	FC	FT	
					0.05	
Bloques	2	3,00	1.50	1.96	4.10	NS
Variedades	1	3.56	3.56	4.64	4.96	NS
Fert. foliar	2	0.33	0.17	0.22	4.10	NS
Fert. Foliar por variedades	2	1.44	0.72	0.94	4.10	NS
Error	10	7.56	0.76			
Total	17	15.61				

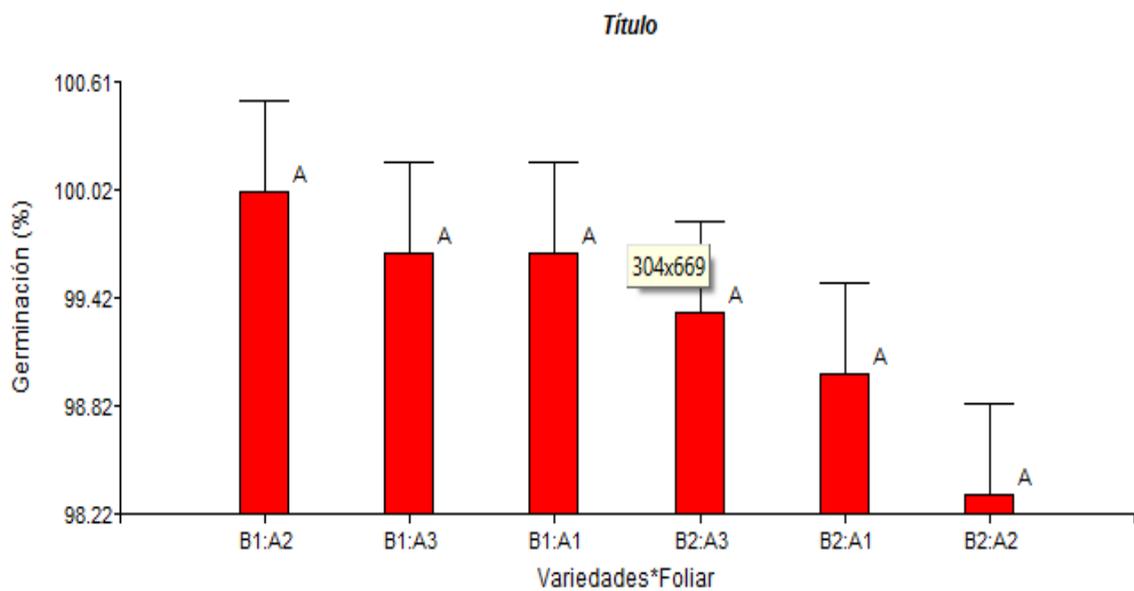
C.V. = 0.88%

\bar{x} : 99.33%

El presente cuadro de muestra que no hay significación entre las variables independientes estudiados.

Variación 0.88 % Calzada (1970) explica como bueno, lo que nos indica que los datos fueron uniformes.

Fig 2. Porcentaje de germinación



Los datos nos muestran que, el T3 germinó en un 100 %, por su parte el T5 y T1 tuvieron resultados similares con 99.67 %

Tabla 5 Análisis de variancia para número de hojas

VARIACIÓN	Grados libres	SC	CM	FC	FT	
					0.05	
Bloques	2	8.53	4.26	0.76	4.10	NS
Variedades	1	1.39	1.39	0.25	4.96	NS
Fert. foliar	2	7.69	3.85	0.60	4.10	NS
Fert. Foliar por variedades	2	15.53	7.76	1.39	4.10	NS
Error	10					
Total	17	58.58	5.58			

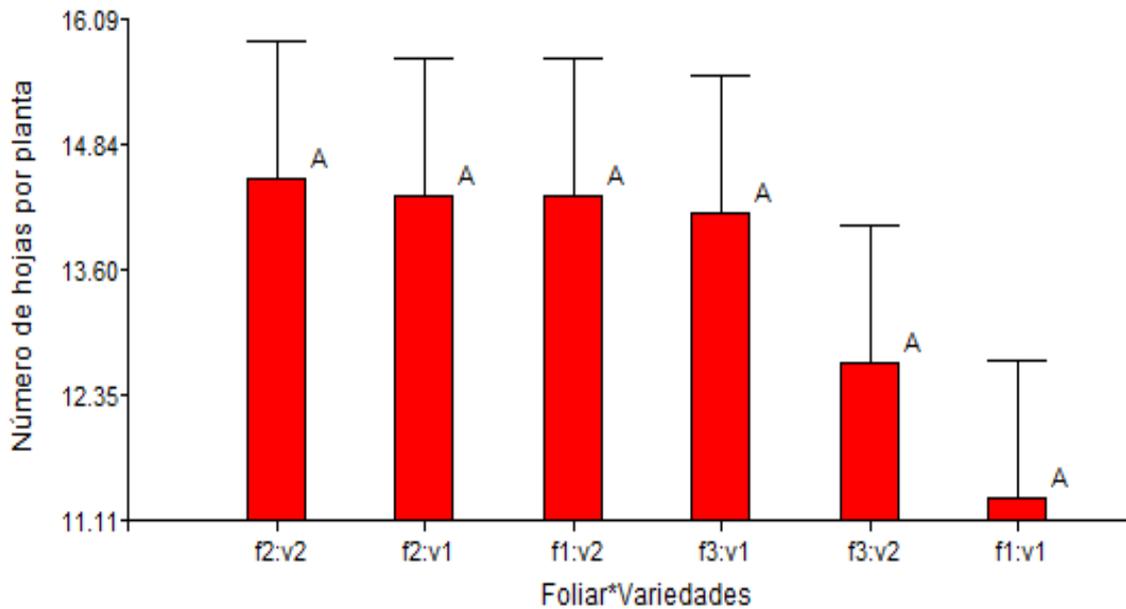
C.V. = 17.71%

\bar{x} : 13.67 cm.

La presente tabla demuestra que no hay significación entre las variables independientes estudiados.

Variación 17.71 % Calzada (1970) explica como bueno, lo que nos indica que los datos fueron uniformes.

Fig 3 Número de hojas



Los datos nos muestran que, el T4 (variedad Bolero y fertilizante foliar biorganic) muestra el mayor dato con 14.5 en un 100 %, por su parte el T5 y T1 tuvieron resultados similares con 99.67 %, mientras que el T1 ((variedad viroflay y fertilizante foliar super abono) muestra el menor promedio con 12 hojas por planta.

4.2.3. Altura de plantas

Tabla 6 Análisis de variancia para altura de plantas

VARIACIÓN	Grados libres	SC	CM	FC	FT	
					0.05	
Bloques	2	159.25	79.63	3.24	4.10	NS
Variedades	1	13.35	13.35	0.54	4.96	NS
Fert. foliar	2	86.33	43.17	1.76	4.10	NS
Fert. Foliar por variedades	2	93.78	46.89	1.91	4.10	NS
Error	10	245.42	24.54			
Total	17	598.13				

