

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS ANDES

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



EVALUACION DEL EFECTO DE ABONOS ORGANICOS EN EL CULTIVO DE ESPINACA (*Spinacea oleracea*), VARIEDADES VIROFLAY, DASH EN INVERNADERO DEL CENTRO DE INVESTIGACION Y PRODUCCION SANTO TOMAS- ABANCAY.

TESIS PARA OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO AGRÓNOMO PRESENTADO POR LA BACHILLER EN CIENCIAS AGRARIAS:

- Hipólita VALENZUELA CHACON.

ASESOR: Mag. Braulio PEREZ CAMPANA

ABANCAY - APURIMAC- PERU

2016.

DEDICATORIA

A Dios por brindarme la oportunidad y la dicha de la vida, al ofrecerme los medios necesarios para continuar mi formación, para lograrlo ya que sin él no hubiera podido.

(+) a mi padre LUIS VALENZUELA CCOÑISLLA, que ya partió a la presencia de Dios, quien permanentemente con sus bendiciones sentí que estaba conmigo para lograr mis metas y objetivos propuestos y que al brindarme con su ejemplo a ser perseverante y darme la fuerza que me impulsó a conseguirlo.

A mi madre AVELINA CHACON ZAVALA, por el gran amor y la devoción que tiene a sus hijos, por el apoyo ilimitado e incondicional que nos ha dado, por tener siempre la fortaleza de salir adelante sin importar los obstáculos, por haberme formado como una mujer de bien, y por ser la mujer que me dio la vida y me enseñó a vivirla, no hay palabras en este mundo para agradecerte, mama.

A mi hermano DARIO VALENZUELA, porque ha sido y será siempre un ejemplo incuestionable de fortaleza, integridad, profesionalismo, sabiduría y responsabilidad y por apoyarme incondicionalmente en todo momento.

A mi hermana YASMINA VALENZUELA CHACON, por el apoyo incondicional que me dio en los momentos más difíciles de mi vida, ha sido desde siempre un ejemplo para mí de esfuerzo, amor y casi una segunda madre.

A mis hermanas, EDITH, MARIA, ROSMERY Y SUNMY, por sus palabras de aliento y buenos deseos a lo largo del camino, dándome la fuerza necesaria para continuar.

Al amor de mi vida, por haber compartido tantos momentos de triunfos y fracasos. Tu apoyo ha hecho posible que a pesar de las dificultades y tropiezos que se presentaron en nuestra vida salgamos juntos de cada uno de ellos.

HIPOLITA

AGRADECIMIENTOS

Para el desarrollo del presente trabajo de investigación agradezco a Dios por bendecirme para llegar hasta donde he llegado, porque hizo realidad este sueño anhelado.

A la Universidad Tecnológica de los Andes, Facultad de Ingeniería, Escuela Profesional de Agronomía, especialmente al Centro de Investigación y Producción Santo Tomas por haberme dado la oportunidad para realizar mi trabajo de investigación y facilitarme las herramientas necesarias para desenvolverme en el ámbito profesional.

A mi familia fuente de apoyo constante e incondicional en toda mi vida y más aún en mis duros años de carrera profesional y en especial quiero expresar mi más grande agradecimiento a mi madre y mi hermana que sin su ayuda hubiera sido imposible culminar mi profesión.

Un agradecimiento sincero al Mag. Braulio PEREZ CAMPANA, por asesorarme orientarme durante la ejecución y culminación de mi trabajo de investigación.

También agradezco a mis profesores durante toda mi carrera profesional porque todos han aportado con un granito de arena a mi formación, por sus consejos, su enseñanza y más que todo por su amistad.

Son muchas las personas que han formado parte de mi vida profesional a las que les encantaría agradecerles su amistad, consejos, apoyo, ánimo y compañía en los momentos más difíciles de mi vida. Algunas están aquí conmigo y otras en mis recuerdos y en mi corazón, sin importar en donde estén quiero darles las gracias por formar parte de mí.

INDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

INTRODUCCION

RESUMEN

CAPITULO I

pág.

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.2 OBJETIVOS.....	2
1.2.1 OBJETIVO GENERAL	2
1.2.2 OBJETIVO ESPECIFICO	2
1.3 JUSTIFICACIÓN.....	3
1.4 HIPOTESIS.....	4

CAPITULO II

REVISION BIBLIOGRAFICA

2.1 ORIGEN	5
2.2 NOMBRE COMUNES DE LA ESPINACA	6
2.2.1 ETIMOLOGIA DE LA ESPINACA	6
2.2.2 NOMBRE DE LA ESPINACA EN OTROS IDIOMAS	6
2.3 DESCRIPCION TAXONOMICA	7
2.4 MORFOLOGIA	7
2.5 CULTIVARES EN EL MERCADO PERUANO	9
2.6 IMPORTANCIA NUTRICIONAL DE LA ESPINACA	10
2.7 REQUERIMIENTO FISIOLOGICA PARA EL DESARROLLO DEL CULTIVO	14
2.7.1 SUELO	15
2.7.2 CLIMA	15

2.7.2.1 TEMPERATURA	15
2.7.2.2 FOTOPERIODO	16
2.7.3 ALTITUD	17
2.8 MANEJO AGRONOMICO DE LA ESPINACA	17
2.8.1 EPOCA DE LA SIEMBRA	17
2.8.2 SISTEMA DE SIEMBRA	17
2.8.3 PREPARACION DE TERRRENO	18
2.8.4 SIEMBRA	18
2.8.5 SIEMBRA EN INVERNADERO	19
2.8.6 DESAHIJE	21
2.8.7 CONTROL DE MALEZAS	21
2.8.8 FERTILIZACION	21
2.8.9 RIEGO	24
2.8.10 PLAGAS Y ENFERMEDADES	25
2.8.10.1 PLAGAS DE MAYOR IMPORTANCIA	25
2.8.10.2 ENFERMEDADES	27
2.8.11 COSECHA Y POST-COSECHA	28
2.9 PRODUCCION MUNDIAL DE LA ESPINACA	31
2.10 PRODUCCION DE ESPINACA EN EL PERU	34
2.11 AGRICULTURA ORGANICA	36
2.11.1 AGRICULTURA ECOLOGICA	37
a) CONCEPTO DE AGRICULTURA ORGANICA	37
b) BENEFICIO	37
2.12 ABONOS ORGANICOS	38
2.12.1 IMPORTANCIA DE LOS ABONOS ORGANICOS	39

2.12.2 PROPIEDADES DE LOS ABONOS ORGANICOS	40
a) Propiedades Físicas	40
b) Propiedades Químicas	41
c) Propiedades Biológicas	41
2.12.3 EFECTOS DE ABONOS ORGANICOS	42
a) Ventajas de Abonos Orgánicos	42
2.13 CARACTERISTICAS Y DESCRIPCION DE LOS ABONOS ORGANICOS .	43
2.13.1 GUANO DE ISLA	43
2.13.2 VENTAJAS DEL USO DE GUANO DE ISLA	44
2.14 GALLINAZA	45
2.14.1 BENEFICIOS DEL USO DE GALLINAZA	47
2.15 ASPECTOS A CONSIDERAR PARA EL TIPO DE INVERNADERO	48
2.15.1 INVERNADERO	48
2.15.2 VENTAJAS DE LA PRODUCCION BAJO INVERNADERO	48
2.15.3 DESVENTAJAS DE LA PRODUCCION BAJO INVERNADERO ..	51
2.15.4 CLIMA AL INTERIOR DEL INVERNADERO	51

CAPITULO III

MATERIALES Y METODOS

3.1 ASPECTOS GENERALES DE LA ZONA	53
3.1.1 UBICACIÓN POLITICA DEL EXPERIMENTO	53
3.1.2 UBICACIÓN HIDROGRAFICA DEL EXPERIMENTO	53
3.1.3 UBICACIÓN GEOGRAFICA DEL EXPERIMENTO	53
3.1.4 CLIMA	54
3.1.5 FLORA	54

3.1.6 PISO ECOLOGICO Y ZONA DE VIDA NATURAL.....	54
3.1.7 ACCESO AL INVERNADERO	54
3.2 MATERIALES	55
3.2.1 MATERIAL BIOLÓGICO	55
3.2.2 MATERIAL DE LABORATORIO	55
3.2.3 MATERIAL DE CAMPO	55
3.2.3.1 INSUMOS	55
3.2.3.2 MATERIALES, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	55
3.2.3.3 MATERIALES DE GABINETE	56
3.3 CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA DE ESTUDIO	56
a) Características del invernadero	56
b) Medida de las camas	57
c) Instalación de sistemas de riego por goteo	57
3.4 METODO	57
3.4.1 METODOLOGIA	57
a) Análisis Estadístico	58
3.4.2 CARACTERÍSTICAS DEL METODO EXPERIMENTAL	58
3.4.2.1 CARACTERÍSTICAS DEL TRATAMIENTO	58
3.4.2.2 CARACTERÍSTICAS DEL BLOQUE	59
3.4.2.3 CAMPO EXPERIMENTAL	59
3.4.3 DISTRIBUCION EXPERIMENTAL	59
3.5 EJECUCION DEL EXPERIMENTO	61
3.5.1 ELECCION DE MATERIALES	61
3.5.2 ELECCION DE ABONOS ORGANICOS	61
3.5.3 INTERPRETACION DE ANALISIS DE SUELO	62

3.5.3.1 HALLANDO EL NIVEL DE FERTILIZACION	62
3.5.3.2 CALCULO DE LA DOSIS DE FERTILIZACION	63
a) Calculo T1 Guano de Isla	63
b) Calculo T2 Gallinaza	64
3.6 MANEJO AGRONOMICO DEL CULTIVO DE ESPINACA EN INVERNADERO ..	66
3.6.1 DETERMINACION DE PORCENTAJE DE PUREZA	66
3.6.2 PRUEBA DE GERMINACION	66
3.6.3 DETERMINANDO EL PESO DE 100 SEMILLAS	69
3.6.4 DETERMINANDO EL VALOR DE USO O VALOR REAL	69
3.6.5 SISTEMA DE SIEMBRA	70
3.6.6 FERTILIZACION	70
3.6.7 FORMA DE APLICACIÓN DEL FERTILIZANTE ORGANICO	71
3.6.8 RIEGO	71
3.6.9 COSECHA	72
3.7 VARIABLES EVALUADAS	72
3.7.1 VARIABLE DE GERMINACION	72
3.7.2 VARIABLE DE CRECIMIENTO	72
a) Altura de planta (cm)	72
b) Numero de hojas	72
c) Área foliar (cm ²).....	72
3.7.3 VARIABLE DE COSECHA	73
a) Peso de la planta (gr)	73
b) Rendimiento (kg/3m ²)	73
3.7.4 VARIABLES E INDICADORES.....	73

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1 ANÁLISIS ESTADÍSTICO PORCENTAJE DE GERMINACION DE ESPINACA EN INVERNADERO	74
4.2 ANÁLISIS ESTADÍSTICO EVALUACION DE CRECIMIENTO DE CULTIVO DE ESPINACA A LOS 13 DIAS EN INVERNADERO	84
4.3 ANÁLISIS ESTADÍSTICO EVALUACION DE CRECIMIENTO DE CULTIVO DE ESPINACA A LOS 20 DIAS EN INVERNADERO	88
4.4 ANÁLISIS ESTADÍSTICO EVALUACION DE CRECIMIENTO DE CULTIVO DE ESPINACA A LOS 27 DIAS EN INVERNADERO	94
4.5 ANÁLISIS ESTADÍSTICO EVALUACION DE CRECIMIENTO DE CULTIVO DE ESPINACA A LOS 34 DIAS EN INVERNADERO	101
4.6 ANÁLISIS ESTADÍSTICO EVALUACION DE CRECIMIENTO DE CULTIVO DE ESPINACA A LOS 42 DIAS EN INVERNADERO	108
4.7 ANÁLISIS ESTADÍSTICO EVALUACION DE CRECIMIENTO DE CULTIVO DE ESPINACA A LOS 51 DIAS EN INVERNADERO	117
4.8 RENDIMIENTO EN kg/3m ² Y PROYECTADO A 1Ha DE ESPINACA CON APLICACIÓN DE ABONOS ORGANICOS	128
4.9 ANALISIS ECONOMICO DEL CULTIVO DE ESPINACA	131

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES	133
5.2 RECOMENDACIONES	134

- BIBLIOGRAFIA

ANEXOS

INDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro N°01. Composición nutricional de espinaca en 100gr de producto comestible en dos formas.....	13
Cuadro N°02. Composición nutricional de las principales hortalizas en 100kg. de materia comestible.....	14
Cuadro N°03. Condiciones climáticas óptimas y críticas para cultivo de espinaca	16
Cuadro N°04. Absorción de Nitrógeno en el cultivo de espinaca	23
Cuadro N° 05. Absorción de Fosforo en el cultivo de espinaca	24
Cuadro N°06. Absorción de Potasio en el cultivo de espinaca	24
Cuadro N° 07. Producción de espinaca en el Perú	34
Cuadro N° 08. Principales Departamentos productores de espinaca	35
Cuadro N° 09. Composición química de Guano de Isla	44
Cuadro N° 10. Composición química de Gallinaza	45
Cuadro N° 11. Comparación de grado de riqueza de Gallinaza	47
Cuadro N° 12. Clave de tratamientos y variedades	59
Cuadro N° 13. Análisis de suelo e interpretación	62
Cuadro N° 14. Nivel de fertilización	62
Cuadro N° 15. Composición química de Guano de Isla para cálculo de dosis de abonamiento	63
Cuadro N° 16. Composición química de Gallinaza para cálculo de dosis de abonamiento.	64
Cuadro N° 17. Determinación del porcentaje de germinación, Variedad Viroflay (laboratorio).....	67
Cuadro N° 18. Determinación del porcentaje de germinación, Variedad Dash (laboratorio).....	68

Cuadro N° 19. Dosis de abonamiento	70
Cuadro N° 20. Determinación del porcentaje de germinación de espinaca en invernadero	74
Cuadro N° 21. Resumen del porcentaje de germinación de espinaca en Invernadero	75
Cuadro N° 22. Germinación a los cuatro días en invernadero (ANVA).	76
Cuadro N° 23. Porcentaje promedio germinación a los cuatro días en invernadero	77
Cuadro N° 24. Germinación a los seis días en invernadero (ANVA).....	77
Cuadro N° 25. Porcentaje promedio germinación a los seis días en invernadero	79
Cuadro N° 26. Germinación a los ocho en invernadero (ANVA).....	79
Cuadro N° 27. Porcentaje promedio de germinación a los ocho días en Invernadero	81
Cuadro N° 28. Germinación a los diez en invernadero (ANVA).....	81
Cuadro N° 29. Porcentaje promedio de germinación a los diez días en invernadero	83
Cuadro N° 30. Evaluación de altura (cm) y número de hojas a los 13 días en invernadero	84
Cuadro N° 31. Evaluación de altura (cm) a los 13 días en invernadero (ANVA)	86
Cuadro N° 32. Altura promedio de la planta (cm) a los 13 días en invernadero	87
Cuadro N° 33. Evaluación de altura (cm) y número de hojas a los 20 días en invernadero	88

Cuadro N° 34. Evaluación de altura (cm) a los 20 días en invernadero (ANVA).....	90
Cuadro N° 35. Altura promedio de la planta (cm) a los 20 días en invernadero	93
Cuadro N° 36. Evaluación de altura (cm) y número de hojas a los 27 días en invernadero	94
Cuadro N° 37. Evaluación de altura (cm) a los 27 días en invernadero (ANVA).....	96
Cuadro N° 38. Altura promedio de la planta (cm) a los 27 días en invernadero	98
Cuadro N° 39. Evaluación de número de hojas a los 27 días en invernadero (ANVA).....	99
Cuadro N° 40. Número promedio de hojas por planta (cm) a los 27 días en invernadero	100
Cuadro N° 41. Evaluación de altura (cm) y número de hojas a los 34 días en Invernadero	101
Cuadro N° 42. Evaluación de altura (cm) a los 34 días en invernadero (ANVA).....	103
Cuadro N° 43. Altura promedio de la planta (cm) a los 34 días en invernadero	105
Cuadro N° 44. Evaluación de número de hojas a los 34 días en invernadero (ANVA)	106
Cuadro N° 45. Número promedio de hojas por planta a los 34 días en invernadero	107
Cuadro N° 46. Evaluación de altura (cm) y número de hojas a los 42 días en invernadero	108

Cuadro N° 47. Evaluación de altura (cm) a los 42 días en invernadero (ANVA).....	110
Cuadro N° 48. Altura promedio de la planta (cm) a los 42 días en invernadero	113
Cuadro N° 49. Evaluación de número de hojas a los 42 días en invernadero (ANVA).....	113
Cuadro N° 50. Número promedio de hojas por planta a los 42 días en invernadero	116
Cuadro N° 51. Evaluación de altura (cm), número de hojas, peso (gr.) y área foliar (cm ²) a los 51 días en invernadero.....	117
Cuadro N° 52. Evaluación de altura (cm) a los 51 días en invernadero (ANVA).....	119
Cuadro N° 53. Altura promedio de la planta (cm) a los 51 días en invernadero	121
Cuadro N° 54. Evaluación de número de hojas a los 51 días en invernadero (ANVA).....	121
Cuadro N° 55. Número promedio de hojas por planta a los 51 días en Invernadero.....	123
Cuadro N° 56. Evaluación de peso por planta (gr) a los 51 días en invernadero (ANVA).....	125
Cuadro N° 57. Peso promedio por planta (gr) a los 51 días en invernadero	125
Cuadro N° 58. Evaluación de área foliar (cm ²) a los 51 días en invernadero (ANVA).....	128
Cuadro N° 59. Área foliar promedio (cm ²) por planta a los 51 días en invernadero	128

Cuadro N° 60. Valorización del producto	131
Cuadro N° 61. Análisis de rentabilidad del producto	131

INDICE DE GRAFICOS

	Pág.
Grafico N° 01. Principales países productores de espinaca	33
Grafico N°02. Producción de espinaca por años	35
Grafico N°03. Principales departamentos productores de espinaca	36
Grafico N°04. Distribución experimental de tratamientos en el invernadero	60
Grafico N°05. Porcentaje de germinación, variedad Viroflay (Laboratorio)... .	67
Grafico N°06. Porcentaje de germinación, variedad Dash (Laboratorio).....	68
Grafico N°07. Dosis de abonamiento	71
Grafico N°08. Porcentaje de germinación, de espinaca en invernadero	75
Grafico N°09. Evaluación de altura(cm) y número de hojas a los 13 días en invernadero	85
Grafico N°10. Evaluación de altura(cm) y número de hojas a los 20 días en invernadero	89
Grafico N°11. Evaluación de altura(cm) y número de hojas a los 27 días en invernadero	95
Grafico N°12. Evaluación de altura(cm) y número de hojas a los 34 días en invernadero	102
Grafico N°13. Evaluación de altura(cm) y número de hojas a los 42 días en invernadero	109
Grafico N°14. Evaluación de altura (cm), número de hojas, peso por planta (gr.) y área foliar (cm ²) a los 5 días en invernadero	128
Grafico N°15. Rendimiento Kg/ 3 m ²	129
Grafico N°16. Rendimiento Kg/ Ha	130

INDICE DE MAPAS

	Pág.
Mapa N° 01. Principales países productores de espinaca	31
Mapa N° 02. Principales países importadores de espinaca	34

INTRODUCCIÓN

Es uno de los cultivos que en los últimos años ha incrementado su consumo a nivel mundial, pudiendo ocupar un importante nicho en el mercado si es manejado bajo un invernadero, utilizando abonos orgánicos que favorecen una nutrición adecuada a las plantas, las cuales son menos susceptibles a las plagas y enfermedades, de esta manera se disminuye la utilización de plaguicidas sintéticas, la espinaca es una hortaliza que se desarrolla a una altitud entre los 1800 – 3200 m.s.n.m., por lo que es un cultivo que prospera muy bien.

La espinaca es muy apetecida por sus cualidades dietéticas, presenta un alto contenido de vitaminas como la A, C y E, todas ellas de acción antioxidante. Asimismo, es muy buena fuente de vitaminas del grupo B, rica en calcio, hierro, magnesio, potasio, sodio y además presenta también buenas cantidades de fósforo y yodo. La producción de espinaca en invernadero es un sistema de producción agrícola de precisión muy intensivo, que se ha desarrollado a raíz que el uso de agroquímicos ha ocasionado la pérdida de la fertilidad del suelo, frente a este caso se usa abonos orgánicos (Gallinaza y Guano Isla), para mejorar las propiedades físicas químicas y biológicas de suelos agrícolas. El Centro de Investigación y Producción Santo Tomas por sus condiciones de clima, ubicación geográfica, disposición de sol en invierno y vías de comunicación, muestra un alto potencial en la calidad del producto, para ello contamos con un invernadero tipo túnel , es por esta razón se plantea el presente trabajo de investigación.

LA AUTORA

RESUMEN

El trabajo de investigación se llevó a cabo en el invernadero del Centro de Investigación y Producción Santo Tomas de la Universidad Tecnológica de los Andes, cuyas coordenadas geográficas son latitud sur 13° 39' 39" S; longitud Oeste 72° 56'37" W y altitud 1813 m.s.n.m., con el propósito de: evaluar el efecto de Gallinaza y Guano Isla en el rendimiento del cultivo de espinaca (*Spinacea oleracea*), variedades Viroflay y Dash en condiciones de invernadero. Se efectuó en un Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA) con arreglo factorial, con tres tratamientos (T1 Guano de Isla, T2 Gallinaza y T3 Testigo), dos variedades V1(Viroflay), V2(Dash); las pruebas de significación en Duncan al 1% y 5% para diferencias entre tratamientos en estudio.

El porcentaje de germinación de espinaca a nivel de laboratorio la variedad Dash su promedio de porcentaje de germinación es de **92.7%**. y la variedad Viroflay, el promedio de porcentaje de germinación es de **92%**.

El Porcentaje de germinación de espinaca en invernadero el tratamiento **T1V2** con un **(90.6%)** mostro mejor porcentaje de germinacion, seguido por el tratamiento **T2V2** con un **(90.0 %)** y **T1V1 (83.9%)**, **T2V1 (83.3%)**, **T3V2 (75.6%)**, respectivamente, y el **T3V1 (69.4%)** mostro el bajo porcentaje de germinación, las evaluaciones fueron cada 4, 6, 8, 10 días respectivamente.

Sin embargo, a los 10 días se repitió las diferencias significativas entre los promedios de germinación, observándose el mayor efecto con Guano de Isla x Dash (90.6%) el cual no fue significativamente diferente al de Gallinaza x Dash (90.0%); siguiéndole el Guano de Isla x Viroflay (83.8%) y Gallinaza x Viroflay (83.3%); y con menor efecto de germinación se halló con el Testigo x Dash (75.6%) y Testigo x Viroflay (69.4%).

La evaluación a los 51 días. Al realizar la comparación de medias (Duncan, $\alpha=0.05$) de la altura promedio de planta a la cosecha se halló mayor altura con Gallinaza x Dash (33.0 cm), que no difirió de Guano de Isla x Viroflay (31.3 cm), Guano de Isla x Dash (31.2 cm) y Gallinaza x Viroflay (28.2 cm); mientras que la menor altura se halló con el Testigo x Dash (23.1 cm) y Testigo x Viroflay (21.2 cm), como se muestra en el Cuadro N° 53.

Al realizar la comparación de medias (Duncan, $\alpha=0.05$) del peso promedio (gr) por planta a la cosecha se hallaron diferencias entre los promedios, hallándose el mayor peso con Gallinaza x Dash (97.4 gr) el cual fue diferente al resto de pesos; le siguió en peso Guano de Isla x Viroflay (92.4 gr), Gallinaza x Viroflay (92.8 gr) y Guano de Isla x Dash (92.4 gr); mientras que los menores pesos fueron para el Testigo x Dash (53.2 gr) y Testigo x Viroflay (51.6 gr) como se observa en el Cuadro N° 54.

Al realizar la comparación de medias (Duncan, $\alpha=0.05$) del peso promedio (gr) por planta a la cosecha se hallaron diferencias entre los promedios, hallándose el mayor peso con Gallinaza x Dash (97.4 gr) el cual fue diferente al resto de pesos; le siguió en peso Guano de Isla x Viroflay (92.4 gr), Gallinaza x Viroflay (92.8 gr) y Guano de Isla x Dash (92.4 gr); mientras que los menores pesos fueron para el Testigo x Dash (53.167 gr) y Testigo x Viroflay (51.6 gr).

En el cuadro N° 57 y grafico N° 04, se muestra Kg. / área experimental $3m^2$. T2V2 (Dash con Gallinaza con 5.8 Kg) mostro el mejor rendimiento, seguido por tratamiento T2V1 (Viroflay con Gallinaza 5.6 Kg), T1V1 (Viroflay con Guano de Isla 5.6 Kg), T1V2 (Dash con Guano de Isla 5.5 Kg), T3V2 (Testigo x Dash 3.2 Kg) y T3V1 (Testigo x Viroflay 3.1 Kg) respectivamente.

INTRODUCCIÓN

Es uno de los cultivos que en los últimos años ha incrementado su consumo a nivel mundial, pudiendo ocupar un importante nicho en el mercado si es manejado bajo un invernadero, utilizando abonos orgánicos que favorecen una nutrición adecuada a las plantas, las cuales son menos susceptibles a las plagas y enfermedades, de esta manera se disminuye la utilización de plaguicidas sintéticas, la espinaca es una hortaliza que se desarrolla a una altitud entre los 1800 – 3200 m.s.n.m., por lo que es un cultivo que prospera muy bien.

La espinaca es muy apetecida por sus cualidades dietéticas, presenta un alto contenido de vitaminas como la A, C y E, todas ellas de acción antioxidante. Asimismo, es muy buena fuente de vitaminas del grupo B, rica en calcio, hierro, magnesio, potasio, sodio y además presenta también buenas cantidades de fósforo y yodo. La producción de espinaca en invernadero es un sistema de producción agrícola de precisión muy intensivo, que se ha desarrollado a raíz que el uso de agroquímicos ha ocasionado la pérdida de la fertilidad del suelo, frente a este caso se usa abonos orgánicos (Gallinaza y Guano Isla), para mejorar las propiedades físicas químicas y biológicas de suelos agrícolas. El Centro de Investigación y Producción Santo Tomas por sus condiciones de clima, ubicación geográfica, disposición de sol en invierno y vías de comunicación, muestra un alto potencial en la calidad del producto, para ello contamos con un invernadero tipo túnel , es por esta razón se plantea el presente trabajo de investigación.

LA AUTORA

TITULO.

EVALUACION DEL EFECTO DE ABONOS ORGANICOS EN EL CULTIVO DE ESPINACA (*Spinacea oleracea*), VARIEDADES VIROFLAY, DASH EN INVERNADERO DEL CENTRO DE INVESTIGACION Y PRODUCCION SANTO TOMAS- ABANCAY.

CAPITULO I

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

El país con mayor producción de esta hortaliza es China con 6 012, 000 TM (FAOSTAT Data Results 2013), cuya producción está dado a nivel de campo abierto bajo aplicación de fertilizantes químicos y plaguicidas por lo tanto su sistema de producción es monocultivo para facilitar el manejo agronómico y otras labores inherentes al cultivo. En nuestro país la región con mayor producción es Lima con 11125 TM que representa el 45% (MINAG, 2012), esta producción es de agricultura convencional.

El área de producción del cultivo de la espinaca en la región de Apurímac según estudios estadísticos no es significativa dejando así un mercado insatisfecho y que los precios en los mercados sean relativamente altos. Sin embargo, la producción de esta especie en nuestra región está dada a nivel de biohuertos familiares y a campo abierto en pequeñas parcelas, teniendo como factores adversos de altas insolaciones, ataque de plagas y enfermedades, baja fertilidad y manejo inadecuado del suelo. Por estas razones indicadas la producción es de baja calidad (hojas amarillentas, pequeñas, perforadas, deformadas), tienen menor aceptación en el mercado local por los consumidores.

La producción de espinaca (*Spinacea oleracea*), en nuestra región de Apurímac es limitado por los factores como:

- El productor no ha ingresado a cultivar la espinaca a escala comercial.
- Baja calidad de hortalizas ofertadas en el mercado.
- Producción orientada con utilización de fertilizantes químicos, en pequeñas extensiones.

- La producción de espinaca no cubre la demanda de consumo local de Abancay, y para cubrir esta brecha de consumo local ingresan de otras regiones como por ejemplo de valle sagrado de los incas del Cusco, Arequipa y entre otras.

Sin embargo el cultivo de la espinaca es una hortaliza de gran importancia nutricional y económica cuya hoja se puede consumir fresco o congelado siendo para el mercado interno de preferencia de consumo fresco y para el mercado externo el consumo es en congelado.

- ¿Cuál es el efecto de Gallinaza y Guano de Isla en el rendimiento de espinaca (*Spinacea oleracea*), variedades Viroflay y Dash en condiciones de invernadero?

1.2 OBJETIVOS.

1.2.1 OBJETIVO GENERAL.

Evaluar el efecto de gallinaza y Guano Isla en el rendimiento del cultivo de espinaca (*Spinacea oleracea*), variedades Viroflay y Dash en condiciones de invernadero

1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- ❖ Evaluar el efecto de Gallinaza y Guano Isla en el comportamiento agronómico de la espinaca (*Spinacea oleracea*), variedades Viroflay y Dash en los tratamientos de estudio.
- ❖ Evaluar el rendimiento de la producción del cultivo de la espinaca con aplicación de Gallinaza y Guano de Isla.
- ❖ Evaluar costo de producción por tratamiento del cultivo de espinaca (*Spinacea oleracea*), en invernadero.

1.3 JUSTIFICACION.

La espinaca es uno de los cultivos que viene incrementando su consumo a nivel mundial, nacional y local, pudiendo ocupar un importante lugar en el mercado si es manejado bajo un sistema de producción a condición de invernadero, la espinaca es una de las hortalizas que se destaca por sus cualidades dietéticas. Además, posee, minerales como potasio, calcio, magnesio, sodio, fósforo, vitaminas E y buena parte del complejo B, que es anti anémica, remineralizante, digestiva, hipotensora, por estas cualidades señaladas sería importante incorporar en la dieta alimentaria, especialmente en las familias de escasos recursos sobre todo en niños ya que existe en nuestro medio alta tasa de desnutrición, también tiene buenas expectativas de futuro especialmente para industria debido al creciente mercado europeo.

La producción de espinaca en la región de Apurímac no es significativa dejando así un mercado insatisfecho, la mayoría de los productores hacen uso inadecuado de los fertilizantes químicos, alterando la actividad biológica, física y química del suelo, por ello se desea utilizar abonos orgánicos en la producción de esta hortalizas para minimizar los costos de producción y generar mayor ingreso económico a las familias dedicadas a la actividad agrícola del mismo modo el impacto al medio ambiente es mínimo.

También a condiciones de invernadero la producción de esta hortaliza ofrece la continuidad y sus aspectos morfológicos son de buena calidad de esta forma su comercialización es aceptable por los consumidores. Considerando que el suelo es la base fundamental de la producción agrícola y al cual se debe dar un buen manejo para mejorar sus propiedades físicas, químicas y la actividad biológica, se propone evaluar los abonos orgánicos : Guano de Isla y Gallinaza que son

ricos en nutrientes, mejoran la retención de agua y circulación del aire, por tal razón se evalúa el efecto de los abonos orgánicos en espinaca, variedades Viroflay y Dash y con esto obtener los mejores resultados, buscando resolver la inquietud en la productividad y consiguientemente recomendar cuál de los abonos orgánicos y variedades, que además de tener menores costos, son de fácil aplicación y de esta manera cubrir los requerimientos nutritivos del cultivo obteniendo resultados satisfactorios, para la producción de espinaca.

1.4 HIPOTESIS.

Con la aplicación del abono Gallinaza en el cultivo de espinaca variedad Dash, se obtuvo mejores resultados en el comportamiento fenológico y rendimiento respecto al abono Guano de Isla con la variedad Viroflay y Testigo.

CAPITULO II

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1. ORIGEN

AGRICULTURA URBANA (2007); Sostiene que esta planta procede de Oriente Medio, no se conoce la forma original o silvestre de la espinaca. Fueron los árabes quienes en el siglo XI introdujeron la espinaca por primera vez en España. Asimismo detalla, que esta especie es oriunda del sudeste asiático, de allí habría sido traído por el conquistador Macedonio Alejandro Magno a Grecia, adaptándose al lugar.

CASTAGNINO (2009); Mantiene que su cultivo habría comenzado hace unos mil años, generalizándose a toda Europa en los siglos XVI y XVII, y desde allí habría sido traída a América. En la actualidad es un cultivo ampliamente difundido en el mundo, pero los principales productores siguen siendo países europeos como Italia, Francia, Alemania y Holanda. En América se destaca la producción de Estados Unidos, país que, junto a Holanda y Japón, se ha transformado en un importante centro de generación de cultivares modernos de la especie. En Argentina la espinaca ocupa una posición secundaria respecto de la superficie cultivada de hortalizas.

Los escritores árabes la mencionan con frecuencia. Así, el escritor Ibn al Auwam, conocido como Abu Zakaria, en su “Libro de Agricultura” (siglo XII), nos dice que la espinaca es la reina de las verduras por su finura, usos y propiedades, y redacta un manual: “El Cultivo de la Espinaca”, donde describe su cultivo y sus usos.

2.2. NOMBRE COMUNES DE LA ESPINACA EN OTROS PAISES.

2.2.1. ETIMOLOGIA DE LA ESPINACA

SÍVORI (1999); Señala que las diferentes denominaciones o nombres en las distintas lenguas conocidos a la especie hortícola (*Spinacea oleracea* L.) a lo largo de la historia figuran como: la palabra espinaca parecería que tuviera que ver con espinas, del latín spina (astilla, espina) y este del indoeuropeo spein, pero no es así. La espinaca no tiene espinas y su nombre proviene de la palabra árabe isfinaj el cual lo tomo del persa aspanakh.

2.2.2. NOMBRE DE LA ESPINACA EN OTRAS IDIOMAS

Espinaca	: Castellano
Spinafre	: Portugués
Epinard	: Francés
Spinacio	: Italiano
Spinach	: Inglés
Spinat	: Alemán
Spinat	: Danés
Spinazie	: Holandés
Spinat	: Noruego
Shpinat	: Ruso
Szpinak	: Polaco
Spenat	: Checo
Ispanak	: Turco
Spanaki	: Griego

Hoorensoo : Japonés

Bocai : Chino

FUENTE: Hugo Giambanco de Ena-Inspector Técnico del SOIVRE de Pamplona-Imarcoain.

2.3. DESCRIPCION TAXONOMICA

SANTAFEAGRO (2001), Describe taxonómicamente a la espinaca de la siguiente, forma:

Reino: Plantae

Subreino : Tracheobionta

División : Magnoliophyta

Subdivision : Angiospermas

Clase : Magnoliopsida

Subclase : Caryophyllidae

Orden : Caryophyllales

Familia : Amaranthaceae

Subfamilia : Chenopodioideae

Género : Spinacia

Especie: (*Spinacia oleracea* L.)

2.4. MORFOLOGIA

EROSKI (1999), Señala que la espinaca (*Spinacia oleracea* L.) es una especie hortícola anual y es una planta dioica.

a.- Raíz.

INFOAGRO (2005), Detalla que la raíz que es pivotante, poco ramificada y de desarrollo radicular superficial.

b.- Tallo.

GORINI (1999), Describe que el tallo es erecto de 30 cm a 100 cm de longitud, en el que se sitúan las flores.

c.- Hojas.

GORINI (1999), Manifiesta que las hojas son caulíferas, alternas y pecioladas. El pecíolo es cóncavo y muchas veces rojo en su base, cuya longitud muy variable entre las variedades cultivadas, va disminuyendo poco a poco a medida que soporta las hojas de más reciente formación y va desapareciendo en las hojas que se sitúan en la parte más alta del tallo.

d.- Flor e inflorescencia

GORINI (1999); indica que las flores masculinas, agrupadas en número de 6 - 12 en las espigas terminales o axilares, presentan color verde y están formadas por un periantio con 4 - 5 pétalos y 4 estambres. Las flores femeninas se reúnen en glomérulos axilares y están formadas por un periantio bi o tetra dentado, con ovarios uniovulares, estilo único y estigma dividido en 3 - 5 segmentos.

e. Semilla.

GORINI (1999); expresa que la semilla es de aspecto coriáceo membranoso inermes o espinosas, de color gris verdoso (lo que generalmente se vende como semilla es en realidad el fruto: aquenio). Estos revestimientos, aunque

favorecen la gran vitalidad de la semilla, inciden desfavorablemente sobre la velocidad y regularidad de germinación, al impedir la penetración de la humedad necesaria a los procesos germinativos. Como término medio tiene una capacidad germinativa de cuatro años.

