

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD
DE CIENCIAS AGROPECUARIA CARRERA
INGENIERÍA AGRÓNOMICA**



**EVALUACIÓN DE LA INCORPORACIÓN DE TRES DOSIS DE TRES
ABONOS ORGÁNICOS EN EL CULTIVO DE KAI-LAN (*brassica olerácea*)
var. alboglabra EN LA PARROQUIA LA PENINSULA DEL CANTON
AMBATO PROVINCIA TUNGURAHUA**

**DOCUMENTO FINAL DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN COMO
REQUISITO PARA OBTENER EL GRADO DE INGENIERÍA
AGRONÓMICA**

AUTOR: ADRIANA ELIZABETH ORTIZ CARGUA

TUTOR: Ing. Agr. M.Sc. OCTAVIO BELTRÁN V.

CEVALLOS-2010

DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD

La suscrita, ADRIANA ELIZABETH ORTIZ CARGUA, portadora de la cédula de identidad número: 180361379-1, libre y voluntariamente declaro que el Informe Final del Proyecto de Investigación titulado “EVALUACIÓN DE LA INCORPORACIÓN DE TRES DOSIS DE TRES ABONOS ORGÁNICOS EN EL CULTIVO DE KAI -LAN (*brassica olerácea*) var. *alboglabra* EN LA PARROQUIA LA PENINSULA DEL CANTON AMBATO PROVINCIA TUNGURAHUA”, es original, auténtico y personal. En tal virtud, declaro que el contenido es de mí sola responsabilidad legal y académica, excepto donde se indiquen las fuentes de información consultadas.

APROBACIÓN

“EVALUACIÓN DE LA INCORPORACIÓN DE TRES DOSIS DE TRES ABONOS ORGÁNICOS EN EL CULTIVO DE KAI -LAN (*brassica olerácea*) var. *alboglabra* EN LA PARROQUIA LA PENINSULA DEL CANTON AMBATO PROVINCIA TUNGURAHUA”

REVISADO POR

Ing. Agr. M.Sc. OCTAVIO BELTRÁN V.

TUTOR

Ing. Agr. Mg. Se. LUCIANO VALLE V.

ASESOR DE BIOMETRÍA

DERECHOS DE AUTOR

Al presentar este Informe Final de Investigación titulado “EVALUACIÓN DE LA INCORPORACIÓN DE TRES DOSIS DE TRES ABONOS ORGÁNICOS EN EL CULTIVO DE KAI -LAN (*brassica olerácea*) var. *alboglabra* EN LA PARROQUIA LA PENINSULA DEL CANTON AMBATO PROVINCIA TUNGURAHUA”, como uno de los requisitos previos para la obtención de Título de grado de ingeniería agrónoma, en la facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Ambato, autorizo a la Biblioteca de la facultad, para que este documento esté disponible para su lectura, según las normas de Universidad.

Estoy de acuerdo en que se realice cualquier copia de este Informe Final, dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no ponga una ganancia económica potencial y se respete los derechos de propiedad intelectual del proyecto al cual está asociado, así como del director mismo

Sin perjuicio de ejercer mi derecho de autor y del proyecto al cual está adscrito, autorizo a la Universidad Técnica de Ambato la Publicación de este Informe Final, o de parte de él”.

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

“EVALUACIÓN DE LA INCORPORACIÓN DE TRES DOSIS DE TRES ABONOS ORGÁNICOS EN EL CULTIVO DE KAI -LAN (*brassica olerácea*) var. *alboglabra* EN LA PARROQUIA LA PENINSULA DEL CANTON AMBATO PROVINCIA TUNGURAHUA”

APROBADO POR:

Fecha:

12-09-2011

Ing. Agr. Eduardo Fiallos C.

12-09-2011

Ing. Agr. Mg. Se. Hernán Zurita V.

12-09-2011

Ing. Mg. Nelly Cherrez R.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mi amada madre que gracias a su esfuerzo y dedicación hicieron posible que hoy cumpla mis anhelos y que siempre estaré agradecida, de igual forma a mi querido padre y el aporte importante de mi hermano quien ha sido mi más grande apoyo de igual forma a mis tíos queridos quienes me han apoyado de una forma u otra durante mi vida de estudiante.

INDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN	xiii
ABSTRACT	xv
CAPITULO I.- MARCO TEÓRICO	17
1.1. Antecedentes Investigativos	17
1.2. Categorías fundamentales o marco conceptual	18
1.2.1. Cultivo de KAI -LAN (<i>brassica olerácea</i>) var. <i>alboglabra</i>	18
1.2.1.1. Origen y descripción	18
1.2.1.2. Clasificación taxonómica	19
1.2.1.3. Características botánicas	20
1.2.1.4. Composición química	21
1.2.1.5. Variedades	21
1.2.2. Factores de producción	22
1.2.2.1. Clima	22
1.2.2.2. Suelo	22
1.2.3. Fertilización Orgánica	23
1.2.3.1. Gallinaza	24
1.2.3.2. Estiércol de Bovinos	24
1.2.3.3. Humus de lombriz o vermiabono	25
1.2.4. Manejo del Cultivo	25
1.2.4.1. Semillero	25
1.2.4.2. Preparación del suelo	26
1.2.4.3. Trasplante	26
1.2.4.4. Distancia de plantación	26
1.2.4.5. Labores culturales	26
1.2.4.6. Riego	27
1.2.4.7. Plagas y enfermedades	27
1.2.4.8. Cosecha	28
1.3. Objetivos	28
1.3.1. Objetivo General	28
1.3.2. Objetivos Específicos	28
CAPITULO II.- METODOLOGÍA	30
2.1. Materiales	30
2.1.1. Equipos y materiales utilizados	30

2.2.	Metodología	30
2.2.1.	Ubicación del ensayo	30
2.2.2.	Factores de estudio	30
2.2.2.1.	Abonos orgánicos	30
2.2.2.2.	Dosis (kg/m ²)	31
2.3.	Tratamientos	31
2.4.	Diseño experimental	31
2.4.1.	Tipo de diseño experimental	31
2.4.2.	Análisis estadístico	31
2.4.3.	Características del ensayo	31
2.4.3.1.	Manejo del ensayo	33
2.4.3.2.	Toma de datos	35
CAPITULO III.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN		37
3.1.	Clasificación taxonómica	37
3.2.	Descripción cronológica y morfológica del Kai-lan	37
3.2.1.	Altura de la planta a los 30 días	39
3.2.2.	Altura de la planta a los 45 días	43
3.2.3.	Peso de los tallos por planta a la cosecha	48
3.2.4.	Esbeltez	53
3.2.5.	Rendimiento	56
3.2.6.	Número de plantas cosechadas	62
3.2.7.	Aceptación del Kai-lan	65
3.2.7.1.	ENCUESTAS A COMERCIANTES MAYORISTAS	65
3.2.7.2.	ENCUESTAS A AMAS DE CASA	67
3.2.7.3.	ENCUESTAS A DUEÑOS DE RESTAURANTES DE COMIDA CHINA	69
3.3.	Análisis Económico	71
CAPITULO IV.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		73
4.1.	Conclusiones	73
4.1.1.	Clasificación taxonómica y descripción morfológica del Kai-lan	73
4.1.2.	Abonadora óptima para el Kai-lan	73
4.1.3.	Itinerario técnico	74
4.1.4.	Aceptación del Kai-lan en la población Ambateña	75
4.1.5.	Ampliación de espectro productivo	75
4.2.	Recomendaciones	75
CAPITULO V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		75

CAPITULO VI. ANEXOS	78
6.1. Datos tomados	78
6.2. Cuestionario de encuestas	79
6.3. Fotografías	81