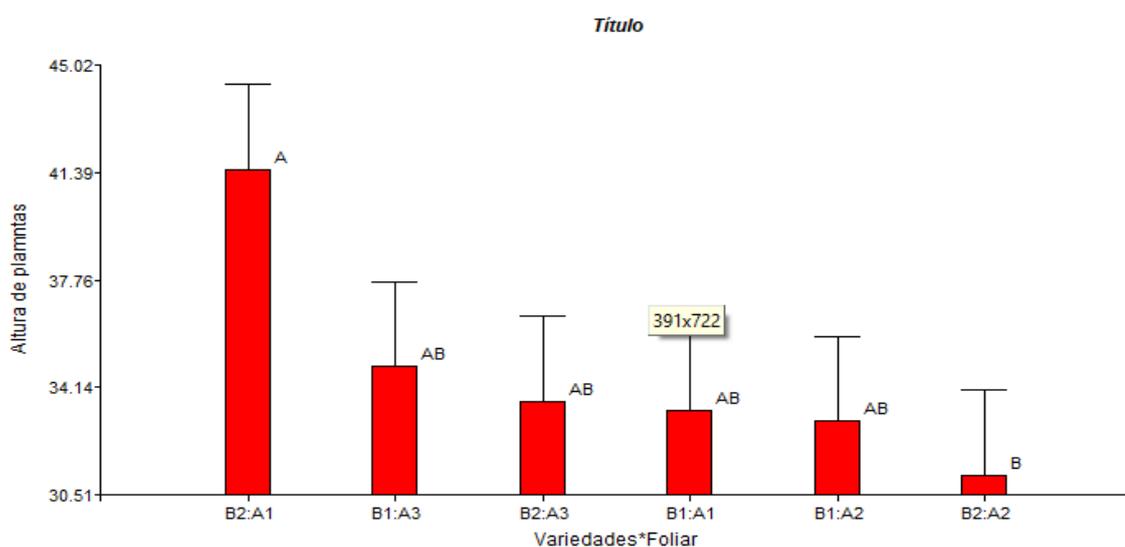
C.V. = 14.32%

\bar{X} : 34.58 cm.

La presente tabla demuestra que no hay significación entre las variables independientes estudiados.

Variación 14.32 % Calzada (1970) explica como bueno, lo que nos indica que los datos fueron uniformes.

Fig 4 Altura de plantas



Los datos muestran que el T2 (variedad Bolero y fertilizante foliar super abono) presenta la mayor altura con 41.5 centímetros.

4.2.4. Longitud de peciolo

Tabla 7 Análisis de variancia para longitud de peciolo (cm)

VARIACIÓN	Grados libres	SC	CM	FC	FT	
					0.05	
Bloques	2	4.51	2.26	0.80	4.10	NS
Variedades	1	0.12	0.12	0.04	4.96	NS
Fert. foliar	2	0.30	0.15	0.05	4.10	NS
Fert. Foliar por variedades	2	4.52	2.26	0.80	4.10	NS
Error	10	28.25	2.82			
Total	17	37.70				

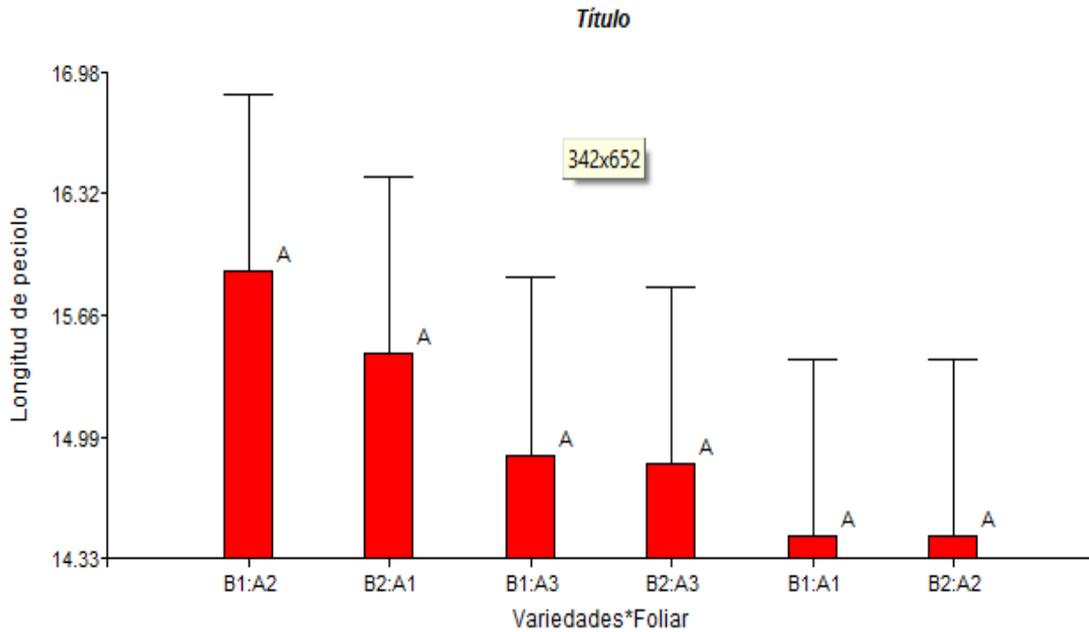
C.V. = 11.21%

\bar{x} : 15.00 cm

La presente tabla demuestra que no hay significación entre las variables independientes estudiados.

Variación 11.21 % Calzada (1970) explica como bueno, lo que nos indica que los datos fueron uniformes.

Fig 5. Longitud del peciolo



Los datos nos muestran que, el T3 (variedad Viroflay y fertilizante foliar Bioorganic) T5 registra el mayor dato con 15.89 cm,

4.2.5. Lámina foliar

Tabla 8 Estudio de variancia para lámina foliar (cm)

VARIACIÓN	Grados libres	SC	CM	FC	FT	
					0.05	
Bloques	2	18.049	9.24	2.25	4.10	NS
Variedades	1	0.68	0.68	0.17	4.96	NS
Fert. foliar	2	2.87	1.44	0.35	4.10	NS
Fert. Foliar por variedades	2	47.02	23.51	5.73	4.10	*
Error	10	41.03	4.10			
Total	17	110.09				

C.V. = 11.65 %

\bar{X} : 17.38 cm

La presente tabla demuestra que no hay significación entre las variables independientes estudiados, pero se aprecia una significación entre las interacciones.

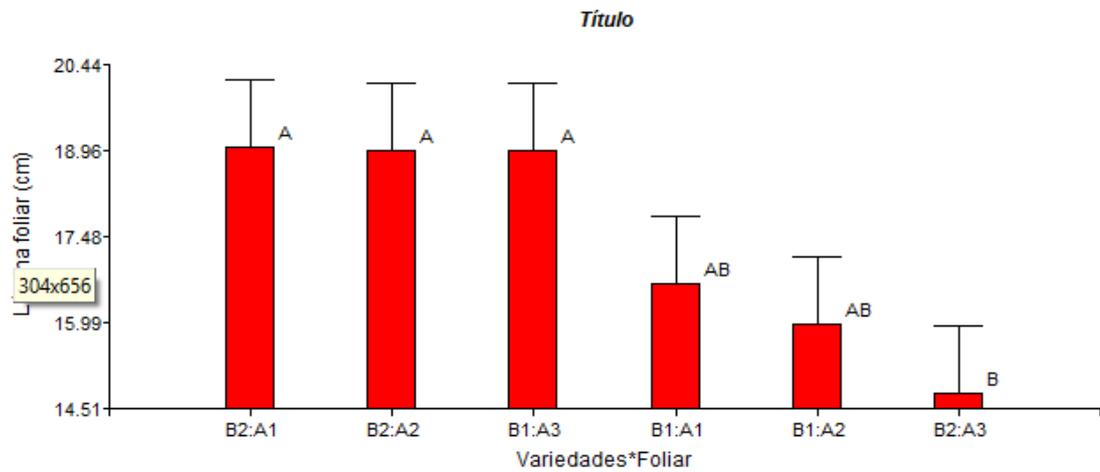
Variación 11.65 % Calzada (1970) explica como bueno, lo que indica que los datos fueron uniformes.