2.5. CULTIVARES EN EL MERCADO PERUANO.

ANÓNIMO, (2000). Describe a las variedades de la siguiente forma:

1. DASH.

Nueva variedad híbrido precoz, hábito de crecimiento muy erecto hojas gruesas de color verde oscuro cuyo ápice de las hojas son triangulares, resistente a temperatura mayores a 28C, ideal para consumo en fresco, para cultivo de invierno y primavera.

2. VIROFLAY.

Es la variedad líder en el mercado, muy difundida a nivel nacional, ideal para consumo en fresco. De color verde oscuro, resistente la floración. Es una planta productiva y de excelente sabor. Posee buena vida post cosecha por lo que es ideal para transporte a larga distancia.

3. VIROFLAY HIBRIDA.

Nueva versión de viroflay, ideal para consumo en fresco. De color verde oscuro, resistente a la floración. Es una planta muy productiva brindando grandes hojas de excelente sabor, Posee buena vida postcosecha por lo que es ideal para transporte a larga distancia.

4. QUITO: Nuevo híbrido para siembra de plena estación es costa, es el cultivar favorito en las últimas campañas por su precocidad y excelente

apariciencia, de hojas bien formadas y altos rendimientos, ideal para mercados y agroindustrias.

5. **BOLERO:** Híbrido de gran precocidad, destaca por su adaptabilidad y rusticidad a las exigencias de los mercados y agroindustrias. De amplio uso en la sierra durante el verano, en la costa es ideal para la siembra adelantada.
6. **FALCON:** Nuevo híbrido muy precoz, con resistencia a siete razas de mildiu, las hojas de color verde oscuro, muy resistente a las enfermedades. La planta produce grandes hojas lo que hace potencial de rendimiento muy alto, la vida postcosecha es larga ideal para transporte a larga distancia.
7. **HIGH PACK:** este híbrido destaca por su parecido a viroflay en rusticidad, siendo más precoz y de mayor rendimiento, pues produce hojas de mayor tamaño.
8. **LIMBO:** Nuevo híbrido para siembra de plena estación es costa, destacan por su precocidad y excelente apariciencia, de hojas bien formadas y altos rendimientos, ideal para consumo en fresco de los mercados y agroindustrias.
9. **SIMPHONY:** resistente a temperaturas altas en la costa. Hojas verdes oscura de buena apariciencia y muy productiva.

2.6. IMPORTANCIA NUTRICIONAL DE LA ESPINACA.

CHACRABORTI J. (1989), Señala que la espinaca está compuesta mayormente por agua, la cantidad de grasas e hidratos de carbono son muy bajos, pero es uno de los vegetales que más proteínas contiene. Es rica en fibras,

especialmente los tallos, resultando muy beneficioso para nuestra salud, es una excelente fuente natural de vitaminas y minerales.

Dentro de los minerales se destacan el calcio, hierro, potasio, magnesio, manganeso y fósforo. En cuanto al contenido de vitaminas, la espinaca es rica en vitamina A, vitamina C, vitamina E, vitamina K, como así también vitaminas del grupo B (B₆; B₂; B₁) y ácido fólico (vitamina B₉). Así mismo, contiene sustancias antioxidantes como los flavonoides, y carotenoides (luteína, zeaxantina y neoxantina). También es una buena fuente de ácidos grasos Omega-3.

FAO (2003), Indica que el valor nutritivo de las espinacas radica en su alto contenido en vitaminas y minerales. En concreto, este alimento aporta una gran cantidad de folatos, vitamina C y vitamina A y cantidades inferiores de vitamina E, B₆ y riboflavina. También aportan muy alto contenido en b-carotenos, compuestos que además de transformarse en vitamina A en nuestro organismo (provitamina A), desempeñan acciones antioxidantes y estimuladoras del sistema inmune. Asimismo, contienen otros carotenoides sin actividad provitamínica A como la luteína y la zeaxantina, que se encuentran en el cristalino humano y la retina, concretamente en la mácula (zona de mayor agudeza visual) cuya degeneración es la causa principal de ceguera en la edad avanzada. En este sentido, algunos autores han indicado que el consumo habitual de espinacas resulta beneficioso en la conservación de la agudeza visual y previene el desarrollo de cataratas. En cuanto a los minerales, cabe destacar la elevada proporción de magnesio y de hierro. No obstante, algunos factores dietéticos como la vitamina C presente en la espinaca mejoran

notablemente la absorción del hierro. Otros minerales presentes en menores proporciones son el potasio, el fósforo y el calcio. Además, aportan una cantidad apreciable de fibra (soluble e insoluble), que favorece el tránsito intestinal, y previene el cáncer de colon y la enfermedad cardiovascular. En relación con este alimento, es preciso tener en cuenta que las personas con tendencia a la formación de cálculos renales, gota, reuma, artritis, etc. deben moderar su consumo, debido al contenido en ácido oxálico, que se combina con minerales (hierro, magnesio, calcio, etc.) para formar los oxalatos cristales que agravan estas enfermedades.

Cuadro N° 01.

Composición nutricional de la espinaca en 100gr., de producto comestible en dos formas cruda y hervida.

NUTRICIONAL DE LA ESPINACA POR CADA 100 GR			
		Espinaca, cocida, hervida, sin sal	Espinaca cruda
Nutrientes	Unidad	Porción de 100 g	Porción de 100 g
Agua	gr.	94,50	92.21
Energía	kcal	16,00	22,00
Proteínas	gr.	1,70	2,20
Grasas totales	gr.	0.20	0.30
Carbohidratos	gr.	2,80	3,90
Fibra total	gr.	20,00	2,80
Azúcar total	gr.	0,43	0.42
Minerales			
Calcio	mg	158,00	210
Hierro	mg	0,80	1,5
Magnesio	mg	7,00	11
Fósforo	mg	18,00	28
Potasio	mg	285,00	449
Sodio	mg	14.00	21
Zinc	mg	0,11	0,17
Vitaminas			
Vitamina C	mg	65.00	130
Vitamina B1- tiamina	mg	0,10	0,08
Vitamina B2-riboflavina	mg	0,09	0,09
Vitamina B3- niacina	mg	0,43	0,67
Vitamina B-6	mg	0,248	0,153
Folatos	mcg	73.00	159
Vitamina A	UI	8200	9900
Vitamina E	mg	1,7	1,7
Vitamina K	µg	453.6	422.9
Ácidos grasos, saturados	gr.	0,04	0,06
Ácidos grasos, monoinsaturados	gr.	0,01	0,01
Ácidos grasos poliinsaturados	gr.	0,10	0,16

Fuente: INFOJARDÍN. 2002

Cuadro N° 02.

Composición nutricional de las principales hortalizas en 100gr. de materia comestible.

COMPUESTOS	HORTALIZAS			
	ESPINACA	ACELGA	APIO	COLIFLOR
Calorías	20,74 kcal.	29,70 kcal.	19,20 kcal.	27,52 kcal.
Grasa	0,30 g.	0,20 g.	0,20 g.	0,28 g.
Colesterol	0 mg.	0 mg.	0 mg.	0 mg.
Sodio	69 mg.	150 mg.	100 mg.	13 mg.
Carbohidratos	0,61 g.	4,50 g.	2,47 g.	2,39 g.
Fibra	2,58 g.	1,20 g.	1,40 g.	2,92 g.
Azúcares	0,47 g.	1,02 g.	2,47 g.	2,05 g.
Proteínas	2,63 g.	1,88 g.	1,19 g.	2,44 g.
Vitamina A	589,17 ug.	335,17 ug.	8,33 ug.	7,01 ug.
Vitamina C	40 mg.	18,90 mg.	7 mg.	58,77 mg.
Vitamina B12	0 ug.	0 ug.	0 ug.	0 ug.
Calcio	117 mg.	105 mg.	41 mg.	19,26 mg.
Hierro	2,70 mg.	3,30 mg.	0,40 mg.	0,84 mg.
Vitamina B3	1,38 mg.	1,05 mg.	0,48 mg.	1,27 mg.

Fuente: INFOJARDÍN. 2002.

2.7. REQUERIMIENTOS FISIOLÓGICAS PARA EL DESARROLLO DEL CULTIVO

2.7.1. SUELO.

GORINI (1999), Afirma que el cultivo de espinaca es bastante exigente requiere terrenos fértiles, de buena estructura física y de reacción química equilibrada. Por lo tanto, el terreno debe ser fértil, profundo, bien drenado, de consistencia media, ligeramente suelto, rico en materia orgánica y nitrógeno, del que la espinaca es muy exigente. El suelo no debe secarse fácilmente, ni permitir el estancamiento de agua. En suelos ácidos con un pH inferior a 6.5 se desarrolla mal. De otro lado, los suelos ligeramente

alcalinos determinan el enrojecimiento del pecíolo, carácter comercialmente negativo, y en suelos de pH elevado es sensible a la clorosis.

2.7.2. CLIMA.

Según **MAROTO (1989)**, la espinaca es una planta preferentemente de clima templado y el mejor producto se obtiene durante las estaciones frescas.

2.7.2.1. TEMPERATURA

MERA, J. (2010). Menciona que las temperaturas bajas influyen desfavorablemente sobre el crecimiento de las plantas. Las temperaturas elevadas tienen un efecto contrario.

GAVIOLA S., (1996). Indica que la temperatura sobre el crecimiento y desarrollo del tomate desde hace varios años se conoce por ejemplo, que si las plantas son iluminadas continuamente, se desarrolla una clorosis fuerte y se inhibe la floración sugiriéndose que la luz es uno de los factores más importantes en la regulación de la diferenciación floral, presentan una reducción profunda en su crecimiento a temperatura constante el tomate requiere un régimen alternante de temperatura para un óptimo crecimiento vegetativo y también para otros procesos fisiológicos como la formación del fruto.

MAROTO, 1989 Y LESTRANGE *et al.*, (2001), afirman que la espinaca es una especie cuyo cero vegetativo es de 5°C, no soporta temperaturas demasiado altas y en términos generales

resiste temperaturas bajas extremas. Además, se señala que los óptimos térmicos para el desarrollo de esta especie fluctúan entre los 15 y 18°C.

SERRANO (1977), coincide con esta información, señalando que, para un desarrollo normal de la especie, se requiere un mínimo de temperatura promedio mensual de 6 °C. Al respecto, se presentan en el siguiente cuadro, las temperaturas críticas, óptimas y humedad relativa para espinaca.

Cuadro N°03.

Condiciones climáticas óptimas y críticas para espinaca.

Fenómeno	Rango/ punto critico	
Daño por congelamiento	- 5 °C	
Detiene su desarrollo	5 °C	
Germinación	Mínima	5 °C
	Optima	15 - 25 °C
	Máxima	25 - 30 °C
Desarrollo vegetativo	Mínima	5 - 7 °C
	Optima	15 - 18 °C
	Máxima	25 - 30 °C
Humedad relativa	60-70%	

Fuente: Adaptado de SERRANO (1985)

2.7.2.2. FOTOPERIODO.

SUQUILANDA, M. (1995), Indican que las condiciones de iluminación y temperatura a que se expone el cultivo, son de gran importancia para su desarrollo. Estos factores afectan definitivamente la duración del primer estado de desarrollo de la

planta. La espinaca es una planta de día largo, por lo que se mantiene en estado vegetativo cuando se encuentra en condiciones de un fotoperíodo más corto que un determinado mínimo crítico. La emisión del vástago floral se inicia cuando la duración del día a que es expuesta sobrepasa dicho nivel crítico.

2.7.3. ALTITUD.

Se cultiva desde el nivel del mar hasta 3100 m.s.n.m. lo recomendable es no cultivar en zonas con problemas de helada.

2.8. MANEJO AGRONÓMICO DE LA ESPINACA.

2.8.1. EPOCA DE LA SIEMBRA.

ULLOA, L. (1985), Hace referencia que la época de siembra afecta el comportamiento general del cultivo, la calidad del producto y su capacidad de conservación, Podemos hacer el plantel de espinaca durante todo el año, aunque en primavera es la estación más adecuada.

La costa las épocas de siembra son en los meses de otoño, invierno y primavera, en la sierra las épocas de siembra son en los meses de verano, otoño y primavera.

2.8.2. SISTEMA DE SIEMBRA.

GIACONI, V y ESCAFF, 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. La profundidad de siembra será de unos 2.5 cm y el espaciamiento variable desde 10 a 30 cm dependiendo de la variedad en caso de siembra directa.

2.8.3. PREPARACION DE TERRENO.

PLAN HORTÍCOLA NACIONAL (2005), Indica que la espinaca requiere un suelo mullido, esponjoso y nivelado. Para lo cual requerirá además de la labor de arada, rastrillada. En esta labor se incorpora el abono orgánico descompuesto.

LABRADOR J. (2006), sostiene que la tierra es el asiento esencial de la agricultura, por lo que su acondicionamiento y conservación son vitales para una producción agrícola exitosa. Desde hace miles de años, con el descubrimiento del arado, el hombre "prepara la tierra", es decir, la remueve y voltea a través de una operación que requiere de tracción (animal o mecánica), y luego la desmenuza con la ayuda de la rastra. La preparación de tierra es un componente esencial en el proceso de establecimiento y desarrollo de los cultivos, y al mismo tiempo es parte vital en el manejo integrado de plagas y enfermedades.

2.8.4. SIEMBRA.

TONILLO *et al.*, (2005), manifiesta la profundidad de siembra es de 1,5 - 2,5 cm. Se pueden realizar uno o dos raleos según el destino de la producción; si es para industria se realiza cuando la planta tiene 4 o 5 hojas dejando un espacio de 5 - 7 cm entre plantas, en cambio para consumo en fresco, el segundo raleo se realiza unos 10 días posteriores dejando una distancia final de 12 - 15 cm entre plantas. Para consumo en fresco la siembra se realiza en líneas separadas de 25 - 35 cm, a chorrillo, utilizando entre 30 y 50 kg de semilla por hectárea. Las densidades más altas (64 plantas m²) son las que producen los mayores rendimientos en

peso fresco. En el caso de cultivos destinados a la industria la distancia entre líneas se reduce a 17- 20 cm, y las densidades son de 150 a 180 plantas m²; los valores mayores corresponden a los lotes destinados a la industria del congelado.

GORINI (1999), Indica que la siembra debe realizarse en terrenos ligeramente húmedos, de preferencia en días nublados; la lluvia y eventualmente los riegos favorecen una germinación regular de las espinacas. La siembra se practica siempre en hileras distantes entre sí, según exigencias de la variedad, técnica del cultivo, la maquinaria utilizada, modalidades de recolección. Generalmente se deja 30 cm entre hileras. La semilla se deposita de 1 ó 2 cm de profundidad, de acuerdo con la naturaleza y frescura del terreno.

2.8.5. SIEMBRA EN INVERNADERO.

BALCAZA, (2010); Menciona la falta de condiciones ambientales y el mayor interés del horticultor en aumentar la producción y el ciclo productivo, ha impulsado al horticultor al cultivo de espinaca bajo cubierta. Se puede iniciar por siembra directa a chorrillo, pero lo más común es que se haga trasplante, con plantines provenientes de la siembra en bandejas de germinación. El riego es generalmente por goteo, con la posibilidad de efectuar fertirrigación.

Las producciones de hortalizas de hojas son tan intensivas que el suelo debe trabajarse en períodos más cortos que en hortalizas de fruto. La incorporación de materia orgánica es una de las medidas preventivas que

permite mantener esos suelos como sostén y alimento de los diferentes cultivos, siendo una alternativa la utilización de abonos orgánicos.

DONDO et al. (2004). Indica que la espinaca es una especie con marcada respuesta en rendimiento ante variaciones en la densidad de plantación, el máximo rendimiento en peso fresco se obtuvo con altas densidades (55 pl m²), significativamente mayor que con densidades bajas (14 pl m²) y medias (21 plantas m²), pero el efecto sobre el peso fresco y peso seco por planta fue negativo. Esto se explica porque al aumentar la densidad de siembra las plantas se tornaron más erectas y con mayor proporción de pecíolo respecto a lámina.

MEZQUIRIZ (2007), Explica, el ciclo de cultivo en invernadero en invierno es de aproximadamente 60 días. El rendimiento promedio es de 20 - 22 TM/ Ha en verano y de 30 - 32 TM/ Ha en el ciclo invierno- primavera.

Rodríguez *et al.*, 2007, manifiesta que, en la zona hortícola de Bahía Blanca, en producciones de espinaca bajo cubierta, se han obtenido rendimientos entre 53 y 57 TM. Los problemas sanitarios más habituales aparecen en suelos muy trabajados y sin rotación, causando daños en emergencia y estado de plántula por damping-off (*Pythium* spp.; *Phytophthora* spp.; *Fusarium* spp.). Durante el desarrollo el cultivo puede ser afectado por mildiu (*Peronospora effusa*). Con respecto a plagas, las más comunes son pulgones y gusanos del género de *Agrostis*. Para evitar estos problemas es importante realizar rotaciones adecuadas y no producir espinaca después de un cultivo de acelga.

2.8.6. DESAHIJE.

NISSEN, J. (1974), Menciona que se lleva a cabo en cultivos densos, distanciando sucesivamente las plantas, para facilitar un crecimiento adecuado y evitar el desarrollo de patógenos. Suelen efectuarse cuando las plantas tienen 4-5 hojas. En cultivos intensivos suelen hacerse dos aclareos, el primero separando las plantas 5-7 cm y el segundo unos diez días más tarde, dejando entre plantas una distancia de 12-15 cm. En cultivo destinado a la industria, el aclareo se hace dejando entre plantas unos 5-6 cm.

2.8.7. CONTROL DE MALEZAS.

VELASTEGUÍ (2005), Menciona que la eliminación manual de malezas es la alternativa ecológica más aconsejable, dependiendo de la mano de obra, de los costos de la misma y de los esquemas agrícolas que se empleen. En agricultura orgánica no se pueden aplicar herbicidas.

SUQUILANDA (1996), Manifiesta que, el cultivo de hortalizas requiere de labores de deshierba en sus primeros estados, a fin de evitar la competencia de luz, agua y nutrientes por parte de las malezas.

GORINI (1999), Indica que la acota que es recomendable hacer un control cada 15 días; según el desarrollo de éstas pues su competencia puede causar grandes pérdidas.

2.8.8. FERTILIZACION.

DI BENEDETTO (2010), menciona las dosis de fertilizantes recomendadas por hectárea y por año son: 100N - 35 P₂O₅ - 135 K₂O - 42 CaO - 20 MgO, para un rendimiento de entre 10 y 15 TM/Ha.

GONZALEZ (1998), para el cultivo de espinaca en la VIII región recomienda usar dosis de entre 80 a 100 kg de N y de entre 90 a 100 kg de P_2O_5 por hectárea. No menciona dosis de potasio probablemente por ser el suministro suficiente en los suelos de esa zona.

DOÑATE M.T et al.,(2010); Las extracciones de nutrientes de la espinaca varían mucho en función del ciclo de cultivo, variedad, marco de siembra, etc. Aunque de forma general la fertilización deberá realizarse de acuerdo a la siguiente proporción: N-P-K (3-1-3). El suministro de fertilizantes debe ser muy rico y abundante, aunque habrá que tener en cuenta la fertilidad del suelo. Para una producción óptima de 10 Tn/ha, una fertilización óptima sería la siguiente:

- 70-100 U.F. de N.
- 40-60 U.F. de P_2O_5 .
- 100-150 U.F. de K_2O .

EGHBALL B., (2000), Explica que el Cultivo de Espinaca al aire libre, para una producción de entre 25-30 Tm/Ha, cuyas necesidades de nutrientes esenciales son la siguiente:

- ❖ 140-160 kg/ha N.
- ❖ 40-50 kg/ha P_2O_5 .
- ❖ 180-220 kg/ha K_2O .

FRASCHINA A., CHIESA A., (1993), Recomendado una dosis de fertilización con valores de 70 – 100 kg de N/Ha; 40 – 60 kg de P_2O_5 /Ha y 100 – 150 kg de K_2O /Ha. Fertilización recomendada para la siembra en costa.

Cuadro N° 04.

Absorción de nitrógeno en el cultivo de espinaca

Hortalizas	Prod. Comercial (t/ha)	Absorción de N.		N en residuos de cosecha (kg/ha)
		Por prod. Comerc. (Kg/tm)	Por superficie (kg/ha)	
Apio	70	2,8 - 4,1	200 - 290	60 – 90
Brócoli	17	12 – 18	200 - 310	150 – 230
Coliflor	30	7,5 - 8,5	220 - 250	120 - 150
Espinaca	25	4,5 – 5,2	110 - 130	20 – 50
Lechuga	35	2,2 – 2,7	80 - 200	15 – 30
Col China	65	2,7 – 3,5	180 – 230	80 – 110

FUENTE: www.tecnicoagricola.es (2011).

Cuadro N° 05.

Absorción de P₂O₅ en el cultivo de espinaca

Hortalizas	Prod. Comercial (Tn/Ha)	Absorción de P ₂ O ₅		P ₂ O ₅ en residuos de cosecha (Kg/Ha)
		Por prod. Comerc. (Kg/Tm)	Por superficie (Kg/Ha)	
Apio	70	1,4 – 1,9	100 - 130	25 – 40
Brócoli	17	4,7 – 5,9	80 - 100	50 – 70
Coliflor	30	2,3 – 3	70 - 90	40 – 60
Espinaca	25	1,5 – 1,8	38 - 45	8 – 15
Lechuga	35	0,8 – 1,4	30 - 50	5 – 8
Col China	65	1,1 – 1,4	70 - 90	25 – 40

FUENTE: www.tecnicoagricola.es(2011)

Cuadro N° 06.

Absorción de K₂O en el cultivo de espinaca

Hortalizas	Prod. Comercial (t/ha)	Absorción de K ₂ O		K ₂ O en residuos de cosecha (kg/ha)
		Prod. Comerc. (kg/tm)	superficie (kg/ha)	
Apio	70	5,5 – 8,5	380 - 600	130 – 170
Brócoli	17	22 – 27	370 - 450	250 – 290
Coliflor	30	10 – 12	300 - 360	160 – 180
Espinaca	25	7,2 - 8,8	180 - 220	50 – 60
Lechuga	35	4,6 – 6	160 - 210	25 – 35
Col China	65	3,5 - 5,6	230 - 360	150 – 180

FUENTE: www.tecnicoagricola.es (2011).

2.8.9. RIEGO

En el establecimiento del cultivo se recomienda la implementación de un sistema de riego por aspersión, realizado diariamente durante la primera semana, para incentivar la germinación de la semilla (en el caso de la siembra directa) y mantener el vigor de las plántulas para el caso del trasplante (**JIMÉNEZ, 2010**). En eventos de exceso de agua por lluvias, se recomienda disminuir el riego para evitar el ahogamiento de la semilla o en caso de verano intensificar el riego según requerimiento del cultivo y monitoreo de la humedad presente en el suelo. Para establecer el riego en el cultivo de espinaca, es necesario conocer los requerimientos hídricos de la planta y las condiciones de precipitación de la zona donde se va a implementar el cultivo. De esta forma se garantiza que la planta

disponga del agua que necesita. También se debe instaurar un sistema de riego adecuado para el cultivo, y el coeficiente del mismo, para relacionar la demanda de agua con la etapa de desarrollo de la planta. Es necesario conocer estas variables, ya que el estrés hídrico puede ocasionar pérdidas significativas en la producción, bien sea por falta o por exceso de agua. Para el cultivo de espinaca se recomienda el uso de sistemas de riego por aspersión y goteo, siendo necesario realizar aplicaciones diarias durante la primera semana por un tiempo de dos horas, con el fin de promover la germinación de la semilla, controlar la pérdida de turgencia y prevenir el estrés en la planta. Una vez la planta se ha desarrollado, el riego puede ser realizado en intervalos de dos días por un periodo de una hora, dependiendo de las condiciones ambientales.

Es importante realizar los riegos sabiendo cuál es el momento en el que el cultivo y el suelo realmente lo requieren; gran parte de las pérdidas en producción ocurren por una decisión de riego mal tomada. Si no se cuenta con herramientas tales como un tanque evaporímetro ni tensiómetros, la decisión de cuándo y cuánto regar se toma realizando monitoreos en campo en diferentes puntos del lote, tomando muestras de suelo a 20 cm de profundidad y verificando con la mano la humedad de éste.

2.8.10. PLAGAS Y ENFERMEDADES.

2.8.10.1. PLAGAS DE MAYOR IMPORTANCIA.

- **Nochero o trozador.** (*Agrotis* sp. *Feltia* sp. *Prodenia* sp.).

Afecta a la mayoría de las hortalizas, el principal daño lo causan las larvas más desarrolladas al cortar las plántulas

al nivel del cuello, aunque ocasionalmente consumen el follaje. Las poblaciones son más altas en períodos secos y en lotes donde abundan malezas, gramíneas y residuos de cosechas **(RIVERA et al. 1999)**.

➤ **Pulgones** (*Aphis* sp.)

Son insectos chupadores que viven en colonias muy numerosas sobre los cogollos de la planta. Su importancia económica radica no solo en el daño que produce al chupar la savia, sino por la transmisión del virus al chupar de una planta enferma y trasladarse luego a una planta sana **(SUQUILANDA 2003)**.

El daño que ocasiona es por succión de la savia y/o jugos celulares de los tejidos vegetales atacados mediante un aparato bucal chupador en forma de estilete. Los “pulgones” son también eficientes vectores de virus. Además, sus secreciones con contenidos de azúcares permiten la instalación e invasión del hongo de color oscuro denominado comúnmente como “fumagina” **(VELASTEGUÍ 2005)**.

➤ **Mosca minadora**, (*Liriomyza huidobrensis* Bl). causa manchas apergaminadas translúcidas en las hojas que indican la existencia de galerías en las que albergan las formas larvarias, posteriormente se origina el

desecamiento de las hojas (**GONZALEZ et al., 1973 e INVUFLEC 1970**).

➤ **Mosca blanca** (*Bemisia tabaci* Genn., *Trialeurodes* sp.)

Las partes jóvenes de las plantas son colonizadas por los adultos, realizando las puestas en el envés de las hojas. De éstas emergen las primeras larvas, que son móviles. Tras fijarse en la planta, pasan por tres estadios larvarios. Los daños directos (amarillamiento y debilitamiento de la planta) son ocasionados por larvas y adultos al alimentarse, absorbiendo la savia de las hojas. Los daños indirectos se producen por la transmisión de virus (**SUQUILANDA 2003**).

2.8.10.2. ENFERMEDADES.

➤ **Chupadera fungosa** (*Pythium* spp. y *Rhizoctonia solani* Kühn)

Origina fallas en la germinación. Necrosis en el cuello de la plántula, estrangulamiento al nivel del cuello y muerte.

(PARIONA et al.1997).

Control cultural: evitar excesos de humedad en el suelo, mediante el control de riegos. Preparar bien el terreno, para garantizar una rápida emergencia del hipocotilo (**PARIONA et al.1997**).

Control fitogenético: uso de variedades resistentes (**PARIONA et al.1997**).

- **Mildiu de la espinaca** (*Peronospora spinaceae* Laub, *P. farinosa* y *P. effusa* (Gw) Tul).

Síntomas: En las hojas más viejas aparecen manchas de contorno indefinido y superficie variable, en las que el color, primeramente, verde claro, acaba resultando amarillo. En la parte inferior de las manchas, el hongo desarrolla un abundante velludo de color gris violáceo constituido por las fructificaciones conídicas. Muy pronto las manchas se necrosan, las hojas invadidas se secan por completo y, en los casos graves, muere la planta **(MESSIAEN Y LAFON 1990)**.

- **Mosaico del pepino” (CMV)**

Síntomas: mosaicos deformantes, clorosis generalizada y marchitez a temperaturas altas y son virus transmitidos por pulgones según el modo no persistente **(MESSIAEN et al. 1995)**.

2.8.11. COSECHA Y POST-COSECHA.

INFOAGRO (2005), Señala que la recolección se inicia en las variedades precoces entre los 40 y 50 días tras la siembra y a los 60 días después de la siembra con raíz incluida; oscilando las producciones óptimas entre 10 y 15 t/ha. La recolección nunca se realizará después de un riego, ya que las hojas se ponen turgentes y son más susceptibles de romperse.

FRASCHINA A., CHIESA A. (1993), Manifiesta que la recolección puede efectuarse de dos formas principalmente: manual o mecanizada. La recolección manual consiste en cortar las hojas más desarrolladas de la espinaca, dando aproximadamente 5 ó 6 pasadas a un cultivo. Si se pretende comercializar plantas enteras, se corta cada planta por debajo de la roseta de hojas a 1 cm bajo tierra, en este caso se dará solo una pasada. Si la espinaca se destina a la industria la recolección será mecanizada empleando cosechadoras autopropulsadas, éstas constan de una barra de corte de altura regulable y anchura variable (1-3 m), una cinta transportadora de producto y una tolva. En algunas zonas se realiza un segundo corte unos 10-15 días más tarde de la primera recolección mecánica, dando lugar a una segunda cosecha. Sin embargo, la calidad del producto que se obtiene en este segundo corte es muy inferior.

INFOAGRO (2005), Explica que después de la cosecha las espinacas, tanto en manojos como en hojas, deben estar uniformemente verdes, totalmente túrgidas, limpias y sin serios daños. En las espinacas en manojos, las raíces deben ser eliminadas y los pecíolos deben ser más cortos que la lámina de la hoja, La marchitez, el amarillamiento de las hojas y las pudriciones se incrementan con un almacenaje superior a 10 días.

PLAN HORTÍCOLA NACIONAL (2005), Manifiesta que la temperatura óptima de almacenamiento es de 0 ° C y una humedad relativa de 95-

98%, bajo estas condiciones por ser altamente perecedera no mantendrá una buena calidad por más de 10 días.

FERRATO, J.A. Y RODRÍGUEZ FAZZONE M., (2010), Indican que la espinaca, tanto en manojo como en hojas, deben estar uniformemente verdes, totalmente túrgidas, limpias y sin serios daños. En las espinacas en manojos, las raíces deben ser eliminadas y los pecíolos deben ser más cortos que la lámina de la hoja. Temperatura óptima: 0°C; 95-98% H.R.

La espinaca es altamente perecedera y no mantendrá una buena calidad por más de 2 semanas. La marchitez, el amarillamiento de las hojas y las pudriciones se incrementan con un almacenaje superior a 10 días.

FiBI, (2007), Señala que las espinacas deben comercializarse preferentemente de inmediato, aunque pueden conservarse a temperaturas de 0°C y humedades superiores al 95% durante un periodo generalmente de dos semanas, prolongables eventualmente hasta cuatro si se trata de producto de buena calidad y las condiciones ambientales se mantienen estrictamente. Las espinacas se benefician de un pre enfriamiento rápido, que permite disminuir su actividad metabólica y aumentar su conservación. La temperatura a alcanzar debe ser, preferiblemente de 0°C. Con la pre refrigeración y envasado en bolsas de plástico se han logrado almacenamientos de 40 días.

La conservación frigorífica a 0-(-1°C) y 90-95% de humedad relativa permite un almacenamiento entre 2 y 4 semanas.

2.9. PRODUCCION MUNDIAL DE LA ESPINACA.

Mapa N° 01. PRINCIPALES PAISES PRODUCTORES DE ESPINACA



Fuente: Principales países productores de espinaca en el 2012.FAOSTAT 2014.

a.- Principales países productores:

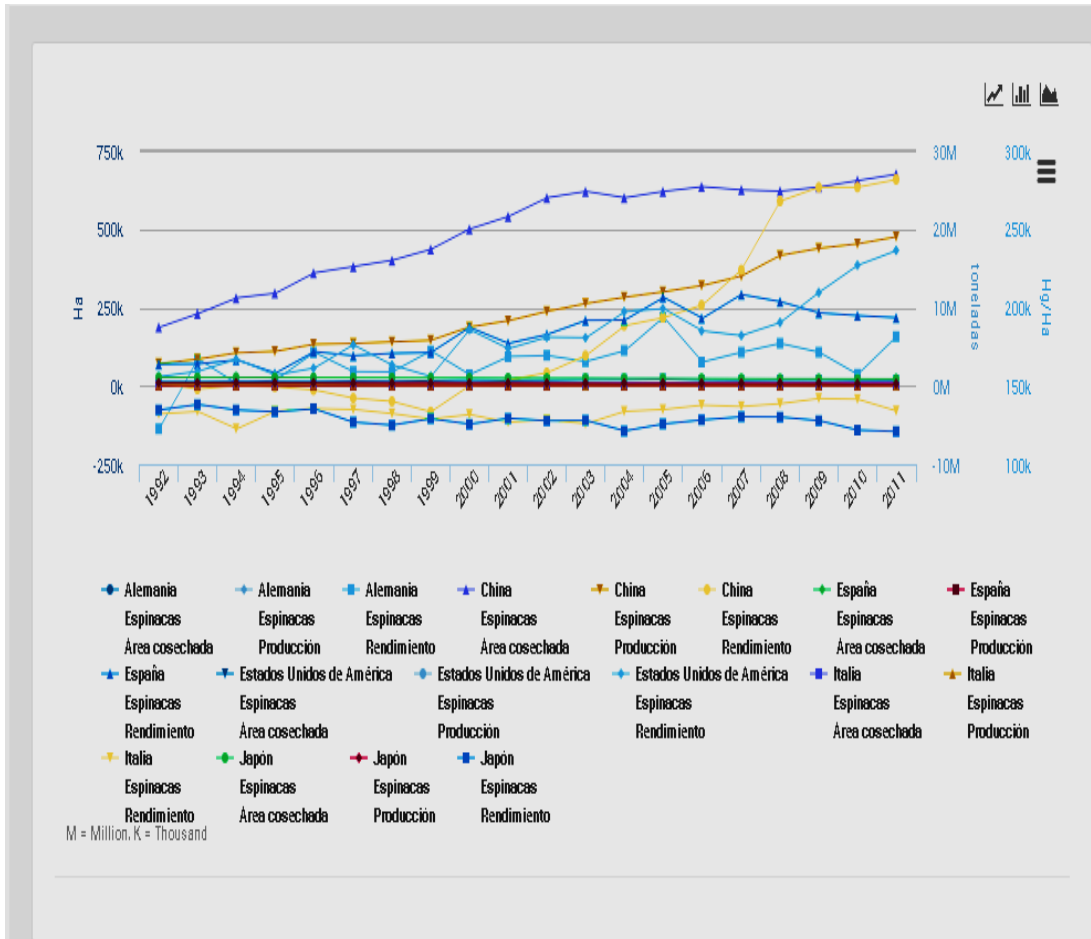
En el año 2012 a nivel mundial se produjeron 21.649.808 Tn de espinaca, siendo China el principal productor con 19.513.000 Tn, seguido por Estados Unidos con 354.050 Tn, Japón con 275.000 Tn, Turquía con 222.220 Tn e Indonesia con 154.964 Tn.

b.- Principales países importadores:

Los principales países importadores en el año 2013 fueron Canadá (importa desde Estados Unidos), Reino Unido (desde Italia, España y Estados Unidos principalmente), Alemania (desde Italia), Holanda (desde España) y Singapur (China y Malasia).

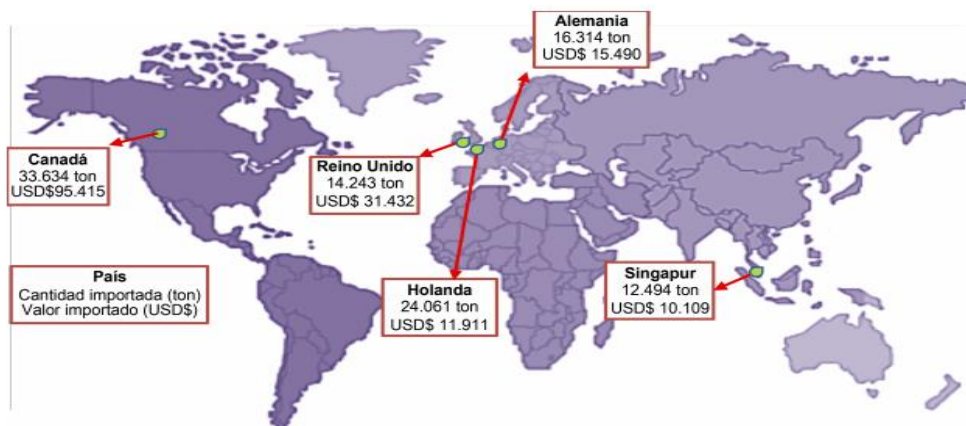
De las 130.755 toneladas de espinaca importadas en el mundo para el año 2013, Canadá, Reino Unido, Alemania, Holanda y Singapur contribuyeron con el 77%, correspondientes a 164.357 miles de dólares. Por su parte, Colombia no ha tenido aún participación en las exportaciones hacia a ninguno de estos países.

Grafico N°01
Principales países productores de espinaca



<http://faostat3.fao.org/download/Q/QC/S>

Mapa N° 02. Principales países importadores de espinaca



Fuente: Principales países importadores de espinaca y valor de las importaciones el 2013. TRADEMAP.