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Composición química del kai-lan	21
Cuadro 2. Tratamientos	31
Cuadro 3. Ficha técnica-cronología y morfología del kai-lan	37
Cuadro 4. Análisis de varianza para la variable altura de planta a los 30 días	39
Cuadro 5. Prueba de tukey 5% para tratamientos de la variable altura de planta a los 30 días	40
Cuadro 6. Prueba de tukey 5% para a*d para la variable altura de planta a los 30 días	41
Cuadro 7. Prueba de tukey 5% para factorial vs testigo para la variable altura de planta a los 30 días	42
Cuadro 8. Análisis de varianza para la variable altura de planta a los 45 días	43
Cuadro 9. Prueba de tukey 5% para tratamientos en la variable altura de planta a los 45 días	44
Cuadro 10. Prueba de tukey 5% para dosis en la variable altura de planta a los 45 días	45
Cuadro 11. Prueba de tukey 5% para a*d en la variable altura de planta a los 45 días	46
Cuadro 12. Prueba de tukey 5% para factorial vs testigo para la variable altura de planta a los 45 días	47
Cuadro 13. Análisis de varianza para la variable peso de tallos por planta a la cosecha	48
Cuadro 14. Prueba de tukey 5% para tratamientos en la variable peso de tallos por planta	49
Cuadro 15. Prueba de tukey 5% para abonos en la variable peso de tallos por planta	50
Cuadro 16. Prueba de tukey 5% para dosis en la variable peso de tallos por planta	50
Cuadro 17. Prueba de tukey 5% para a*d en la variable peso de tallos por planta	51
Cuadro 18. Prueba de tukey 5% para factorial vs testigo para la variable peso de tallos por planta	52
Cuadro 19. Análisis de varianza para la variable esbeltez	53
Cuadro 20. Prueba de tukey 5% para tratamientos en la variable esbeltez	53
Cuadro 21. Prueba de tukey 5% para abonos en la variable esbeltez	54
Cuadro 22. Prueba de tukey 5% para a*d para la variable esbeltez	55
Cuadro 23. Prueba de tukey 5% para factorial vs testigo en la variable esbeltez	56
Cuadro 24. Análisis de varianza para la variable rendimiento	57
Cuadro 25. Prueba de tukey 5% para tratamientos para la variable rendimiento	57
Cuadro 26. Prueba de tukey 5% para abonos en la variable rendimiento	59
Cuadro 27. Prueba de tukey 5% para dosis para la variable rendimiento	59

Cuadro 28. Prueba de tukey 5% para a*d para la variable rendimiento	60
Cuadro 29. Prueba de tukey 5% para factorial vs testigo en la variable rendimiento	62
Cuadro 30. Análisis de varianza para la variable número de plantas cosechadas	62
Cuadro 31. Prueba de tukey 5% para tratamientos en la variable número de plantas cosechadas	63
Cuadro 32. Prueba de tukey 5% para factorial vs testigo para la variable número de plantas cosechadas	64

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Prueba de tukey 5% para tratamientos de la variable altura de la planta a los 30 días	41
Figura 2. Prueba de tukey 5% para abonos*dosis para la variable altura de planta a los 30 días	42
Figura 3. Prueba de tukey 5% para factorial vs testigo en la variable altura de planta a los 30 días	43
Figura 4. Prueba de tukey 5% para tratamientos en la variable altura de planta a los 45 días	45
Figura 5. Prueba de tukey 5% para dosis en la variable altura de planta a los 45 días	46
Figura 6. Prueba de tukey 5% para a*d	47
Figura 7. Prueba de tukey 5% para factorial vs testigo para la variable altura de planta a los 45 días	47
Figura 8. Prueba de tukey 5% para tratamientos en la variable peso de tallos por planta	49
Figura 9. Prueba de tukey 5% para abonos	50
Figura 10. Prueba de tukey 5% para dosis para la variable peso de tallos por planta	51
Figura 11. Prueba de tukey 5% para a*d en la variable peso de tallos por planta	52
Figura 12. Prueba de tukey 5% para factorial vs testigo para la	52
Figura 13. Prueba de tukey 5% para tratamientos para la variable esbeltez	54
Figura 14. Prueba de tukey 5% para abonos en la variable esbeltez	55
Figura 15. Prueba de tukey 5% para a*d en la variable esbeltez	56
Figura 16. Prueba de tukey 5% para factorial vs testigo para la variable esbeltez	56
Figura 17. Prueba de tukey 5% para tratamientos para la variable rendimiento	58
Figura 18. Prueba de tukey 5% para abonos para la variable rendimiento	59
Figura 19. Prueba de tukey 5% para dosis para la variable rendimiento	60
Figura 19. Prueba de tukey 5% para dosis para la variable rendimiento	60
Figura 20. Prueba de tukey 5% para a*d para la variable rendimiento	61
Figura 21. Prueba de tukey 5% para factorial vs testigo en la variable rendimiento	62
Figura 22. Prueba de tukey 5% para tratamientos en la variable número de plantas cosechadas	64
Figura 23. Prueba de tukey 5% para factorial vs testigo para la variable número de plantas cosechadas	64
Figura 24. Encuesta a mayoristas. ¿Conoce Ud. Al kai-lan?	65
Figura 25. Encuesta a mayoristas. ¿Le gustaría conocer el kai-lan?	66
Figura 26. Encuestas a mayoristas. ¿que precio pagaría por un kg de kai-lan?	66