Tabla 9 Duncan para interacción fertilización foliar y variedades

MÉRITO	TRATAMIENTO	MEDIA	NIVEL DE SIGNIFICACIÓN 0.05
1	2	19.00	A
2	4	18.95	A
3	5	18.95	A
4	1	16.67	A
5	3	15.95	B
6	6	14.78	B

Al observar el presente marco se aprecia los datos del primer al quinto lugar según el orden de mérito los valores son iguales con 19.00; 18.95; 18.95; 16.67 y 15.95 0 cm, el T6 muestra el último lugar con 14.78 cm.

Fig 6 Lámina foliar



Los datos nos muestran que, el T2 (variedad Bolero y fertilizante foliar super abono) obtuvo 19.00.

4.2.6. Longitud de raíz

Tabla 10 Estudio de variancia para longitud de raíz (cm)

VARIACIÓN	Grados libres	SC	CM	FC	FT	
					0.05	
Bloques	2	33.58	16.79	2.39	4.10	NS
Variedades	1	20.06	20.06	1.80	4.96	NS
Fert. foliar	2	91.58	45.79	4.11	4.10	NS
Fert. Foliar por variedades	2	40.86	20.43	1.83	4.10	NS
Error	10	111.42	11.14			
Total	17	297.50				

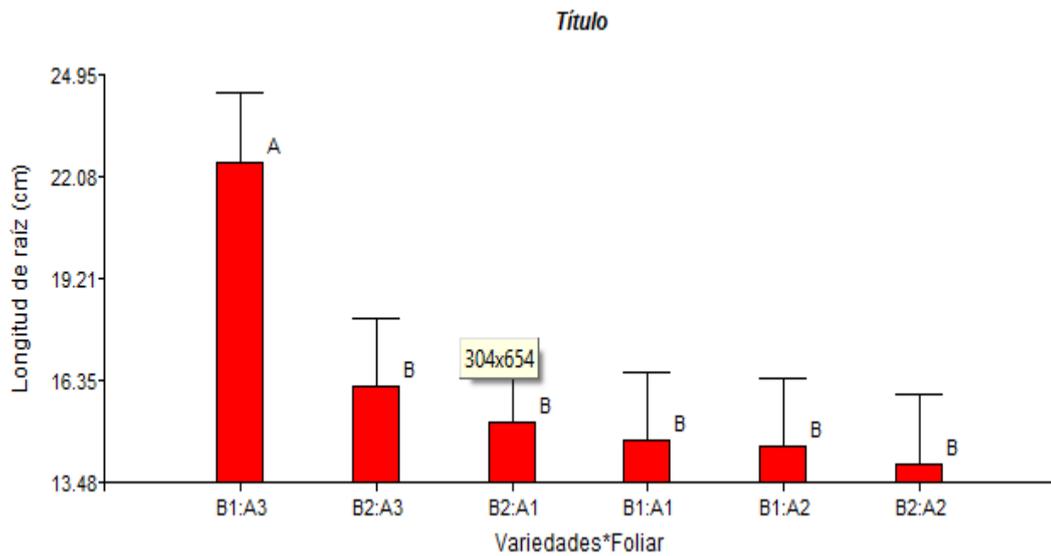
C.V. = 20.65%

\bar{x} : 16.17 cm

La presente tabla demuestra que no hay significación entre las variables independientes estudiados.

Variación 20.65 % Calzada (1970) explica como bueno, indica que los datos fueron uniformes.

Fig 7. Longitud de raíz



Los datos nos muestran que, T5 (variedad viroflay y fertilizante foliar Rot power) obtuvo la mayor longitud con 22.50 cm.,

4.2.7. Rendimiento por planta

Tabla 11 Estudio de variancia para rendimiento por planta

VARIACIÓN	Grados libres	SC	CM	FC	FT	
					0.05	
Bloques	2	752.98	376.49	1.53	4.10	NS
Variedades	1	733.57	733.57	2.98	4.96	NS
Fert. foliar	2	146.46	73.23	0.30	4.10	NS
Fert. Foliar por variedades	2	5783.13	2891.56	11.73	4.10	*
Error	10	2465.50	246.55			
Total	17	9881.63				

C.V. = 9.13 %

\bar{x} : 172 g

∩

La presente tabla demuestra que no hay significación entre las variables independientes estudiados, pero se aprecia una significación entre las interacciones.

Variación 9.13 % Calzada (1970) explica como muy bueno, indica que los datos fueron uniformes.

Tabla 12 Prueba de Duncan para interacción fertilización foliar por variedades (g)

MÉRITO	TRATAMIENTO	MEDIA (g)	NIVEL DE SIGNIFICACIÓN 0.05	
1	5	205.08	A	
2	2	162.68	A	
3	3	175.64	A	B
4	4	168.17	B	
5	1	154.43	B C	
6	6	146.00	C	

Al observar la presente tabla se aprecia que, los datos del primer al tercer lugar según el orden de mérito los valores son iguales con 205.08; 162.68 y 175.64 gramos, el T6 muestra el último lugar con 146.00

4.2.9. Rendimiento por tratamiento

Tabla 13 Estudio de variancia para rendimiento por tratamiento.

VARIACIÓN	Grados libres	SC	CM	FC	FT	
					0.05	
Bloques	2	1.88	0.94	1.52	4.10	NS
Variedades	1	1.84	1.84	2.98	4.96	NS
Fert. foliar	2	0.36	0.18	0.30	4.10	NS
Fert. Foliar por variedades	2	14.48	7.24	11.74	4.10	*
Error	10	6.17	0.62			
Total	17	24.73				

C.V. = 9.13 %

\bar{x} : 8.60 k

La presente tabla demuestra que no hay significación entre las variables independientes estudiados, pero se aprecia una significación entre las interacciones.

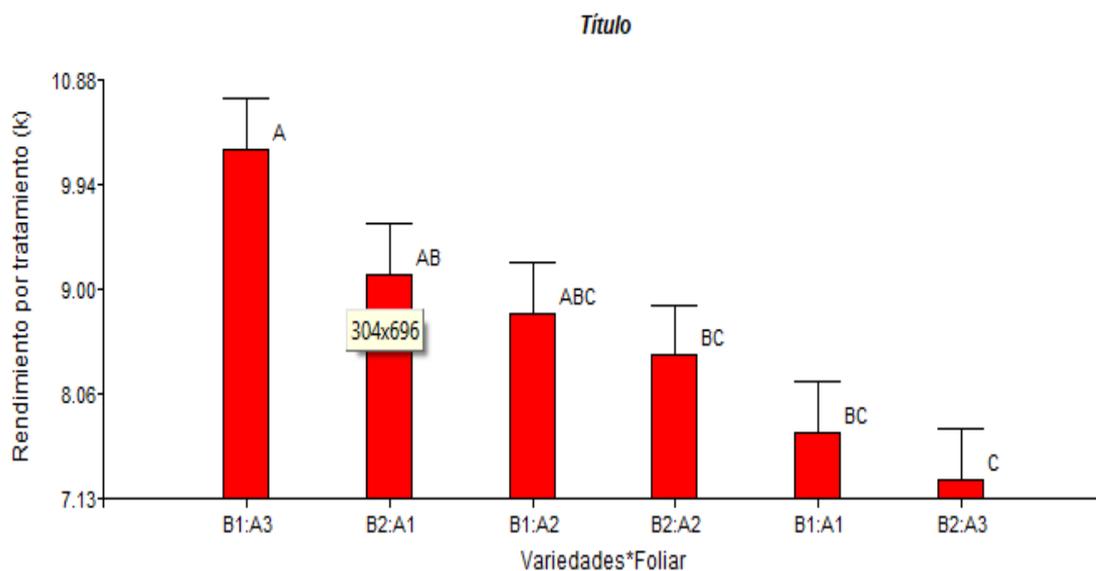
Variación 9.13 % calzada (1970) explica como muy bueno, indica que los datos fueron uniformes.