2.10. PRODUCCION DE ESPINACA EN EL PERU.

Cuadro N° 07

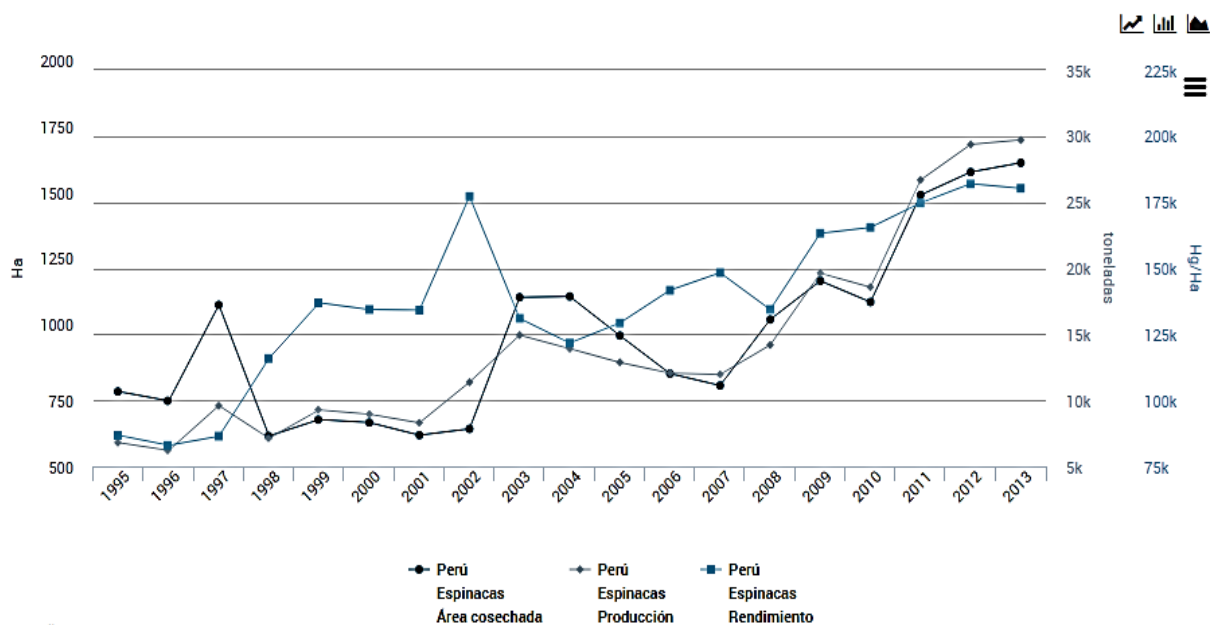
Producción de espinaca en el Perú.

AÑO	PAIS	CULTIVO	AREA COSECHADA	PRODUCCION Tm.	RENDIMIENTO (tm/Ha)
2013	PERU	Espinaca	1,649.00	29,714.00	18.0
2012	PERU	Espinaca	1,614.00	29,373.00	18.2
2011	PERU	Espinaca	1,527.00	26,679.00	17.5
2010	PERU	Espinaca	1,122.00	18,561.00	16.4
2009	PERU	Espinaca	1,202.00	19,618.00	16.3

Fuente: <http://faostat3.fao.org/download/Q/QC/S>

Grafico N° 02

Producción de espinaca por años



Fuente: <http://faostat3.fao.org/download/Q/QC/S>

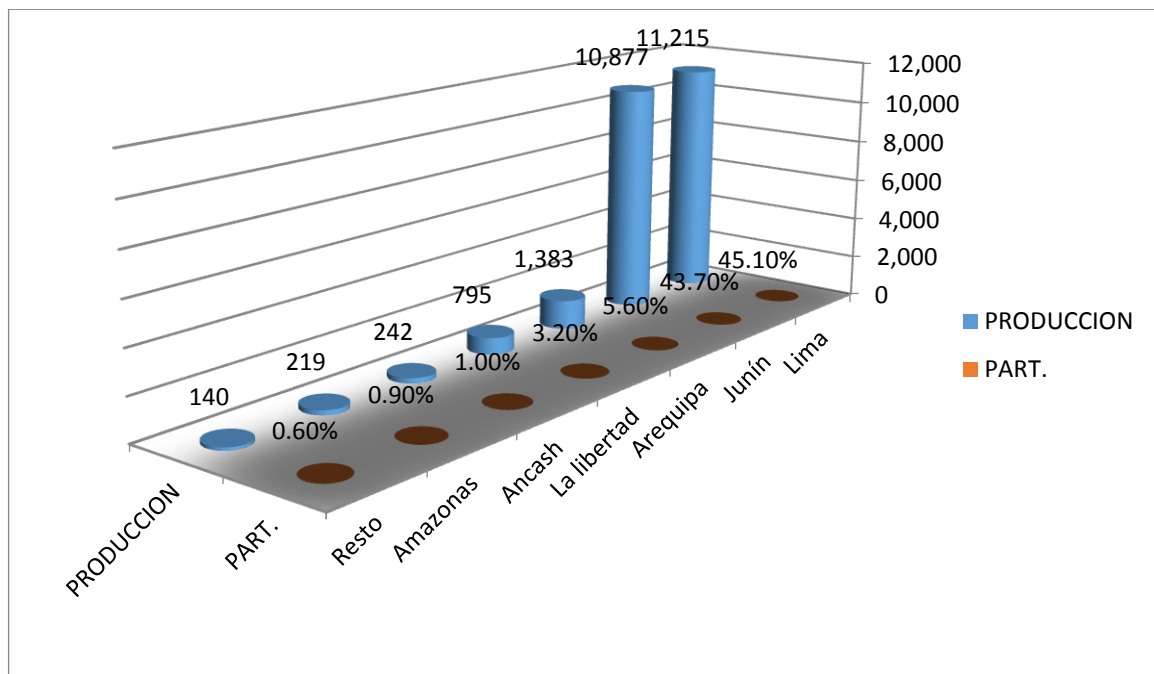
Cuadro N° 08

Principales Departamentos productores de espinaca.

REGION	ESPINACA	
	PRODUCCION Tm.	PORCENTAJE
Lima	11 215	45.1%
Junín	10 877	43.7%
Arequipa	1 383	5.6%
La libertad	795	3.2%
Ancash	242	1.0%
Amazonas	219	0.9%
Resto	140	0.6%
Total	24 872	100%

Fuente: MINAG 2010.

Grafico N° 03 Principales Departamentos productores de espinaca.



Fuente: Elaboración propia

2.11. AGRICULTURA ORGANICA.

La agricultura orgánica conocida también como agricultura ecológica, biológica, biodinámica o agroecología constituye una alternativa al uso de los agroquímicos proponiendo un manejo adecuado de los recursos naturales que intervienen en los procesos productivos dentro del concepto de la sostenibilidad de los agroecosistemas sin descuidar las relaciones culturales y económicas que se dan en el interior de éstos **(SUQUILANDA 1996)**.

La mayor parte de nitrógeno, azufre y la cuarta parte del fósforo se encuentra en la materia orgánica formando complejos con los materiales pesados, actuando como fuente de oligoelementos y controlando hasta cierto punto su ingestión **(BURNETT 1974)**.

2.11.1. AGRICULTURA ECOLOGICA

La **agricultura ecológica**, también conocida como biológica u orgánica, es un sistema alternativo de producción agrícola que permite obtener alimentos (de origen animal y vegetal) de la máxima calidad y libres de residuos químicos, respetando el medio ambiente y conservando o mejorando la fertilidad del suelo mediante la utilización óptima de recursos naturales, sin el empleo de productos químicos de síntesis y asegurando el bienestar de los animales (www.concienciaeco.com).

a) CONCEPTO DE AGRICULTURA ORGANICA

La agricultura orgánica es un sistema de producción que trata de utilizar al máximo los recursos de la finca, dándole énfasis a la fertilidad del suelo y la actividad biológica y al mismo tiempo, a minimizar el uso de los recursos no renovables y no utilizar fertilizantes y plaguicidas sintéticos para proteger el medio ambiente y la salud humana. (<http://www.fao.org/>)

b) BENEFICIO

organicsa.net; señala lo siguiente:

- ✓ Promueve la eliminación del uso de fertilizantes químicos, pesticidas y organismos genéticamente modificados, los cuales no sólo atentan contra la salud humana, sino que también resultan ser perjudiciales contra la flora y la fauna y el medio ambiente.
- ✓ Refuerza la estructura del suelo, conserva el agua y asegura la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad.
- ✓ reduce drásticamente los insumos externos, absteniéndose de la utilización de fertilizantes sintéticos y plaguicidas, organismos genéticamente modificados y los productos farmacéuticos.
- ✓ Las plagas y las enfermedades son controladas con medios de origen natural y también por medio de sustancias, tanto tradicionales como otras derivadas de conocimientos científicos

modernos, aumentando los rendimientos agrícolas y la resistencia a las enfermedades.

- ✓ Se adhiere a los principios aceptados a nivel mundial, que se ejecutan de acuerdo a las condiciones locales socio-económicas, climáticas y culturales.
- ✓ Entre los beneficios de la agricultura orgánica podemos afirmar que restablece el equilibrio ambiental y no tiene ninguno de estos u otros efectos nocivos sobre el medio ambiente.

2.12. ABONOS ORGANICOS

Los abonos orgánicos facilitan la diversidad de microorganismos y generan un suelo en equilibrio; favoreciendo una nutrición adecuada de las plantas, las cuales son menos susceptibles a las plagas y a las enfermedades y así, se elimina la utilización de plaguicidas sintéticos. Se obtiene una reducción en los costos de producción y se evita la eliminación de organismos y animales benéficos para el desarrollo de las plantas, la contaminación del ambiente (suelo, agua, aire y alimentos) y por consiguiente muchos riesgos para la salud del hombre. **(Centro Internacional de Agricultura Orgánica, 1999).**

BORRERO C.A. (2008). Indica que los abonos orgánicos son sustancias que están constituidas por desechos de origen animal, vegetal o mixto que se añaden al suelo con el objeto de mejorar sus características físicas, biológicas y químicas. Estos pueden consistir en residuos de cultivos dejados en el campo después de la cosecha; cultivos para abonos en verde (principalmente leguminosas fijadoras de nitrógeno); restos orgánicos de la explotación

agropecuaria (estiércol, purín); restos orgánicos del procesamiento de productos agrícolas; desechos domésticos, (basuras de vivienda, excretas); compost preparado con las mezclas de los compuestos antes mencionados.

2.12.1. IMPORTANCIA DE LOS ABONOS ORGANICOS

Los abonos orgánicos representan una valiosa alternativa para la elaboración de los huertos ecológicos. Al agregar superficialmente abono alternativo sobre el terreno, se conserva la estructura del suelo y se reconstituye la flora microbiana. Al agregar alimentos y materia orgánica al suelo, mejora la textura y aumenta su capacidad de retener aire y agua. Grandes cantidades de estos abonos alternativos se pueden aplicar al suelo en cualquier momento ya que no quema las raíces de la planta. **Inforganic (2006)**.

OIRSA (2001), en el abonamiento orgánico, debido a la liberación lenta de los nutrientes, no se pueden imitar los fertilizantes químicos altos, pero sí aproximarse con muy buenos resultados económicos a las dosis bajas. El nitrógeno es el elemento más importante en el abonamiento del cafetal y el abonamiento orgánico se puede lograr con base en el aporte de los árboles de sombra.

2.12.2. PROPIEDADES DE LOS ABONOS ORGANICOS

Según **PROMERINOR (2009)**, los abonos orgánicos tienen propiedades, que ejercen determinados efectos sobre el suelo, que aumenta la fertilidad de este, básicamente actúan en el suelo sobre tres tipos de propiedades:

a) Propiedades Físicas

PEÑA G.R. (2012). Señala que incrementa la capacidad de retención de humedad del suelo. Se considera que la materia orgánica, debido a su alta porosidad, es capaz de retener una cantidad de agua equivalente a 20 veces su peso. Mejora la porosidad del suelo, lo cual facilita la circulación del agua y del aire a través del perfil del suelo. Estimula el desarrollo radicular de las plantas. A mayor contenido de materia orgánica mayor desarrollo radicular permitiendo a las plantas explorar un mayor volumen de suelo para satisfacer sus necesidades de nutrientes y agua. Mejora la estructura del suelo, dándole una mayor resistencia contra la erosión y una mejor permeabilidad, aireación y capacidad para almacenar y suministrar agua a las plantas. Da color oscuro al suelo aumentando la temperatura y las reacciones bioquímicas que allí se desarrollan.

b) Propiedades Químicas

PEÑA G.R. (2012). Señala que incrementa la Capacidad de Intercambio Catiónico del suelo (C.I.C.) que se refleja en una mayor capacidad para retener y aportar nutrientes a las plantas elevando su estado nutricional. Contribuye a incrementar la fertilidad del suelo mediante la liberación de varios nutrientes esenciales para las plantas entre los cuales se destacan el Nitrógeno (N), el Fósforo (P), el Azufre (S) y algunos elementos

menores, como el Cobre (Cu) y el Boro (B) Incrementa la capacidad buffer o amortiguadora del suelo, es decir, su habilidad para resistir cambios bruscos en el pH cuando se adicionan sustancias o productos que dejan residuo ácido o alcalino. Ejemplo: cuando la úrea y el sulfato de amonio se aplican al suelo se produce nitrógeno amoniacal (NH_4^+) que bajo condiciones de buena aireación se nitrifica liberando Hidrógenos que incrementan la acidez del suelo. En esos casos la materia orgánica actúa como amortiguador disminuyendo la acidez generada por los dos fertilizantes.

c) Propiedades Biológicas

PEÑA G.R. (2012). Señala que incrementa la actividad biológica del suelo al mejorar su componente biótico. Aumenta la carga microbial que se encarga de la mineralización de los compuestos orgánicos y de la liberación de los nutrientes para las plantas. Es fuente de energía para la gran mayoría de los microorganismos del suelo.

2.12.3. EFECTOS DE ABONOS ORGANICOS

Los abonos orgánicos facilitan la diversidad de microorganismos y generan un suelo en equilibrio; favoreciendo una nutrición adecuada de las plantas, las cuales son menos susceptibles a las plagas y a las enfermedades y así, se elimina la utilización de plaguicidas sintéticos. Se obtiene una reducción en los costos de producción y se evita la eliminación de organismos y animales benéficos para el desarrollo de

las plantas, la contaminación del ambiente (suelo, agua, aire y alimentos) y por consiguiente muchos riesgos para la salud del hombre.

(Centro Internacional de Agricultura Orgánica, 1999).

a) VENTAJA DE LOS ABONOS ORGANICOS

Según el **Ministerio de Agricultura y Ganadería de Costa Rica (2001)**, las ventajas son:

Sencillos de preparar, se utilizan materiales baratos (fáciles de conseguir) y generalmente están disponibles en las fincas, proporcionan materia orgánica en forma constante, mejoran la fertilidad de los suelos, los suelos conservan su humedad y mejoran la penetración de los nutrientes, aumentan la macro fauna y la meso fauna del suelo, son benéficos para la salud de los seres humanos y de los animales, pues no son tóxicos, protegen el ambiente, la fauna, la flora y la biodiversidad, favorecen el establecimiento y la reproducción de microorganismos benéficos en los terrenos de siembra, pueden significar una fuente adicional de ingresos.

La elaboración y uso de los abonos orgánicos, son un instrumento fundamental en la reconversión de suelos de agricultura convencional a agricultura orgánica.

2.13. CARACTERISTICAS Y DESCRIPCION DE LOS ABONOS ORGANICOS

2.13.1. GUANO DE ISLA

ALVARADO, C.F. (1980). Manifiesta el Guano de Isla es un abono orgánico natural completo, ideal para el buen crecimiento, desarrollo y producción de cosechas rentables. Viene siendo utilizado en la producción orgánica, con muy buenos resultados en plátano (banano), espinaca, quinua, kiwicha, entre otros.

Macro elementos: Nitrógeno, Fósforo y Potasio.

Elementos Secundarios: Calcio, Magnesio, Azufre.

Micronutrientes: Hierro, Zinc, Cobre, Manganeso, Boro.

El Guano de Isla además de suministrar los nutrientes indicados anteriormente, realiza aporte de microorganismos benéficos que van a enriquecer la microflora del suelo, incrementando la actividad microbiana notablemente, lo que le confiere al suelo la propiedad de "organismo viviente". Entre los microorganismos más importantes se encuentran las bacterias nitrificantes, del grupo Nitrosomonas y Nitrobáctera, la primera transforma el amonio a nitrito y Nitrobáctera oxida el nitrito a nitrato, que es la forma cómo las plantas toman mayormente el Nitrógeno del suelo (NO_3).

Cuadro N° 09
Composición de Guano de Isla.

ELEMENTOS	SIMBOLO	CONCENTRACION
Nitrógeno	N	10 – 14 %
Fósforo	P ₂ O ₅	10 – 12 %
Potasio	K ₂ O	2 - 3 %
Calcio	Ca	8%
Magnesio	Mg	0.50%
Azufre	S	1.50%
Hierro	Fe	0.032%
Zinc	Zn	0.0002%
Cobre	Cu	0.024%
Manganesio	Mn	0.020%
Boro	B	2.22%

Fuente: Ministerio de Agricultura. Proabonos - 2003.G

2.13.2. VENTAJAS DEL USO DE GUANO DE ISLA

El Guano de las Islas es un abono orgánico natural completo, que se origina por la acumulación de deyecciones de aves marinas que habitan en islas y puntas del litoral peruano. Entre las aves más representativas tenemos el guanay, piquero y pelícano. Los principales nutrientes que contiene el guano de islas es: 12 -14% de N, 10 – 12% de P₂O₅ y 2 – 3% de K₂O.

El N en el guano de las islas se encuentra en tres formas: dos de ellas, la amoniacal y la nítrica que son de fácil asimilación por las plantas, constituyen solamente el 4%; y la tercera, orgánica que es de acción lenta, favorecida su transformación en una forma asimilable por la actividad bacteriana del suelo (**Cancino, 1960**).

2.14. GALLINAZA

MURILLO, T. (1996). Describe saber cuál es la cantidad y composición de la gallinaza y las camas producidas con diferentes prácticas de producción avícola es fundamental para una gestión eficiente y ambientalmente responsable de estos subproductos como fertilizantes, componentes de piensos o combustibles. Este conocimiento es asimismo necesario para la eficaz planificación, implementación y funcionamiento de un sistema de gestión de residuos acorde al número y tipo de aves de un entorno determinado. Las condiciones de almacenamiento de la gallinaza y las camas influyen en algunas concentraciones de nutrientes.

Cuadro N° 10

Composición química de Gallinaza

CONTENIDO	CANTIDAD	MEDIDA
Materia seca	80,10	%
pH	7,90	
Materia Orgánica	58,00	%
Nitrato	4,00	%
Fosforo	3,00	%
Potasio	3,20	%
Calcio	9,50	%
Sodio	0,80	%
Sodio	0,30	%
Hierro	506,10	mg/kg
Manganesio	297,50	mg/kg
Cobre	37,40	mg/kg
Zinc	531,80	mg/kg
Relación	C/N	7,26
Conductividad	4,57	ds/m
Densidad	500 Kg	kg/m ³

Fuente: Tecnología Agraria del año 2007

El estiércol de gallina y de las diferentes aves de corral es excelente para las huertas, se aplica superficialmente al suelo en el que previamente ha debido practicarse una ligera bina **(Guarro 1997)**.

La gallinaza posee una composición nutrimental que varía de acuerdo a la calidad y cantidad de residuos como plumas, tierra, restos de comida y material de cama **(Minardi 2002)**.

La gallinaza, tiene un mayor efecto residual en el suelo con respecto a otros abonos orgánicos, por lo cual su aplicación debe realizarse cada 2 años y en volumen que no exceda las 25 toneladas por hectárea **(Suquilanda; 1996)**.

La gallinaza se obtiene del sacado de las camas de los gallineros, en las que se encuentran mezclados los excrementos, orín, restos de plumas y el material absorbente que generalmente es paja, aserrín o papel. El estiércol de gallinaza contiene un elevado contenido de nitrógeno y cal **(Clavero; 1989)**, dependiendo del sistema de recolección de excrementos que se utilice en la granja los contenidos de humedad varían, así como también el valor como abono, entre los principales sistemas de recolección se encuentran los siguientes:

-En foso, se trata de la forma más antigua en la cual los excrementos caen a canales o vías de recogida desde ahí se transportan hacia un gran foso de almacenaje situado en un extremo de la explotación, cuando el foso está lleno se vacía su contenido habiendo permanecido los residuos en condiciones anaerobias, el subproducto se obtiene con una humedad del 75-80%. -En cintas, el abono es más compacto con

menos del 50% de humedad, mínimos elementos inertes y ricos en sustancias nutritivas. -En cintas con sistema de secado, el excremento recorre un conducto por el que pasa una corriente de aire así se obtiene la gallinaza en forma de bolas con una humedad del 45 a 50 %.

Cuadro N° 11

Comparación de grado de riqueza de la gallinaza.

NUTRIENTES (%)			
ESTIERCOLES	N	P₂O₅	K₂O
Vaca	1.67	1.08	0.56
Caballo	1.50	1.15	1.30
Gallinaza	4.00	3.00	3.20
Oveja	1.60	2.50	1.80
Cerdo	1.81	1.10	1.25

Fuente: Ministerio de Agricultura. Proabonos - 2003.

2.14.1. BENEFICIOS DEL USO DE GALLINAZA

La gallinaza, es reconocida como un excelente recurso de nutrientes como nitrógeno, fósforo y potasio. Adicionalmente, repone materia orgánica y otros nutrientes como calcio, magnesio y azufre al suelo, ayudando a fortalecer la calidad y fertilidad del mismo. Su valor como abono es de 3.6 - 5.5 % de nitrógeno, 3.1 – 4.5 % de ácido fosfórico y 1.5 – 2.4 % de potasio (**Castelló, 2000**).

Aplicaciones de 5,000 a 8,000 kg/ha de gallinaza es recomendable en muchos suelos que han sido sometidos a constante uso agrícola. El cultivo puede absorber alrededor de 400 kg/ha de N, 145 kg/ha de P₂O₅, y 950 kg/ha de K₂O del suelo. Las deficiencias de potasio además de reducir el rendimiento y calidad del cultivo lo hacen más

susceptible a enfermedades, pero en aplicaciones adecuadas pueden aumentar el diámetro del tallo, la altura de la planta, el número de hojas y el tamaño del rizoma (**Lujiu et al, 2004**).

2.15. ASPECTOS A CONSIDERAR PARA EL TIPO DE INVERNADERO

2.15.1 INVERNADERO

CARRILLO, V. (2002). El cultivo bajo invernadero siempre ha permitido obtener producciones de primor, de calidad y mayores rendimientos, en cualquier momento del año, a la vez que permiten alargar el ciclo de cultivo, permitiendo producir en las épocas del año más difíciles y obteniéndose mejores precios. Este incremento del valor de los productos permite que el agricultor pueda invertir tecnológicamente en su explotación mejorando la estructura del invernadero, los sistemas de riego localizado, los sistemas de gestión del clima, etc., que se reflejan posteriormente en una mejora de los rendimientos y de la calidad del producto final.

2.15.2 VENTAJAS DE LA PRODUCCIÓN BAJO INVERNADERO

PILATTI Y FAVARO (2006). Protección Contra condiciones climáticas extremas permite un control contra las lluvias, granizadas, bajas temperaturas, vientos, tempestades y presencia de rocío en los cultivos, lo que implica una disminución del riesgo en la inversión realizada.

- ✓ Control sobre otros factores climáticos la siembra bajo invernadero permite realizar un control de factores como

calentamiento, enfriamiento, sombrero, enriquecimiento con CO₂ y aplicación de agua.

- ✓ Obtención de cosechas fuera de época Cultivar bajo invernadero hace posible producir durante todo el año, independientemente de las condiciones climáticas externas. Además, hay una adaptación de la producción al mercado a los requerimientos locales y de exportación, porque los periodos de producción y mercadeo se extienden, y se logra un aprovisionamiento continuo del producto.
- ✓ Mejor calidad de la cosecha dentro de un ambiente protegido, las condiciones de producción favorecen la obtención de productos sanos, similares en forma y tamaño, con madurez uniforme, más sabrosos y con excelente presentación, características que estimulan sensiblemente el consumo; además, el ambiente protegido permite la utilización de variedades mejoradas, como las de tipo larga vida, cuyo costo de la semilla es mayor.
- ✓ Preservación de la estructura del suelo en ambiente protegido, el suelo permanece bien estructurado y firme, no sufre las consecuencias de la erosión a causa de las lluvias y el viento, y disminuye el lavado de nutrientes dentro del perfil del suelo, por tanto, las plantas obtienen mayor disponibilidad de los mismos, lo que se refleja en mayor productividad por unidad de área.
- ✓ Siembra de materiales seleccionados en los países de agricultura avanzada, el mejoramiento genético desarrolló materiales de alto

rendimiento que exigen condiciones especiales, y su producción sólo es viable bajo condiciones de invernadero.

- ✓ Aumento considerable de la producción esta característica es la que estimula a los productores para aplicar esta técnica de producción.
- ✓ Una planta expuesta a diferentes factores favorables bajo invernadero, produce de tres a cuatro veces más, aun en épocas críticas, que los cultivos desarrollados a campo abierto en condiciones normales. La alta productividad, asociada a la posibilidad de producción y comercialización en la época más oportuna, compensa la inversión inicial, con ganancias adicionales para el productor.
- ✓ Ahorro en costos de producción existe un ahorro en los costos, pues se aumenta la producción por unidad de área, se incrementa la eficiencia de los insumos agrícolas, disminuye el número de insumos aplicados y hay mayor comodidad en la realización oportuna de las labores.
- ✓ Disminución en la utilización de plaguicidas Dentro de un invernadero es posible utilizar mallas y cubiertas para evitar la entrada de insectos y plagas, igualmente las áreas cubiertas facilitan la práctica del monitoreo y muestreo para determinar la presencia de insectos y de enfermedades, lo que permite disminuir el número de aplicaciones.

- ✓ Además de las anteriores ventajas, este sistema permite hacer un uso racional del agua y de los nutrientes, realizar una programación en las labores de cultivo y de producción; la primera cosecha es mucho más precoz, lo que permite un mayor periodo de producción y, con esto, mayor productividad por planta y por unidad de área.

2.15.3 DESVENTAJAS DE LA PRODUCCIÓN BAJO INVERNADERO

SADE, A Y REJOVOT, I. (1997). Alta inversión inicial para iniciarlo, se requiere necesariamente una infraestructura cuyo costo depende de los materiales con que se construya el invernadero, se requiere, además, una inversión para el sistema de fertirrigación.

- ✓ Requiere personal especializado es necesario tener personal capacitado en las diferentes labores del cultivo, manejo del clima y la fertirrigación.
- ✓ Supervisión permanente el cultivo requiere monitoreo constante de las condiciones ambientales dentro del invernadero para un mejor control de plagas y enfermedades y del desarrollo productivo.

2.15.5 CLIMA AL INTERIOR INVERNADERO

VILLAFUERTE, F. (2008). El manejo del clima al interior del invernadero es uno de los pasos fundamentales para alcanzar altas productividades. El tomate es una planta sensible a cambios extremos de altas y bajas temperaturas y altas o bajas

humedades relativas, por tanto, es necesario mantener éstas dentro del rango óptimo para el desarrollo del cultivo.

Cuando las temperaturas son mayores de 25°C y menores de 12°C la fecundación es defectuosa o nula, porque se disminuye la cantidad y calidad del polen, lo que produce caída de flores y deformación de frutos. Con temperaturas menores de 12°C se producen ramificaciones en las inflorescencias. En cuanto al fruto, éste se puede amarillear si se presentan temperaturas mayores de 30°C y menores de 10°C.

En general, la diferencia de temperatura entre el día y la noche no debe ser mayor de 10° C.

CAPITULO III

MATERIALES Y METODOS

3.1 ASPECTOS GENERALES DE LA ZONA

3.1.1 UBICACIÓN POLITICA DEL EXPERIMENTO

Departamento : Apurímac

Provincia : Abancay

Distrito : Pichirhua

Lugar : Centro de Investigación y Producción Santo
Tomas

3.1.2 UBICACIÓN HIDROGRAFICA DEL EXPERIMENTO

✓ Cuenca : Apurímac

✓ Subcuenca : Pachachaca

✓ Micro cuenca : Pichirhua

3.1.3 UBICACIÓN GEOGRAFICA DEL EXPERIMENTO

✓ Latitud Sur : 13° 39' 39" S

✓ Longitud Oeste : 72° 56'37" W

✓ Altitud : 1813 m.s.n.m.

✓ Temperatura : Max 28°C – Min 15°C

✓ Precipitación pluvial: Promedio anual 520.18 mm

Max. Anual 890.0 mm

Min. Anual 165.7 mm

Fuente: SENAMHI, Oficina de Estadística, Estación Granja San Antonio 2015

3.1.4 CLIMA

El Centro de Investigación y Producción Santo Tomas su clima de acuerdo a su altitud es cálido y templado, la temperatura diurna llega hasta 28°C y en las noches desciende hasta 15°C, Las precipitaciones son abundantes de diciembre a abril, los periodos secos son de mayo a noviembre. Fuente: SENAMHI, Oficina de estadística, Estación Granja San Antonio 2015.

3.1.5 FLORA

El Centro de Investigación y Producción Santo Tomas su flora presenta entre los árboles, arbustos que sobresalen se puede mencionar: molle, maguey, huarango, tuna, las cactáceas, carrizo, pati, la tara, el cultivo de la caña de azúcar para aguardientes, alfalfa, camote, yuca, frejol, tomate y algunos frutales como, mango, cítricos, paltas que constituyen parte de la flora.

3.1.6 PISO ECOLOGICO Y ZONA DE VIDA NATURAL

Según la **ONERN**, a través de la Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales, el centro de Investigación y Producción Santo Tomas le corresponde la Región Yunga (500-2300m.s.n.m.), y la zona de vida natural “cálido sub tropical”, se caracteriza por presentar un clima cálido durante el día y en la noche templado.

3.1.7 ACCESO AL INVERNADERO

El acceso se toma como referencia desde la ciudad de Abancay vía carretera panamericana interoceánica Abancay – Lima, exactamente del ramal hacia el puente de pachachaca pasando al margen izquierdo vía trocha se llega al Centro de Investigación y Producción

Santo Tomas en la parte este se encuentra el invernadero, a 18 km de distancia aproximadamente.

3.2 MATERIALES

3.2.1 MATERIAL BIOLÓGICO

- ✓ Semillas de espinaca (*Espinaca oleracea*) variedades:
 - Viroflay
 - Dash

3.2.2 MATERIAL DE LABORATORIO

- ✓ Análisis de suelo

3.2.3 MATERIALES DE CAMPO

- ✓ Cuaderno de campo
- ✓ Carteles de identificación
- ✓ Registros

3.2.3.1 INSUMOS

- ✓ Detergente.
- ✓ Lejía.
- ✓ Jabón.
- ✓ Alcohol 96%.
- ✓ Esponja para lavados de materiales.
- ✓ Papel toalla

3.2.3.2 MATERIALES, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

- ✓ Mochila de fumigar.
- ✓ Picos

- ✓ Lampas
- ✓ Manguera
- ✓ Goteros
- ✓ Vasos descartables.
- ✓ Winchas
- ✓ Cordel
- ✓ Yeso
- ✓ Estacas

3.2.3.3 MATERIALES DE GABINETE

- ✓ Computadora
- ✓ Impresora
- ✓ Cámara fotográfica
- ✓ Papel bond A4
- ✓ Lápices y plumones
- ✓ USB
- ✓ Correctores
- ✓ Regla de 30 cm
- ✓ Balanza analítica

3.3 CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA EN ESTUDIO.

a. CARACTERÍSTICAS DEL INVERNADERO

La infraestructura cuenta con postes de fierro, cubierta de techo y paredes con malla antiáfida, piso nivelado con arena, área total 256 m², cuenta con ambientes distribuidas de asepsia y ambiente de producción.

b. MEDIDAS DE LAS CAMAS

El diseño de las camas dentro del invernadero es de esta forma:

- Largo 18 m.
- Ancho 1.20 m.
- Calles 0.50 m.
- Profundidad 0.35 cm.

c. INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE RIEGO POR GOTEO

El sistema de riego tiene dos tanques, uno de los tanques es de filtro de válvula de capacidad de 2500 litros, así mismo el otro fertirrigación de capacidad 350 litros, el mismo que se conecta a una electrobomba de un caballo de potencia, que distribuye la solución nutritiva por medio de los goteros que están acoplados a una distancia de **20 cm** planta por planta con mangueras polietileno, paralelamente se instaló con el fin de regular automáticamente el tiempo de la fertirrigación. En las primeras semanas el tiempo de riego fue con la frecuencia por tratamiento de 50 minutos cada dos días de riego, luego de quinta semana el riego fue 30 minutos cada dos días.

3.4 METODO.

3.4.1 METODOLOGIA.

Para la presente investigación, la evaluación fueron Gallinaza, Guano de Isla y variedades de espinaca Viroflay y Dash, en el Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA) con arreglo factorial,

con tres tratamientos (Guano de Isla, Gallinaza y Testigo), dos variedades y tres repeticiones.

- ❖ Tratamiento 1 (Guano de Isla).
- ❖ Tratamiento 2 (Gallinaza).
- ❖ Tratamiento 3 (Testigo).
- ❖ Variedad 1 (Viroflay).
- ❖ Variedad 2 (Dash).

Así mismo se efectuó el análisis de variancia, de acuerdo al diseño experimental planteado; pruebas de significación de Duncan al 1% y 5% para diferencias entre tratamientos (**Calzada 1970**).

a.- Análisis Estadístico

Los resultados fueron analizados usando un diseño de bloques completo al azar (DBCA), con arreglo factorial el siguiente modelo aditivo lineal:

$$Y_{ijk} = u + \text{bloq}_i + \text{abo}_j + \text{var}_k + (\text{var} \times \text{abo})_{jk} + e_{ijk}$$

Los promedios fueron comparados usando la prueba Duncan ($\alpha=0.05$), ($\alpha=0.01$).

3.4.2 CARACTERISTICAS DEL METODO EXPERIMENTAL

3.4.2.1 CARACTERISTICAS DEL TRATAMIENTO

- Número de tratamientos con T_1V_1 : 03.
- Número de tratamientos con T_1V_2 : 03.
- Número de tratamientos con T_2V_1 : 03.
- Número de tratamientos con T_2V_2 : 03.
- Número de tratamientos con T_3V_1 : 03.
- Número de tratamientos con T_3V_2 : 03.
- Número de módulos experimentales : 18.
- Número de plantas por tratamientos : 60.

3.4.2.2 CARACTERISTICAS DEL BLOQUE

- Número de bloques : 3.
- Largo de bloque : 18 m.
- Ancho de bloque : 1 m.
- Numero de calles : 2.

3.4.2.3 CAMPO EXPERIMENTAL

- Área total : 54 m².

3.4.3 DISTRIBUCION EXPERIMENTAL

La distribución de los tratamientos fue realizada por sorteo al azar independientemente, en cada bloque se ha identificado con sus respectivos claves.

Cuadro N°12

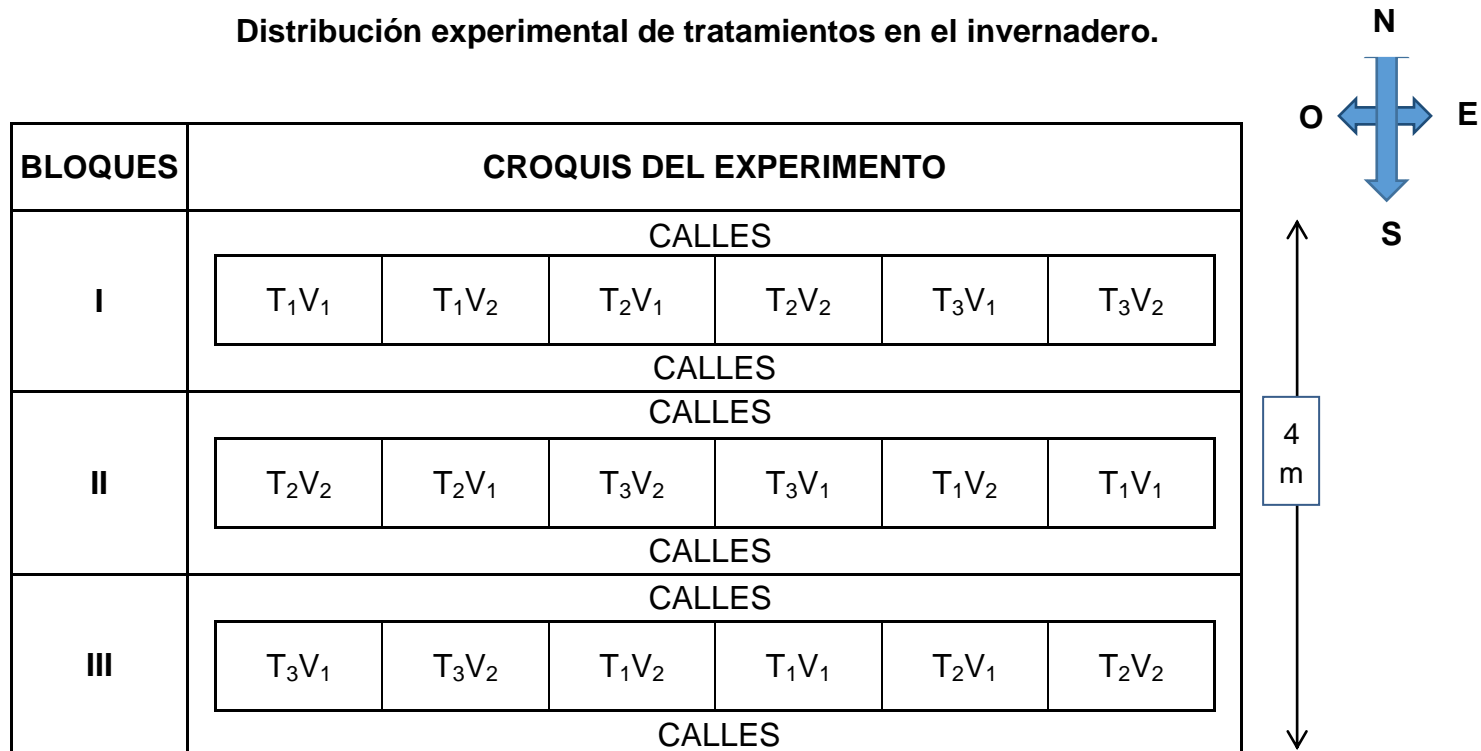
Clave de tratamientos y Variedades

Clave de trat.	Identificación	Clave de var.	Identificación	tratamientos
T ₁	Guano de Isla	V ₁	Viroflay.	T ₁ V ₁
				T ₁ V ₂
T ₂	Gallinaza		Dash.	T ₂ V ₁
				T ₂ V ₂
T ₃	Testigo	V ₂	Dash.	T ₃ V ₁
				T ₃ V ₂

Fuente: Elaboración propia.