Figura 27. Encuesta a mayoristas. ¿Le gustaría comercializar el kai-lan?	67
Figura 28. Encuesta a amas de casa. ¿Ha consumido antes el kai-lan?	67
Figura 29. Encuestas a amas de casa. ¿Le gustaría consumir el kai-lan?	68
Figura 30. Encuesta a amas de casa. ¿Qué tipo de comida podría preparar con kai-lan?	68
Figura 31. Encuestas a amas de casa. ¿Consumiría kai-lan si lo encontrara en los mercados populares?	69
Figura 32. Encuesta a dueños de restaurantes chinos. ¿Conoce el kai-lan?	69
Figura 33. Encuesta a dueños de restaurantes chinos. ¿Le gustaría adquirir kai-lan en los mercados de la ciudad?	70
Figura 34. Encuesta a dueños de restaurantes chinos. ¿Cuánto pagaría por el kg de kai-lan?	70
Figura 35. Encuesta a dueños de restaurantes chinos. ¿Cómo suele preparar el kai-lan?	71

RESUMEN

La investigación Evaluación de la aplicación de tres dosis de tres abonos orgánicos en el Cultivo de Kai-lan (*Brassica alboglabrá*) se llevó a cabo en la Parroquia La Península del Cantón Ambato-Provincia Tungurahua, a 2550 msnm con una temperatura media de 16°C y 477 mm de precipitación media anual.

Se planteó como Objetivo General: Evaluar la aplicación de tres dosis de tres abonos orgánicos en el Cultivo de Kai-lan y como Objetivos Específicos: Realizar la clasificación taxonómica y descripción morfológica del Kai-lan (*Brassica alboglabrá*); Determinar la mejor fuente y la mejor dosis de los abonos aplicados en el cultivo de Kai-lan en la parroquia la Península; Proponer una ficha técnico básica para la producción de Kai-lan que sirva para plantaciones más grandes y sea una guía para los agricultores; determinar la aceptación de la población ambateña frente a una nueva hortaliza; y, contribuir a la ampliación del espectro productivo de hortalizas, para la zona hortícola de la parroquia la Península.

Los factores en estudio fueron: Factor A: Abonos Orgánicos: Gallinaza (A1), Estiércol Bovino (A2) y Vermiabono (A3); y, Factor B: Dosis: Baja (D1), Media (D2) y Alta (D3). Para Gallinaza las dosis fueron: 0,5; 1,0 y 1, 5 kg/m²; para Estiércol Bovino: 0,4; 0,8 y 1,2 kg/m² y para Vermiabono: 0,4; 0,6 y 1,0 kg/m².

Se aplicó un Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA) en arreglo factorial de 3 x 3 + 1 con un total de 10 tratamientos resultantes de la combinación factorial más el Testigo en el cual no se aplicó abonadura alguna con 3 repeticiones. La unidad experimental estuvo formada por parcelas de 0,75 m². Se efectuó el Análisis de Varianza y la Prueba de Tukey al 5% para las fuentes que presentaron significación estadística.

Los indicadores evaluados fueron: altura de planta a los 30 y 45 días, peso de tallos cosechados por planta, esbeltez, rendimiento y número de plantas cosechadas.

Se determinó que el Kai-lan es una hortaliza del genero brassica. Para todos los indicadores estudiados el Factorial ocupó el primer lugar frente al Testigo.

En cuanto la variable Altura de Planta a los 30 días, las tres fuentes se comportaron de manera similar al igual que las dosis; dentro de los tratamientos destacan: Gallinaza*Dosis Alta con 15,19 cm, Bovino*Dosis Alta con 15,07 cm, Vermiabono*Dosis Media con 17,96 y Vermiabono*Dosis Alta con 20,22 cm los demás tratamientos presentaron alturas menores.