Cuadro 14 Prueba de Duncan para fertilización foliar por variedades (k)

MÉRITO	TRATAMIENTO	MEDIA k	NIVEL DE SIGNIFICACIÓN 0.05	
1	5	10.25	A	
2	2	9.13	A	
3	3	8.78	A	B
4	4	8.41	B	
5	1	7.72	B	C
6	6	7.30	C	

Al observar la presente tabla se aprecia que, los datos del primer al tercer lugar según el orden de mérito los valores son iguales con 10.25; 9.13 y 8.78 kilogramos, el T6 muestra el último lugar con 7.30

Fig 8 Rendimiento por tratamiento



Los datos nos muestran que, T5 (variedad viroflay y fertilizante foliar Rot power) obtuvo 10.35 kilogramos

4.2.10. Rendimiento por hectárea

Tabla 15 Estudio de variancia para rendimiento por hectárea

VARIACIÓN	Grados libres	SC	CM	FC	FT	
					0.05	
Bloques	2	3.42	1.71	1.53	4.10	NS
Variedades	1	3.23	3.23	2.88	4.96	NS
Fert. foliar	2	0.62	0.31	0.28	4.10	NS
Fert. Foliar por variedades	2	25.87	12.94	11.53	4.10	*
Error	10	10.21	1.12			
Total	17	44.36				

C.V. = 9.23 %

\bar{x} : 11.47 t/ha

La presente tabla demuestra que no hay significación entre las variables independientes estudiados, pero se aprecia una significación entre las interacciones.

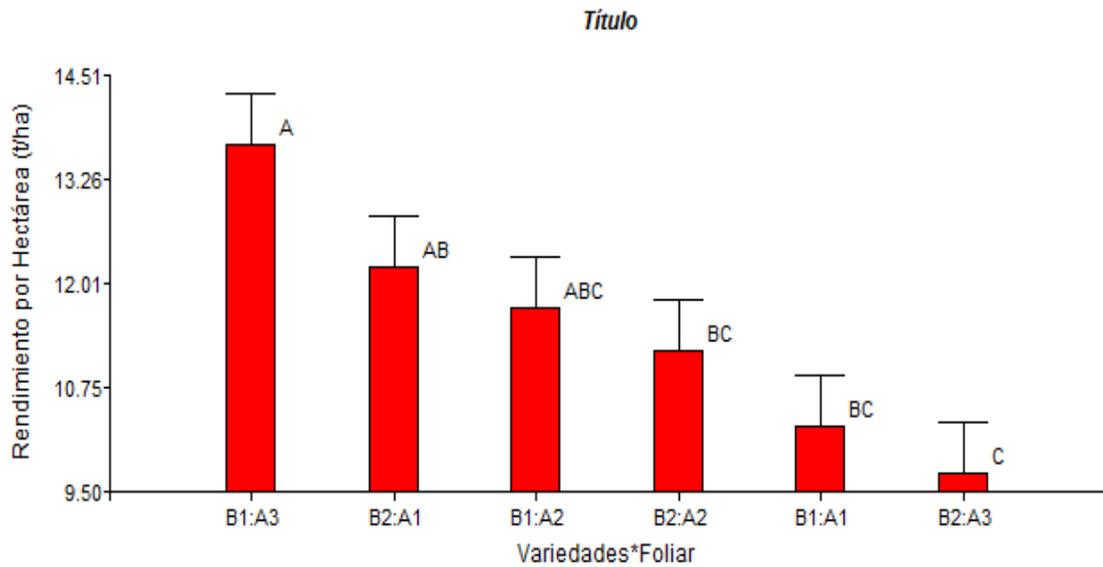
Variación 9.23 % Calzada (1970) explica como muy bueno, indica que los datos fueron uniformes.

Tabla 16 Prueba de Duncan para foliar por variedades (t/ha)

MÉRITO	TRATAMIENTO	MEDIA t/ha	NIVEL DE SIGNIFICACIÓN 0.05	
1	5	13.67	A	
2	2	12.20	A	
3	3	11.71	A	B
4	4	11.21	B	
5	1	10.29	B	C
6	6	9.73	C	

Al observar la presente tabla se aprecia que, los datos del primer al tercer lugar según el orden de mérito los valores son iguales con 13.67; 12.20 y 11.71 toneladas por hectárea, el T6 muestra el último lugar con 9.73

Fig 9 Rendimiento por hectárea



Los datos nos muestran que, T5 (variedad viroflay y fertilizante foliar Rot power) obtuvo 13.67 toneladas por hectárea.

4.3. Prueba de Hipótesis

Se cumple la hipótesis general planteada, porque la aplicación del fertilizante foliar Super Power en el cultivo de espinaca variedad Viroflay incrementó su rendimiento y las características agronómicas.

4.4. Discusión de resultados

4.4.1. Altura de plantas.

Se aprecia que, muestra una variación entre los tratamientos que resultaron superiores, pero no relevante; de aquí podemos deducir que el factor principal que influyó en este parámetro fue el momento de germinación y emergencia de las plántulas, esto a su vez estuvo influenciado por varios factores como profundidad de siembra, humedad presente en el lugar de siembra, y de la semilla.

Siendo estos resultados influenciados por las condiciones climáticas al haberse desarrollado bajo la influencia de una temperatura promedio de 13.8°C, con una precipitación de 731 mm lo cual influenciaron en la altura de la planta obteniendo con el T2 (bolero con aplicación de super abono) 41.5 cm con resultados similares a los trabajos realizados por Maquuehua (2019), quien obtuvo 47.15 cm.

Influye en el crecimiento en altura en búsqueda de luz y por lo tanto en un mayor consumo de energía acumulada, reduciéndose las posibilidades de obtener mayores rendimientos, apreciación que concuerda con los resultados obtenidos del presente trabajo con, De La Rosa (2020), obtuvo con el T3 (Microorganismos eficientes más aplicación de biol) 41.67 cm

4.4.2. Longitud de peciolo

Los datos se muestran en los anexos 4, cuyo promedio general fue de 15.00 cm. Según el análisis de variancia no muestran diferencia significativa entre bloques, variedades, fertilizante foliar y la interacción variedades fertilizante foliar

Si bien es cierto que los promedios de los tratamientos estudiados variaron desde 15.89 cm para el T3 (viroflay con aplicación de biorganic) hasta 14,45 cm (bolero con aplicación de biorganic) De La Rosa reporta una longitud de peciolo de 11.02 cm y Maquergua (2019), obtiene 16.85 con el tratamiento Químico (160N-120P2O580K2O)

4.4.3. Longitud de la lámina

Los datos correspondientes a longitud de la lámina, se indican en el anexo 5, con 17.38 cm. Según el análisis de variancia no muestran diferencia

significativa entre bloques, variedades, fertilizante foliar y la interacción variedades fertilizante foliar.

Con respecto a la longitud de lámina deducimos que el T2 (bolero con aplicación de super abono) alcanzo una mayor longitud con 19.00 cm. resultados similares reporta Maquergua (2019), con 18.0 cm con el tratamiento Químico (160N-120P2O580K2O), a su turno Belen (2013), en un trabajo sobre fertilización complementaria con tres biofermentos obtuvo 18.37 cm.