Grafico N°04

Distribución experimental de tratamientos en el invernadero.



Leyenda:

- T₁V₁: Viroflay / Guano de Isla.
- T₁V₂: Dash / Guano de Isla.
- T₂V₁: Viroflay / Gallinaza.
- T₂V₂: Dash / Gallinaza.
- T₃V₁: Viroflay / Testigo.

Fuente: Elaboración propia

3.5 EJECUCION DEL EXPERIMENTO.

3.5.1 ELECCION DE MATERIALES.

Las variedades de espinaca de Viroflay y Dash se adquirieron en la agroveterinaria de nuestro medio, se eligieron que la variedad Viroflay es preferida por la mayoría de los productores y la Dash también es preferida por algunos productores.

Las características de la variedad Viroflay son de color verde intenso, ciclo vegetativo largo, hojas redondas y es semi erecta, algo redondeadas en su base y pecíolos largos. Muy productiva y de gran aptitud para siembras de otoño.

Variedad Dash, planta semierecta, hojas muy lisas, aflechadas, numerosas hojas, color verde claro, es el cultivo de otoño, invierno y primavera.

3.5.2 ELECCION DE ABONOS ORGANICOS.

Los abonos orgánicos utilizados en el trabajo de investigación fueron Guano de Isla y Gallinaza se adquirieron de la institución **MINISTERIO DE AGRICULTURA AGRORURAL Sub Dirección de insumos y Abonos**, estos abonos mejoran las propiedades biológicas, químicas y físicas del suelo.

3.5.3 INTERPRETACION DE ANALISIS DE SUELO.

Cuadro N° 13

Análisis de suelo e interpretación

Clases	Condición	Interpretación
Clase textural	Arena Franca	
pH	6.4	Ligeramente ácido
C.E.	0.20 mS / cm	Normal
N	17.70 ppm	Medio
P ₂ O ₅	27.52 ppm	Medio
K ₂ O	92.40 ppm	Medio

FUENTE: UNSAAC - Unidad de prestaciones de servicio de análisis químico departamento académico de química.

3.5.3.1 HALLANDO EL NIVEL DE FERTILIZACION.

Para realizar el nivel de fertilización se debe tener en cuenta el pH del suelo y la especie a sembrar en la tabla de recomendaciones de fertilización según análisis.

$$\%N = \frac{120 + 160}{2} = 140\%$$

$$\%P_2O_5 = \frac{90 + 140}{2} = 115\%$$

$$\%K_2O = \frac{60 + 80}{2} = 70\%$$

Cuadro N° 14

Nivel de fertilización

N	P ₂ O ₅	K ₂ O
140%	115%	70%

Fuente: Elaboración propia.

3.5.3.2 CALCULO DE DOSIS DE FERTILIZACION.

Los abonos orgánicos utilizados son abonos compuestos, el cálculo a realizarse se da con tres niveles de fertilización de manera que se utilice la cantidad adecuada de la fertilización obtenida según el análisis.

A. CALCULO T1 GUANO DE ISLA

Cuadro N° 15

Composición química de Guano de Isla para cálculo de dosis de abonamiento.

% de (N, P ₂ O ₅ , K ₂ O)	
N	10%
P ₂ O ₅	10%
K ₂ O	2%

Fuente: Ministerio de Agricultura. Proabonos (Agrorural) - 2014.

➤ **Calculo de fertilización para N: 140% en Guano de Isla.**

$$\begin{array}{l} 100\text{Kg (G.I.)} \longrightarrow 10\%N \\ X \longrightarrow 140\%N \end{array} \quad \Rightarrow \quad \boxed{1400\text{kg G.I. /Ha.}}$$

$$\begin{array}{l} 100\text{Kg (G.I.)} \longrightarrow 10\%P_2O_5 \\ 1400\text{Kg (G.I.)} \longrightarrow X \end{array} \quad \Rightarrow \quad \boxed{140\% P_2O_5}$$

$$\begin{array}{l} 100\text{Kg (G.I.)} \longrightarrow 2\%K_2O \\ 1400\text{Kg (G.I.)} \longrightarrow X \end{array} \quad \Rightarrow \quad \boxed{28\% K_2O}$$

Dosis de fertilización (T₁: Guano de Isla) utilizado en experimento, debido a que es el que más se aproxima al nivel de fertilización requerida por el cultivo de espinaca, por ser un abono compuesto.

➤ **Calculo de fertilización para P₂O₅: 115% en Guano de Isla.**

$$\begin{array}{l} 100\text{Kg (G.I.)} \longrightarrow 10\% \text{ P}_2\text{O}_5 \\ X \longrightarrow 115\% \text{ P}_2\text{O}_5 \end{array} \quad \Rightarrow \quad \boxed{1150\text{kg G.I. /Ha.}}$$

$$\begin{array}{l} 100\text{Kg (G.I.)} \longrightarrow 10\% \text{ N} \\ 1150\text{Kg (G.I.)} \longrightarrow X \end{array} \quad \Rightarrow \quad \boxed{115\% \text{ N}}$$

$$\begin{array}{l} 100\text{Kg (G.I.)} \longrightarrow 2\% \text{ K}_2\text{O} \\ 1150\text{Kg (G.I.)} \longrightarrow X \end{array} \quad \Rightarrow \quad \boxed{23\% \text{ K}_2\text{O}}$$

➤ **Calculo de fertilización para K₂O: 70% en Guano de Isla.**

$$\begin{array}{l} 100\text{Kg (G.I.)} \longrightarrow 2\% \text{ K}_2\text{O} \\ X \longrightarrow 70\% \text{ K}_2\text{O} \end{array} \quad \Rightarrow \quad \boxed{3500\text{kg G.I. /Ha.}}$$

$$\begin{array}{l} 100\text{Kg (G.I.)} \longrightarrow 10\% \text{ N} \\ 3500\text{Kg (G.I.)} \longrightarrow X \end{array} \quad \Rightarrow \quad \boxed{350\% \text{ N}}$$

$$\begin{array}{l} 100\text{Kg (G.I.)} \longrightarrow 10\% \text{ P}_2\text{O}_5 \\ 3500\text{Kg (G.I.)} \longrightarrow X \end{array} \quad \Rightarrow \quad \boxed{350\% \text{ P}_2\text{O}_5}$$

Fuente: Elaboración propia.

B. CALCULO T2 GALLINAZA.

Cuadro N° 16

Composición química de Gallinaza para cálculo de dosis de abonamiento.

% de (N, P ₂ O ₅ , K ₂ O)	
N	4%
P₂O₅	3%
K₂O	3.20%

Fuente: Ministerio de Agricultura. Proabonos. 2013

➤ **Calculo de fertilización para N: 140%.**

$$\begin{array}{l} 100\text{Kg (G.)} \longrightarrow 4\%N \\ X \longrightarrow 140\%N \end{array} \Rightarrow 3500\text{kg G. /Ha.}$$

$$\begin{array}{l} 100\text{Kg (G.I.)} \longrightarrow 3\%P_2O_5 \\ 3500\text{Kg (G.I.)} \longrightarrow X \end{array} \Rightarrow 105\% P_2O_5$$

$$\begin{array}{l} 100\text{Kg (G.I.)} \longrightarrow 3.20\%K_2O \\ 3500\text{Kg (G.I.)} \longrightarrow X \end{array} \Rightarrow 112\% K_2O$$

Dosis de fertilización (T₁: Guano de Isla) utilizado en experimento, debido a que es el que más se aproxima al nivel de fertilización requerida por el cultivo de espinaca, por ser un abono compuesto.

➤ **Calculo de fertilización para P₂O₅: 115%.**

$$\begin{array}{l} 100\text{Kg (G.)} \longrightarrow 3\% P_2O_5 \\ X \longrightarrow 115\% P_2O_5 \end{array} \Rightarrow 3833\text{kg G.I. /Ha.}$$

$$\begin{array}{l} 100\text{Kg (G.)} \longrightarrow 4\%N \\ 3833\text{Kg (G.)} \longrightarrow X \end{array} \Rightarrow 153\% N$$

$$\begin{array}{l} 100\text{Kg (G.I.)} \longrightarrow 3.2\%K_2O \\ 3833\text{Kg (G.I.)} \longrightarrow X \end{array} \Rightarrow 123\% K_2O$$

➤ **Calculo de fertilización para K₂O: 70%**

$$\begin{array}{l} 100\text{Kg (G.I.)} \longrightarrow 3.2\%K_2O \\ X \longrightarrow 70\% K_2O \end{array} \Rightarrow 2188\text{kg G. /Ha.}$$

$$\begin{array}{l} 100\text{Kg (G.I.)} \longrightarrow 4\%N \\ 2188\text{Kg (G.I.)} \longrightarrow X \end{array} \Rightarrow 88\% N$$

$$\begin{array}{l} 100\text{Kg (G.I.)} \longrightarrow 3\%P_2O_5 \\ 2188\text{Kg (G.I.)} \longrightarrow X \end{array} \Rightarrow 66\% P_2O_5$$

Fuente: Elaboración propia.

3.6 MANEJO AGRONOMICO DEL CULTIVO DE ESPINACA EN INVERNADERO.

3.6.1 DETERMINACION DE PORCENTAJE DE PUREZA.

La semilla de la variedad Dash el porcentaje de pureza es de 98.4% y su valor real es de 91.2%.

La semilla de la variedad Viroflay el porcentaje de pureza es de 98.2% y su valor real es de 90.3%.

Estas semillas certificadas se realizaron las pruebas de germinación.

3.6.2 PRUEBA DE GERMINACION.

La prueba de germinación se realizó con la finalidad de determinar el porcentaje de germinación de las semillas, para conocer cuál es el estado fisiológico, genético y la sanidad.

Es de especial interés observar el valor de germinación en condiciones normales del cultivo, condición en la cual valores de 60 –70 % de ésta son considerados normales (DIAZ, 2001). Según GIACONI Y ESCAFF (1998), es una de las semillas en que la latencia es más evidente que en otras especies.

RAUL F. MORALES VALDEZ (1994). Menciona que las semillas hortícolas se exige un porcentaje de germinación muy alto de 80% - 90%, para el cultivo de espinaca se recomienda un porcentaje de germinación de 90% debido a que la espinaca puede conservarse hasta más de 8 – 9 meses.

PROCEDIMIENTO.

- ❖ Contar 100 semillas de espinaca el cual tendrá tres repeticiones (M1, M2, M3).
- ❖ Pesar cada uno de las muestras en una balanza analítica.
- ❖ Utilizar papel toalla y papel kraft el cual debe estar dividido en columnas y filas de 10x10 cortado a medida del envase de poliestireno, humedecer con 80 ml de agua el papel toalla, para luego colocar el papel kraft.
- ❖ Colocar una semilla por cada celda hasta completar las 100 semillas.
- ❖ La evaluación fue durante 8 días, es decir cada día se registró los datos contando la cantidad de semillas germinadas.

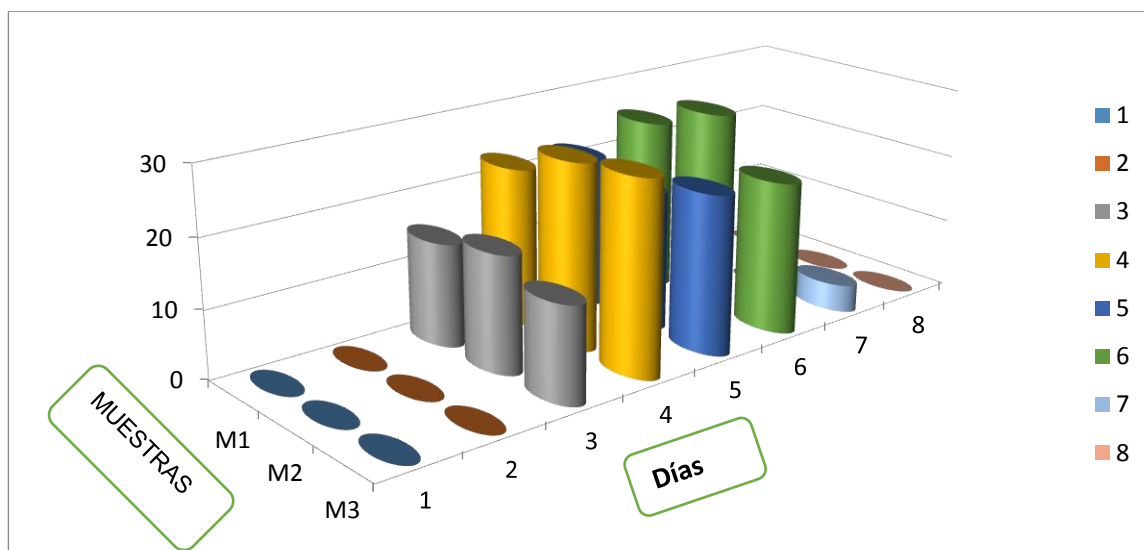
Cuadro N° 17

Determinación del porcentaje de germinación variedad Viroflay.

Porcentaje de Germinación (Variedad Viroflay).									
Fecha de Inicio (30-09-2015) Laboratorio.									
MUESTRAS	DIAS								TOTAL %
	1	2	3	4	5	6	7	8	
M1	0	0	15	23	22	25	7	0	92
M2	0	0	17	27	20	29	0	0	93
M3	0	0	14	28	23	22	4	0	91
Promedio de Porcentaje de Germinación									92.0%

Fuente: Elaboración propia.

Grafico N° 05
Porcentaje de germinación variedad viroflay



Fuente: Elaboración propia.

En el cuadro N° 17 y el grafico N° 05, se muestra el porcentaje de germinación a nivel de laboratorio de la variedad Viroflay, se preparó tres repeticiones y se evaluó durante 8 días, la muestra M1 alcanzo un 92%, la muestra M2 alcanzo un 93% y la muestra M3 alcanzo un 91%, el promedio de porcentaje de germinación es de **92%**. Por lo que supera la recomendación propuesta por (RAUL F. MORALES VALDEZ. 1994), esto significa que se ha utilizado semilla de buena calidad.

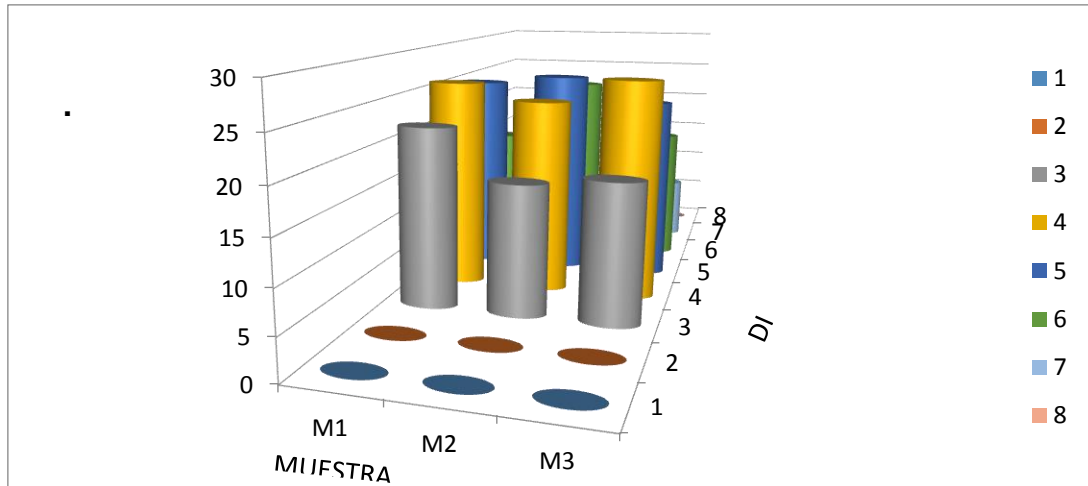
Cuadro N° 18

Determinación de porcentaje de germinación variedad Dash

Porcentaje de Germinación (Variedad Dash).									
Fecha de Inicio (30-09-2015) Laboratorio									
MUESTRAS	DIAS								% TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	
M1	0	0	22	26	25	16	4	0	93
M2	0	0	16	24	26	24	3	0	93
M3	0	0	17	27	23	17	8	0	92
Promedio de Porcentaje de Germinación									92.7%

Fuente: Elaboración propia.

Grafico N° 06
Porcentaje de germinación variedad Dash



Fuente: Elaboración propia.

En el cuadro N° 18 y el grafico N° 06, se muestra el porcentaje de germinación a nivel de laboratorio de la variedad Dash, se preparó tres repeticiones y se evaluó durante 8 días, la muestra M₁ alcanzo un 93%, la muestra M₂ alcanzo un 93% y la muestra M₃ alcanzo un 92%, el promedio de porcentaje de germinación es de **92.7%**. Por lo que supera la recomendación propuesta por (RAUL F. MORALES VALDEZ. 1994), esto significa que se ha utilizado semilla de buena calidad.

3.6.3 DETERMINANDO EL PESO DE 100 SEMILLAS.

- a. En el cultivo de espinaca variedad Viroflay el promedio de la sumatoria de 100 semillas 3 muestras es 0.954 gr.

Entonces: 1000 semillas hacen un total de 9.54 gr.

- b. En el cultivo de espinaca variedad Dash el promedio de la sumatoria de 100 semillas 3 muestras es 0.984 gr.

Entonces: 1000 semillas hacen un total de 9.84 gr.

3.6.4 DETERMINANDO EL VALOR DE USO O VALOR REAL.

El valor real se obtiene con la siguiente formula:

❖ **Para la variedad Viroflay.**

$$\text{Valor Real} = \frac{\% \text{ Pureza} \times \% \text{germinacion}}{100}$$

$$\text{Valor Real} = \frac{98.2\% \times 92\%}{100} = 90.3\%$$

❖ **Para la variedad Dash.**

$$\text{Valor Real} = \frac{\% \text{ Pureza} \times \% \text{germinacion}}{100}$$

$$\text{Valor Real} = \frac{98.4\% \times 92.7\%}{100} = 91.2\%$$

3.6.5 SISTEMA DE SIEMBRA.

El sistema de siembra utilizado para este cultivo es la siembra directa en surcos, teniendo en cuenta el distanciamiento entre surcos 0.20m y entra plantas 0.20m, dichos distanciamientos se utilizaron para las dos variedades Viroflay y Dash.

3.6.6 FERTILIZACION.

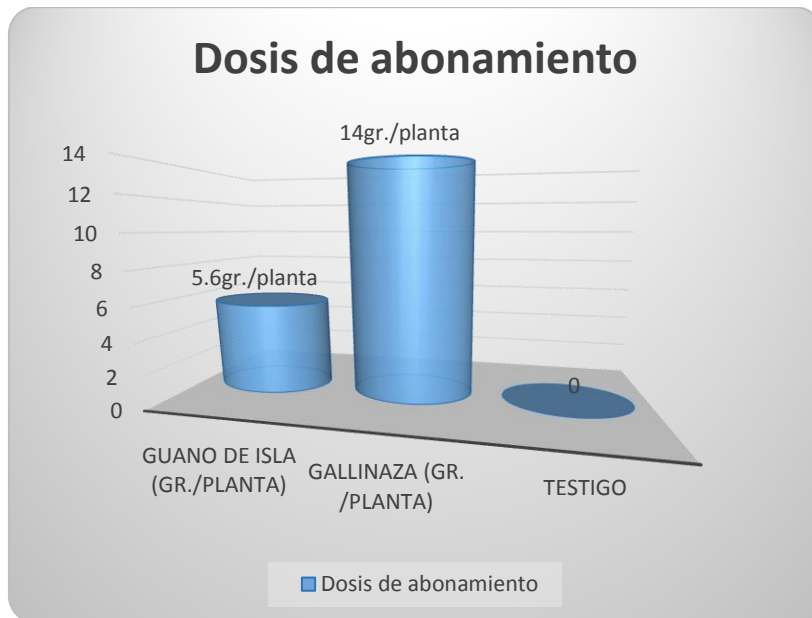
Se tomó en cuenta el resultado de análisis del laboratorio (UNSAAC), el cual consistió en la aplicación de las siguientes cantidades:

CUADRO N° 19
DOSIS DE ABONAMIENTO

TRATAMIENTOS	DOSIS DE ABONAMIENTO
Guano de Isla	5.6 (gr./planta)
Gallinaza	14 (gr./planta)
Testigo	0

Fuente: Elaboración Propia.

Grafico N° 07
Dosis de Abonamiento.



Fuente: Elaboración propia.

3.6.7 FORMA DE APLICACIÓN DEL FERTILIZANTE ORGANICO.

La aplicación de los abonos orgánicos, fueron el abonamiento de fondo, seguidamente se humedeció el suelo hasta que se encontró en capacidad de campo para así facilitar la siembra.

3.6.8 RIEGO.

Durante el primer mes el riego se realizó cada día en horas de la tarde según el requerimiento del cultivo, y el sistema de riego utilizado fue por goteo. El cultivo de espinaca es exigente en cuanto a los riegos ya que dependen mucho para poderse desarrollarse y poder obtener un buen resultado.

3.6.9 COSECHA.

Esta actividad es muy importante ya que en esta etapa la calidad del producto a comercializarse dependerá mucho del manejo de la cosecha como es la madurez comercial que en este caso se dio a los

51 días después de la siembra recolectándose de forma manual y en forma total.

3.7 VARIABLES EVALUADAS.

3.7.1 VARIABLE DE GERMINACION

En esta etapa se evaluó en un diseño estadístico DBCA con Arreglo Factorial 2 x 2 x 3, cuyos tratamientos fueron **T1V1, T1V2, T2V1, T2V2, T3V1, T3V2**, las evaluaciones para cada tratamiento han sido en intervalos de 4, 6, 8, 10 días respectivamente.

3.7.2 VARIABLES DE CRECIMIENTO.

a. Altura de planta (cm).

Para la medición de esta variable se tomó una muestra al azar de diez plantas establecidas dentro de la parcela útil, se midió desde la superficie de suelo hasta el ápice de las hojas superiores registrándose los datos cada siete días hasta los 51 días después de la siembra.

b. Número de hojas.

Se registraron todas las hojas formadas completamente dentro de las diez plantas ubicadas dentro de la parcela útil, estos datos se registraron cada siete días has los 51 días después de la siembra.

c. Área foliar (cm²).

Se evaluaron los datos de las diez plantas, muestreadas al azar dentro de la parcela útil, se midió de la hoja de un extremo a otro extremo y se obtuvo el ancho y el largo de la planta, que presenta las hojas completas.

3.7.3 VARIABLE DE COSECHA

a. Peso de la planta (gr).

Se evaluaron los datos de las diez plantas, muestreadas al azar de la parcela útil, el pesado se realizó por cada planta en una balanza analítica.

b. Rendimiento (Kg/3m²).

La producción de espinaca fue pesada para cada tratamiento en estudio la cual es reflejada en kg/3m².

3.8 VARIABLES E INDICADORES

a. Variables Independiente

- ✓ Gallinaza.
- ✓ Guano de Isla.
- ✓ Testigo.
- ✓ Espinaca Variedad Viroflay, Dash.

b. Variable Dependiente

- ✓ Porcentaje de germinación.
- ✓ Altura de planta.
- ✓ Número de hojas.
- ✓ Peso de la planta.
- ✓ Rendimiento.

CAPITULO IV RESULTADOS Y DISCUSIONES.

4.1. PORCENTAJE DE GERMINACIÓN DE ESPINACA EN INVERNADERO.

Cuadro N° 20
Determinación del porcentaje de germinación en el invernadero.

Fecha de instalación : 14 /11/2015																								
Cultivo: (<i>Spinacea oleracea L.</i>) Var. Viroflay , Dash																								
Porcentaje de Germinación																								
BLOQUES	TRATAMIENTOS																							
	T1V1				T1V2				T2V1				T2V2				T3V1				T3V2			
	DIAS				DIAS				DIAS				DIAS				DIAS				DIAS			
	4	6	8	10	4	6	8	10	4	6	8	10	4	6	8	10	4	6	8	10	4	6	8	10
I	4	30	15	2	3	34	15	3	1	28	16	2	2	34	15	3	2	28	8	2	3	29	13	4
II	2	31	17	0	4	36	13	2	2	35	12	3	2	36	16	1	3	26	10	2	3	25	14	2
III	2	29	15	4	2	33	14	4	4	30	13	4	3	34	13	3	3	28	10	3	4	24	12	3
SUMA	8	90	47	6	9	103	42	9	7	93	41	9	7	104	44	7	8	82	28	7	10	78	39	9
TOTAL	151				163				150				162				125				136			
GERMINACION %	83.9				90.6				83.3				90.0				69.4				75.6			

Fuente: Elaboración Propia.

Leyenda:

T₁V₁: Viroflay / Guano de Isla.

T₁V₂: Dash / Guano de Isla.

T₂V₁: Viroflay / Gallinaza.

T₂V₂: Dash / Gallinaza.

T₃V₁: Viroflay /Testigo.

T₃V₂: Dash /Testigo.

Cuadro N° 21

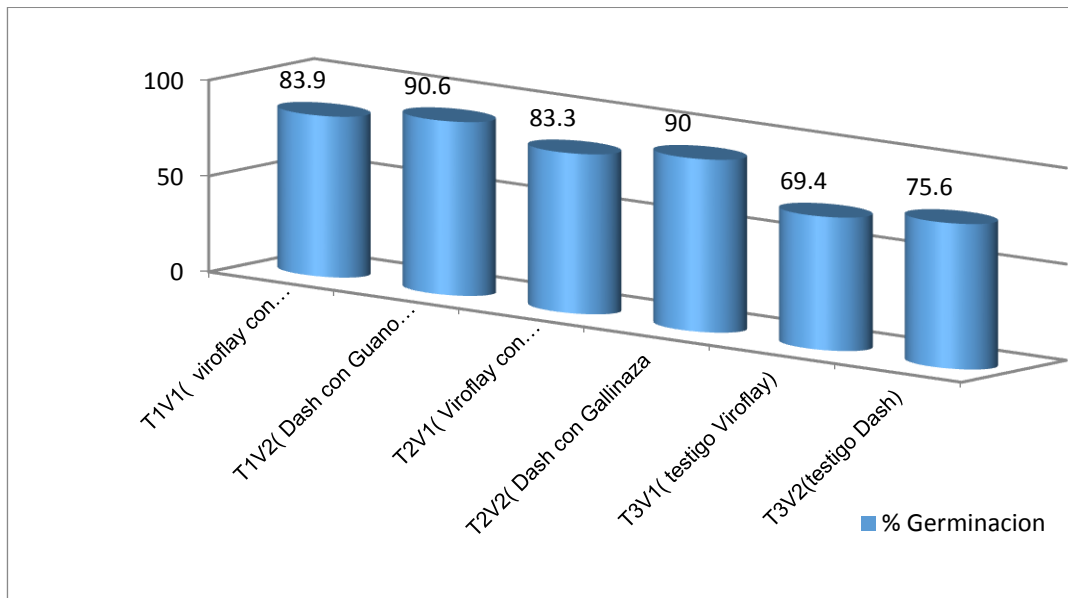
Resumen de porcentaje de germinación en el invernadero.

TRATAMIENTOS	GERMINACIÓN %
T1V1 (Viroflay con Guano de Isla)	83.9
T1V2 (Dash con Guano de Isla)	90.6
T2V1 (Viroflay con Gallinaza)	83.3
T2V2 (Dash con Gallinaza)	90.0
T3V1 (Testigo Viroflay)	69.4
T3V2 (Testigo Dash)	75.6

Fuente: Elaboración Propia

Grafico N° 08

Porcentaje de germinación de espinaca en invernadero



Fuente: Elaboración Propia.

En el cuadro N° 20, cuadro N° 21 y grafico N° 08, se muestra los tratamientos en estudio en bloque I, II, III, se evaluó el porcentaje de germinación; el tratamiento **T1V2** con un **(90.6%)** mostro mejor porcentaje de germinación, seguido por el tratamiento **T2V2** con un **(90.0 %)** y **T1V1 (83.9%)**, **T2V1 (83.3%)**, **T3V2 (75.6%)**,

respectivamente, y el **T3V1 (69.4%)** mostro el bajo porcentaje de germinación, las evaluaciones fueron cada 4, 6, 8, 10 días respectivamente.

Cuadro N° 22
Germinación a los 4 días en invernadero
ANVA

F de V	GL	SC	CM	FC	FT		SIGNIFICACION.	
					1%	5%	1%	5%
BLOQUE	2	2.16	1.08	0.37	7.56	4.10	NS	NS
TRATAMIENTO	5	6.34	1.27	0.43	5.64	3.33	NS	NS
ABONO	2	4.02	2.01	0.68	7.56	4.10	NS	NS
VARIEDADES	1	1.39	1.39	0.47	10.04	4.96	NS	NS
VAR. * ABON.	2	0.94	0.47	0.16	7.56	4.10	NS	NS
ERROR	10	29.40	2.94					
TOTAL	17							

Fuente: Elaboración Propia.

CV=37.80 %

En el cuadro N° 22, se muestra la germinación a los 4 días, en el análisis variancia del porcentaje de germinación, entre los tratamientos, a los 4 días no mostró diferencias significativas ($P>0.05$) y ($P<0.01$).

Cuadro N° 23.
Porcentaje promedio de germinación a los 4 días

TRATAMIENTOS	PROMEDIO DE GERMINACIÓN DÍA 4
Testigo x Dash	5.6 a
Guano de Isla x Dash	5.0 a
Guano de Isla x Viroflay	4.4 a
Testigo x Viroflay	4.4 a
Gallinaza x Viroflay	3.9 a
Gallinaza x Dash	3.8 a

Fuente: Elaboración Propia.

En el cuadro N° 23. Al realizar la comparación de medias (Duncan, $\alpha=0.05$) del porcentaje de germinación a los 4 días no se hallaron diferencias entre los promedios; sin embargo, el mayor porcentaje se observó con el Testigo x Dash (5.5%) y el menor con Gallinaza x Dash (3.8%).

Cuadro N° 24
Germinación a los 6 días en invernadero
ANVA

F de V	GL	SC	CM	FC	FT		SIGNIFICACION.	
					1%	5%	1%	5%
BLOQUE	2	20.66	10.33	0.65	7.56	4.10	NS	*
TRATAMIENTO	5	474.83	94.97	5.97	5.64	3.33	*	*
ABONO	2	326.27	163.13	10.26	7.56	4.10	**	**
VARIEDADES	1	81.62	81.62	5.13	10.04	4.96	NS	*
VAR. * ABON.	2	66.94	33.47	2.10	7.56	4.10	NS	NS
ERROR	10	159.06	15.90					
TOTAL	17							

Fuente: Elaboración Propia.

CV=7.19%

En el cuadro N° 24, se muestra la germinación a los 6 días, en el análisis variancia del porcentaje de germinación, entre los tratamientos, a los 6 días se mostraron diferencias significativas ($P>0.05$) y ($P<0.01$), en tratamiento existen diferencias significativas para mayor estudio se descompone, en el tratamiento abono existe altamente significativo y en tratamiento Variedades existe diferencias significativas a un solo nivel del 5%. Realizando prueba del rango múltiple de Duncan para germinación 6 días se muestra lo siguiente:

Duncan Agrupamiento	Media	N	Abono.
A	58.6	6	T2 Gallinaza
A	58.3	6	T1 Guano de Isla
B	49.5	6	T3. Testigo

El tratamiento (**T2**) Gallinaza fue el mejor comportamiento en el suelo, seguido del tratamiento Guano de Isla (**T1**) y con menor efecto en el suelo el tratamiento (**T3**) Realizando prueba del rango múltiple de Duncan para variedades a los 6 días se muestra lo siguiente:

Duncan Agrupamiento	Media	N	Variedad.
A	57.5	9	V2 Dash
B	53.3	9	V1 Viroflay

El tratamiento (**V2**) variedad Dash fue la mejor variedad, seguido del tratamiento (**V1**) variedad Viroflay.

Cuadro N° 25.

Porcentaje promedio de germinación a los 6 días en invernadero.

TRATAMIENTOS	PROMEDIO DE GERMINACIÓN DÍA 6
Guano isla x Dash	62.2 a
Gallinaza x Dash	61.6 ab
Gallinaza x Viroflay	55.6 abc
Guano isla x Viroflay	54.5 bc
Testigo x Viroflay	50.0 c
Testigo x Dash	48.9 c

Fuente: Elaboración Propia.

En cuadro N° 25, se muestra, a los 6 días si se observó diferencias significativas entre los promedios encontrándose mayor porcentaje de germinación con Guano de Isla x Dash (62.2%) seguido de Gallinaza x Dash (61.7%) y Gallinaza x Viroflay (55.6%); mientras que los menores valores se observaron con Guano de Isla x Viroflay (54.4%), Testigo x Viroflay (50.0%) y Testigo x Dash (48.9%).

Cuadro N° 26
Germinación a los 8 días en invernadero en invernadero.

ANVA

F de V	GL	SC	CM	FC	FT		SIGNIFICACION.	
					1%	5%	1%	5%
BLOQUE	2	45.36	22.68	2.33	7.56	4.10	NS	NS
TRATAMIENTO	5	1018.65	203.73	20.97	5.64	3.33	**	**
ABONO	2	852.88	426.44	43.89	7.56	4.10	**	**
VARIETADES	1	158.06	158.06	16.27	10.04	4.96	**	**
VAR. * ABON.	2	7.70	3.85	0.40	7.56	4.10	NS	NS
ERROR	10	97.17	9.71					
TOTAL	17							

Fuente: Elaboración Propia. CV=4.01%

En el Cuadro N° 26, se muestra la germinación a los 8 días, en el análisis variancia del porcentaje de germinación, entre los tratamientos, a los 8 días se mostró diferencias significativas ($P > 0.05$) y ($P < 0.01$), en tratamiento existen diferencias significativas para mayor estudio se descompone, en el tratamiento abono existe altamente significativo y en tratamiento Variedades existe también altamente diferencias significativas. Realizando prueba del rango múltiple de Duncan para germinación 8 días se muestra lo siguiente:

Duncan Agrupamiento	Media	N	Abono.
A	83.1	6	T1 Guano de Isla
A	82.2	6	T2 Gallinaza
B	68.1	6	T3 Testigo

El tratamiento (**T1**) Guano de Isla fue el mejor comportamiento en el suelo, seguido del tratamiento Gallinaza (**T2**) y con menor efecto en el suelo el tratamiento Testigo (**T3**). Realizando prueba del rango múltiple de Duncan para variedades a los 8 días se muestra lo siguiente

Duncan Agrupamiento	Media	N	Variedad.
A	80.7	9	V2 Dash
B	74.8	9	V1 Viroflay

El tratamiento (**V2**) variedad Dash fue la mejor variedad, seguido del tratamiento (**V1**) variedad Viroflay.

Cuadro N° 27.

Porcentaje promedio de germinación a los 8 días en invernadero

TRATAMIENTOS	PROMEDIO DE GERMINACIÓN DÍA 8
Gallinaza x Dash	86.1 a
Guano isla x Dash	85.5 a
Guano isla x Viroflay	80.6 ab
Gallinaza x Viroflay	78.3 b
Testigo x Dash	70.6 c
Testigo x Viroflay	65.6 c

Fuente: Elaboración Propia.