En la variable Altura de Planta a los 45 días, de la misma manera para Abonos y Dosis existe un comportamiento similar en todos los niveles de estos factores, en los tratamientos el Testigo y Vermiabono*Dosis Baja, presentando valores menores de los demás tratamientos se destacan Vermiabono *Dosis Alta con 29,24 cm y Vermiabono*Dosis Media con 25,27 cm.

En la variable Peso de tallos cosechados por planta, en lo referente a Abonos: Vermiabono obtuvo 0,053 kg/planta; en cuanto a las Dosis: Alta con 0,051 y Media con 0,0445 kg/planta ocupan los primeros lugares. En los tratamientos destaca Vermiabono*Dosis Alta con 0,068 kg/planta.

En el indicador Esbeltez, para Abonos encontramos a Vermiabono y Bovino con 0,00213 y 0,00189, kg/cm, respectivamente; en cuanto a las Dosis las tres se comportan de manera similar, mientras en los tratamientos se destacan Vermiabono*Dosis Alta y Vermiabono*Dosis Media con 0,0023 kg/.

En cuanto a Rendimiento, para Abonos destaca Vermiabono con 1,4563 kg/m² en lo referente a Dosis, se ubican Dosis Alta y Media con 1,39215 y 1,09526 kg/m², mientras que la Dosis Baja ocupa rango B. Dentro de los tratamientos se encuentra Vermiabono*Dosis Alta con 2,12 kg/m² en rango A, Vermiabono*Dosis Media con 1,4307 kg/m² en rango B, el resto de tratamientos se ubican en rangos inferiores.

En la variable Número de Plantas cosechas por parcela, en Abonos se ubica en segundo lugar, el Testigo, todos los demás tratamientos ocupan el primer lugar con un promedio entre 19,33 y 22,67 plantas. En cuanto a Dosis las tres se comportan de manera similar.

La población ambateña en un elevado porcentaje no conoce ni ha consumido Kai-lan, pero le gustaría hacerlo. Existe muy buena perspectiva de comercialización para los restaurantes de comida china.

Se recomienda abonar el kai-lan con dosis media y alta de vermiabono, efectuar un estudio pormenorizado del desarrollo fenológico de la bráscica y los detalles técnicos de todo el ciclo de cultivo, así como difundir el cultivo y usos de esta hortaliza.

ABSTRACT

An investigation of an Evaluation of the application of three doses of three organic fertilizers in the Cultivation of Kai-lan (*Brassica alboglabrá*) was held in the Parroquia La Península del Cantón Ambato-Tungurahua Province, at 2550 masl with an average temperature of 16 ° C and a mean of 477 mm of annual rainfall.

The General Objective was established: Evaluate the application of three doses of three organic fertilizers in the Cultivation of Kai-lan and as Specific Objectives: To carry out the taxonomic classification and morphological description of the Kai-lan (*Brassica alboglabrá*); Determine the best source and the best doses of fertilizers applied in the cultivation of Kai-lan in the parish of the Peninsula; Propose a basic technical sheet for the production of Kai-lan that is suitable for larger plantations and is a guide for farmers; to determine the acceptance of the Ambato population in front of a new vegetable; and, contribute to the expansion of the productive spectrum of vegetables, for the horticultural area of the parish the Peninsula.

The factors under study were: Factor A: Organic Fertilizers: Chicken Manure (A1), Bovine Manure (A2) and Vermiabono (A3); and Factor B: Dose: Low (D1), Medium (D2) and High (D3). For Chicken Manure the doses were: 0.5; 1.0 and 1.5 kg / m²; for Bovine Manure: 0.4; 0.8 and 1.2 kg / m² and for Vermiabono: 0.4; 0.6 and 1.0 kg / m²

A Random Complete Blocks Design (DBCA) was applied in a factorial arrangement of 3 x 3 + 1 with a total of 10 treatments resulting from the factorial combination plus the Control in which no applied some fertilizer with 3 repetitions. The experimental unit consisted of 0.75 m² plots. The Analysis of Variance and the Tukey Test at 5% were carried out for the sources that presented statistical significance.

The evaluated indicators were: plant height at 30 and 45 days, weight of harvested stems per plant, slenderness, yield and number of harvested plants.

Kai-lan was determined to be a vegetable of the brassica genus. For all indicators studied, the Factorial ranked first compared to the Witness.