Jiménez y Siura (2017), en un trabajo efectuado sobre “Efecto de la aplicación de dos abonos foliares en la producción orgánica de tres cultivares de espinaca (*Spinacia oleracea* L.)”, obtuvo 17.78 cm. Con la interacción Variedad Viroflay más el testigo, coincidiendo con el resultado del presente trabajo

4.4.4. Longitud de raíz

En cuanto a longitud de raíz no hay variación entre las variables independientes y la interacción variedades por fertilizantes foliares, eso nos indica que los promedios fueron homogéneos.

Podemos observar que el T5 (viroflay con aplicación de root power) obtuvo una longitud mejor con 22.5 cm aquí podemos observar está influenciada por las características genéticas de las variedades.

Rodolfo (2007), menciona que, la disponibilidad de estos elementos depende a su vez de las reservas del medio, su dinámica en el suelo y la colonización que hagan de este las raíces del vegetal, el mismo autor hace mención que, cuando el suelo presenta una humedad adecuada se produce un mayor crecimiento radical.

Podemos observar que el T5(viroflay con aplicación de root power) obtuvo una longitud mejor con 22.5 cm

4.4.5. Rendimiento por planta

De acuerdo a los datos obtenidos los datos se observan en el anexo 7 no muestran significación entre bloques, factor variedades y fertilizante foliar, pero si muestran diferencia significativa entre la interacción variedades por fertilizante foliar.

La buena producción del cultivo de la espinaca se atribuye a las características genéticas de las variedades siendo influenciadas por el clima, con un suelo de textura y contenidos nutricionales aparentes para su desarrollo. Caicedo 1993,

Podemos observar que el T5(viroflay con aplicación de root power) obtuvo una longitud mejor con 202.08 gramos22.5 cm, similar resultado obtuvo Quijo (2016), , con 203.00 g/planta, por su parte Maquergua (2019), reporta un promedio de 146.60 gramos de peso de la espinaca por planta con el tratamiento Químico (160N-120P2O580K2O), según Venegas (2011), la fertilización foliar ha demostrado ser un excelente método para abastecer los requerimientos de los micronutrientes, permitiendo su r

ápida utilización y ayudando a mantener la actividad fotosintética de las hojas.

4.4.6. Rendimiento total (t/ha)

Los datos se observan en el anexo 9 y no muestran significación entre bloques, factor variedades y fertilizante foliar, pero si muestran significación entre la interacción variedades por fertilizante foliar, el promedio general fue de 11.47 t/ha.

Ulloa (1985), al estudiar diferentes niveles de fertilización en tres cultivares de espinaca en época invernal, determinó que la variedad Viroflay varía desde 8 880 kg. ha⁻¹, 10 740 kg. ha⁻¹ y 11 360 kg.ha⁻¹ con 0, 60 y 90 kg.ha⁻¹ de N, en el presente trabajo el T5 (viroflay con aplicación de root power) alcanzó 13.67t/ha superior a los datos mencionados anteriormente Vásquez (2016), reportó 7,8 a 11,9 tn.ha⁻¹, por su parte Quipo (2016) estudió el efecto de soluciones nutritivas en espinaca en un sistema hidropónico obteniendo 17.73 t/ha. Maquerhua (2019), llevó a cabo un estudio sobre el abonamiento y fertilización en espinaca y con la aplicación química (160N-120P2O5-80K2O) obtuvo 15.00 t/ha resultados similar al obtenido en el presente trabajo de investigación.

Es importante indicar que la siembra de este cultivo a menores distancias entre plantas (Mayor densidad por unidad de área) puede implicar mayor competencia por luz, agua y nutrientes, siendo el comportamiento contrario cuando la distancia entre plantas es mayor. Por otro lado, es importante contrastar con el hecho que el rendimiento, es una función del número de plantas cosechadas, siendo posible que el mayor aprovechamiento de los nutrientes en el suelo también es una función del número de plantas que la aprovechan, es decir, que la dotación de nutrientes en el suelo es aprovechada por el menor número de plantas estos se desarrollaran mejor que cuando el número de plantas es mayor. Uno de los elementos que más influye en los rendimientos agrícolas, lo constituye la cantidad de plantas por hectárea o lo que es lo mismo la densidad de plantación. Calvo (2018), a su turno Trinidad y Aguilar (1999) explican que la fertilización foliar se ha convertido en una práctica común e importante para los productores,

porque corrige las deficiencias nutrimentales de las plantas, favorece el buen desarrollo de los cultivos y mejora el rendimiento y la calidad del producto

Calvo (2018), obtuvo 26,988.55 kg. ha⁻¹ con la variedad Skokum a una densidad de 20 x 15 obtuvo.

Ulloa (1985), al estudiar diferentes niveles de fertilización en tres cultivares de espinaca en época invernal, determinó que la variedad Viroflay estos variaron desde 8 880 kg. ha⁻¹ , 10 740 kg.ha⁻¹ y 11 360 kg.ha⁻¹ con 0, 60 y 90 kg.ha⁻¹ de N, en el cual también se apreció que frente a igual dosis de fertilización, la respuesta de los cultivares fue distinta, siendo el cultivar Symphony fue el más eficiente en la absorción de N, así como también en la eficiencia de recuperación. Sin embargo, los resultados en terminas de rendimiento por unidad de área fueron superiores a los obtenidos.

CONCLUSIONES

Obtenido los resultados se permite llegar a las siguientes conclusiones:

Luego del análisis de los resultados se concluye aceptar la hipótesis general planteada porque la respuesta es favorable a la aplicación de fertilizantes foliares por los rendimientos obtenidos y al comportamiento agronómico del cultivo de la espinaca.

Concerniente a rendimiento en toneladas por hectárea de la espinaca los resultados no fueron uniformes en todos los tratamientos en estudio, sobresaliendo el T5 (variedad viroflay y fertilizante foliar Rot power) con 13.67 t/ha.

En cuanto al comportamiento agronómico de la espinaca en cuanto al número de hojas el T4 (variedad bolero y fertilizante foliar biorganic) muestra el mayor dato con 14.5 hojas, altura de planta el T2 (variedad bolero y fertilizante foliar super abono) muestra mayor altura con 41,5 cm. Concerniente a longitud de peciolo el T3 (variedad viroflay y fertilizante foliar biorganic), alcanzó el mayor promedio con 15.89 cm. En cuanto a lamina foliar el T2 (fertilizante foliar super abono con la variedad bolero) obtuvo el primer lugar con 19 cm según el orden de mérito. En cuanto a longitud de raíz el T5 (fertilizante foliar root power con la variedad viroflay) obtuvo la mayor longitud con 22,50 cm. En cuanto al rendimiento por planta el T5 (el fertilizante foliar root power con la variedad viroflay) obtuvo 205,08 gramos según el orden de mérito.

RECOMENDACIONES

Seguir realizando trabajos de investigación con la utilización de otros fertilizantes foliares y a diferentes dosis y distintas variedades de espinaca.

Realizar trabajos de investigación con fertilizantes foliares orgánicos en otros pisos ecológicos probando diferentes dosis de aplicación ya que este componente es muy prometedor para el mejor rendimiento.