En el Cuadro N° 27, se muestra a los 8 días también se halló diferencias significativas entre los promedios de germinación, observándose el mayor valor con Gallinaza x Dash (86.11%) el cual no fue significativamente diferente al Guano de Isla x Dash (85.5%); siguiéndole con menor valor Guano de Isla x Viroflay (80.5%) y Gallinaza x Viroflay (78.3%); y con menor valor de germinación se halló con el Testigo x Dash (70.5%) y Testigo x Viroflay (65.5%).

Cuadro N° 28
Germinación a los 10 días en invernadero.
ANVA

F de V	GL	SC	CM	FC	FT		SIGNIFICACION.	
					1%	5%	1%	5%
BLOQUE	2	2.17	1.09	0.08	7.56	4.10	NS	NS
TRATAMIENTO	5	1024.92	204.98	15.40	5.64	3.33	**	**
ABONO	2	835.46	417.7	31.38	7.56	4.10	**	**
VARIEDADES	1	189.15	189.15	14.21	10.04	4.96	**	**
VAR. * ABON.	2	0.31	0.15	0.01	7.56	4.10	NS	NS
ERROR	10	133.12	13.31					
TOTAL	17							

Fuente: Elaboración Propia.

CV=4.44%

En el cuadro N° 28, se muestra la germinación a los 10 días, en el análisis variancia del porcentaje de germinación, entre los tratamientos, a los 8 días se mostró diferencias significativas ($P > 0.05$) y ($P < 0.01$), en tratamiento existen diferencias significativas para mayor estudio se descompone, en el tratamiento abono existe altamente significativo y en tratamiento Variedades existe también altamente diferencias significativas. Realizando prueba del rango múltiple de Duncan para germinación 10 días se muestra lo siguiente:

Duncan Agrupamiento	Media	N	Abono.
A	87.2	6	T1 Guano de Isla
A	86.7	6	T2 Gallinaza
B	72.5	6	T3 Testigo

El tratamiento (T1) Guano de Isla fue el mejor comportamiento en el suelo, seguido del tratamiento Gallinaza (T2) y con menor efecto en el suelo el tratamiento (T3).

Realizando prueba del rango múltiple de Duncan para variedades a los 10 días se muestra lo siguiente

Duncan Agrupamiento	Media	N	Variedad.
A	85.4	9	V2 Dash
B	78.9	9	V1 Viroflay

El tratamiento (V2) variedad Dash fue la mejor variedad, seguido del tratamiento (V1) variedad Viroflay.

Cuadro N° 29.

Porcentaje promedio de germinación a los 10 días en invernadero

TRATAMIENTOS	PROMEDIO DE GERMINACIÓN DÍA 10
Guano isla x Dash	90.6 a
Gallinaza x Dash	90.0 ab
Guano isla x Viroflay	83.9 ab
Gallinaza x Viroflay	83.3 b
Testigo x Viroflay	69.4 c
Testigo x Dash	75.6 c

Fuente: Elaboración Propia.

En el Cuadro N° 29, se muestra a los 10 días se repitió las diferencias significativas entre los promedios de germinación, observándose el mayor valor con Guano de Isla x Dash (90.6%) el cual no fue significativamente diferente al de Gallinaza x Dash (90.0%); siguiéndole con menor valor Guano de Isla x Viroflay (83.8%) y Gallinaza x Viroflay (83.3%); y con menor valor de germinación se halló con el Testigo x Dash (75.5%) y Testigo x Viroflay (69.4%).

4.2. EVALUACION DE CRECIMIENTO DE CULTIVO DE ESPINACA A LOS 13 DIAS EN INVERNADERO.

Cuadro N° 30

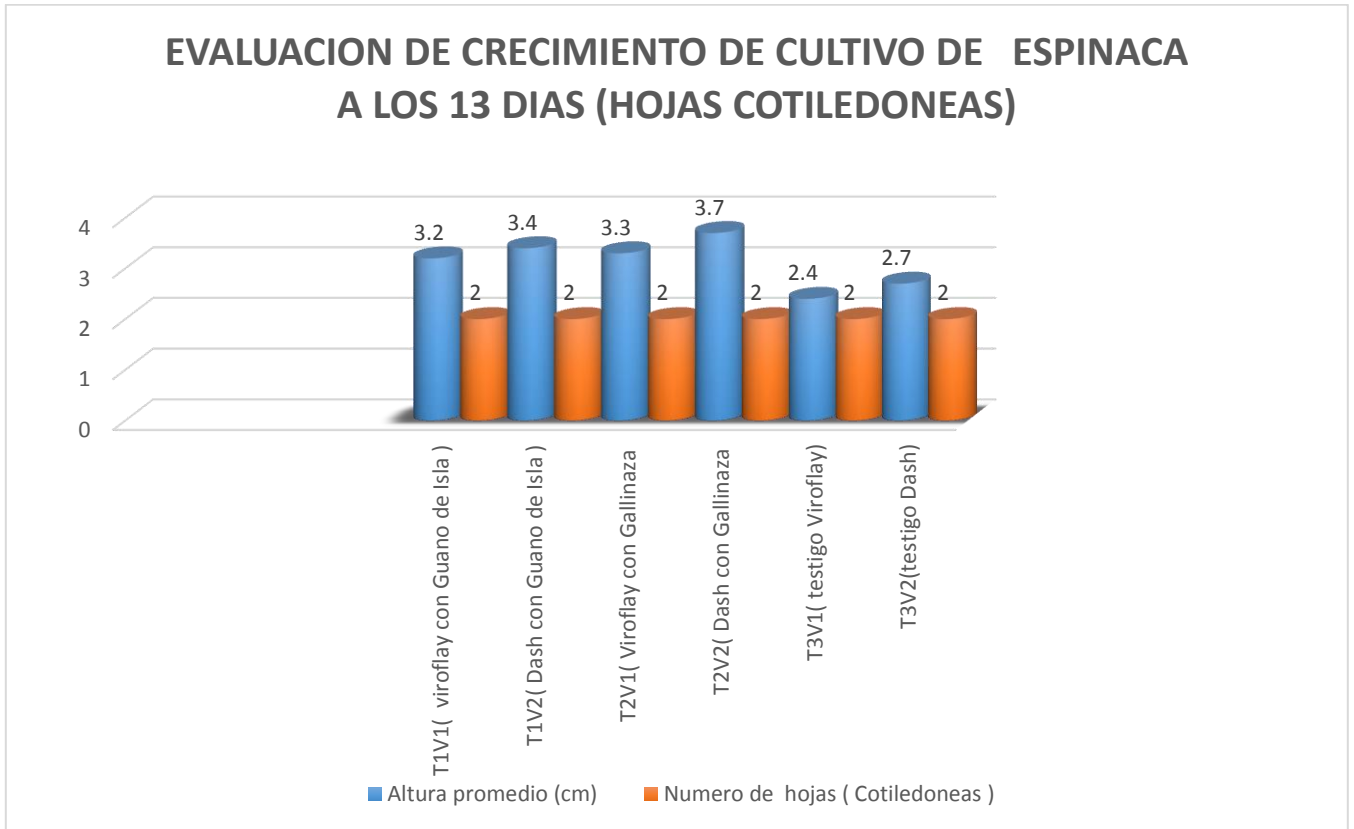
Evaluación de altura(cm) y número de hojas a los 13 días en invernadero.

TRATAMIENTOS	BLOQUES						Altura promedio (cm)	Numero de Hojas (Cotiledoneas)
	I		II		III			
	Altura planta	N° Hojas	Altura planta	N° Hojas	Altura planta	N° Hojas		
T1V1 (Viroflay con Guano de Isla)	3.1	2.0	3.3	2.0	3.2	2.0	3.2	2.0
T1V2 (Dash con Guano de Isla)	3.3	2.0	3.5	2.0	3.6	2.0	3.4	2.0
T2V1 (Viroflay con Gallinaza)	3.3	2.0	3.3	2.0	3.3	2.0	3.3	2.0
T2V2 (Dash con Gallinaza)	3.8	2.0	3.6	2.0	3.8	2.0	3.7	2.0
T3V1 (Testigo Viroflay)	2.3	2.0	2.5	2.0	2.5	2.0	2.4	2.0
T3V2 (Testigo Dash)	2.5	2.0	2.7	2.0	2.8	2.0	2.7	2.0

Fuente: Elaboración Propia.

Gráfico N° 09

Evaluación de altura(cm) y número de hojas a los 13 días en invernadero.



Fuente: Elaboración Propia.

En el Cuadro N° 30 y gráfico N° 09, se muestra los tratamientos en estudio en bloque I, II, III, se evaluó la altura de planta (cm) y número de hojas a los 13 días; el tratamiento **T2V2 (3.7cm y número de hojas 2)** mostró el mejor en altura de planta y número de hojas seguido del tratamiento **T1V2 con un (3.4cm y número de hoja 2), T2V1 (3.3 cm y número de hojas 2), (T1V13.2cm y número de hojas 2) T3V2 (2.7cm y número de hojas 2),** respectivamente, y el **T3V1 (2.4cm y número de hojas 2)** mostró menor altura planta, Al realizar la comparación de medias (Duncan, $\alpha=0.05$) del número de hojas por planta a los 13 días no se hallaron diferencias entre los promedios, siendo 2 hojas por planta hallados en todos los tratamientos.

Cuadro N° 31
altura de la planta (cm) a los 13 días en invernadero
ANVA

F de V	GL	SC	CM	FC	FT		SIGNIFICACION.	
					1%	5%	1%	5%
BLOQUE	2	0.07	0.04	3.62	7.56	4.10	NS	NS
TRATAMIENTO	5	3.63	0.73	75.17	5.64	3.33	**	**
ABONO	2	3.16	1.58	163.62	7.56	4.10	**	**
VARIEDADES	1	0.44	0.44	45.06	10.04	4.96	**	**
VAR. * ABON.	2	0.3	0.02	1.78	7.56	4.10	NS	NS
ERROR	10	0.10	0.0096					
TOTAL	17							

Fuente: Elaboración Propia. CV=3.14%

En el Cuadro N° 31, se muestra la altura promedio de la planta (cm) a los 13 días, en el análisis variancia, entre los tratamientos a los 13 días se mostró diferencias significativas ($P > 0.05$) y ($P < 0.01$), en tratamiento existen diferencias significativas para mayor estudio se descompone, en el tratamiento abono existe altamente significativo y en tratamiento Variedades existe también altamente diferencias significativas. Realizando prueba del rango múltiple de Duncan para la altura promedio de la planta (cm) a los 13 días.

Duncan Agrupamiento	Media	N	Abono.
A	3.6	6	T2 Gallinaza
B	3.3	6	T1 Guano de isla
C	2.5	6	T3 Testigo

El tratamiento (**T2**) Gallinaza fue el mejor comportamiento en el suelo, seguido del tratamiento Guano de Isla (**T1**) y con menor efecto en el suelo el tratamiento (**T3**).

Realizando prueba del rango múltiple de Duncan para variedades a los 13 días se muestra lo siguiente:

Duncan Agrupamiento	Media	N	Variedad.
A	3.3	9	V2 Dash
B	2.9	9	V1 Viroflay

El tratamiento (V2) variedad Dash fue la mejor variedad, seguido del tratamiento (V1) variedad Viroflay.

Cuadro N° 32.

Altura promedio de planta (cm), a los 13 días en invernadero

TRATAMIENTOS	ALTURA PROMEDIO DE PLANTA EN cm A LOS 13 Días
Gallinaza x Dash	3.7 a
Guano isla x Dash	3.4 b
Gallinaza x Viroflay	3.3 bc
Guano isla x Viroflay	3.2 c
Testigo x Dash	2.6 d
Testigo x Viroflay	2.4 e

Fuente: Elaboración Propia.

En el cuadro N° 32, al realizar la comparación de medias (Duncan, $\alpha=0.05$) de la altura de planta a los 13 días se hallaron diferencias entre los promedios, encontrándose la mayor altura con Gallinaza x Dash (3.7 cm), seguido de Guano de Isla x Dash (3.4 cm), Gallinaza x Viroflay (3.3 cm), Guano de Isla x Viroflay (3.2 cm) y las menores alturas con el Testigo x Dash (2.6 cm) y Testigo x Viroflay (2.4 cm).

4.3. EVALUACION DE CRECIMIENTO DE CULTIVO DE ESPINACA A LOS 20 DIAS EN INVERNADERO.

Cuadro N° 33

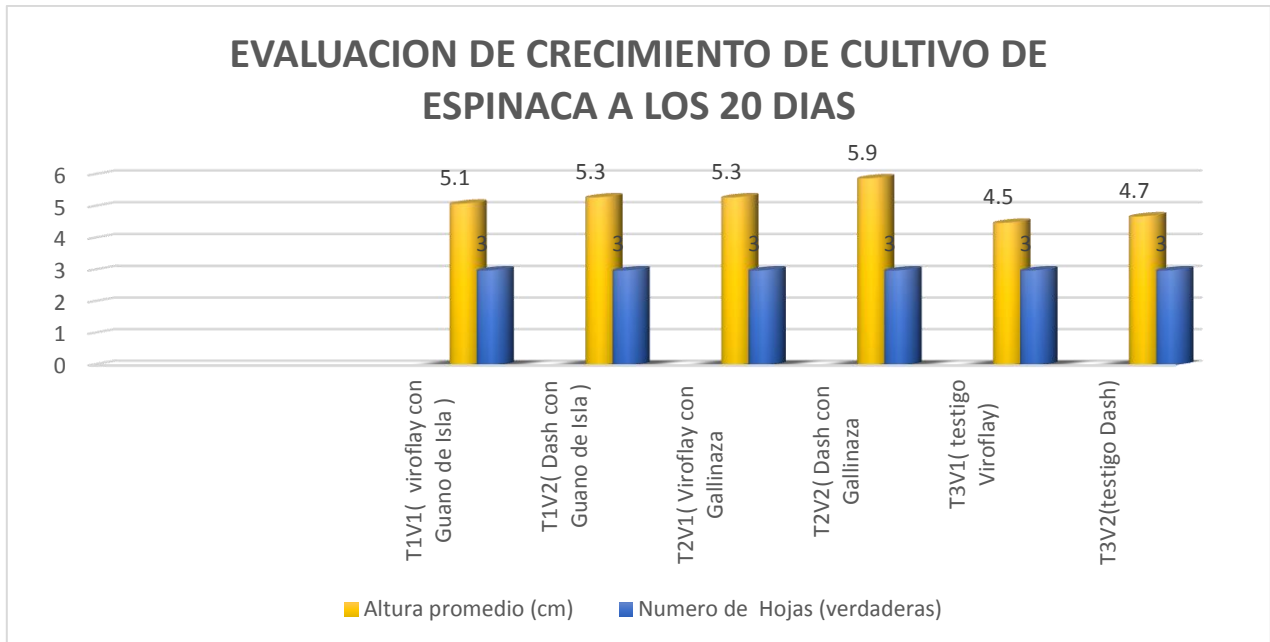
Evaluación de altura(cm) y número de hojas a los 20 días en invernadero.

TRATAMIENTOS	BLOQUES						Altura promedio (cm)	Número de Hojas (verdaderas)
	I		II		III			
	Altura planta	N° Hojas	Altura planta	N° Hojas	Altura planta	N° Hojas		
T1V1 (Viroflay con Guano de Isla)	5.1	3	5.1	3	5.2	3	5.1	3
T1V2 (Dash con Guano de Isla)	5.2	2	5.3	3	5.3	3	5.3	3
T2V1 (Viroflay con Gallinaza)	5.3	3	5.2	3	5.3	3	5.3	3
T2V2 (Dash con Gallinaza)	5.9	3	5.9	3	5.9	3	5.9	3
T3V1 (Testigo Viroflay)	4.6	3	4.5	3	4.6	3	4.5	3
T3V2 (Testigo Dash)	4.8	3	4.7	3	4.7	3	4.7	3

Fuente: Elaboración Propia.

Grafico N° 10

Evaluación de altura(cm) y número de hojas a los 20 días en invernadero.



Fuente: Elaboración Propia.

En el Cuadro N° 33 y gráfico N° 10, se muestra los tratamientos en estudio en bloque I, II, III, se evaluó la altura de planta (cm) y número de hojas a los 20 días ; el tratamiento **T2V2 (5.9cm y número de hojas 3)** mostro el mejor en altura de planta y numero de hojas seguido del tratamiento **T1V2 con un (5.3 cm y número de hoja 3)**, **T2V1 (5.3 cm y número de hojas 3)**, **T1V1 (5.1 cm y número de hojas 3)** **T3V2 (4.7cm y número de hojas 3)**, respectivamente, y el **T3V1 (4.5 cm y número de hojas 3)** mostro menor altura planta, Así mismo, a los 20 días tampoco se observaron diferencias significativas entre los promedios, encontrándose 3 hojas promedio por planta en Gallinaza x Dash, Gallinaza x Viroflay, Guano de Isla x Viroflay, Testigo x Dash, Testigo x Viroflay y el menor número de hojas se obtuvo con Guano de Isla x Dash (2.7).

Cuadro N° 34

Altura de la planta (cm) 20 días en invernadero.

ANVA

F de V	GL	SC	CM	FC	FT		SIGNIFICACION.	
					1%	5%	1%	5%
BLOQUE	2	0.01	0.004	1.52	7.56	4.10	NS	NS
TRATAMIENTO	5	3.31	0.66	259.13	5.64	3.33	**	**
ABONO	2	2.64	1.32	516.74	7.56	4.10	**	**
VARIEDADES	1	0.44	0.44	170.43	10.04	4.96	**	**
VAR. * ABON.	2	0.23	0.12	45.87	7.56	4.10	**	**
ERROR	10	0.026	0.0026					
TOTAL	17							

Fuente: Elaboración Propia.

CV=0.98%

En el Cuadro N° 34, se muestra la altura promedio de la planta (cm) a los 20 días, en el análisis variancia, entre los tratamientos a los 20 días se mostró diferencias significativas ($P > 0.05$) y ($P < 0.01$), en tratamiento existen diferencias altamente significativas para mayor estudio se descompone, en el tratamiento abono, variedades y la interacción variedad x abono existe altamente significativo. Este agrupamiento de los tratamientos en estudio solo es como referencia.

Duncan Agrupamiento	Media	N	Tratamientos.
A	5.90	3	Gallinaza con Dash
B	5.26	3	Gallinaza con Viroflay
B	5.26	3	Guano de Isla con Dash
C	5.13	3	Guano Isla con Viroflay
D	4.73	3	Testigo con Dash
E	4.56	3	Testigo con Viroflay

Realizando prueba del rango múltiple de Duncan para la altura promedio de la planta (cm) a los 20 días.

Duncan Agrupamiento	Media	N	Abono.
A	5.58	6	T2 Gallinaza
B	5.20	6	T1 Guano de Isla
C	4.65	6	T3 Testigo

El tratamiento (**T2**) Gallinaza fue el mejor comportamiento en el suelo, seguido del tratamiento Guano de Isla (**T1**) y con menor efecto en el suelo el tratamiento testigo (**T3**).

Realizando prueba del rango múltiple de Duncan para variedades a los 20 días se muestra lo siguiente:

Duncan Agrupamiento	Media	N	Variedad.
A	5.30	9	Dash
B	4.98	9	Viroflay

El tratamiento (**V2**) variedad Dash fue la mejor variedad, seguido del tratamiento (**V1**) variedad Viroflay.

Medias de cuadrados mínimos para el efecto variedad *abono.

Variedad	Abono	Altura Planta	Orden.
DA	GA	5.90	1
DA	GI	5.27	2
DA	TE	4.73	3
VI	GA	5.27	4
VI	GI	5.13	5
VI	TE	4.56	6

En la interacción el mejor tratamiento fue la variedad Dash con Gallinaza y muestra la mejor altura de 5.90 cm, seguido de la variedad Dash con Guano de Isla la altura de planta es de 5.27 cm, la variedad Dash con Testigo 4.73 cm muestra el menor tamaño de planta. En la interacción el mejor tratamiento fue la variedad Viroflay con Gallinaza y muestra la mejor altura de 5.27 cm, seguido de la variedad Viroflay con Guano de Isla la altura de planta es de 5.13 cm, la variedad Viroflay con Testigo 4.56 cm. muestra el menor tamaño de planta.

Cuadro N° 35.

Altura promedio de planta (cm), a los 20 días en invernadero

TRATAMIENTOS	ALTURA PROMEDIO DE PLANTA cm. A LOS 20 Días
Gallinaza x Dash	5.90 a
Guano isla x Dash	5.26 b
Gallinaza x Viroflay	5.26 b
Guano isla x Viroflay	5.13 c
Testigo x Dash	4.73 d
Testigo x Viroflay	4.56 e

Fuente: Elaboración Propia.

En el Cuadro N° 35 se muestra a los 20 días se observó diferencias significativas entre los promedios de altura, encontrándose mayor altura de planta con Gallinaza x Dash (5.9 cm), seguido de Gallinaza x Viroflay y Guano de Isla x Dash respectivamente (5.3 cm), luego Guano de Isla x Viroflay (5.1 cm) y las menores alturas se hallaron con el Testigo x Dash (4.7 cm) y Testigo x Viroflay (4.6 cm).

4.4. EVALUACION DE CRECIMIENTO DE CULTIVO DE ESPINACA A LOS 27 DIAS EN INVERNADERO.

Cuadro N° 36

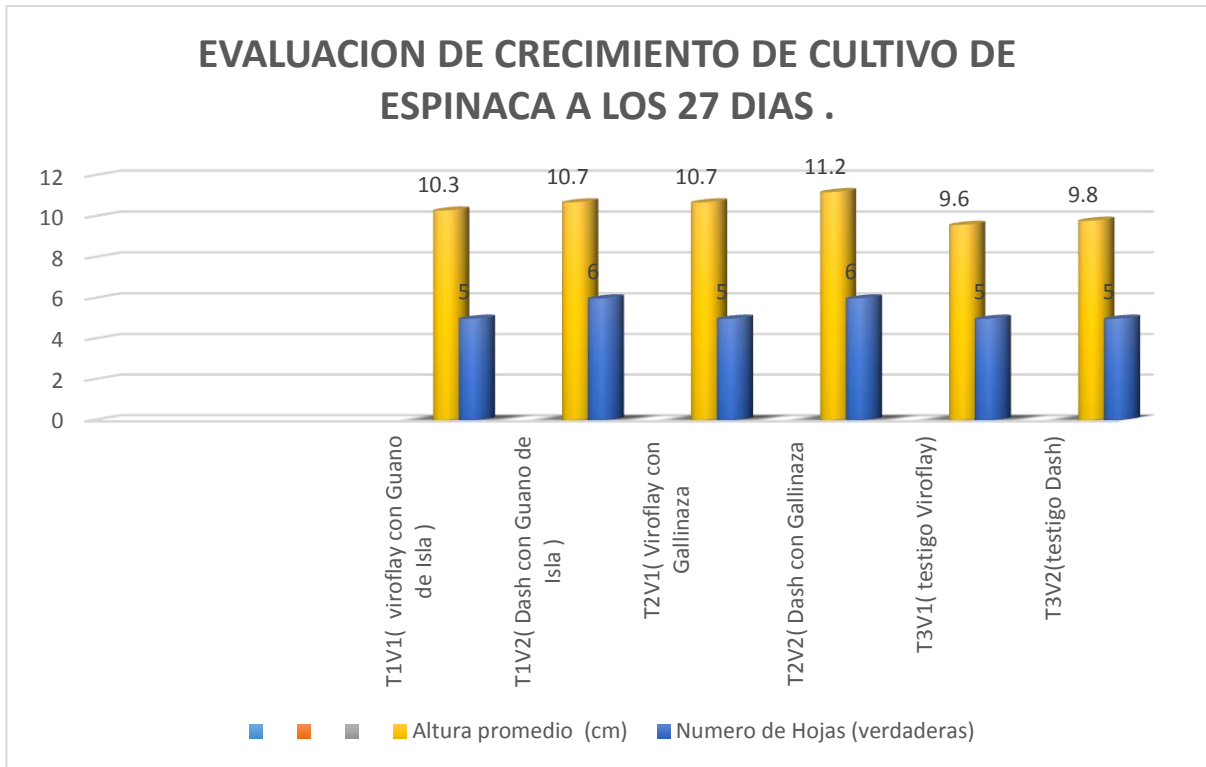
Evaluación de altura(cm) y número de hojas a los 27 días en invernadero.

TRATAMIENTOS	BLOQUES						Altura promedio (cm)	Número de Hojas (verdaderas)
	I		II		III			
	Altura planta	N° Hojas	Altura planta	N° Hojas	Altura planta	N° Hojas		
T1V1 (Viroflay con Guano de Isla)	10.3	5	10.3	5	10.5	5	10.3	5
T1V2 (Dash con Guano de Isla)	10.6	6	10.7	6	10.7	6	10.7	6
T2V1 (Viroflay con Gallinaza)	10.6	5	10.8	5	10.7	5	10.7	5
T2V2 (Dash con Gallinaza)	11.1	6	11.3	6	11.3	6	11.2	6
T3V1 (Testigo Viroflay)	9.6	5	9.6	5	9.7	5	9.6	5
T3V2 (Testigo Dash)	9.8	5	9.8	6	9.8	6	9.8	5

Fuente: Elaboración Propia.

Grafico N° 11

Evaluación de altura(cm) y número de hojas a los 27 días en invernadero.



Fuente: Elaboración Propia.

En el Cuadro N° 36 y grafico N° 11, se muestra los tratamientos en estudio en bloque I, II, III, se evaluó la altura de planta (cm) y número de hojas a los 27 días ; el tratamiento **T2V2 (11.2 cm y número de hojas 6)** mostro el mejor en altura de planta y número de hojas seguido del tratamiento **T1V2 con un (10.7 cm y número de hoja 6)**, **T2V1 (10.7 cm y número de hojas 5)**, **T1V1 (10.3 cm y número de hojas 5)** **T3V2 (9.8 cm y número de hojas 5)**, respectivamente, y el **T3V1 (9.6 cm y número de hojas 5)** mostro menor altura planta, numero de hojas.

Cuadro N° 37
Altura de la planta (cm) 27 días en invernadero
ANVA

F de V	GL	SC	CM	FC	FT		SIGNIFICACION	
					1%	5%	1%	5%
BLOQUE	2	0.043	0.022	5.00	7.56	4.10	NS	NS
TRATAMIENTO	5	5.41	1.083	249.85	5.64	3.33	**	**
ABONO	2	4.81	2.41	555.00	7.56	4.10	**	**
VARIEDADES	1	0.50	0.50	115.38	10.04	4.96	**	**
VAR. * ABON.	2	0.10	0.05	11.92	7.56	4.10	**	**
ERROR	10	0.043	0.004					
TOTAL	17							

Fuente: Elaboración Propia.

CV=0.63%

En el Cuadro N° 37, se muestra la altura promedio de la planta (cm) a los 27 días, en el análisis variancia, entre los tratamientos a los 27 días se mostró diferencias significativas ($P>0.05$) y ($P<0.01$), en tratamiento existen diferencias altamente significativas para mayor estudio se descompone, en el tratamiento abono, variedades y la interacción variedad x abono existe altamente significativo. Este agrupamiento de los tratamientos en estudio solo es como referencia

Duncan Agrupamiento	Media	N	Tratamiento.
A	11.2	3	GADA
B	10.7	3	GAVI
B	10.6	3	GIDA
C	10.4	3	GIVI
D	9.8	3	TEDA
E	9.6	3	TEVI

Prueba del rango múltiple de Duncan para altura de planta (cm) 27 días.

Duncan Agrupamiento	Media	N	Abono.
A	10.96	6	T2 Gallinaza
B	10.51	6	T1 Guano de Isla
C	9.71	6	T3 Testigo

El tratamiento (**T2**) Gallinaza fue el mejor comportamiento en el suelo, seguido del tratamiento Guano de Isla (**T1**) y con menor efecto en el suelo el tratamiento (**T3**).

Realizando prueba del rango múltiple de Duncan para variedades a los 27 días se muestra lo siguiente

Duncan Agrupamiento	Media	N	Variedad.
A	10.6	9	V2 Dash
B	10.2	9	V1 Viroflay

El tratamiento (**V2**) variedad Dash fue la mejor variedad, seguido del tratamiento (**V1**) variedad Viroflay

Medias de cuadrados mínimos para el efecto variedad *abono.

Variedad	Abono	Altura Planta	Orden.
DA	GA	11.2	1
DA	GI	10.7	2
DA	TE	9.8	3
VI	GA	10.7	4
VI	GI	10.4	5
VI	TE	9.6	6

En la interacción el mejor tratamiento fue la variedad Dash con Gallinaza y muestra la mejor altura de 11.2 cm, seguido de la variedad Dash con Guano de Isla la altura

de planta es de 10.7 cm, la variedad Dash con Testigo 9.8 cm. muestra el menor tamaño de planta.

En la interacción el mejor tratamiento fue la variedad Viroflay con Gallinaza y muestra la mejor altura de 10.7 cm, seguido de la variedad Viroflay con Guano de Isla la altura de planta es de 10.4 cm, la variedad Viroflay con testigo 9.6cm. muestra el menor tamaño de planta.

Cuadro N° 38.

Altura promedio de planta (cm), a los 27 días en invernadero

TRATAMIENTOS	ALTURA PROMEDIO DE PLANTA cm. A LOS 27 Días
Gallinaza x Dash	11.2 a
Gallinaza x Viroflay	10.7 b
Guano de Isla x Dash	10.6 b
Guano de Isla x Viroflay	10.3c
Testigo x Dash	9.8 d
Testigo x Viroflay	9.6 e

Fuente: Elaboración Propia.

En el cuadro N° 38, se muestra a los 27 días también se halló diferencias significativas entre los promedios de altura, observándose el mayor valor con Gallinaza x Dash (11.2 cm) seguido de Gallinaza x Viroflay (10.7 cm) luego Guano de Isla x Dash (10.7 cm) y Guano de Isla x Viroflay (10.4 cm); las menores alturas se hallaron con el Testigo x Dash (9.8 cm) y Testigo x Viroflay (9.6 cm).

Cuadro N° 39
Número de hojas 27 días en invernadero
ANVA

F de V	GL	SC	CM	FC	FT		SIGNIFICACION.	
					1%	5%	1%	5%
BLOQUE	2	0.11	0.06	1.00	7.56	4.10	NS	NS
TRATAMIENTO	5	3.78	0.76	13.60	5.64	3.33	**	**
ABONO	2	0.11	0.06	1.00	7.56	4.10	NS	NS
VARIEDADES	1	3.56	3.56	64.00	10.04	4.96	**	**
VAR. * ABON.	2	0.11	0.06	1.00	7.56	4.10	NS	NS
ERROR	10	0.56	0.056					
TOTAL	17							

Fuente: Elaboración Propia. CV=4.33%

En el Cuadro N° 39, se muestra el número de hojas a los 27 días, en el análisis variancia, entre los tratamientos a los 27 días se mostró diferencias significativas ($P>0.05$) y ($P<0.01$), en tratamiento existen diferencias altamente significativas para mayor estudio se descompone, tratamiento variedades existe altamente significativo. Este agrupamiento de los tratamientos en estudio solo es como referencia

Duncan Agrupamiento	Media	N	Tratamientos.
A	6.0	3	GADA
A	6.0	3	GIDA
A	5.7	3	TEDA
B	5.0	3	GAVI
B	5.0	3	GIVI
B	5.0	3	TEVI

Prueba del rango múltiple de Duncan para promedio de hojas 27 días.

Duncan Agrupamiento	Media	N	Variedades.
A	5.9	9	V2 Dash
B	5.0	9	V1 Viroflay

El tratamiento (V2) variedad Dash fue la mejor variedad, seguido del tratamiento (V1) variedad Viroflay.

Cuadro N° 40.

Número promedio de hojas por planta, a los 27 días en invernadero

TRATAMIENTOS	NUMERO PROMEDIO DE HOJAS POR PLANTA A LOS 27 DÍAS
Guano isla x Dash	6.0 a
Gallinaza x Dash	6.0 a
Testigo x Dash	5.6 a
Guano isla x Viroflay	5.0 b
Gallinaza x Viroflay	5.0 b
Testigo x Viroflay	5.0 b

Fuente: Elaboración Propia.

En el Cuadro N° 40, se muestra a los 27 días se halló diferencias significativas entre los promedios del número de hojas, observándose el mayor valor se halló con Gallinaza x Dash y Guano de Isla x Dash (6.0 hojas en ambos), seguido del Testigo x Dash (5.6 hojas); y los menores números de hojas se encontraron con Guano de Isla x Viroflay, Gallinaza x Viroflay y Testigo x Viroflay todos con 5.0 hojas.

4.5.EVALUACION DE CRECIMIENTO DE CULTIVO DE ESPINACA A LOS 34 DIAS EN INVERNADERO.

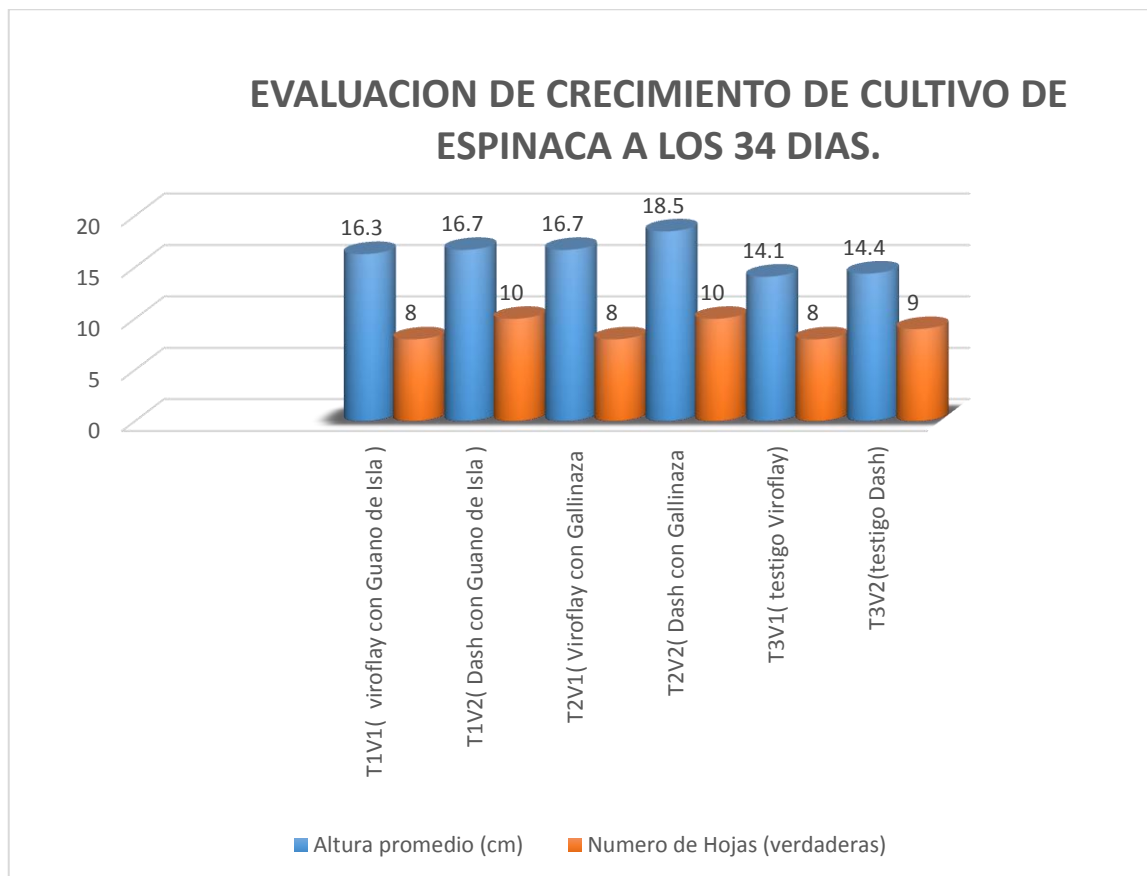
Cuadro N° 41

Evaluación de altura(cm) y número de hojas a los 34 dias en invernadero.

TRATAMIENTOS	BLOQUES						Altura promedio (cm)	Número de Hojas (verdaderas)
	I		II		III			
	Altura planta	N° Hojas	Altura planta	N° Hojas	Altura planta	N° Hojas		
T1V1 (Viroflay con Guano de Isla)	16.6	8	16.3	8	16.1	8	16.3	8
T1V2 (Dash con Guano de Isla)	17.1	10	16.9	10	16.2	10	16.7	10
T2V1 (Viroflay con Gallinaza)	16.7	8	16.7	8	16.8	8	16.7	8
T2V2 (Dash con Gallinaza)	18.3	10	18.5	10	18.5	10	18.5	10
T3V1 (Testigo Viroflay)	14.3	8	14.0	8	14.1	8	14.1	8
T3V2 (Testigo Dash)	14.5	10	14.3	9	14.3	9	14.4	9

Fuente: Elaboración Propia.

Grafico N° 12
Evaluación de altura(cm) y número de hojas a los 34 días en invernadero.