Regarding the variable Plant Height at 30 days, the three sources behaved similarly to the doses; Among the treatments, the following stand out: Chicken Manure * High Dose with 15.19 cm, Bovine * High Dose with 15.07 cm, Vermiabono * Medium Dose with 17.96 and Vermiabono * Dose Height with 20.22 cm the other treatments presented lower heights.

In the variable Plant Height at 45 days, in the same way for Fertilizers and Dose there is a similar behavior in all the levels of these factors, in the treatments the Control and Vermiabono * Low Dose, presenting lower values of the other treatments, Vermiabano is a stand out. * High Dose with 29.24 cm and Vermiabono * Medium Dose with 25.27 cm.

In the variable Weight of harvested stems per plant, in relation to Fertilizers: Vermiabono obtained 0.053 kg / plant; Regarding the Doses: High with 0.051 and Medium with 0.0445 kg / plant occupy the first places. In the treatments, Vermiabono * High Dose stands out with 0.068 kg / plant.

In the Slenderness indicator, for Fertilizers we find Vermiabono and Bovino with 0.00213 and 0.00189, kg / cm, respectively; Regarding the Doses, the three behave in a similar way, while in the treatments Vermiabono * High Dose and Vermiabono * Medium Dose stand out with 0.0023 kg / .

Regarding Yield, for Fertilizers Vermiabono stands out with 1.4563 kg / m² in relation to Dose, High and Medium Dose are located with 1.39215 and 1.09526 kg / m², while the Low Dose occupies rank B. Among the treatments is Vermiabono * High Dose with 2.12 kg / m² in range A, Vermiabono * Average dose with 1.4307 kg / m² in range B, the rest of the treatments are located in lower ranks.

In the variable Number of Plants harvested per plot, among Fertilizers it is ranked in second place, the Witness, all other treatments rank first with an average between 19.33 and 22.67 floors. As for Dose, all three behave in a similar way.

A high percentage of the Ambato population does not know about or have consumed Kai-lan, but they would very much like to. There is a very good marketing outlook for restaurants in Chinese / Asian Food.

It is recommended to fertilize kai-lan with medium and high doses of vermiabono, carry out a study detailed information on the phenological development of brassica and the technical details of the entire cultivation, as well as spreading the cultivation and uses of this vegetable.

CAPITULO I.- MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes Investigativos

La presente investigación se lo realizó en la parroquia La Península perteneciente al cantón Ambato, donde se detectó que la agricultura continua siendo tradicional, en lo que se refiere a la variedad de productos cultivados, se ha comprobado que el número de hortalizas que se ofrecen al mercado es muy limitado.

Se ha comprobado, que la producción hortícola en el sector está disminuyendo aceleradamente debido a: la pérdida de fertilidad del suelo ocasionado por la falta de rotación de cultivos, el incremento de las urbanizaciones y, el desinterés de los agricultores por introducir nuevas variedades de hortalizas que le ayuden a incrementar su número de productos hortícolas; estas reflexiones le convierten a este proyecto en una alternativa que ya despertó interés y expectativa.

Según el INIAP (2010), El Ecuador cuenta al momento con 4 600 variedades hortícolas de las cuales en Brásicas tenemos 464 pero, de estas solo se han desarrollado con éxito siete las mismas que se encuentran hasta la actualidad nutriendo a la población.

En lo que respecta a la producción en la zona se encuentran productos como: brócoli, coliflor, lechuga, zanahoria, cebolla, remolacha, papas, tomate hortícola en invernadero, nabo, papanabo, rábano y algunos frutales, entre los más importantes cultivos se encuentran lechuga, brócoli, coliflor, col, remolacha, acelga, nabo, los mismos que ocupan un lugar preponderante, llegando en muchas ocasiones con su oferta a saturar el mercado ocasionando la caída de los precios. De ahí la importancia de diversificar las hortalizas e incrementar una mayor cantidad de productos que permitan equilibrar en el mercado la oferta con la demanda.

La necesidad de diversificación, también obedece a la falta de promoción y conocimiento de nuevas alternativas de producción por parte de los organismos gubernamentales y la falta de apoyo e incentivos a la producción agrícola.

Por su parte, la población consumidora de hortalizas, solo tiene acceso a una pequeña gama de productos, exigiendo al agricultor de esta manera abrir su abanico de producción, que permita escoger y variar su alimentación diaria, más aún en la actualidad que la tendencia es una alimentación sana y nutritiva.