Se recomienda utilizar la variedad viroflay y fertilizante foliar Rot power en el cultivo de espinaca, para poder asegurar un buen rendimiento y desarrollo del cultivo en el distrito de Yanahuanca.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Antoine, J. E. (2010).** El abecedario de frutas, verduras y vegetales caribeños. Texas, Estados Unidos: Envision Business & Computer School Publishin
- Bautista M.; R.L. (2018).** Efecto de té de humus de lombriz en el cultivo de espinaca (*Spinacea oleracea L.*) variedad Viroflay a diferente frecuencia de aplicación en Cota Cota La Paz. Tesis de Grado. Universidad Mayor de San Andrés. Facultad de Agronomía. Carrera de Ingeniería Agronómica.
- Belén, M. (2013).** Respuesta de la espinaca (*Spinacea oleracea*) a la fertilización foliar complementaria con tres biofermentos. Puembo, Pichincha. Tesis para la obtención de título de Ing Agrónomo. Ecuador.
- Bolivian Organic (B.O.), (1997).** Bolivian Organic, manual de aplicación del fertilizante foliar orgánico NutriGROW Cochabamba – Bolivia. Pp 1 – 5.
- Bozokalfa, MK; Esiyok, D; Kaygisiz A, T. (2016).** Diversity pattern among agromorphological traits of the Swiss chard (*Beta vulgaris L. subsp. vulgaris*) genetic resources of Turkey. **Turkish Journal of Agriculture and Forestry. 40: 684-695**
- Calvo J. (2018).** Adaptabilidad y potencial de rendimiento de tres variedades de espinaca (*Espinacia oleracea L.*) en el distrito de Lamas. Tesis Ing Agrónomo. Universidad Nacional de San Martín. Tarapoto. Perú.
- Calzada, B.J. (1970).** Métodos estadísticos para la investigación. 3ra. Edición. Editorial jurídica, S.A. Lima-Perú. 643 p.
- Chilon, E. (1997).** Fertilidad de suelos y nutrición de plantas. Ediciones CIDAC. La Paz-Bolivia.

- Chombipuma J. (2019). Densidad de siembra y abonos foliares en la producción orgánica de acelga (*Beta vulgaris* L var. Cicla) en la Mlina Tesis Ing° Agrónomo Universidad Agraria La Molina.
- Davila, S. (2010).** Efectos del Biol sobre dos cultivares de espinaca (*Spinacea oleracea* L.) bajo manejo orgánico (en línea),
- De la Paz, A. (2003).** La huerta fértil. España: S.A. Editorial Libsa.
- De La rosa, F; Rodríguez, C.; Tongo, M y Cóndor, A. (2020).** Efecto de aplicación de tres niveles de orina humana en dos variedades de espinaca (*Spinacea oleracea*) en el distrito de Yanahuanca Provincia de Daniel Alcides Carrión Región Pasco.” Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión. Pasco. Perú.
- Estrada, V. 2004.** Evaluación de sistemas de labranza de suelos y fertilización en la asociación Maíz-Fréjol. Tesis. Ing. Agr. Quito: Ecuador.
- Eibner, A. (1986). Cultivo de la Espinaca. Primera Edición
- FAO (Organización de Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación), (2003).** Agricultura orgánica, ambiente y seguridad alimentaria
- Fernández, V; Sotiropoulos, T; Brown, P. (2013).** Foliar Fertilization.1 ed. IFA. Paris Francia. 144p
- Giaconi, V. y Escaff, M. (1998).** Cultivo de Hortalizas. 15a ed. Santiago. Editorial Universitaria
- González, M.; del Pozo, A.; Cotroneo, D. Y Pertierra, R. (2003).** Días a floración en espinaca (*Spinacia oleracea* L.) en diversas épocas de siembra: respuesta a la temperatura y al fotoperíodo. Agricultura Técnica (Chile)
- Gorrina, M. (1999).** Descripción de las principales características morfológicas del cultivo de Espinaca.
- Infoagro. (200).** El cultivo de la espinaca. Consultado 14 de diciembre 2016.

Infojardín. (2002). Espinaca. Consultado el 16 de diciembre 2016.

Jiménez, J., Gil, R., Fuentes, L., Niño, N., Espinosa, L., Arias, L., y Garzon, C.

(2010). El cultivo de la espinaca y su manejo fitosanitario en Colombia. Bogota, Colombia: Panamericana Formas e Impresos S.A.

Krarup, C. Y Moreira, I. (1998). Hortalizas de estación fría. Biología y diversidad cultural. Pontificia Universidad Católica de Chile. Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal. Santiago.

KramarovskI, T. (1987), Fertilización y abonos orgánicos criterio para su aplicación, Buenos Aires – Argentina Ediciones Hemisferio Sur pp 17 – 23

Maquergua, L. (2019), Efecto del abonamiento y fertilizacion en el cultivo de espinaca (*Spinacia oleracea l.*) bajo condiciones de fitotoldo en k'ayra- Cusco. Título Ing Agrónomo. Universidad Nacional San Antonio Abad. Cuzco. Perú

Mera, J, (2010), Evaluación de cinco variedades de espinaca (*spinacea oleracea, l*) a tres distancias de siembra bajo manejo orgánico. Tumbaco, Pichincha. Tesis. Ing. Agr. Quito: Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas. p. 11- 14 ;19-21

Mezquiriz, N., (2007). Espinaca bajo cubierta plástica. Boletín Hortícola. Año 12. N° 3

Narváez, F. (2007). Evaluación de la aplicación foliar complementaria de tres abonos orgánicos en fréjol (*Phaseolus vulgaris L.*) var. “Paragachi”. Pimampiro – Imbabura. Tesis. Ing. Agr. Quito: Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas.

Pérez C. R. (200). Evaluación del almacigado y trasplante de espinaca japonesa en cepellón de tierra con distintas dosis de estiércol en invernadero, La Paz, Bolivia

- Quipo R. (2016).** Efecto de tres dosis de soluciones nutritivas en la producción de dos variedades de espinaca (*Spinacia oleracea* L.) mediante el sistema hidropónico de raíz flotante en K'ayra-Cusco.
- Ramírez, D. 1995.** Incidencia de la densidad de siembra y fitorreguladores en la calidad de Brócoli en Cochabamba Bolivia.
- Rodolfo, G (2007).** El ambiente del suelo y el crecimiento de las raíces. INTA – Estación Experimental Agropecuaria Rafael
- Santafeagro. 2001.** Perfil del mercado de la espinaca. Consultado 16 diciembre del 2016.
- Serrano, Z. (1980).** Cultivo de la espinaca.
- Saray, L. (2017).** sobre “Efecto de la aplicación de dos abonos foliares en la producción orgánica de tres cultivares de espinaca (*Spinacia oleracea* L.)” Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima. Perú.
- SEMTA. (1993).** Horticultura. Editorial SEMT A. La Paz -Bolivia.
- Serrano, Z. 1980. Cultivo de hortalizas en invernadero. Ira Edición. Ed. Barcelona-España.
- Salunkhe Y Kadam, (2004).** Tratado de Ciencia y Tecnología de las Hortalizas (p, 441 – guisantes), Editorial Acribia - España
- Solano, M. (2015).** Taxonomía Vegetal. Escuela Profesional de Ingeniería Agronómica de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional del Altiplano.
- Trinidad, S. y Aguilar M. (1999)** Fertilización foliar, un respaldo importante en el rendimiento de los cultivos Terra Latinoamericana, vol. 17
- Unterladtatter, T. (2000).** La horticultura en el sub trópico húmedo y sub húmedo de Bolivia. Asociación XXI. Del libro Cochabamba BO.

Vásquez N.; A.J. (2016). Evaluación agronómica de once cultivares de *Spinacia oleracea l.* para cultivo industrial en la zona de Valdivia. Tesis de pregrado.

Universidad

Valdez LA. 1996. Producción de hortalizas. Editorial LIMUSA. México.

Venegas, V. 2011. Fertilización Foliar Complementaria para nutrición y sanidad en producción de papas.