Fuente: Elaboración Propia.

En el Cuadro N° 41 y grafico N° 12, se muestra los tratamientos en estudio en bloque I, II, III, se evaluó la altura de planta (cm) y número de hojas a los 34 días ; el tratamiento **T2V2 (18.5 cm y número de hojas 10)** mostro el mejor en altura de planta y número de hojas seguido del tratamiento **T1V2 con un (16.7 cm y número de hoja 10)**, **T2V1 (16.7 cm y número de hojas 10)**, **T1V1 (16.3 cm y número de hojas 5)** **T3V2 (14.4 cm y número de hojas 9)**, respectivamente, y el **T3V1 (14.1 cm y número de hojas 5)** mostro menor altura planta, numero de hojas.

Cuadro N° 42
Altura de la planta (cm) 34 días en invernadero
ANVA

F de V	GL	SC	CM	FC	FT		SIGNIFICACION.	
					1%	5%	1%	5%
BLOQUE	2	0.19	0.09	1.91	7.56	4.10	NS	NS
TRATAMIENTO	5	39.51	7.90	160.54	5.64	3.33	**	**
ABONO	2	34.85	17.42	354.05	7.56	4.10	**	**
VARIETADES	1	2.72	2.72	55.30	10.04	4.96	**	**
VAR. * ABON.	2	1.93	0.97	19.65	7.56	4.10	**	**
ERROR	10	0.49	0.04					
TOTAL	17							

Fuente: Elaboración Propia.

CV=1.38%

En el Cuadro N° 042, se muestra la altura de planta a los 34 días, en el análisis de variancia, entre los tratamientos a los 34 días se mostraron diferencias significativas ($P > 0.05$) y ($P < 0.01$), en el tratamiento existen diferencias altamente significativas para mayor estudio se descompone, el tratamiento abono, el tratamiento variedades y el tratamiento interacción variedad x abono existe altamente significativo. Este agrupamiento de los tratamientos en estudio solo es como referencia

Duncan Agrupamiento	Media	N	tratamiento.
A	18.4	3	GADA
B	16.7	3	GAVI
B	16.7	3	GIDA
B	16.3	3	GIVI
C	14.4	3	TEDA
C	14.1	3	TEVI

Prueba del rango múltiple de Duncan para altura de planta (cm) 34 días.

Duncan Agrupamiento	Media	N	Abono.
A	17.6	6	T2 Gallinaza
B	16.5	6	T1 Guano de Isla
C	14.3	6	T3 Testigo

El tratamiento (**T2**) Gallinaza fue el mejor comportamiento en el suelo, seguido del tratamiento Guano de Isla (**T1**) y con menor efecto en el suelo el tratamiento (**T3**).

Realizando prueba del rango múltiple de Duncan para variedades a los 34 días se muestra lo siguiente:

Duncan Agrupamiento	Media	N	Variedad.
A	16.5	9	V2 Dash
B	15.7	9	V1 Viroflay

El tratamiento (**V2**) variedad Dash fue la mejor variedad, seguido del tratamiento (**V1**) variedad Viroflay.

Medias de cuadrados mínimos para el efecto variedad *abono.

Variedad	Abono	Altura Planta	Orden.
DA	GA	18.4	1
DA	GI	16.7	2
DA	TE	14.4	3
VI	GA	16.7	4
VI	GI	16.3	5
VI	TE	14.1	6

En la interacción el mejor tratamiento fue la variedad Dash con Gallinaza y muestra la mejor altura de 18.4 cm, seguido de la variedad Dash con Guano de Isla la altura

de planta es de 16.7cm, la variedad Dash con testigo 14.4 cm. muestra el menor tamaño de planta.

En la interacción el mejor tratamiento fue la variedad Viroflay con Gallinaza y muestra la mejor altura de 16.7cm, seguido de la variedad Viroflay con Guano de Isla la altura de planta es de 16.3 cm, la variedad Viroflay con Testigo 14.1 cm. muestra el menor tamaño de planta.

Cuadro N° 43.

Altura promedio de planta (cm), a los 34 días en invernadero

TRATAMIENTOS	ALTURA PROMEDIO DE PLANTA cm. A LOS 34 Días
Gallinaza x Dash	18.4 a
Guano isla x Dash	16.7 b
Gallinaza x Viroflay	16.7 b
Guano isla x Viroflay	16.3 b
Testigo x Dash	14.4 c
Testigo x Viroflay	14.1 c

Fuente: Elaboración Propia.

En el Cuadro N° 43, se muestra a los 34 días se repitió las diferencias significativas entre los promedios de altura de planta, observándose el mayor valor Gallinaza x Dash (18.4 cm) el cuál fue significativamente diferente al resto de promedios, le siguió en altura Gallinaza x Viroflay y Guano de Isla x Dash (16.7 cm en ambos), luego Guano de Isla x Viroflay (16.3 cm); y la menor altura se halló con el Testigo x Dash (14.4 cm) y Testigo x Viroflay (14.1 cm).

Cuadro N° 44
Número de hojas a los 34 días en invernadero
ANVA

F de V	GL	SC	CM	FC	FT		SIGNIFICACION.	
					1%	5%	1%	5%
BLOQUE	2	0.11	0.06	1.00	7.56	4.10	NS	NS
TRATAMIENTO	5	15.11	3.02	54.40	5.64	3.33	**	**
ABONO	2	0.44	0.22	4.00	7.56	4.10	NS	NS
VARIEDADES	1	14.22	14.22	256.00	10.04	4.96	**	**
VAR. * ABON.	2	0.44	0.22	4.00	7.56	4.10	NS	NS
ERROR	10	0.56	0.06					
TOTAL	17							

Fuente: Elaboración Propia.

CV=2.65%

En el cuadro N° 43, se muestra el número de hojas a los 34 días, en el análisis variancia, entre los tratamientos a los 34 días se mostró diferencias significativas ($P>0.05$) y ($P<0.01$), en tratamiento existen diferencia altamente significativa para mayor estudio se descompone, tratamiento variedades existe altamente significativo.

Este agrupamiento de los tratamientos en estudio solo es como referencia

Duncan Agrupamiento	Media	N	Tratamientos.
A	10.0	3	GADA
A	10.0	3	GIDA
B	9.3	3	TEDA
C	8.0	3	GAVI
C	8.0	3	GIVI
C	8.0	3	TEVI

Prueba del rango múltiple de Duncan para promedio de hojas 34 días.

Duncan Agrupamiento	Media	N	Variedad.
A	9.8	9	V2 Dash
B	8.0	9	V1 Viroflay

El tratamiento (V2) variedad Dash fue la mejor variedad, seguido del tratamiento (V1) variedad Viroflay.

Cuadro N° 45.

Número promedio de hojas por planta, a los 34 días en invernadero

TRATAMIENTOS	NUMERO PROMEDIO DE HOJAS POR PLANTA A LOS 34 DÍAS
Gallinaza x Dash	10.0 a
Guano isla x Dash	10.0 a
Testigo x Dash	9.3 b
Guano isla x Viroflay	8.0 c
Gallinaza x Viroflay	8.0 c
Testigo x Viroflay	8.0c

Fuente: Elaboración Propia.

En el Cuadro N° 45, se muestra a los 34 días se repitió las diferencias significativas entre los promedios del número de hojas por planta, encontrándose el mayor valor Gallinaza x Dash y Guano de Isla x Dash (10.0 hojas en ambos), seguido de Testigo x Dash (9.3 hojas); y luego Guano de Isla x Viroflay, Gallinaza x Viroflay y Testigo x Viroflay (8.0 hojas para todos estos casos).

4.6. EVALUACION DE CRECIMIENTO DE CULTIVO DE ESPINACA A LOS 42 DIAS EN INVERNADERO

Cuadro N° 46

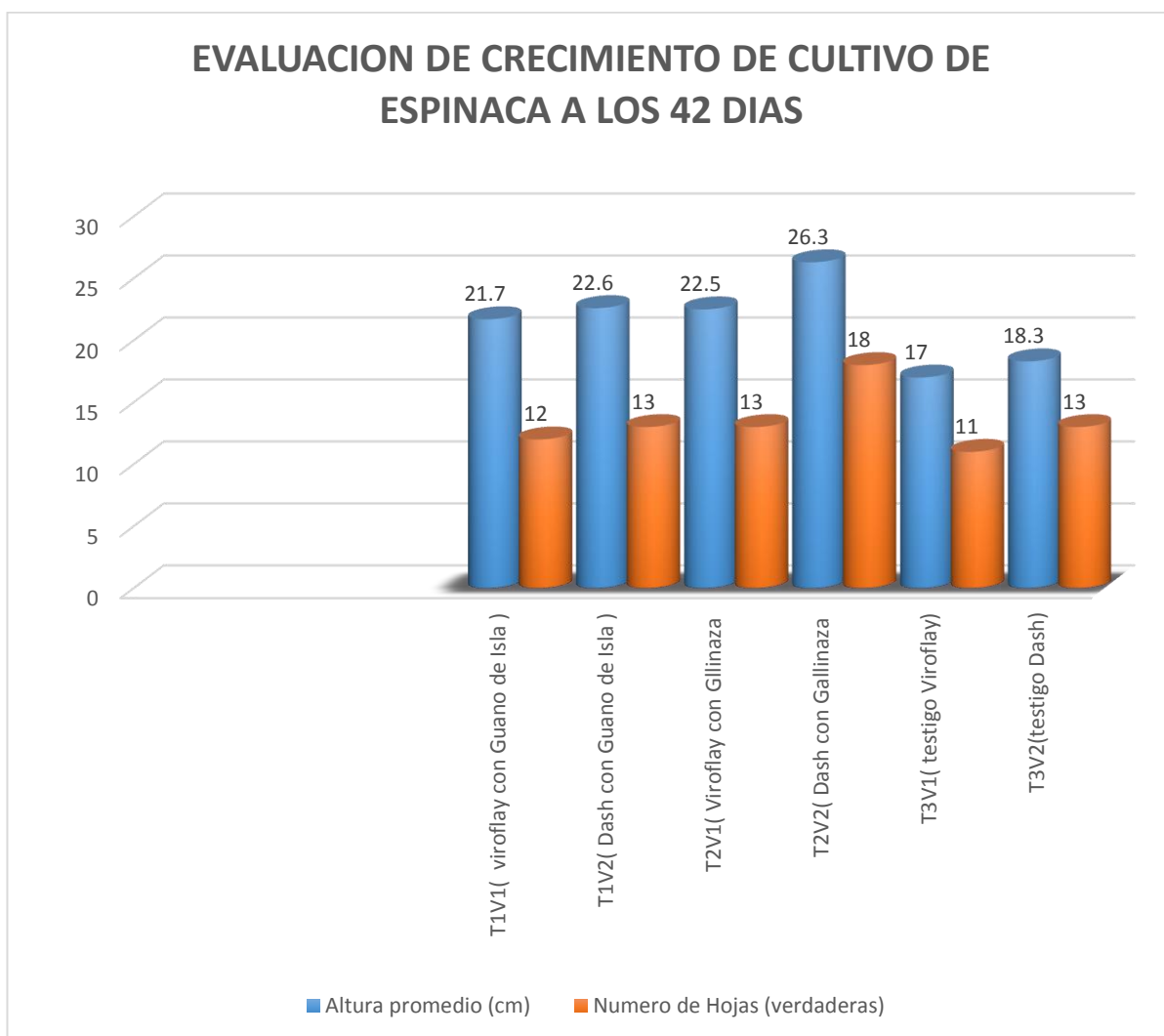
Evaluación de altura(cm) y número de hojas a los 42 días.

TRATAMIENTOS	BLOQUES						Altura promedio (cm)	Número de Hojas (verdaderas)
	I		II		III			
	Altura planta	N° Hojas	Altura planta	N° Hojas	Altura planta	N° Hojas		
T1V1 (Viroflay con Guano de Isla)	20.9	13	22.1	13	22.2	11	21.7	12
T1V2 (Dash con Guano de Isla)	23.0	13	22.5	14	22.3	13	22.6	13
T2V1 (Viroflay con Gallinaza)	22.6	13	22.4	13	22.3	12	22.5	13
T2V2 (Dash con Gallinaza)	26.7	18	25.8	17	26.5	18	26.3	18
T3V1 (Testigo Viroflay)	16.9	10	17.0	11	17.2	12	17.0	11
T3V2 (Testigo Dash)	18.5	12	18.1	13	18.2	14	18.3	13

Fuente: Elaboración Propia.

Grafico N° 13

Evaluación de altura(cm) y número de hojas a los 42 días en invernadero.



Fuente: Elaboración Propia.

En el cuadro N° 46 y gráfico N° 13, se muestra los tratamientos en estudio en bloque I, II, III, se evaluó la altura de planta (cm) y número de hojas a los 42 días ; el tratamiento **T2V2 (26.3 cm y número de hojas 18)** mostro el mejor en altura de planta y número de hojas seguido del tratamiento **T1V2 con un (22.6 cm y número de hoja 13)**, **T2V1 (22.5 cm y número de hojas 113)**, **T1V1 (21.7 cm y número de**

hojas 12) T3V2 (18.3 cm y número de hojas 13), respectivamente, y el T3V1 (17.0 cm y número de hojas 11) mostro menor altura planta, numero de hojas.

Cuadro N° 47
Altura de la planta (cm) 42 días en invernadero
ANVA

F de V	GL	SC	CM	FC	FT		SIGNIFICACION.	
					1%	5%	1%	5%
BLOQUE	2	0.063	0.031	0.17	7.56	4.10	NS	NS
TRATAMIENTO	5	167.53	33.50	179.17	5.64	3.33	**	**
ABONO	2	141.30	70.65	377.82	7.56	4.10	**	**
VARIETADES	1	18.00	18.00	96.26	10.04	4.96	**	**
VAR. * ABON.	2	8.22	4.11	21.99	7.56	4.10	**	**
ERROR	10	1.87	0.187					
TOTAL	17							

Fuente: Elaboración Propia.

CV= 2.02%

En el cuadro N° 47, se muestra la altura de planta a los 42 días, en el análisis variancia, entre los tratamientos a los 42 días se mostró diferencias significativas ($P>0.05$) y ($P<0.01$), en tratamiento existen diferencia altamente significativa para mayor estudio se descompone, tratamiento abono, tratamiento variedades y tratamiento interacción variedad x abono existe altamente significativo. Este agrupamiento de los tratamientos en estudio solo es como referencia.

Duncan Agrupamiento	Media	N	Tratamientos.
A	26.3	3	GADA
B	22.6	3	GIDA
C	22.4	3	GAVI
C	21.7	3	GIVI
D	18.2	3	TEDA
E	17.0	3	TEVI

Prueba del rango múltiple de Duncan para altura de planta (cm) 42 días.

Duncan Agrupamiento	Media	N	Abono
A	24.38	6	T2 Gallinaza
B	22.16	6	T1 Guano de Isla
C	17.65	6	T3 Testigo

El tratamiento (**T2**) Gallinaza fue el mejor comportamiento en el suelo, seguido del tratamiento Guano de Isla (**T1**) y con menor efecto en el suelo el tratamiento (**T3**).

Realizando prueba del rango múltiple de Duncan para variedades a los 42 días se muestra lo siguiente:

Duncan Agrupamiento	Media	N	esp
A	22.40	9	V2 Dash
B	20.40	9	V1 Viroflay

El tratamiento (V2) variedad Dash fue la mejor variedad, seguido del tratamiento (V1) variedad Viroflay.

Medias de cuadrados mínimos para el efecto variedad *abono.

Esp	Abo	Media	Orden
DA	GA	26.33	1
DA	GI	22.60	2
DA	TE	18.26	3
VI	GA	22.43	4
VI	GI	21.73	5
VI	TE	17.03	6

En la interacción el mejor tratamiento fue la variedad Dash con Gallinaza y muestra la mejor altura de 26.3 cm, seguido de la variedad Dash con Guano de Isla la altura de planta es de 22.6 cm, la variedad Dash con Testigo 18.26 cm. muestra el menor tamaño de planta.

En la interacción el mejor tratamiento fue la variedad Viroflay con Gallinaza y muestra la mejor altura de 22.43 cm, seguido de la variedad Viroflay con Guano de Isla la altura de planta es de 21.73 cm, la variedad Viroflay con Testigo 17.03 cm. muestra el menor tamaño de planta.

Cuadro N° 48.

Altura promedio de planta (cm), a los 42 días

TRATAMIENTOS	ALTURA PROMEDIO DE PLANTA cm. A LOS 42 Días
Gallinaza x Dash	26.33 a
Guano isla x Dash	22.60 b
Gallinaza x Viroflay	22.43 bc
Guano isla x Viroflay	21.73 c
Testigo x Dash	18.26 d
Testigo x Viroflay	17.03 d

Fuente: Elaboración Propia.

En el Cuadro N° 48, se muestra a los 42 días se repitió las diferencias significativas entre los promedios de altura de planta, observándose el mayor valor Gallinaza x Dash (26.33 cm) el cual fue significativamente diferente al resto de promedios, le siguió en Guano de Isla x Dash (2.60 cm) y altura Gallinaza x Viroflay (22.43 cm), luego Guano de Isla x Viroflay (21.73 cm); y la menor altura se halló con el Testigo x Dash (18.26 cm) y Testigo x Viroflay (17.03 cm).

Cuadro N° 49
Número de hojas 42 días
ANVA

F de V	GL	SC	CM	FC	FT		SIGNIFICACION.	
					1%	5%	1%	5%
BLOQUE	2	0.44	0.22	0.27	7.56	4.10	NS	NS
TRATAMIENTO	5	77.15	15.43	18.63	5.64	3.33	**	**
ABONO	2	31.54	15.77	19.04	7.56	4.10	**	**
VARIEDADES	1	32.81	32.81	39.60	10.04	4.96	**	**
VAR. * ABON.	2	12.81	6.41	7.73	7.56	4.10	*	**
ERROR	10	8.28	0.83					
TOTAL	17							

Fuente: Elaboración Propia.

CV= 6.81%

En el Cuadro N° 49, se muestra el número de hojas a los 42 días, en el análisis variancia, entre los tratamientos a los 42 días se mostró diferencias significativas ($P>0.05$) y ($P<0.01$), en tratamiento existen diferencia altamente significativa para mayor estudio se descompone, tratamiento abono, tratamiento variedades y tratamiento interacción variedad x abono existe altamente significativo. Este agrupamiento de los tratamientos en estudio solo es como referencia.

Duncan Agrupamiento	Media	N	Tratamiento.
A	17.7	3	GADA
B	13.3	3	GIDA
B	13.1	3	TEDA
C B	12.7	3	GAVI
C B			
C B	12.3	3	GIVI

Prueba del rango múltiple de Duncan para número de hojas a los 42 días.

Duncan Agrupamiento	Media	N	abono
A	15.2	6	T2 Gallinaza
B	12.8	6	T1 Guano de Isla
B	12.1	6	T3 Testigo

El tratamiento (**T2**) Gallinaza fue el mejor comportamiento en el suelo, seguido del tratamiento Guano de Isla (**T1**) y con menor efecto en el suelo el tratamiento (**T3**).

Realizando prueba del rango múltiple de Duncan para variedades a los 42 días se muestra lo siguiente:

Duncan Agrupamiento	Media	N	Variedad
A	14.7	9	V2 Dash
B	12.0	9	V1 Viroflay

El tratamiento (**V2**) variedad Dash fue la mejor variedad, seguido del tratamiento (**V1**) variedad Viroflay.

Medias de cuadrados mínimos para el efecto variedad *abono.

Var	Abo	Media	Orden
DA	GA	17.66	1
DA	GI	13.33	2
DA	TE	13.10	3
VI	GA	12.66	4
VI	GI	12.33	5
VI	TE	11.00	6

En la interacción el mejor tratamiento fue la variedad Dash con gallinaza y muestra la mejor altura de 17.66 cm, en número de hojas, seguido de la variedad Dash con guano

de isla el número de hojas de 13.33, la variedad Dash con Testigo 13.10 muestra el menor número de hojas. En la interacción el mejor tratamiento fue la variedad Viroflay con Gallinaza y muestra el mayor número de hojas de 12.66, seguido de la variedad Viroflay con Guano de Isla el número de hojas es de 12.33, la variedad Viroflay con Testigo 11.00 muestra el menor número de hojas.

Cuadro N° 50.

Número promedio de hojas por planta, a los 42 días

TRATAMIENTOS	NUMERO PROMEDIO DE HOJAS POR PLANTA A LOS 42 DÍAS
Gallinaza x Dash	17.6 a
Guano isla x Dash	13.33b
Testigo x Dash	13.1 b
Gallinaza x Viroflay	12.6 bc
Guano isla x Viroflay	12.3 bc
Testigo x Viroflay	11.0 c

Fuente: Elaboración Propia.

En el cuadro N° 50, se muestra a los 42 días diferencias significativas entre los promedios del número de hojas por planta, encontrándose el mayor valor Gallinaza x Dash (17.6 hojas) el cuál fue diferente al resto de promedios, luego le siguió el Guano de Isla x Dash (13.3 hojas), seguido de Testigo x Dash (13.1 hojas), Gallinaza x Viroflay (12.6 hojas) y Guano de Isla x Viroflay (12.3 hojas); y el menor valor se halló con Testigo x Viroflay (11.0 hojas).

4.7. EVALUACION DE CRECIMIENTO DE CULTIVO DE ESPINACA A LOS 51 DIAS EN INVERNADERO

Cuadro N° 51

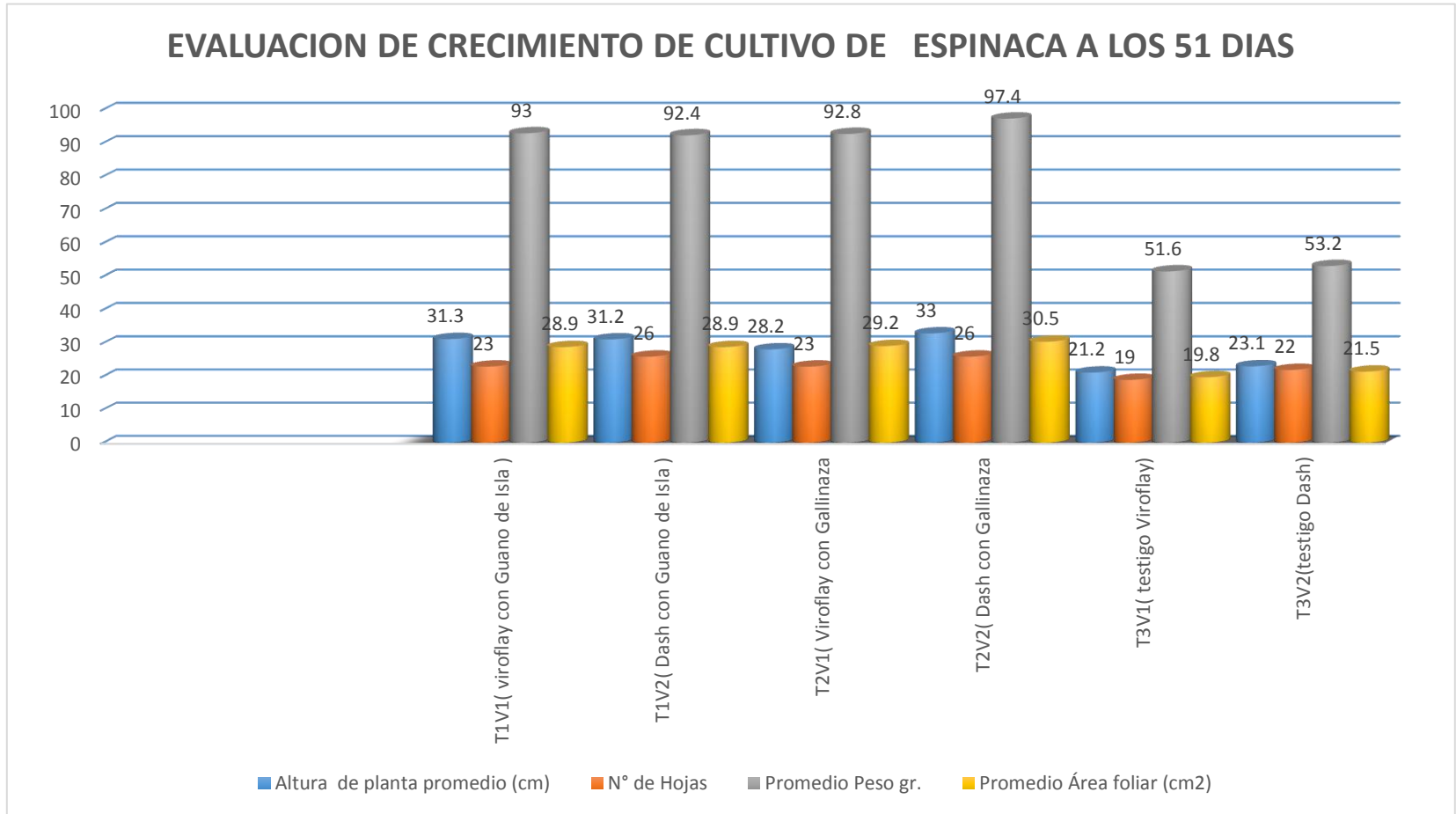
Evaluación de altura(cm), número de hojas, peso(gr.) y area foliar (cm²) a los 51 dias.

TRATAMIENTOS	BLOQUES												Altura de planta promedio (cm)	N° de Hojas	Promedio Peso gr.	Promedio Área foliar (cm ²)
	I				II				III							
	Altura planta	N° Hojas	peso gr.	Area foliar	Altura planta	N° Hojas	peso gr.	Area foliar	Altura planta	N° Hojas	peso gr.	Area foliar				
T1V1(Viroflay con Guano de Isla)	29.9	23	93.1	28.9	31.6	23	93.1	29.1	32.3	23	93.0	28.7	31.3	23	93.0	28.9
T1V2(Dash con Guano de Isla)	29.8	26	90.7	28.7	31.7	26	93.4	29.2	32.1	26	93.1	28.8	31.2	26	92.4	28.9
T2V1(Viroflay con Gallinaza	30.3	23	93.0	29.2	32.6	23	93.8	29.3	21.8	22	91.5	28.9	28.2	23	92.8	29.2
T2V2(Dash con Gallinaza	36.0	23	97.4	30.1	26.8	27	97.0	32.2	36.3	27	97.8	29.0	33.0	26	97.4	30.5
T3V1(Testigo Viroflay)	23.3	19	51.8	19.1	18.5	19	51.8	20.2	21.7	19	51.2	20.2	21.2	19	51.6	19.8
T3V2(Testigo Dash)	23.4	22	52.7	20.1	23.4	22	54.2	22.7	22.5	22	52.6	21.8	23.1	22	53.2	21.5

Fuente: Elaboración propia.

Grafico N° 13

Evaluación de altura(cm), número de hojas, peso(gr.) y area foliar (cm²) a los 51 dias.



Fuente: Elaboración Propia.

En el cuadro N° 51 y grafico N° 13, se muestra los tratamientos en estudio en bloque I, II, III, se evaluó la altura de planta (cm) y número de hojas, promedio de peso (gr) y area foliar (cm²) a los 51 días ; el tratamiento **T2V2 (altura de planta 33 cm y número de hojas 26, peso promedio 97.4 y promedio área foliar 30.5 cm²)** mostro el mejor en altura de planta y número de hojas, promedio de peso(gr) y area foliar (cm²), seguido del tratamiento **T1V1 (altura de planta 31.3 cm, número de hojas 23, peso promedio 93.0 gr y área foliar 28.9 cm²)**, **T1V2 (altura de planta 31.2 cm y número de hojas 26, peso promedio 92.4 y promedio área foliar 28.9 cm²)**, **T2V1 (altura de planta 28.2 cm y número de hojas 23, peso promedio 92.8 y promedio área foliar 29.2 cm²)**, **T3V2 (altura de planta 23.1cm, número de hojas 22, peso promedio 53.2 gr y área foliar 21.5 cm²)**, respectivamente, y el **T3V1 (altura de planta 21.2 cm, número de hojas 19, peso promedio 51.6 gr y área foliar 19.8 cm²)** mostro menor altura planta, número de hojas, peso promedio y área foliar.

Cuadro N° 52
Altura de Planta (cm) 51 días
ANVA

F de V	GL	SC	CM	FC	FT		SIGNIFICACION.	
					1%	5%	1%	5%
BLOQUE	2	5.89	2.95	0.22	7.56	4.10	NS	NS
TRATAMIENTO	5	351.01	70.20	5.17	5.64	3.33	NS	*
ABONO	2	310.84	155.42	11.45	7.56	4.10	**	**
VARIEDADES	1	22.22	22.22	1.64	10.04	4.96	NS	NS
VAR. * ABON.	2	17.95	8.98	0.66	7.56	4.10	NS	NS
ERROR	10	135.72	13.57					
TOTAL	17							

Fuente: Elaboración Propia. CV=13.16%

En el Cuadro N° 52, se muestra la altura de planta a los 51 días, en el análisis variancia, entre los tratamientos a los 51 días se mostró diferencias significativas ($P>0.05$) y ($P<0.01$), en tratamiento existen diferencia significativa a un solo nivel para mayor estudio se descompone, tratamiento abono, existe altamente

significativo en ambos niveles. Este agrupamiento de los tratamientos en estudio solo es como referencia

Duncan Agrupamiento		Media	N	Tratamientos.
	A	33.0	3	GADA
	A	31.3	3	GIVI
	A	31.2	3	GIDA
B	A	28.2	3	GAVI
B	C	23.1	3	TEDA
	C	21.2	3	TEVI

Prueba del rango múltiple de Duncan para número de hojas a los 51 días.

Duncan Agrupamiento		Media	N	Abono.
	A	31.2	6	T1 Guano de Isla.
	A	30.6	6	T2 Gallinaza
	B	22.1	6	T3 Testigo

El tratamiento (T1) Guano de Isla fue el mejor comportamiento en el suelo, seguido del tratamiento Gallinaza (T2) y con menor efecto en el suelo el tratamiento Testigo (T3).

Cuadro N° 53.

Altura promedio de planta (cm) a la cosecha

TRATAMIENTOS	ALTURA PROMEDIO DE PLANTA(CM)
Gallinaza x Dash	33.0 a
Guano Isla x Viroflay	31.3 a
Guano Isla x Dash	31.2 a
Gallinaza x Viroflay	28.2 ab
Testigo x Dash	23.1 bc
Testigo x Viroflay	21.2 c

Fuente: Elaboración Propia.

En el cuadro N° 53, se muestra que al realizar la comparación de medias (Duncan, $\alpha=0.05$) de la altura promedio de planta a la cosecha se halló mayor altura con Gallinaza x Dash (33.0 cm), que no difirió de Guano de Isla x Viroflay (31.3 cm), Guano de Isla x Dash (31.2 cm) y Gallinaza x Viroflay (28.2 cm); mientras que la menor altura se halló con el Testigo x Dash (23.1 cm) y Testigo x Viroflay (21.2 cm).

Cuadro N° 54
Número de hojas 51 días
ANVA

F de V	GL	SC	CM	FC	FT		SIGNIFICACION.	
					5%	1%	5%	1%
BLOQUE	2	1.44	0.72	0.73	4.10	7.56	NS	NS
TRATAMIENTO	5	99.61	19.92	20.15	3.33	5.64	**	**
ABONO	2	59.11	29.56	29.89	4.10	7.56	**	**
VARIETADES	1	40.50	40.50	40.96	4.96	10.04	**	**
VAR. * ABON.	2	0.00	0.00	0.00	4.10	7.56	NS	NS
ERROR	10	9.89	0.99					
TOTAL	17							

Fuente: Elaboración Propia.

CV= 4.31%

En el Cuadro N° 54, se muestra número de hojas a los 51 días, en el análisis variancia, entre los tratamientos a los 51 días se mostró diferencias altamente significativas ($P>0.05$) y ($P<0.01$), en tratamiento existen diferencia altamente significativa a ambos niveles para mayor estudio se descompone, tratamiento abono y variedades. Este agrupamiento de los tratamientos en estudio solo es como referencia.

Duncan Agrupamiento	Media	N	Tratamientos.
A	26.0	3	GIDA
A	25.7	3	GADA
B	23.0	3	GIVI
B	22.7	3	GAVI
B	22.0	3	TEDA
C	19.0	3	TEVI

Duncan Agrupamiento	Media	N	Abono.
A	24.5	6	T1 Guano de Isla
A	24.2	6	T2 Gallinaza
B	20.5	6	T3 Testigo

El tratamiento (**T1**) Guano de Isla fue el mejor comportamiento en el suelo, seguido del tratamiento Gallinaza (**T2**) y con menor efecto en el suelo el tratamiento (**T3**).

Duncan Agrupamiento	Media	N	Variedad.
A	24.6	9	V2 Dash
B	21.6	9	V1 Viroflay

El tratamiento (**V2**) variedad Dash fue la mejor variedad, seguido del tratamiento (**V1**) variedad Viroflay.

Cuadro N° 55
Peso de planta(gr.) 51 días

ANVA

F de V	GL	SC	CM	FC	FT		SIGNIFICACION.	
					5%	1%	5%	1%
BLOQUE	2	2.12	1.06	1.48	4.10	7.56	NS	NS
TRATAMIENTO	5	6950.42	1390.08	1942.36	3.33	5.64	**	**
ABONO	2	6913.87	3456.94	4830.37	4.10	7.56	**	**
VARIEDADES	1	15.31	15.31	21.39	4.96	10.04	**	**
VAR. * ABON.	2	21.24	10.62	14.84	4.10	7.56	**	**
ERROR	10	7.16	0.72					
TOTAL	17							

Fuente: Elaboración Propia.

CV= 1.06%

En el Cuadro N° 55, se muestra el peso a los 51 días, en el análisis variación, entre los tratamientos a los 51 días se mostró diferencias altamente significativas ($P>0.05$) y ($P<0.01$), en tratamiento existen diferencia altamente significativa a ambos niveles para mayor estudio se descompone, tratamiento abono, variedades e interacción variedad x abono. Este agrupamiento de los tratamientos en estudio solo es como referencia.

Duncan Agrupamiento	Media	N	Tratamientos.
A	97.4	3	GADA
B	93.1	3	GIVI
B	92.7	3	GAVI
B	92.4	3	GIDA
C	53.1	3	TEDA
D	51.6	3	TEVI

Duncan Agrupamiento	Media	N	Abono
A	95.1	6	T2 Gallinaza
B	92.7	6	T1 Guano de Isla
C	52.3	6	T3 Testigo

El tratamiento (**T2**) Gallinaza fue el mejor comportamiento en el suelo, seguido del tratamiento Guano de Isla (**T1**) y con menor efecto en el suelo el tratamiento (**T3**).

Duncan Agrupamiento	Media	N	Variedad
A	80.9	9	V2 Dash.
B	79.1	9	V1 Viroflay

El tratamiento (**V2**) variedad Dash fue la mejor variedad, seguido del tratamiento (**V1**) variedad Viroflay.

Medias de cuadrados mínimos para el efecto variedad *abono.

Variedad	Abono	Altura Planta	Orden.
DA	GA	97.4	1
DA	GI	92.4	2
DA	TE	53.2	3
VI	GA	92.7	4
VI	GI	93.1	5
VI	TE	51.6	6

En la interacción el mejor tratamiento fue la variedad Dash con Gallinaza y muestra el peso de la planta con 97.4, seguido de la variedad Dash con Guano de Isla el peso es de 92.4, la variedad Dash con Testigo 53.2 muestra el menor peso de la planta.

En la interacción el mejor tratamiento fue la variedad Viroflay con Gallinaza y muestra el peso de planta con 92.7, seguido de la variedad Viroflay con Guano de Isla el peso es de 93.1, la variedad Viroflay con Testigo 51.6 muestra el menor peso de la planta.

Cuadro N°56.

Peso en gramos promedio por planta a la cosecha

TRATAMIENTOS	PESO PROMEDIO POR PLANTA (Gr)
Gallinaza x Dash	97.4 a
Gallinaza x Viroflay	92.7 b
Guano isla x Viroflay	93.0 b
Guano isla x Dash	92.4 b
Testigo x Dash	53.1 c
Testigo x Viroflay	51.6 d

Fuente: Elaboración Propia.

En el Cuadro N° 46, se muestra que realizar la comparación de medias (Duncan, $\alpha=0.05$) del peso promedio (gr) por planta a la cosecha se hallaron diferencias entre los promedios, hallándose el mayor peso con Gallinaza x Dash (97.40 gr) el cual fue diferente al resto de pesos; le siguió en peso Guano de Isla x Viroflay (92.40 gr), Gallinaza x Viroflay (92.767 gr) y Guano de Isla x Dash (92.40 gr); mientras que los menores pesos fueron para el Testigo x Dash (53.167 gr) y Testigo x Viroflay (51.60 gr).