La necesidad de efectuar esta investigación surge por la propuesta de dueños de restaurantes chinos, quienes fueron los que proporcionaron la semilla. La dificultad de comunicación debido al idioma y la poquísima literatura técnica existente, determino la necesidad de investigar sobre la taxonomía y morfología del cultivo, teniendo además como tema central de la investigación, la determinación de la mejor opción de abonadura para su producción, además del grado de conocimiento y aceptación que tendría la hortaliza.

Con la introducción del Kai-lan se pretende proveer una nueva alternativa de producción a los agricultores ya que es un cultivo de alta rentabilidad por varias cosechas que se realizan, es así que se puede aprovechar hasta cuatro cortes en 120 días y además un nueva opción de consumo alimenticio para la población ambateña y ecuatoriana que puede constituirse en una importante fuente nutricional por el alto contenido de calcio.

Debido al incremento en los últimos años de la población china en el Ecuador, se ha abierto un mercado consumidor que no ha sido atendido hasta la actualidad, algunos dueños de los restaurantes chinos importan este y varios productos desde Asia, el Kai-lan es una hortaliza de amplio espectro tanto en el ámbito agrícola como en el gastronómico ya que tiene distintos usos en la cocina asiática que bien se podría acoplarse a la dieta ecuatoriana existen 30 distintos platos fáciles de preparar con el tallo y las hojas los mismos que tendrían una acogida favorable por su sabor.

1.2.Categorías fundamentales o marco conceptual

1.2.1. Cultivo de KAI -LAN (*brassica olerácea*) var. *alboglabra*

1.2.1.1.Origen y descripción

Es nativa de la Costa del sur y del oeste de Europa aunque su origen específico no está muy definido por lo que algunos autores consideran el origen desconocido.

El Kai-lan, también conocido como brócoli chino o col rizada china (se consume los tallos y hojas), es levemente amargo. De hojas azules verdes, plantas brillantes con los vástagos gruesos y una pequeña cantidad de flor masculina, casi vestigial similar a las brócoli. Pertenece al grupo de *alboglabra* de *Brassica oleracea*, esta es la misma especie de la planta

de brócoli y col rizada, su sabor es muy similar aunque no idéntico, siendo un poquito más dulce. (www.worldlingo.com)

Hortaliza perteneciente a las crucíferas sus hojas tallos y flores son comestibles para el ser humano, esta especie es de hoja. Se la conoce también como brócoli chino, su tallo es de color verde oscuro brillante y sus hojas de color verde oscuro, su tallo promedio de corte es de 25-30 cm es un vegetal ligeramente amargo.

1.2.1.2. Clasificación taxonómica

Jones (1987), manifiesta que en la actualidad, la mayoría de los tratamientos taxonómicos son implícitamente filogénicos. Intentan reconocer y reunir grupos de plantas relacionadas. Se han desarrollado también nuevos métodos de investigación, y los taxonómicos ya no solo utilizan la morfología general sino también la química, la autonomía, la ultra estructura, y una variedad de técnicas complicadas para determinar las relaciones que dan por resultado la clasificación de la taxa. Los cambios en la clasificación ocurren debido al descubrimiento de nueva información.

Marzocca (1985), manifiesta que la clasificación de los vegetales consiste en un proceso ordenado que resulta de reconocerla existencia de caracteres comunes a los descendientes de un mismo grupo. Las divisiones en que puede ordenarse el reino vegetal se establecen de acuerdo a los siguientes caracteres:

Morfológicos las plantas que pertenecen a un mismo grupo presentan generalmente una serie de caracteres de forma semejante (corola, estambres, carpelos). Histológicos existen grupos taxonómicos con diferencias estructurales respecto a otros grupos (por ejemplo hay gimnospermas con vasos cerrados o traqueidas y otras con tráqueas o vasos abiertos, que son más evolucionadas).

En www.worldlingo.com (2010), se encuentra una pequeña guía para la clasificación taxonómica del Kai-lan y con la ayuda de ¹Núñez M. (2010) biólogo del Herbario Nacional de Ecuador se hizo algunas adaptaciones para describirlo de la siguiente manera.