ANEXO

INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Durante la conducción del experimento se utilizaron los siguientes instrumentos de recolección de datos:

- Vernier
- Cinta métrica
- Balanza de precisión
- Observación personal

PROCEDIMIENTO DE VALIDACIÓN Y CONFIABILIDAD

A continuación, se muestra los instrumentos de validación y confiabilidad de los datos

FICHA DE VALIDACIÓN Y/O CONFIABILIDAD DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS INFORMATIVOS

Apellidos y nombres del Informante	Grado Académico	Cargo o Institución donde labora	Nombre del Instrumento de Evaluación	Autor (a) del Instrumento
RUEDA CASTRO 1960	MJ. Administración en Gestión Pública	UNOAC	Efecto de los fertilizantes foliares en cítricos	Enilín y Amib Hermitano MATEO
Título de la tesis: "Requisitos de los Unedios de España (España) obtenidos a los fertilizantes foliares y herbicidas. María Rueda Castro"				

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0- 20%	Regular 21 - 40%	Buena 41 - 60%	Muy Buena 61 - 80%	Excelente 81 - 100%
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.					X
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.					X
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.					X
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					X
5. SUFICIENCIA	Comprende a los aspectos de cantidad y calidad.					X
6. INTENCIONALIDAD	Está adecuado para valorar aspectos del sistema de evaluación y el desarrollo de capacidades cognitivas.					X
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico científicos de la tecnología educativa.					X
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones.					X
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de la investigación.					X

10. OPORTUNIDAD	El instrumento ha sido aplicado en el momento oportuno y más adecuado					X
III. OPINIÓN DE APLICACIÓN: <i>El instrumento es adecuado para ser aplicado en investigación sobre fertilizantes foliares en cítricos</i>						
IV. PROMEDIO DE VALIDACIÓN:						
<i>Yaguajay, Diciembre 2022</i>	<i>42179129</i>	  Hugo David RUEDA CASTRO ING. AGRÓNOMO CIP. 169260	<i>994817559</i>			
Lugar y Fecha	Nº DNI	Firma del experto	Nº Celular			

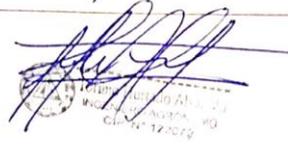
FICHA DE VALIDACIÓN Y/O CONFIABILIDAD DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS INFORMATIVOS:

Apellidos y nombres del Informante	Grado Académico	Cargo o Institución donde labora	Nombre del Instrumento de Evaluación	Autor (a) del Instrumento
TORIBIO HARTADO ALVARADO	M. Formador de Proyectos y Desarrollo	SUB GERENTE DE DESARROLLO ACROPECUARIO	Efecto de fertilizantes foliares en espina	Evclán Yamilá Hermitaño MATEO
Título de la tesis: "Respuesta de las cosechas de espina (Spinacia oleracea) a la fertilización foliar y nitrogenada. Orquídea Kluson 20110"				

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

INDICADORES	CRITERIOS	Niveles de Evaluación				
		Deficiente 0- 20%	Regular 21 - 40%	Buena 41 - 60%	Muy Buena 61 - 80%	Excelente 81 - 100%
1. CLARIDAD *	Está formulado con lenguaje apropiado.					X
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.					X
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.					X
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					X
5. SUFICIENCIA	Comprende a los aspectos de cantidad y calidad.					X
6. INTENCIONALIDAD	Está adecuado para valorar aspectos del sistema de evaluación y el desarrollo de capacidades cognitivas.					X
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico científicos de la tecnología educativa.					X
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones.					X
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de la investigación.					X

10. OPORTUNIDAD	El instrumento ha sido aplicado en el momento oportuno y más adecuado					X
III. OPINIÓN DE APLICACIÓN: <i>El instrumento de validación es adecuado para la aplicación en la inscripción de fertilizantes en el Perú</i>						
IV. PROMEDIO DE VALIDACIÓN:						
YANAHUANCA 03- ENERO -2023	42644201		931941825			
Lugar y Fecha	N° DNI	Firma del experto	N° Celular			

FICHA DE VALIDACIÓN Y/O CONFIABILIDAD DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS INFORMATIVOS:

Apellidos y nombres del Informante	Grado Académico	Cargo o Institución donde labora	Nombre del Instrumento de Evaluación	Autor (a) del Instrumento
CORNELIO ILANEO JUAN CARLOS	Mg Producción Agrícola	Promotor Cadenas Productivas Agrario A.D.A. epinosa	Efecto a fertilizantes foliares en	Buchi Zambrano HERMILANO MATEO
Titulo de la tesis: "Respuesta de dos variedades de Espinaca (Spinacia oleracea) a los fertilizantes Foliares y microorganismos de la Rhizosfera"				

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

INDICADORES	CRITERIOS	Niveles de Evaluación				
		Deficiente 0-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Muy Buena 61-80%	Excelente 81-100%
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.					X
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.					X
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.					X
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					X
5. SUFICIENCIA	Comprende a los aspectos de cantidad y calidad.					X
6. INTENCIONALIDAD	Está adecuado para valorar aspectos del sistema de evaluación y el desarrollo de capacidades cognitivas.					X
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico científicos de la tecnología educativa.					X
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones.					X
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de la investigación.					X

10. OPORTUNIDAD	El instrumento ha sido aplicado en el momento oportuno y más adecuado					X
III. OPINIÓN DE APLICACIÓN: <i>El instrumento es adecuado para la aplicación de investigaciones de fertilidad foliar en yuca</i>						
IV. PROMEDIO DE VALIDACIÓN:						
YANAHUANCA 03-ENERO-2023	40977819	 <small>Dr. Juan Carlos CORNELIO SAIZO Médico de la Categoría Producción de Cultivos CIP. 125879</small>			947440175	
Lugar y Fecha	N° DNI	Firma del experto			N° Celular	



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN
Ciudad Universitaria San Juan Pampa Telf. 093421015

"Ejército del fortalecimiento de la soberanía nacional"

Cerro de Pasco, 16 de agosto del 2022.

Oficio No. 079-2022 – UIFCCAA/V

Señor:

Dr. Alfredo BERNAL MARCELO

DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS UNDAC

PRESENTE:

ASUNTO: Originalidad de borrador de tesis.

REF. Resolución de Decanato N° 0144-2022-DFCCA/V. Jurados para revisión de borrador de Tesis

INFORME N° 001- MJCN/PJT -2022-EFPA-FCCAA, de Jurados con aprobación del Borrador de Tesis

De mi especial consideración:

Es grato dirigirme a Usted, para saludarlo cordialmente y al mismo tiempo hacer de su conocimiento que, después de haber revisado el borrador de "RESPUESTA DE DOS VARIEDADES DE ESPINACA (*Spinacea oleracea*) A LA FERTILIZACION FOLIAR, YANAHUANCA, DANIEL ALCIDES CARRION", adjunto el informe de originalidad de la bachiller:

Evelin Yamila Hermitaño Mateo

Es propicia la ocasión para renovarle las muestras de mi especial consideración y estima.

Atentamente,



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

Dr. Luis A. Huamán Tovar
Director

c.c. Archivo
LHT/UIFCCAA



Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Unidad de Investigación

INFORME DE ORIGINALIDAD N° 014-2022/UIFCCAA/V

La Unidad de Investigación de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión ha realizado el análisis con exclusiones en el software antiplagio Turnitin Similarity, que a continuación se detalla:

Presentado por
Evelin Yamila Hermitaño Mateo

Escuela de Formación Profesional
Agronomía – Yanahuanca

Tipo de trabajo
Tesis

RESPUESTA DE DOS VARIEDADES DE ESPINACA (*Spinacea oleracea*) A LA FERTILIZACION FOLIAR, YANAHUANCA, DANIEL ALCIDES CARRION

Índice de similitud
19%

Calificativo
APROBADO

Se adjunta al presente el reporte de evaluación del software antiplagio.