Cuadro N° 57
Area foliar de planta(cm²) 51 dias
ANVA

F de V	GL	SC	CM	FC	FT		SIGNIFICACION.	
					5%	1%	5%	1%
BLOQUE	2	4.07	2.04	3.51	4.10	7.56		*
TRATAMIENTO	5	309.08	61.82	106.35	3.33	5.64	**	**
ABONO	2	302.21	151.10	259.8	4.10	7.56	**	**
VARIEDADES	1	4.50	4.50	7.74	4.96	10.04	**	**
VAR. * ABON.	2	2.37	1.19	2.4	4.10	7.56	NS	NS
ERROR	10	5.81	0.58					
TOTAL	17							

Fuente: Elaboración Propia.

CV= 2.88%

En el Cuadro N° 57, se muestra el área foliar a los 51 días, en el análisis variancia, entre los tratamientos a los 51 días se mostró diferencias altamente significativas ($P>0.05$) y ($P<0.01$), en tratamiento existen diferencia altamente significativa a ambos niveles para mayor estudio se descompone, tratamiento abono, variedades Este agrupamiento de los tratamientos en estudio solo es como referencia.

Duncan Agrupamiento	Media	N	Tratamientos.
A	30.4	3	GADA
B A	29.1	3	GAVI
B	28.9	3	GIDA
B	28.9	3	GIVI
C	21.5	3	TEDA
D	19.8	3	TEVI

Duncan Agrupamiento	Media	N	Abono.
A	29.7	6	T2 Gallinaza
A	28.9	6	T1 Guano de Isla
B	20.7	6	T3 Testigo

El tratamiento (T2) Gallinaza fue el mejor comportamiento en el suelo, seguido del tratamiento Guano de Isla (T1) y con menor efecto en el suelo el tratamiento (T3).

Duncan Agrupamiento	Media	N	Variedad.
A	26.9	9	V2 Dash
B	25.9	9	V1 Viroflay

El tratamiento (V2) variedad Dash fue la mejor variedad, seguido del tratamiento (V1) variedad Viroflay

Medias de cuadrados mínimos para el efecto variedad *abono.

Variedad	Abono	Altura Planta	Orden.
DA	GA	30.4	1
DA	GI	28.9	2
DA	TE	21.5	3
VI	GA	29.1	4
VI	GI	28.9	5
VI	TE	19.8	6

En la interacción el mejor tratamiento fue la variedad Dash con Gallinaza y muestra el área foliar con 30.4, seguido de la variedad Dash con Guano de Isla el área foliar es de 28.9, la variedad Dash con Testigo 21.5 muestra el área foliar.

En la interacción el mejor tratamiento fue la variedad Viroflay con Gallinaza y muestra el área foliar con 29.1, seguido de la variedad Viroflay con Guano de Isla el área foliar de 28.9, la variedad Viroflay con testigo 19.8 muestra la menor área foliar.

Cuadro N° 58.

Área foliar (cm²) promedio por planta a la cosecha

TRATAMIENTOS	ÁREA FOLIAR PROMEDIO (cm²) POR PLANTA
Gallinaza x Dash	30.4 a
Gallinaza x Viroflay	29.1 ab
Guano isla x Viroflay	28.9 b
Guano isla x Dash	28.9 b
Testigo x Dash	21.3 c
Testigo x Viroflay	19.8 c

Fuente: Elaboración Propia.

En el Cuadro N° 58, se muestra que al realizar la comparación de medias (Duncan, alpha=0.05) del área foliar (cm²) por planta a la cosecha se hallaron diferencias entre los promedios, encontrándose mayor área foliar con Gallinaza x Dash (30.4 cm²) el cual no difirió con Gallinaza x Viroflay (29.1 cm²), seguido de Guano de Isla x Dash y Guano de Isla x Viroflay, Gallinaza x Viroflay (ambos con 28.9 cm²); mientras que las menores áreas foliares fueron para el Testigo x Dash (21.5 cm²) y Testigo x Viroflay (19.8 cm²).

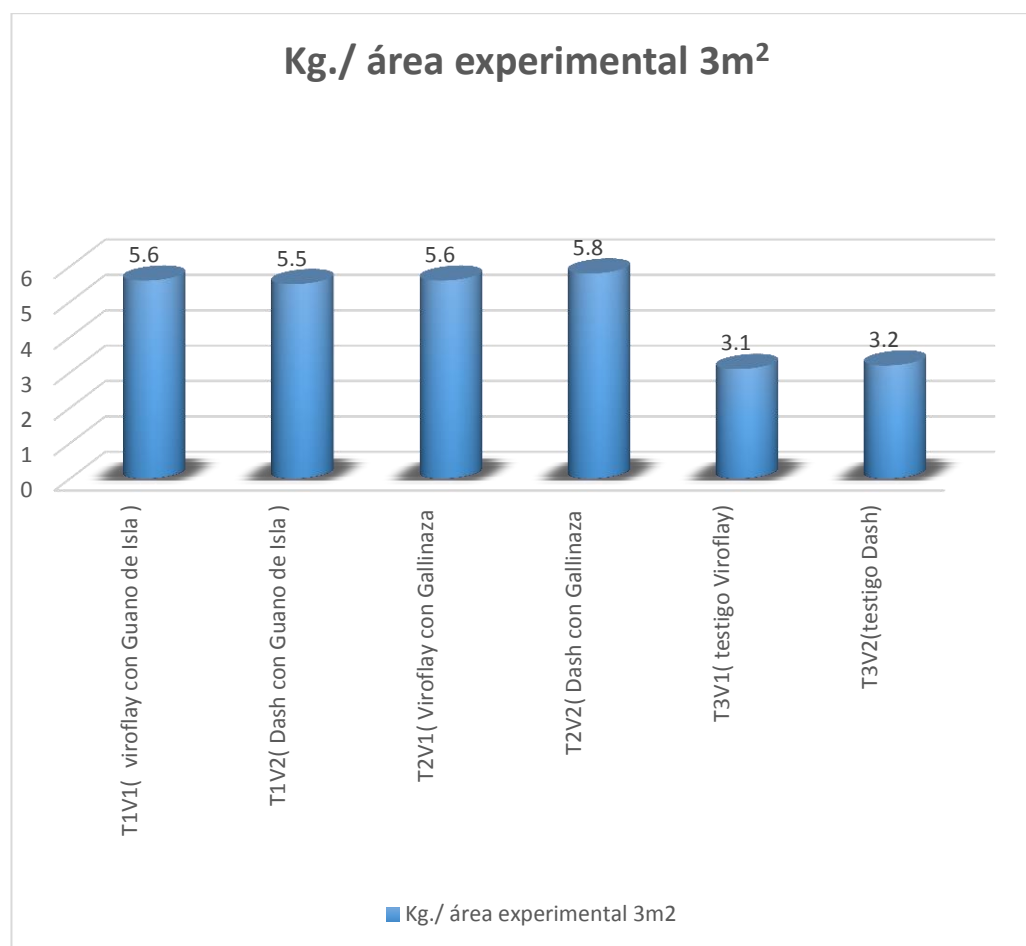
4.8. RENDIMIENTO Kg/Ha DEL CULTIVO DE ESPINACA CON APLICACIÓN DE ABONOS ORGANICOS.

Cuadro N° 59

TRATAMIENTOS	Kg./ área experimental 3m ²	Kg/Ha	Tm/Ha
T1V1 (Viroflay con Guano de Isla)	5.6	18,600	18.6
T1V2 (Dash con Guano de Isla)	5.5	18,480	18.5
T2V1 (Viroflay con Gallinaza)	5.6	18,560	18.6
T2V2 (Dash con Gallinaza)	5.8	19,480	19.5
T3V1 (Testigo Viroflay)	3.1	10,320	10.3
T3V2 (Testigo Dash)	3.2	10,640	10.6

Fuente: Elaboración Propia.

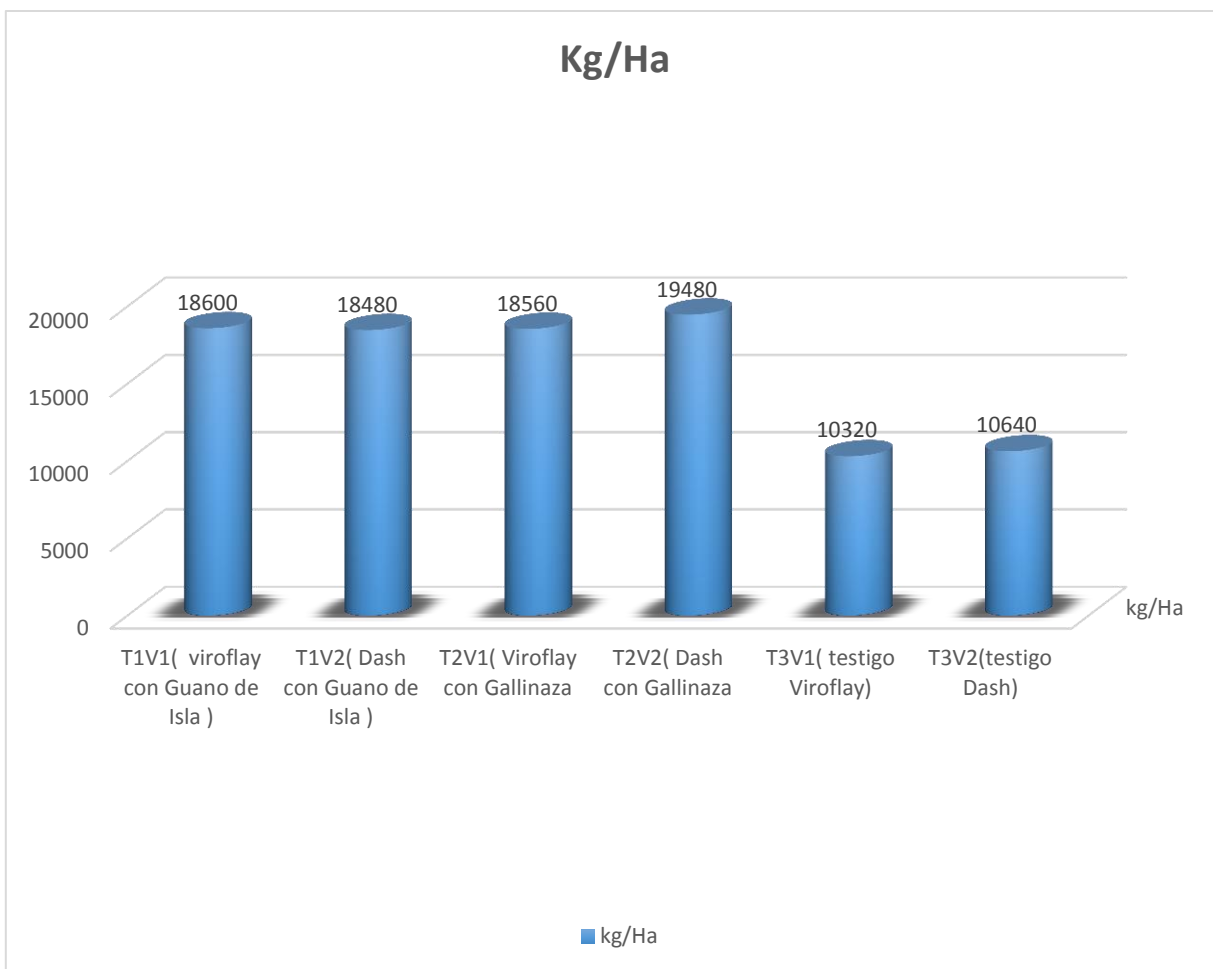
Grafico N° 014
Rendimiento Kg/3m².



Fuente: Elaboración Propia.

En el Cuadro N° 057 y grafico N° 014, se muestra Kg. / área experimental 3 m². T2V2 (Dash con Gallinaza con 5.8 Kg) mostro el mejor rendimiento, seguido por tratamiento T2V1 (Viroflay con Gallinaza 5.6 Kg), T1V1(Viroflay con Guano de Isla 5.6 Kg), T1V2(Dash con Guano de Isla 5.5 Kg), T3V2(Testigo Dash 3.2 Kg) y T3V1(Testigo Viroflay 3.1 Kg) respectivamente.

Gráfico N° 15
Rendimiento Kg/Ha.



Fuente: Elaboración Propia.

Grafico N° 15, muestra el rendimiento kg/Ha T2V2 (Dash con Gallinaza 19,5) fue el mejor tratamiento en rendimiento seguido T2V1 (Viroflay con Gallinaza 18,6), T1V1 (Viroflay con Guano de Isla 18,6), T1V2 (Dash con Guano de Isla 18,5) T3V1 (Testigo con Viroflay 10,3) T3V2 (Testigo con Dash 10,6) respectivamente.

4.9. ANÁLISIS ECONÓMICO DEL CULTIVO DE ESPINACA.

Cuadro N° 60

Valorización del producto

VARIABLES	T1V1 (cm)	T1V2 (cm)	T2V1 (cm)	T2V2 (cm)	T3V1 (cm)	T3V2 (cm)
RENDIMIENTO Kg/Ha	18600	18480	18560	19480	10320	10640
PRECIO DE VENTA S/.	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
VALOR BRUTO DE LA PRODUCCION S/.	55800	55440	55680	58440	30960	31920
COSTO DE PRODUCCION POR Ha S/.	28620.00	28230.00	26875.20	25120.00	20220.21	20410.30
UTILIDAD NETA Ha S/.	27180.00	27210.00	28804.80	33320.00	10739.79	11509.70
COSTO UNITARIO/ Kg.	1.5	1.5	1.4	1.3	2.0	1.9
MARGEN DE UTILIDAD	1.5	1.5	1.6	1.7	1.0	1.1

Fuente: Elaboración Propia.

Cuadro N° 61

Análisis de rentabilidad del producto por Ha.

TRATAMIENTOS	RENDIMIENTO	P. VENTA /kg	VALOR BRUTO DE LA PROD.	COSTO TOTAL	UTILIDAD NETA	RENTABILIDAD %
T1V1 (Viroflay con Guano de Isla)	18600	3.00	55800.00	28620.00	27180.00	20
T1V2 (Dash con Guano de Isla)	18480	3.00	55440.00	28230.00	27210.00	21
T2V1 (Viroflay con Gallinaza)	18560	3.00	55680.00	26875.20	28804.80	18
T2V2 (Dash con Gallinaza)	19480	3.00	58440.00	25520.00	32920.00	40
T3V1 (Testigo Viroflay)	10320	3.00	30960.00	20220.21	10739.79	8
T3V2 (Testigo Dash)	10640	3.00	31920.00	20410.30	11509.70	10

A: Costo de producción = Costos Directos +Costos Indirectos.

B: Utilidad Neta= Valor Bruto de la Producción – Costo de Producción.

C: Costo unitario = Costo total de la Producción /Rendimiento.

D: Rentabilidad = Utilidad Neta x100/ Costo de Producción.

En el Cuadro N° 061, se muestra el análisis económico de la producción del cultivo de espinaca (*Spinacea oleracea*), en invernadero tomando en cuenta los tratamientos en estudio de la siguiente forma T2V2 (Dash con Gallinaza su rentabilidad 40%), seguido T1V2 (Dash con Guano de Isla su rentabilidad 21%), T1V1 (Viroflay con Guano de Isla su rentabilidad 20%), finalmente el tratamiento T3V1 (Testigo Viroflay con rentabilidad 8%)

V. CAPITULO

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- ❖ Los mejores porcentajes de germinación en condiciones de invernadero se hallaron en la variedad Dash con Gallinaza y Guano de Isla, seguido de la variedad Viroflay con Gallinaza y los menores porcentajes con el Testigo.
- ❖ En altura de planta muestra, mayor tamaño el tratamiento de la variedad Dash con Gallinaza; luego le siguió en altura la variedad Viroflay con Gallinaza, seguido las variedades Dash y Viroflay con Guano de Isla; y las menores alturas de planta fueron los Testigos.
- ❖ El mayor número de hojas por planta muestran la variedad Dash con Gallinaza, seguido Dash con Guano de Isla y variedad viroflay con Gallinaza y finalmente los tratamientos de Testigo.
- ❖ En comparación del área foliar (cm^2) por planta a la cosecha se hallaron diferencias entre los promedios, encontrándose mayor área foliar Dash con Gallinaza (30.433 cm^2) el cual no hay diferencia significativa de la variedad Viroflay con Gallinaza (29.133 cm^2), seguido de Dash con Guano de Isla, Viroflay con Guano de Isla y Viroflay con Gallinaza (teniendo 28.900 cm^2);

mientras que las menores áreas foliares fueron el testigo con Dash (21.5 cm²) y testigo con Viroflay (19.8 cm²).

- ❖ El peso promedio (gr) por planta a la cosecha, muestra el mayor peso, Dash con Gallinaza (97.4 gr), seguido Viroflay con Guano de Isla (92.4 gr); Viroflay con Gallinaza (92.8 gr) y Dash con Guano de Isla (92.4 gr); mientras que los menores pesos fueron el testigo con Dash (53.2 gr) y Testigo con Viroflay (51.6 gr).
- ❖ El análisis económico de la producción del cultivo de espinaca (*Spinacea oleracea*), en invernadero tomando en cuenta los tratamientos en estudio de la siguiente forma T₂V₂ (Dash con Gallinaza su rentabilidad 40%), seguido T₁V₂ (Dash con Guano de Isla su rentabilidad 21%), T₁V₁ (Viroflay con Guano de Isla su rentabilidad 20%), finalmente el tratamiento T₃V₁ (Testigo Viroflay con rentabilidad 8%)

5.2 RECOMENDACIONES

- ❖ Motivar a los productores y estudiantes de agronomía el uso de los abonos orgánicos (gallinaza, guano de isla), en los diferentes cultivos para mejorar la fertilidad del suelo.
- ❖ Con los resultados de la tesis realizar charlas a estudiantes y productores sobre la producción y precocidad de la variedad Dash.
- ❖ Fomentar el consumo de espinaca con producción orgánica, por tener alto contenido de vitaminas, minerales, y por ser aprovechable nutricionalmente incluyendo en la dieta alimentaria.
- ❖ Realizar análisis bromatológico para determinar el valor nutricional de la espinaca bajo este sistema de producción.
- ❖ Elaborar trípticos con los resultados de la tesis para promover el cultivo sobre la producción de espinaca a nivel de condiciones invernadero.
- ❖ Se recomienda tener convenios con las empresas o instituciones privadas o públicas para comercializar de espinaca.

BIBLIOGRAFIA

1. AGRICULTURA URBANA. 2007. El cultivo de la espinaca. Consultado 6 feb 2013. Disponible en: <http://agriculturaurbana.galeon.com>
2. Anónimo. 2000. Espinaca: Híbridos y Variedades. Revista Produciendo: Actividad Frutihortícola, vivero, Flores, Ornamentales y Riego. N° 58. Año VIII.
3. Balcaza L., 2010. Utilización de compost en la conservación de suelos cultivados bajo cubierta en el Cinturón Hortícola Platense. Boletín Hortícola. Año 15. N° 15: 16- 19.
4. BORRERO C. A. (2012). Institución educativa La Torre Gómez del Municipio del Retorno Guaviare Colombia. 2008, (en línea) Disponible en: [accesado 15 May 2012]. http://www.infoagro.com/abonos/abonos_organicos_guaviare.htm.
5. BURNETT, C. 1974. Empleo de materia orgánica en la agricultura de Brasil.
6. CALVACHE, M. 1993. Nutrientes Hídricos de Cultivos Agrícolas en la Zona de Tumbaco, Pichincha. Quito, EC. Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas. p. 37 – 38.
7. CALZADA, B, J. (1970), Métodos Estadísticos para la Investigación, 3ra. Edición, editorial Jurídicas S.A. Lima – Perú, 643 p.
8. CANCINO J. 1960. Importancia de la fracción orgánica del guano de islas. Universidad Mayor de San Marcos. Lima Perú.
9. Castagnino A.M., 2009. Manual de cultivos hortícolas innovadores. Ed. Hemisferio Sur S.A. 1° ed. Buenos Aires, Argentina, 356 pp.
10. CASTELLÓ. 2000. La gallinaza. En Selecciones avícolas. España. Pág. 5-35.
11. Centro Internacional de Agricultura Orgánica 1999. Manejo Ecológico de Suelos. Pereira, Colombia 32 pág.

12. Chacraborti J., 1989. Composición química de la espinaca. En: Salunke D.K. y Kadan S.S., 2004. Tratado de ciencia y tecnología de las hortalizas. Editorial Acribia S.A. Zaragoza, España, 739 pp.
13. CLAVERO, G. 1989. La fertilización orgánica y el compostaje Barcelona España. P 3-8.
14. Costa L.L., Frascina A., Chiesa A., 1987. Acido oxálico en espinaca (*Spinacia oleracea* L.). Horticultura Argentina, 6: 31-36.
15. DÁVILA, S. 2010. Efectos del Biol sobre dos cultivares de espinaca (*Spinacia oleracea* L.) bajo manejo orgánico (en línea), Consultado el 6 de feb 2013 disponible en: <http://www.lamolina.edu.pe/investigacion/programa/hortalizas/Tesis/espinacaorg%C3%A1nica.htm>.
16. DI BENEDETTO A., 2010. Manejo de cultivos Hortícolas. Bases ecofisiológicas y tecnológicas. Ed. Orientación. 1° ed. Buenos Aires, Argentina, 400 pp.
17. Dondo G., Rothman S., Tonelli B., Días M., 2004. Evaluación de densidades de siembra en espinaca *Spinacia oleracea* L. bajo cubierta. Libro de resúmenes del XXVI Congreso Argentino de Horticultura, San Luis, 49.
18. Dondo G., Rothman S., Tonelli B., Días M., 2004. Evaluación de densidades de siembra en espinaca *Spinacia oleracea* L. bajo cubierta. Libro de resúmenes del XXVI Congreso Argentino de Horticultura, San Luis, 49.
19. Doñate M.T., Rodríguez R.A., Sidoti Hartmann B., Luna M., 2010. Efecto de diferentes enmiendas orgánicas sobre la productividad de espinaca de ciclo invernal en cultivo ecológico bajo invernadero. Libro de resúmenes del XXXIII Congreso Argentino de Horticultura, Rosario, Santa Fé, 488.
20. Eghball B., 2000. Nitrogen mineralization from field applied beef cattle feedlot manure or compost. Soil Science Society of America Journal, 64: 2024-2030.

21. EROSKI. 1999. Espinaca, Guía de Hortalizas y verduras. (en línea), Consultado 6 de feb 2013. Disponible en: <http://www.consumer.es>.
22. FAO (Organización de Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación), 2003. Agricultura orgánica, ambiente y seguridad alimentaria. Colección FAO: Ambiente y recursos Naturales N° 4. 881 pp.
23. FAOSTAT (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, IT). (En línea): consultada el 9 -sept- 2014. Disponible en: <http://faostat3.fao.org/faostat-gateway/go/to/download/T/TP/S>.
24. Ferrato, J.A. y Rodríguez Fazzone M., 2010. Buenas Prácticas agrícolas para la agricultura Familiar. Cadena de las principales hortalizas de hojas en la Argentina. FAO. Argentina, 423 pp.
25. FiBI, 2007. La calidad y seguridad de los alimentos ecológicos. Comparación de los sistemas alimentarios 1° Ed. N° 4, 22 pp.
26. Fraschina A., Chiesa A., 1993. Influencia de la fertilización nitrogenada (Urea) en el contenido de aminoácidos en Espinaca (*Spinacia Oleracea L.*). Horticultura Argentina, 8: 28-31.
27. Gaviola S., 1996. Factores de manejo que inciden sobre la calidad de las hortalizas. Avances en horticultura. Edición on- line.
28. GIACONI, V y ESCAFF, M. 1998. Cultivo de Hortalizas. 15a ed. Santiago. Editorial Universitaria. 336 p.
29. GONZALEZ, M. 1998. Fichas hortícolas para el área centro sur, Séptima y Octava regiones. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Centro Regional de Investigación Quilamapu. Serie Quilamapu N° 104. Chillán, Chile. 56 p.

30. GONZÁLEZ, R.; ARRETZ, P. Y CAMPOS, L. 1973. Catálogo de las plagas agrícolas de Chile. Publicación en Ciencias Agrícolas N°2. Universidad de Chile. Facultad de Agronomía. Santiago. Chile. 68 p.
31. GORINI, F. 1999. El cultivo de la espinaca. Zaragoza, ES. Acríbia. p. 12 -14; 41-42; 51-53
32. GORINI, F. 1999. El cultivo de la espinaca. Zaragoza, ES. Acríbia. p. 12 -14; 41-42; 51-53.
33. Granval N., González M., Maffei J., 2013. Los alimentos orgánicos y la calidad y seguridad alimentaria, 49-53. Consultado Mayo 2013.
34. GUARRO, E. 1997. Horticultura Práctica, Editorial ALBATROS SACI Buenos Aires, República de Argentina p 32-35.
35. Herencia J.F., García Galavís P.A., Ruíz Dorado J.A., Maqueda C., 2011. Comparison of nutritional quality of the crops grown in an organic and conventional fertilized soil. HortScience, 129: 882-888.
36. HUAMAN, F.F. (1998). Evaluación del rendimiento de lechuga. Tesis Ing. Agrónomo UNAP. Iquitos- Perú – 74 pág.
37. Hugo Giambanco de Ena-Inspector Técnico del SOIVRE de Pamplona-Imarcoain.
38. INFOAGRO. 2005. El cultivo de la espinaca. Consultado 6 de feb 2013. Disponible en: <http://www.infoagro.com/hortalizas/espinaca.htm>
39. INFOJARDÍN. 2002. Espinaca. Consultado el 6 de feb 2013. Disponible en <http://fichas.infojardin.com/hortalizas-verduras/espinaca-espinacas-espinafre.htm>.
40. Inforganic. (2006) <http://inforganic.com/node/951> [Consulta: Abril 21, 2009].

41. INSTITUT NATIONAL DE VULGARISATION POUR LES FRUITS ET LEGUMES (INVUFLEC). 1970. La espinaca. Traducido por Horacio Marco. T. Zaragoza, España. Acribia. 67 p.
42. JIMENEZ J. 2010; El cultivo de la Espinaca (*Spinacia oleracea* L.) y su manejo Fitosanitario en Colombia, Bogotá.
43. Jiménez, JL. et al. 2010. El cultivo de la espinaca en Colombia (*Spinacia oleracea* L.) y su manejo fitosanitario en Colombia. Fundación Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano. Bogotá. 116p.
44. Labrador J., 2006. Conocimientos, técnicas y productos para la agricultura y la ganadería ecológica. Ed. Sociedad Española de Agricultura Ecológica. España, 423 pp.
45. LUJIU, L.; G. XISHENG; G. LIEJUN; D. NAN; Z. LIN. 2004. Ginger Response to Potassium in Anhui Province. *Better Crops with Plant Food* 88: 22-25.
46. MAROTO, J. 1989. Horticultura herbácea especial. Madrid, España. Mundiprensa. 343 p.
47. 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.
48. MESSIAEN, C.; BLANCARD, D.; ROUXEL, F.; LAFON, R. 1990. Enfermedades de las hortalizas. Madrid, ES. Mundi - Prensa. p. 458 – 467
49. Mezquiriz N., 2007. Espinaca bajo cubierta plástica. *Boletín Hortícola*. Año 12. N° 36.
50. MINARDI, F. 2002. El gran Libro del Huerto Moderno Barcelona. p132.

51. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Cuaderno de nuestra finca 2001. San José de Costa Rica. MAG. 132 paginas
52. NISSEN, J. 1974. Estudio agroecológico del Predio Experimental Santa Rosa, Valdivia. Universidad Austral de Chile. Facultad de Ciencias Agrarias. Instituto de Ingeniería Agraria y Suelos. 46p.
53. Oirsa.2001. Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria. Abonamiento Orgánico. <http://www.oirsa.org/portal/> que es oirsa.aspx. [Consulta: Abril 19, 2008].
54. PARIONA, D.; HIGAONNA, C; MATOS, B. 1997. Enfermedades en hortalizas. Lima, PE. INIA. p. 111 – 113
55. PEÑA GARCÉS ROSA. (2012). Impacto de los residuos orgánicos sobre las propiedades del suelo (en línea) Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos82/impactoresiduos-rganicosropiedades-suelo/impacto-residuosorganicos-propiedades-suelo2.shtml#cultivosda>.
56. RIVERA, P.; SIERRA, D.; FONSECA, F. 1999. Manejo de plagas en hortalizas de clima frío. Bogotá, CO. ICA. p. 85-87.
57. Rodríguez R.A., Ayastuy M.E., Miglierina A M., Lusto J., Lobartini J.C., Landriscini M.R., Crescenci F., 2007. Producción de espinaca en ciclo otoño invernal en la región de Bahía Blanca. Libro de resúmenes del XXX Congreso Argentino de Horticultura, La Plata, p. 85.
58. SANTAFEAGRO. 2001. Perfil del mercado de la espinaca. Consultado 6 feb 2013. Disponible en: <http://www.santafeagro.net>.

59. SANTAFEAGRO. 2001. Perfil del mercado de la espinaca. Consultado 6 feb 2013. Disponible en: <http://www.santafeagro.net>.
60. SANTAFEAGRO. 2001. Perfil del mercado de la espinaca. Consultado 6 feb 2013. Disponible en: <http://www.santafeagro.net>.
61. SERRANO, Z. 1977. Cultivo de la espinaca. Publicaciones de Extensión Agraria. Ministerio de Agricultura. Madrid. España. 65 p.
62. Sívori E.B., Montaldi E.R., Caso O.H., 1999. Fisiología Vegetal. Ed. Hemisferio Sur, Buenos Aires, Argentina. 681 pp.
63. SUQUILANDA, M. 1995. Hortalizas, Manual para la producción orgánica. Quito, EC. FUNDAGRO. p. 57, 63
64. SUQUILANDA, M. 1995. Hortalizas, Manual para la producción orgánica. Quito, EC. FUNDAGRO. p. 57, 63.
65. SUQUILANDA, M. 1995. Hortalizas, Manual para la producción orgánica. Quito, EC. FUNDAGRO. p. 57, 63
66. SUQUILANDA, M. 1996. Agricultura Orgánica Alternativa del Futuro Ediciones UPS FUNDAGRO Quito, Ecuador p 105,194-195,172.
67. TRADEMAP (INTERNATIONAL TRADE CENTER). Estadísticas de comercio para el desarrollo internacional de las empresas (En línea) consultado el: 11-sept-2014. Disponible en <http://www.trademap.org/Selection Menu.aspx>.
68. ULLOA, L. 1985. Evaluación de tres cultivares de espinacas sometidas a diferentes niveles de fertilización nitrogenada. Tesis Ing. Agr. Santiago.
69. Universidad Católica de Chile. Facultad de Agronomía. 74 p.
70. Universidad Católica de Valparaíso. Facultad de Agronomía. 64 p.
71. VELASTEGUI, R. 2005. Alternativas ecológicas para el manejo integrado fitosanitario en los cultivos. Quito, EC. AgroExpress, p. 153 95.

PAG.WEB.

- <http://www.agroecology.org/documents/Joji/leafnitrate.pdf>.
- www.tecnicoagricola.es Gabinete de Ingenieros Técnicos agrícolas junio, 2011 artículos RSS feed.
- www.concienciaeco.com
- <http://www.fao.org>
- <http://organicsa.net/>
- www.senamhi.gob.pe
- sinia.minam.gob.pe/fuente.../oficina-SINIA. **Oficina** Nacional de Evaluación de Recursos Naturales. **ONERN**. Tipo de Fuente: Sector Público. Mapa del perfil ambiental del Perú.

ANEXOS

Anexo N° 01. DATOS FAO PRODUCCION

taostat3.tao.org/compare/s

Area	Item	Element	Year	Value	Measurement Unit
Select Filter	Select Filter	Select Filter	Select Filter		Select Filter
Perú	Espinacas	Producción	1994	6544.0	toneladas
Perú	Espinacas	Producción	1995	6791.0	toneladas
Perú	Espinacas	Producción	1996	6206.0	toneladas
Perú	Espinacas	Producción	1997	9597.0	toneladas
Perú	Espinacas	Producción	1998	7127.0	toneladas
Perú	Espinacas	Producción	1999	9269.0	toneladas
Perú	Espinacas	Producción	2000	8948.0	toneladas
Perú	Espinacas	Producción	2001	8291.0	toneladas
Perú	Espinacas	Producción	2002	11373.0	toneladas
Perú	Espinacas	Producción	2003	14932.0	toneladas
Perú	Espinacas	Producción	2004	13908.0	toneladas
Perú	Espinacas	Producción	2005	12864.0	toneladas
Perú	Espinacas	Producción	2006	12056.0	toneladas
Perú	Espinacas	Producción	2007	11952.0	toneladas
Perú	Espinacas	Producción	2008	14188.0	toneladas
Perú	Espinacas	Producción	2009	19618.0	toneladas
Perú	Espinacas	Producción	2010	18561.0	toneladas
Perú	Espinacas	Producción	2011	26679.0	toneladas
Perú	Espinacas	Producción	2012	29373.0	toneladas
Perú	Espinacas	Producción	2013	29714.0	toneladas

Anexo N° 02. DATOS FAO RENDIMIENTO

faostat3.fao.org/compare/S

PÁGINA INICIAL VISUALIZAR DATOS DESCARGAR DATOS **COMPARAR DATOS** BUSCAR DATOS ANÁLISIS MÉTODOS&NORMAS

Búsqueda

Drag a column and drop it here to group by that column

Area	Item	Element	Year	Value	Measurement Unit
Select Filter	Select Filter	Select Filter	Select Filter		Select Filter
Perú	Espinacas	Rendimiento	1994	84005.0	Hg/Ha
Perú	Espinacas	Rendimiento	1995	86731.0	Hg/Ha
Perú	Espinacas	Rendimiento	1996	82968.0	Hg/Ha
Perú	Espinacas	Rendimiento	1997	86382.0	Hg/Ha
Perú	Espinacas	Rendimiento	1998	115886.0	Hg/Ha
Perú	Espinacas	Rendimiento	1999	136913.0	Hg/Ha
Perú	Espinacas	Rendimiento	2000	134354.0	Hg/Ha
Perú	Espinacas	Rendimiento	2001	134159.0	Hg/Ha
Perú	Espinacas	Rendimiento	2002	177150.0	Hg/Ha
Perú	Espinacas	Rendimiento	2003	130982.0	Hg/Ha
Perú	Espinacas	Rendimiento	2004	121680.0	Hg/Ha
Perú	Espinacas	Rendimiento	2005	129286.0	Hg/Ha
Perú	Espinacas	Rendimiento	2006	141669.0	Hg/Ha
Perú	Espinacas	Rendimiento	2007	148288.0	Hg/Ha
Perú	Espinacas	Rendimiento	2008	134356.0	Hg/Ha
Perú	Espinacas	Rendimiento	2009	163211.0	Hg/Ha
Perú	Espinacas	Rendimiento	2010	165428.0	Hg/Ha
Perú	Espinacas	Rendimiento	2011	174715.0	Hg/Ha
Perú	Espinacas	Rendimiento	2012	181989.0	Hg/Ha
Perú	Espinacas	Rendimiento	2013	180236.0	Hg/Ha

Anexo N° 03. DATOS FAO AREA COSECHADA

PÁGINA INICIAL VISUALIZAR DATOS DESCARGAR DATOS **COMPARAR DATOS** BUSCAR DATOS ANÁLISIS MÉTODOS & NORMAS

Drag a column and drop it here to group by that column

Area	Item	Element	Year	Value	Measurement Unit
Select Filter	Select Filter	Select Filter	Select Filter		Select Filter
Perú	Espinacas	Área cosechada	1994	779.0	Ha
Perú	Espinacas	Área cosechada	1995	783.0	Ha
Perú	Espinacas	Área cosechada	1996	748.0	Ha
Perú	Espinacas	Área cosechada	1997	1111.0	Ha
Perú	Espinacas	Área cosechada	1998	615.0	Ha
Perú	Espinacas	Área cosechada	1999	677.0	Ha
Perú	Espinacas	Área cosechada	2000	666.0	Ha
Perú	Espinacas	Área cosechada	2001	618.0	Ha
Perú	Espinacas	Área cosechada	2002	642.0	Ha
Perú	Espinacas	Área cosechada	2003	1140.0	Ha
Perú	Espinacas	Área cosechada	2004	1143.0	Ha
Perú	Espinacas	Área cosechada	2005	995.0	Ha
Perú	Espinacas	Área cosechada	2006	851.0	Ha
Perú	Espinacas	Área cosechada	2007	806.0	Ha
Perú	Espinacas	Área cosechada	2008	1056.0	Ha
Perú	Espinacas	Área cosechada	2009	1202.0	Ha
Perú	Espinacas	Área cosechada	2010	1122.0	Ha
Perú	Espinacas	Área cosechada	2011	1527.0	Ha
Perú	Espinacas	Área cosechada	2012	1614.0	Ha
Perú	Espinacas	Área cosechada	2013	1649.0	Ha