Cerro de Pasco, 22 de agosto del 2022



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

Dr. Luis A. Huanes Torres
Director



INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACIÓN AGRARIA
ESTACIÓN EXPERIMENTAL AGRARIA SANTA ANA HUANCAYO



SERVICIO DE LABORATORIO

Laboratorio de Servicio de Suelos : Teléfonos : 24-6206 y 24-7011

NOMBRE : EVELIN HERMITAÑO MATEO

LUGAR : YANAHUANCA - DANIEL ALCIDES CARRION - PASCO.

RESULTADOS DE ANALISIS

CHINCHE	397 - 14	12/03/2020
Potero	Nº de Laboratorio	Fecha

TEXTURA										
6.21	5.6	6.93	160	0.28	36.8	23.6	39.6	Franco		
pH	C.E	M.O	P	K	Al	N	Mn	Arena	Arcilla	Limo
	mS/cm	%	(ppm)	(ppm)	me/100 gr	%	(ppm)	%	%	%

INTERPRETACION DE ANALISIS :

	Peligroso	Normal	BAJO	MEDIO	ALTO
Acido Extractable			Nitrógeno (N)		X
Reacción del Suelo		X	Fósforo (P)	X	
Salinidad del Suelo			Potasio (K)	X	
			% M.O.		X

RECOMENDACIÓN DE NUTRIENTES DEL LABORATORIO DE SUELOS

NUTRIENTES	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha	Kg/ha
FORMULA	80	60	40						
Recomendaciones y observaciones especiales									
Cultivo:	ESPINACA								
Recomendaciones sobre aplicación de fertilizantes por el Especialista	Aplicar en la siembra.	Aplicar todo el P y K			Fosfato diamónico: 130 kg				
					Cloruro de Potasio 70 kg				
	en el deshierbo	Nitrógeno			Urea: 45 kg				
	en el macollaje	Nitrógeno			Urea: 80 kg				

INIA
Estación Experimental Agraria
Santa Ana - Huancayo

Ing. M. Garay Canales
(4) Anal. de Suelos

Tabla 1 Porcentaje de germinación

Porcentaje de germinación							
TRATAMIENTO							
Bloques	T 1	T 2	T3	T 4	T 5	T 6	Total
I	99	98	100	98	100	98	593
II	100	99	100	97	100	100	596
II	100	100	100	100	99	100	599
Total	299	297	300	295	299	298	1788
X	99.67	99.00	100	98.33	99.67	99.33	99.33

Tabla 2 Número de hojas por planta

Número de hojas por planta							
TRATAMIENTO							
Bloques	T 1	T 2	T3	T 4	T 5	T 6	Total.
I	10.5	13.5	16.5	18.0	13.0	12.5	84
II	14.0	18.0	12.0	13.0	17.0	12.5	86.5
II	11.5	11.5	14.5	12.5	12.5	13.0	75.5
Total	36	43	43	43.5	42.5	38	246
X	12	14.33	14.33	14.5	14.17	12.67	13.67

Tabla 3 Altura de plantas

Altura de plantas (cm)							
TRATAMIENTO							
Bloques	T 1	T 2	T3	T 4	T 5	T 6	Total.
I	30.0	38.5	32.5	29.5	37	33	200.50
II	38	52.5	31	40	33	37.5	232.00
II	32	33.5	35.5	24	34.5	30.5	190.00
Total	100	124.5	99	93.5	104.5	101	622.50
X	33.33	41.5	33.0	31.17	34.83	33.67	34.58

Tabla 4 Longitud de peciolo

Longitud de peciolo (cm)							
TRATAMIENTO							
Bloques	T 1	T 2	T3	T 4	T 5	T 6	Total.
I	13.5	16.17	18.34	14.34	17.0	14.19	93.54
II	16.0	14.67	14.17	16.83	13.5	15.0	90.17
II	13.84	15.5	15.17	12.17	14.17	15.34	86.19
Total	43.34	46.34	47.68	43.34	44.67	44.53	269.9
X	14.45	15.45	15.89	14.45	14.89	14.84	15.00

Tabla 5 Longitud de lámina foliar

Longitud de lámina foliar							
TRATAMIENTO							
Bloques	T 1	T 2	T3	T 4	T 5	T 6	Total.
I	15.50	18.67	15.67	20.67	17.67	14.17	102.35
II	19.17	20.00	15.34	21.00	22.84	14.17	112.52
II	15.33	18.34	16.84	15.17	16.33	16.00	98.01
Total	50.00	57.01	47.85	56.84	56.84	44.34	312.88
X	16.67	19.00	15.95	18.95	18.95	14.78	17.38

Tabla 6. Longitud de raíz

Longitud de raíz (cm)							
TRATAMIENTO							
Bloques	T 1	T 2	T3	T 4	T 5	T 6	Total.
I	13.00	14.5	14.5	14.5	14.0	16.0	86.5
II	15.5	15.0	14.0	16.5	29.5	16.0	106.5
II	15.5	16.0	15.0	11.0	24.0	16.5	98.0
Total	44.0	45.5	43.5	42.0	67.5	48.5	291.0
X	15.67	15.17	14.5	14.0	22.5	16.17	16.17

Tabla 7 Rendimiento por planta

Rendimiento por planta							
TRATAMIENTO							
Bloques	T 1	T 2	T3	T 4	T 5	T 6	Total.
I	150.50	170.6	161.89	175.38	190.50	146.50	995.37
II	164.71	216.5	170.25	167.51	224.15	142.60	1085.71
II	148.09	160.9	194.77	161.62	200.60	148.90	1014.93
Total	463.30	548.0	526.91	504.51	615.25	438.00	3096.01
X	154.43	182.68	175.64	168.17	205.08	146.0	172.00

Tabla 8. Rendimiento por tratamiento

Rendimiento por tratamiento (k)							
TRATAMIENTO							
Bloques	T 1	T 2	T3	T 4	T 5	T 6	Total
I	7.53	8.53	8.09	8.77	9.52	7.32	49.76
II	8.23	10.82	8.51	8.37	11.21	7.13	54.27
II	7.40	8.05	9.74	8.08	10.03	7.44	50.74
Total	23.16	27.40	26.34	25.22	30.76	21.89	154.77
X	7.72	9.13	8.78	8.41	10.25	7.30	8.60

Tabla 9 Rendimiento por hectárea (t/ha)

Tabla. 9 Rendimiento por hectárea (t/ha)							
TRATAMIENTO							
Bloques	T 1	T 2	T3	T 4	T 5	T 6	Total
I	10.04	11.4	10.79	11.69	12.69	9.76	66.34
II	10.97	14.5	11.35	11.16	14.95	9.51	72.43
II	9.87	10.7	13.00	10.77	13.37	9.92	67.66
Total	30.88	36.6	35.14	33.62	41.01	29.19	206.43
X	10.29	12.2	11.71	11.21	13.67	9.73	11.47



Fig 1 Incorporación de estiércol



Fig 2 Roturación de terreno



Fig 3 Trazado de tratamientos



Fig 4 Siembra de espinaca



Fig 5 Espinaca sembrada y cubierta



Fig 6 Aplicación de fertilizante foliar



Fig 7 Vista de crecimiento de espinaca



Fig 8 Crecimiento de la espinaca



Fig 9 Vista de espinaca con letrero



Fog 10 Vista de espinaca con letreros



Fig 11 Cosecha de espinaca



Fig 12 Vista de cosecha de espinaca



Fig 13 Plantas listas para su evaluación



Fig 14 Peso de espinaca en balanza



Fig 15 tesista en plena evaluación



Fig 16 Evaluación de espinaca



Fig 17 Evaluación de largo de hojas