Anexo N° 04. DATOS CLIMATOLOGICOS

www.senamhi.gob.pe/main_mapa.php?t=dhi

Senamhi - Ultimos Datos - Google Chrome

www.senamhi.gob.pe/include_mapas/_dat_esta_tipo.php?estaciones=113235

Estación : GRANJA SAN ANTONIO , Tipo Convencional - Meteorológica

Departamento : APURIMAC Provincia : ABANCAY Distrito : TAMBURCO Ir : 2015-09 ▼

Latitud : 13° 36' 15.6" Longitud : 72° 51' 27.4" Altitud : 2804

Día/mes/año	Temperatura Max (°c)	Temperatura Min (°c)	Temperatura Bulbo Seco (°c)			Temperatura Bulbo Humedo (°c)			Precipitacion (mm)		Direccion del Viento 13h	Velocidad del Viento 13h (m/s)
			07	13	19	07	13	19	07	19		
01-Sep-2015	19	6.8	11.4	17.8	11.4	10.6	14.2	9.6	0	0		
02-Sep-2015	21.8	5.2	10.2	20.8	12.8	9	14.2	10.4	0	0		
03-Sep-2015	20.8	4	8.8	20	12.4	7.6	15	10.2	0	0		
04-Sep-2015	18.8	5.5	11.2	18.2	11.2	10.2	13.4	10	0	0		
05-Sep-2015	18.4	4	10.2	17.8	11	9.6	13.6	9.8	0	0		
06-Sep-2015	23.6	3	11.2	22.2	12.4	10.2	17.2	10.8	0	0		
07-Sep-2015	24.4	6.2	12.2	22.6	13.4	11.6	15.4	11.6	0	0		
08-Sep-2015	24.2	5	11.8	22.4	14	10.4	17.6	11.4	0	0		
09-Sep-2015	25.6	6.6	12	24.2	14.4	11	14.6	11	0	0		
10-Sep-2015	24.8	5.4	11	23.2	12.6	9.4	15	11.2	0	0		
11-Sep-2015	22.8	6.6	11.8	20.2	13.6	11.4	16	11.2	0	0		
12-Sep-2015	24.6	7	11.8	23.2	12.4	11.4	15.4	11.6	0	0		
13-Sep-2015	23.2	8	12.8	21.8	13.2	11.8	14.8	12	0	0		
14-Sep-2015	22.2	8	12.6	21.4	13.4	12.2	16.6	12	0	0		
15-Sep-2015	23.6	6.4	10.8	23	14.8	9.6	15.2	12	0	0		
16-Sep-2015	23.2	5.5	11.6	22.6	14.4	11	15.8	12.2	0	0		
17-Sep-2015	25.4	5.6	10.6	23	14.4	9.6	15.4	11.4	0	0		
18-Sep-2015	23.6	7	13.2	21.8	15.2	12.2	14.4	12.8	0	0		
19-Sep-2015	22	6.2	12	18.8	13.6	11.6	13.6	11.4	0	0		
20-Sep-2015	24.2	7.5	11.6	22	13.8	11	14.6	11.8	0	0		
21-Sep-2015	24.4	7.2	12.4	23	15.6	11.6	16	12.2	0	0		
22-Sep-2015	23.6	9	13.2	23.2	14.4	12.4	16	12	0	0		
23-Sep-2015	22.6	9	13	19.8	13.6	12.6	14.4	11.4	0	0		
24-Sep-2015	21.4	8.2	12.4	19	13.4	11.8	14.8	11.8	0	0		
25-Sep-2015	17.4	8.4	12.8	15	12.8	12.4	12.8	12.6	0	1.6		
26-Sep-2015	22.4	5.5	11	19.8	13.6	10.4	15	12	0	0		
27-Sep-2015	23.4	3.8	10.6	22.6	14	9.8	16	12.8	0	0		
28-Sep-2015	24	7.4	11.8	22.4	14.8	11.4	16.6	12	0	0		
29-Sep-2015	24.8	7.5	12	23.2	14	11.6	16.6	12	0	0		
30-Sep-2015	22.6	4.6	10.6	21.2	12.6	9.6	15.4	11.6	0	0		

* Fuente : SENAMHI - Oficina de Estadística
 * Información sin Control de Calidad
 * El uso de esta información es bajo su entera Responsabilidad

Estación : GRANJA SAN ANTONIO , Tipo Convencional - Meteorológica

Departamento : APURIMAC Provincia : ABANCAY Distrito : TAMBURCO Ir : 2015-08 ▼

Latitud : 13° 38' 15.6" Longitud : 72° 51' 27.4" Altitud : 2804

Día/mes/año	Temperatura Max (°c)	Temperatura Min (°c)	Temperatura Bulbo Seco (°c)			Temperatura Bulbo Humedo (°c)			Precipitacion (mm)		Direccion del Viento 13h	Velocidad del Viento 13h (m/s)
			07	13	19	07	13	19	07	19		
01-Ago-2015	21.4	3.8	8	20	12.8	6.8	14.6	10.2	0	0		
02-Ago-2015	22.4	3.2	8.2	21.6	12.6	7	15.6	10.4	0	0		
03-Ago-2015	21.8	4.2	10.6	20.8	12.8	9.8	16.2	10.8	0	0		
04-Ago-2015	22.2	5.6	10.4	20.6	12.6	9.8	14.4	10.4	0	0		
05-Ago-2015	22.6	3.8	10.6	21	13	9.8	14.6	11	0	0		
06-Ago-2015	23	4.5	9.8	21.4	13.2	8.8	15.2	11.4	0	0		
07-Ago-2015	22.6	4.4	11.6	21.4	13.4	10.6	15.4	11.6	0	0		
08-Ago-2015	20.6	4.2	11.8	19.6	12.6	9.6	14.4	11.8	0	0		
09-Ago-2015	21.6	6	11	20.8	13	10.8	13.8	11.4	0	0		
10-Ago-2015	20.2	4.5	9	18.4	12	7.6	13.8	11.6	0	0		
11-Ago-2015	16.4	5	9.4	12.6	11.2	9	11.2	10.4	2	2.4		
12-Ago-2015	19	4.4	8.4	16.2	13	8	12.8	11.8	4.5	0		
13-Ago-2015	13.8	4	7.8	12	9	7.4	10	8.2	20.3	4.8		
14-Ago-2015	21.6	2	6	19.2	11.8	5.4	14.6	7.8	1.1	0		
15-Ago-2015	22.2	3	7.2	20.4	12.2	6.8	14.2	10.6	0	0		
16-Ago-2015	19.8	6.5	10.8	15.8	11.6	10.2	13.2	11	0	0		
17-Ago-2015	19.4	4.4	10	16.6	12.4	9.6	13.2	11.2	0	0		
18-Ago-2015	19.8	4.5	9	18	11.4	8.2	14.2	9.6	0	0		
19-Ago-2015	21.8	3.5	9	19.4	12.2	8.2	14.6	9.6	0	0		
20-Ago-2015	22.4	3.4	7.2	20.6	12	6.6	15	9.4	0	0		
21-Ago-2015	20.8	5	10.2	18.8	12.2	9.4	15	9.8	0	0		
22-Ago-2015	22.8	2.4	7.2	21.2	12.8	6.2	15.4	10.6	0	0		
23-Ago-2015	23	4.6	10.4	21.2	10.4	9.6	16.4	11	0	0		
24-Ago-2015	22.8	4.5	10	21.4	12.6	9	15.6	11.4	0	0		
25-Ago-2015	22.4	4.2	9.6	19.6	14	8.2	15.2	12	0	0		
26-Ago-2015	24	4	9	22.2	14	7.6	16.4	11.4	0	0		
27-Ago-2015	22	5.2	8.4	19.4	12.4	6.8	15.4	11.4	0	0		
28-Ago-2015	22.4	6.6	11.2	21	13.2	10.6	15.4	11.2	0	0		
29-Ago-2015	22.6	4.5	8.8	21.2	12.4	7.8	16	10.6	0	0		
30-Ago-2015	22.8	4.4	11.2	21.4	13	10.4	15.8	10	0	0		
31-Ago-2015	22.4	4.6	11	20	13	10	14.6	10.2	0	0		

* Fuente : SENAMHI - Oficina de Estadística
 * Informacion sin Control de Calidad

Estación : GRANJA SAN ANTONIO , Tipo Convencional - Meteorológica

Departamento : APURIMAC

Provincia : ABANCAY

Distrito : TAMBURCO

Ir : 2013-12 ▼

Latitud : 13° 36' 15.6"

Longitud : 72° 51' 27.4"

Altitud : 2804

Día/mes/año	Temperatura Max (°c)	Temperatura Min (°c)	Temperatura Bulbo Seco (°c)			Temperatura Bulbo Humedo (°c)			Precipitacion (mm)		Direccion del Viento 13h	Velocidad del Viento 13h (m/s)
			07	13	19	07	13	19	07	19		
01-Dic-2013	23.6	8.2	11.8	21.8	15.2	10.8	14.2	13.6		0		
02-Dic-2013	21	8	11.8	18.8	13.2	11	15.2	12.6	0	7.9		
03-Dic-2013	20	8.8	11.6	16.8	13.2	11	14.4	12.4	7	0		
04-Dic-2013	18	8.6	11	16.6	14.2	9.8	14.2	12.6	8.4	0		
05-Dic-2013	22	8.4	11	19.6	15.2	10.6	15.2	13.8	38.8	0		
06-Dic-2013	23	8.6	11.8	22.6	13.2	10.8	16.8	12.4	0	2.7		
07-Dic-2013	21.2	9.2	12.2	20.4	13	11	16.2	11.8	0	0		
08-Dic-2013	20.8	9	11.6	17.6	14.8	11	14.2	12.6	2.9	0		
09-Dic-2013	16.8	9.2	10.8	13.8	13.2	10.4	12.6	12.4	18.1	15.6		
10-Dic-2013	18.4	9.4	11.4	17	13	11	14.4	12	0	.2		
11-Dic-2013	20.6	9.6	11.6	19.8	14.2	11.2	15.2	13.4	2.6	3.8		
12-Dic-2013	21.4	9.5	11.8	18.8	14.2	11.4	15.6	13	0	0		
13-Dic-2013	20.2	7.4	11.4	19.6	14.2	10.2	15.6	13	3.3	0		
14-Dic-2013	15.6	9.6	12	14	12.8	11.2	13.4	12	.3	.8		
15-Dic-2013	23.6	7.6	11.2	21	15	9.8	16.4	13.2	2.8	0		
16-Dic-2013	24	7.4	11.8	22.4	15.8	10	16.8	13	0	.9		
17-Dic-2013	23.8	7.2	11.2	22	15.6	10.4	17.4	14.2	0	0		
18-Dic-2013	25.6	6.8	10	24.4	15.6	8.8	15.2	13.2	0	0		
19-Dic-2013	20	8.8	12.4	19.4	15.2	11.2	15.2	12.4	0	0		
20-Dic-2013	21.6	10.2	12.6	19.2	15	12.4	15.4	13.6	0	.4		
21-Dic-2013	22.4	9.5	12.2	21	13	11.8	14.4	12	.7	1.8		
22-Dic-2013	22.4	7.6	11.8	21	15.8	11.2	15.2	13.8	11.2	0		
23-Dic-2013	23	8.6	11.2	12	13	10.8	15.8	11.8	1.1	2.2		
24-Dic-2013	17.4	9	11.4	16	13.6	11	13.6	12.2	9.1	0		
25-Dic-2013	18.8	8	10.2	16.8	13.4	9.8	13.4	12	21.4	0		
26-Dic-2013	19.8	9.5	11.8	18.8	13.6	11.4	15.2	12.2	.7	.8		
27-Dic-2013	18.4	9.8	12.2	16	14	11.6	14.2	13.2	4.3	0		
28-Dic-2013	20.4	9.6	11.8	19.6	13.6	11.8	15.6	12.8	7.5	1.2		
29-Dic-2013	21.4	7.4	11.8	19	15.4	11.2	15.6	13.8	1.4	0		
30-Dic-2013	21.2	8.2	12	20	14.8	11.6	16.6	13.6	0	0		
31-Dic-2013	22	5.6	10.2	20.6	15	8.8	15.6	13.6	9	0		

* Fuente : SENAMHI - Oficina de Estadística

* Información sin Control de Calidad

Estación : GRANJA SAN ANTONIO , Tipo Convencional - Meteorológica

Departamento : APURIMAC Provincia : ABANCAY Distrito : TAMBURCO Ir : 2014-12 ▾
 Latitud : 13° 36' 15.6" Longitud : 72° 51' 27.4" Altitud : 2804

Día/mes/año	Temperatura Max (°c)	Temperatura Min (°c)	Temperatura Bulbo Seco (°c)			Temperatura Bulbo Humedo (°c)			Precipitacion (mm)		Direccion del Viento 13h	Velocidad del Viento 13h (m/s)
			07	13	19	07	13	19	07	19		
01-Dic-2014	21.6	8.8	13.4	16	15.4	12.2	14.4	13.4	0	3	C	
02-Dic-2014	23.6	8.2	13.4	21.2	15.6	11.6	15.4	12.8	0	0	C	
03-Dic-2014	21.8	8.6	12.6	20.2	16	12	14.8	13.6	0	0	C	
04-Dic-2014	21	6.8	11.2	19.2	14.6	10.2	14.4	12.8	3.9	0	C	
05-Dic-2014	22.6	5.4	12.2	21.6	14.4	11.6	14.8	11.8	0	0	SW	2
06-Dic-2014	24.2	9.5	12.8	22	15	12.2	15.8	13	0	0	NW	2
07-Dic-2014	25	7.5	11.2	24	14.6	10.4	16.4	13.2	0	0	SW	2
08-Dic-2014	24	5.8	9.8	22.6	15.8	9.4	16	13.8	5.8	0	W	4
09-Dic-2014	23.2	8.8	11.6	20.4	15.6	11	16	13.4	6.8	0	C	
10-Dic-2014	21.6	8.2	12.2	20.2	16	11	15.8	13	2.7	0	C	
11-Dic-2014	24.4	7	12.2	21.8	15.4	11	16.2	13	0	0	NE	2
12-Dic-2014	22.5	9.4	12.8	20.4	15.2	12	15.8	13.6	2.8	0	SW	2
13-Dic-2014	24.2	7.5	11.2	22.8	16.4	10.4	16.8	14	10	0	NE	2
14-Dic-2014	20	8.4	11.8	17.6	13.6	10.6	15	11.2	.9	.6	NE	2
15-Dic-2014	21.6	7.4	11.4	19	14.8	11	14.8	13.6	5.1	.8	SW	2
16-Dic-2014	22.4	9.8	12.4	19.8	16.4	12.2	14.6	13.4	.5	0	C	
17-Dic-2014	20.8	9.4	12.6	20	11.8	11.8	16.2	11.2	1.2	7.1	SE	2
18-Dic-2014	21.6	6.6	9.8	19.8	13.4	9.4	15.6	12.6	8	3.5	S	2
19-Dic-2014	21.8	8.8	11.8	19	15.2	11.6	15.4	13.6	2.5	0	C	
20-Dic-2014	22.8	9.4	12.4	21.8	14.4	12	15.6	12.6	0	0	SW	2
21-Dic-2014	23.8	9.6	12.2	22.2	15	11.8	15.6	12.8	0	0	S	2
22-Dic-2014	20.8	9.4	11.8	19.2	13.8	11.2	15	12.8	0	0	C	
23-Dic-2014	21	9.5	12.2	19.6	16.4	11.8	14.6	13.8	0	0	NW	2
24-Dic-2014	19.8	9.4	11.4	18.2	16.2	11	14.4	13.8	31.5	3.7	NW	2
25-Dic-2014	21.4	8.4	12	19.8	14.8	11.8	14.8	13.6	0	0	C	
26-Dic-2014	20.2	8.8	12	18.8	14	11.4	15.4	13.2	0	.4	SW	2
27-Dic-2014	22.6	8.2	11.8	21	14.8	10.8	16.2	13.4	1.6	0	C	
28-Dic-2014	18.8	8.4	11.2	17	12.6	11	14.4	12	14.7	2.1	SW	2
29-Dic-2014	17	8.4	11.2	15.6	13.6	11.2	13.8	12.8	5.7	0	C	
30-Dic-2014	17.8	8	11.2	16	14.2	10.8	13.6	13	.3	1.6	NE	2
31-Dic-2014	18.6	8.6	12.2	16	14.6	11.2	13.2	12.8	5.2	2.4	SW	2

* Fuente : SENAMHI - Oficina de Estadística
 * Informacion sin Control de Calidad

Anexo N° 05. COSTOS DE PRODUCCION DE TRABAJO DE TESIS

Mes de siembra: Noviembre a Diciembre **Área** : 9m²
Cultivo : Espinaca **Lugar** : CIP. S.T
Tecnología : Media **Tratamiento:**

DESCRIPCION	Unidad	Cantidad	Costo U. S/	Costo p S/
I. Costos directos				
1. Gastos del cultivo				
1.1. Materiales				
Picos	unidad	1	30.00	30.00
Wincha	unidad	1	25.00	25.00
Lampa	unidad	1	25.00	25.00
Letreros	unidad	3	5.00	15.00
Rastrillo	unidad	1	20.00	20.00
1.2: Insumos				
Semilla				
Viroflay	gr.	16	5.00	5.00
Guano de Isla	Kg	3	3.00	9.00
Laboratorio				
Analisis de fertilizacion de suelo	muestra	1	70.00	70.00
1.3. Mano de obra				
Limpieza de la parcela exp.	Jornal/ H.T.*	1	5.00	5.00
Preparacion del terreno	Jornal/ H.T.*	1	5.00	5.00
Siembra	Jornal/ H.T.*	1	5.00	5.00
Aporque	Jornal/ H.T.*	1	5.00	5.00
Riego durante el trabajo	Jornal/ H.T.*	1	5.00	5.00
Deshierbe	Jornal/ H.T.*	1	5.00	5.00
Cosecha	Jornal/ H.T.*	1	5.00	5.00
1.4: Transporte				
Traslado de insumos	serv./ transp.	1	20.00	20.00
1.5: Servicio				
Costo Variable				234.00
II. Costos indirectos				
Gastos de adminbistracion 5% C.D				11.70
Gastos generales 5% C.D				11.70
COSTO TOTAL (C.D + C.I)				257.40

* Jornal a medio tiempo.

Anexo N° 06. COSTOS DE PRODUCCION DE TRABAJO DE TESIS

Mes de siembra: Noviembre a Diciembre **Área** : 9m²
Cultivo : Espinaca **Lugar** : CIP. S.T
Tecnología : Media **Tratamiento:**Dash-G.L

DESCRIPCION	Unidad	Cantidad	Costo U.	Costo p
I. Costos directos				
1. Gastos del cultivo				
1.1. Materiales			S/.	S/.
Picos	unidad	1	30.00	30.00
Wincha	unidad	1	25.00	25.00
Lampa	unidad	1	25.00	25.00
Letreros	unidad	3	5.00	15.00
Rastrillo	unidad	1	20.00	20.00
1.2: Insumos				
Semilla				
Dash	gr.	17	7.00	7.00
Guano de Isla	Kg	3	3.00	9.00
Laboratorio				
Analisis de fertilizacion de suelo	muestra	1	70.00	70.00
1.3. Mano de obra				
Limpieza de la parcela exp.	Jornal/ H.T.*	1	5.00	5.00
Preparacion del terreno	Jornal/ H.T.*	1	5.00	5.00
Siembra	Jornal/ H.T.*	1	5.00	5.00
Aporque	Jornal/ H.T.*	1	5.00	5.00
Riego durante el trabajo	Jornal/ H.T.*	1	5.00	5.00
Deshierbe	Jornal/ H.T.*	1	5.00	5.00
Cosecha	Jornal/ H.T.*	1	5.00	5.00
1.4: Transporte				
Traslado de insumos	serv./ transp.	1	20.00	20.00
1.5: Servicio				
Costo Variable				236.00
II. Costos indirectos				
Gastos de adminbistracion 5% C.D				11.80
Gastos generales 5% C.D				11.80
COSTO TOTAL (C.D + C.I)				259.60

Anexo N° 06. COSTOS DE PRODUCCION DE TRABAJO DE TESIS

Mes de siembra: Noviembre a Diciembre **Área** : 9m²
Cultivo : Espinaca **Lugar** : CIP. S.T
Tecnología : Media **Tratamiento:** Viroflay-G.

DESCRIPCION	Unidad	Cantidad	Costo U.	Costo P.
I. Costos directos				
1. Gastos del cultivo				
1.1. Materiales			S/.	S/.
Picos	unidad	1	30.00	30.00
Wincha	unidad	1	25.00	25.00
Lampa	unidad	1	25.00	25.00
Letreros	unidad	3	5.00	15.00
Rastrillo	unidad	1	20.00	20.00
1.2: Insumos				
Semilla				
Viroflay	gr.	16	5.00	5.00
Gallinaza	kg	6	2.30	13.80
Laboratorio				
Análisis de fertilización de suelo	muestra	1	70.00	70.00
1.3. Mano de obra				
Limpieza de la parcela exp.	Jornal/ H.T.*	1	5.00	5.00
Preparación del terreno	Jornal/ H.T.*	1	5.00	5.00
Siembra	Jornal/ H.T.*	1	5.00	5.00
Aporque	Jornal/ H.T.*	1	5.00	5.00
Riego durante el trabajo	Jornal/ H.T.*	1	5.00	5.00
Deshierbe	Jornal/ H.T.*	1	5.00	5.00
Cosecha	Jornal/ H.T.*	1	5.00	5.00
1.4: Transporte				
Traslado de insumos	serv./ transp.	1	20.00	20.00
1.5: Servicio				
Costo Variable				238.80
II. Costos indirectos				
Gastos de administración 5% C.D				11.94
Gastos generales 5% C.D				11.94
COSTO TOTAL (C.D + C.I)				262.68

* Jornal a medio tiempo

Anexo N° 07. COSTOS DE PRODUCCION DE TRABAJO DE TESIS

Mes de siembra: Noviembre a Diciembre **Área** : 9 m²
Cultivo : Espinaca **Lugar** : CIP. S.T
Tecnología : Media **Tratamiento:** Dash-G.

DESCRIPCION	Unidad	Cantidad	Costo U.	Costo p
I. Costos directos				
1. Gastos del cultivo				
1.1. Materiales			S/.	S/.
Picos	unidad	1	30.00	30.00
Wincha	unidad	1	25.00	25.00
Lampa	unidad	1	25.00	25.00
Letreros	unidad	3	5.00	15.00
Rastrillo	unidad	1	20.00	20.00
1.2: Insumos				
Semilla				
Dash	gr.	17	7.00	7.00
Gallinaza	kg	6	2.30	13.80
Laboratorio				
Análisis de fertilización de suelo	muestra	1	70.00	70.00
1.3. Mano de obra				
Limpieza de la parcela exp.	Jornal/ H.T.*	1	5.00	5.00
Preparación del terreno	Jornal/ H.T.*	1	5.00	5.00
Siembra	Jornal/ H.T.*	1	5.00	5.00
Aporque	Jornal/ H.T.*	1	5.00	5.00
Riego durante el trabajo	Jornal/ H.T.*	1	5.00	5.00
Deshierbe	Jornal/ H.T.*	1	5.00	5.00
Cosecha	Jornal/ H.T.*	1	5.00	5.00
1.4: Transporte				
Traslado de insumos	serv./ transp.	1	20.00	20.00
1.5: Servicio				
Costo Variable				240.80
II. Costos indirectos				
Gastos de administración 5% C.D				12.04
Gastos generales 5% C.D				12.04
COSTO TOTAL (C.D + C.I)				264.88

Anexo N° 07. COSTOS DE PRODUCCION DE TRABAJO DE TESIS

Mes de siembra: Noviembre a Diciembre **Área** : 9m²
Cultivo : Espinaca **Lugar** : CIP. S.T
Tecnología : Media **Tratamiento:** Viroflay

DESCRIPCION	Unidad	Cantidad	Costo U.	Costo p
I. Costos directos				
1. Gastos del cultivo				
1.1. Materiales			S/.	S/.
Picos	unidad	1	30.00	30.00
Wincha	unidad	1	25.00	25.00
Lampa	unidad	1	25.00	25.00
Letreros	unidad	3	5.00	15.00
Rastrillo	unidad	1	20.00	20.00
1.2: Insumos				
Semilla				
Viroflay	gr.	16	5.00	5.00
Laboratorio				
Análisis de fertilización de suelo	muestra	1	70.00	70.00
1.3. Mano de obra				
Limpieza de la parcela exp.	Jornal/ H.T.*	1	5.00	5.00
Preparación del terreno	Jornal/ H.T.*	1	5.00	5.00
Siembra	Jornal/ H.T.*	1	5.00	5.00
Aporque	Jornal/ H.T.*	1	5.00	5.00
Riego durante el trabajo	Jornal/ H.T.*	1	5.00	5.00
Deshierbe	Jornal/ H.T.*	1	5.00	5.00
Cosecha	Jornal/ H.T.*	1	5.00	5.00
1.4: Transporte				
Traslado de insumos	serv./ transp.	1	20.00	20.00
1.5: Servicio				
Costo Variable				225.00
II. Costos indirectos				
Gastos de administración 5% C.D				11.25
Gastos generales 5% C.D				11.25
COSTO TOTAL (C.D + C.I)				247.50

Anexo N° 08. COSTOS DE PRODUCCION DE TRABAJO DE TESIS

Mes de siembra: Noviembre a Diciembre **Área** : 9 m²
Cultivo : Espinaca **Lugar** : CIP. S.T
Tecnología : Media **Tratamiento:** Dash

DESCRIPCION	Unidad	Cantidad	Costo U.	Costo p
I. Costos directos				
1. Gastos del cultivo				
1.1. Materiales			S/.	S/.
Picos	unidad	1	30.00	30.00
Wincha	unidad	1	25.00	25.00
Lampa	unidad	1	25.00	25.00
Letreros	unidad	3	5.00	15.00
Rastrillo	unidad	1	20.00	20.00
1.2: Insumos				
Semilla				
Dash	gr.	17	7.00	7.00
Laboratorio				
Análisis de fertilización de suelo	muestra	1	70.00	70.00
1.3. Mano de obra				
Limpieza de la parcela exp.	Jornal/ H.T.*	1	5.00	5.00
Preparación del terreno	Jornal/ H.T.*	1	5.00	5.00
Siembra	Jornal/ H.T.*	1	5.00	5.00
Aporque	Jornal/ H.T.*	1	5.00	5.00
Riego durante el trabajo	Jornal/ H.T.*	1	5.00	5.00
Deshierbe	Jornal/ H.T.*	1	5.00	5.00
Cosecha	Jornal/ H.T.*	1	5.00	5.00
1.4: Transporte				
Traslado de insumos	serv./ transp.	1	20.00	20.00
1.5: Servicio				
Costo Variable				227.00
II. Costos indirectos				
Gastos de administración 5% C.D				11.35
Gastos generales 5% C.D				11.35
COSTO TOTAL (C.D + C.I)				249.70

Anexo N° 09. Composición química de Guano de isla

ELEMENTOS	SIMBOLO	CONCENTRACION
Nitrógeno	N	10 %
Fósforo	P ₂ O ₅	10 %
Potasio	K ₂ O	2 %
Calcio	Ca	8%
Magnesio	Mg	0.50%
Azufre	S	1.50%
Hierro	Fe	0.032%
Zinc	Zn	0.0002%
Cobre	Cu	0.024%
Manganesio	Mn	0.020%
Boro	B	2.22%

Fuente: Ministerio de Agricultura. Proabonos - 2003.G

Anexo N° 10. Composición química de Gallinaza.

CONTENIDO	CANTIDAD	MEDIDA
Materia seca	80,10	%
pH	7,90	
Materia Orgánica	58,00	%
Nitrato	4,00	%
Fosforo	3,00	%
Potasio	3,20	%
Calcio	9,50	%
Sodio	0,80	%
Sodio	0,30	%
Hierro	506,10	mg/kg
Manganesio	297,50	mg/kg
Cobre	37,40	mg/kg
Zinc	531,80	mg/kg
Relación	C/N	7,26
Conductividad	4,57	ds/m
Densidad	500 Kg	kg/m ³

Fuente: Tecnología Agraria del año 2007.

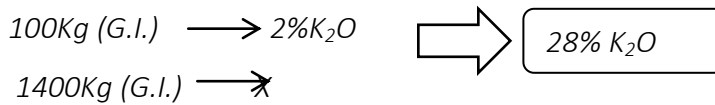
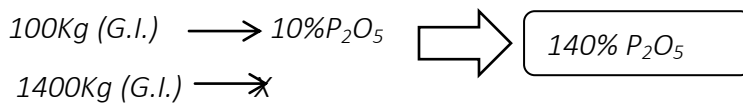
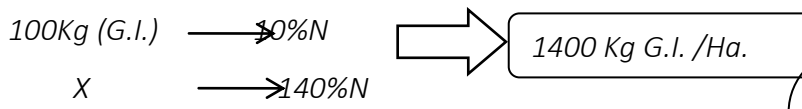
Anexo N° 11. Calculo de dosis de abonamiento para Guano de Isla.

Nivel de fertilización

N	P ₂ O ₅	K ₂ O
140%	115%	70%

Fuente: Elaboración propia.

Calculo de fertilización para N: 140% en Guano de Isla.



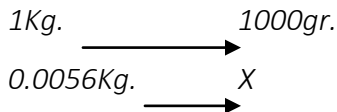
Dosis de fertilización (T₁: Guano de Isla) utilizado en experimento, debido a que es el que más se aproxima al nivel de fertilización requerida por el cultivo de espinaca, por ser un abono compuesto.

Calculo de dosis de abonamiento por planta

- Distanciamiento entre planta 0.20m.
- Distanciamiento entre surco 0.20m

$$\text{Número de plantas/ Ha} = \frac{10000m^2}{0.04m^2} = 250000\text{plantas/Ha}$$

$$\text{Dosis de abonamiento/planta} = \frac{1400Kg/Ha}{250000\text{plantas/Ha}} = 0.0056Kg/planta$$



$$X = \frac{0.0056Kg \times 1000gr.}{1Kg.} = 5.6 \text{ gr. Guano de Isla/planta}$$

Anexo N° 12. Calculo de dosis de abonamiento para Guano de Isla.

Nivel de fertilización

N	P ₂ O ₅	K ₂ O
140%	115%	70%

Fuente: Elaboración propia.

➤ *Calculo de fertilización para N: 140%.*

$$\begin{array}{l} 100\text{Kg (G.)} \longrightarrow 4\%N \\ X \longrightarrow 140\%N \end{array} \quad \Rightarrow \quad 3500\text{kg G. /Ha.}$$

$$\begin{array}{l} 100\text{Kg (G.I.)} \longrightarrow 3\%P_2O_5 \\ 3500\text{Kg (G.I.)} \longrightarrow X \end{array} \quad \Rightarrow \quad 105\% P_2O_5$$

$$\begin{array}{l} 100\text{Kg (G.I.)} \longrightarrow 3.20\%K_2O \\ 3500\text{Kg (G.I.)} \longrightarrow X \end{array} \quad \Rightarrow \quad 112\% K_2O$$

Dosis de fertilización (T₁: Guano de Isla) utilizado en experimento, debido a que es el que más se aproxima al nivel de fertilización requerida por el cultivo de espinaca, por ser un abono compuesto.

Calculo de dosis de abonamiento por planta

- *Distanciamiento entre planta 0.20m.*
- *Distanciamiento entre surco 0.20m*

$$\text{Número de plantas/ Ha} = \frac{10000\text{m}^2}{0.04\text{m}^2} = 250000\text{plantas/Ha}$$

$$\text{Dosis de abonamiento/planta} = \frac{3500\text{Kg/Ha}}{250000\text{plantas/Ha}} = 0.014\text{Kg/planta}$$

$$\begin{array}{l} 1\text{Kg.} \longrightarrow 1000\text{gr.} \\ 0.014\text{Kg.} \longrightarrow X \end{array}$$

$$X = \frac{0.014\text{Kg} \times 1000\text{gr.}}{1\text{Kg.}} = 14\text{gr. Gallinaza/planta}$$



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS, FÍSICAS Y MATEMÁTICAS

Av. de la Cultura 733 - Pabellón "C" Of. 106 1er. piso - Telefax: 224831 - Apartado Postal 921 - Cusco Perú



UNIDAD DE PRESTACIONES DE SERVICIO DE ANÁLISIS QUÍMICO
 DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE QUÍMICA
INFORME DE ANÁLISIS

SOLICITANTE: HIPOLITA VALENZUELA CHACON
 MUESTRA : SUELO
 ORIGEN : FUNDO SANTO TOMAS UTEA (INVERNADERO)
 COMUNIDAD : AUQUIBAMBA , PACHACHACA PROVINCIA ABANCAY
 ALTURA : 1800 msnm
 C.ANTERIOR : TOMATE
 FECHA : C/12/10/2015

RESULTADO ANALISIS FERTILIDAD:

pH	6.40
C.E. mmhos/cm	0.24
Materia Orgánica %	3.40
Nitrógeno %	17.70
Fosforo ppm P ₂ O ₅	27.52
Potasio ppm K ₂ O ₅	92.40
Textura:	
Arena %	79
Limo %	17
Arcilla %	4

* Suelo Arena Franca

** Requiere incorporar más Materia Orgánica, Falta Fosforo y Potasio; el suelo es ligeramente Acido.

Cusco, 16 de Octubre 2015


 Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco
 Unidad de Prestación de Servicios Académicos
 Melina Arce
 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE ANÁLISIS QUÍMICO

Anexo N°13. Fotos de trabajo experimental



Foto N° 01. Preparación de materiales para la germinación

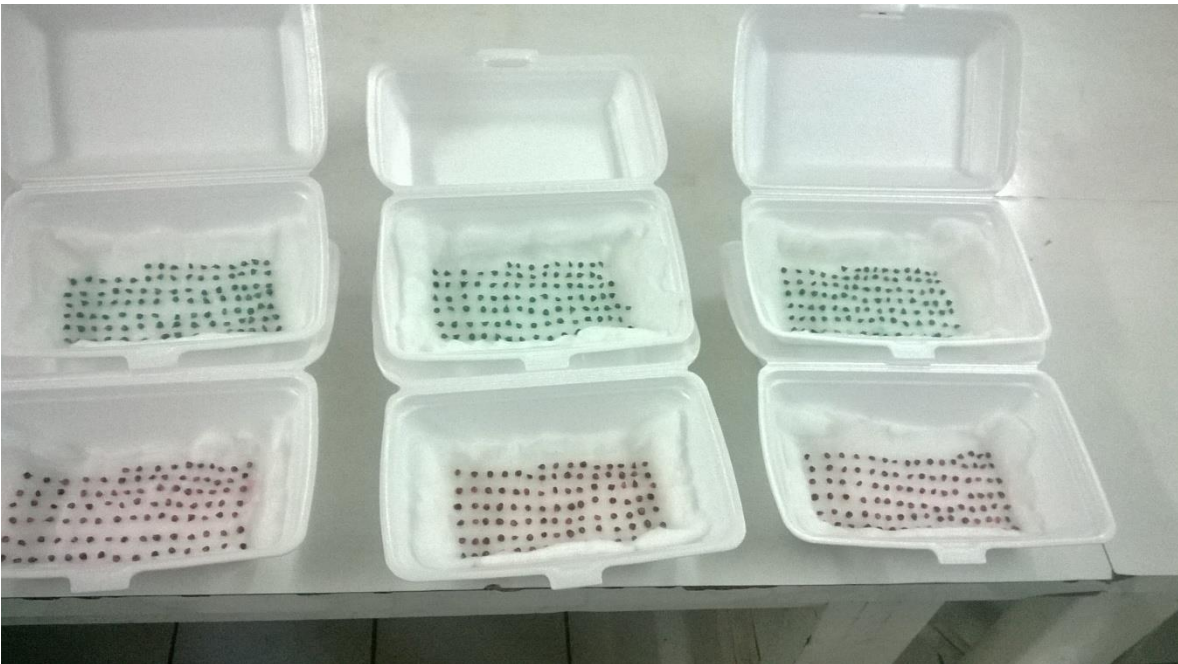


Foto N° 02. Siembra de semillas de espinaca variedad Dash y Viroflay



Foto N° 03. Germinación de semillas de espinaca variedad Dash y Viroflay



Foto N° 04. Instalación de sistema de riego en la parcela experimental



Foto N° 05. Crecimiento vegetativo de la espinaca variedad Dash y Viroflay.



Foto N° 06. Manejo agronómico variedad Dash y Viroflay



Foto N° 07. Evaluación de altura de planta variedad Dash y Viroflay



Foto N° 08. Tratamientos en estudio variedad Dash y Viroflay



Foto N° 08. Evaluación tratamientos en estudio variedad Dash y Viroflay, en presencia de mi Asesor Mag. Braulio Pérez Campana.



Foto N° 09. Evaluación tratamientos en estudio variedad Dash y Viroflay, en presencia de mi Asesor Mag. Braulio Pérez Campana.



Foto N° 010. Cosecha de tratamientos en estudio variedad Dash y Viroflay, en presencia de mi Asesor Mag. Braulio Pérez Campana.



Foto N° 011. Cosecha y selección de tratamientos en estudio variedad Dash y Viroflay en presencia de mi Asesor Mag. Braulio Pérez Campana.