Reino	Plantae
Sub reino	Tracheobionta
Division	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Subclase	Dilleniidae
Orden	Brassicales
Familia	Brassicaceae
Genero	<i>Brassica</i>
Especie	<i>oleracea</i>
Grupo	<i>alboracea</i>
Nombre Común	Kailan – gailan – brócoli chino
Nombre Chino tradicional	芥蘭
Nombre Simplificado	芥兰

¹NUÑEZ, M. 2010. Clasificación botánica del Kai-lan. Quito, Herbario Nacional. (Comunicación personal).

1.2.1.3. Características botánicas

¹Núñez M. (2010) biólogo del Herbario Nacional de Ecuador, describe de la siguiente manera la morfología del Kai-lan.

a. Raíz: Su raíz es pivotante y carnosa, tiene además raíces secundarias muy finas y ralas.

b. El tallo: Recto, cilíndrico, pubescente, poco ramificado y con una altura que oscila entre 50 y 75 cm.

c. Las flores: Amarillas, con cuatro sépalos verdes de 4-5 mm de largo y cuatro pétalos de 6-10 mm de largo, seis estambres, de los cuales dos son más cortos.

d. Las hojas: Alternas. Hojas inferiores pecioladas, pinnatífidas o lobadas, con el lóbulo terminal obtuso con el borde irregularmente sinuoso. Hojas superiores sésiles, sentadas

con el borde entero, rara vez sinuoso, oblongas a lanceoladas, glaucas, más pequeñas, hasta 6 cm de largo por 1,3 cm de ancho.

e. Inflorescencia: Racimo terminal de 10-30 cm de largo.

f. Los frutos y semilla: Pedicelos 1-2,5 cm, silicua extendida, lineal, cilíndrica, dehiscente, 2-6 cm de largo, ápice con un pico de 1-3 cm de largo. Semillas globulares, de 1.5-2 mm en diámetro, café o negras.

1.2.1.4. Composición química

Resultados del análisis de la composición química del Kai-lan efectuados en el Laboratorio de la Universidad Técnica de Ambato consta de una parte comestible como es el tallo y las hojas las que se tomaron para el análisis que fueron expresados en base a materia seca:

¹NUÑEZ, M. 2010. Clasificación botánica del Kai-lan. Quito, Herbario Nacional. (Comunicación personal).

Cuadro 1. Composición química del kai-lan

Parámetro analizado	Unidad	Valor
Humedad	%	91,3
Ceniza	%	7,0
Proteína bruta	%	2,2
Calcio	ppm	997,6
Potasio	ppm	224,5
Magnesio	ppm	187,1

1.2.1.5. Variedades

www.oedrus.bc.gob. (2010) menciona algunas variedades conocidas en China:

ChineseKate y Bluestar, una de las hortalizas más populares en China, grande de tallo

grueso verde azulado, plantas que pueden ser cosechadas a los 45 días en primavera y en verano a los 55-60 días.

Para la presente investigación se efectuaron trabajos previos con dos variedades, trabajando finalmente con la llamada “semihongo”.

1.2.2. Factores de producción

1.2.2.1 Clima

Bolea (s.f.), manifiesta que los fríos perjudican en general, por más que algunas variedades de Brasicas soportan los más crudos inviernos de los países fríos, en los climas secos no se desarrollan con tanta facilidad, exigiendo el concurso del riego, siendo preferible hacer las siembras en épocas lluviosas.

Tamaro (1974), manifiesta que las Brasicas son adecuadas para los climas templados y resisten fuertes heladas, mientras Alsina(1972), expresa que necesitan un clima suave y húmedo con frecuentes lluvias, los fríos le perjudican; generalmente, en los climas no se desarrollan con tanta facilidad, exigiendo el concurso del agua.

De la experiencia obtenida en los trabajos preliminares y en el presente trabajo de investigación se puede anotar que el clima óptimo para un mejor desarrollo del cultivo es la temporada lluviosa húmeda. Las temporadas secas no favorecen al cultivo. Se pudo observar que se trata de una especie exigente en lo que a riego se refiere.

En cuanto a la temperatura, el desarrollo de la planta en pilonera fue aceptable entre 26 y 30 °C. La emergencia se verificó en 4 días.

1.2.2.2 Suelo

Tamaro (1974), aconseja que las brásicas prosperan mejor en terrenos frescos y profundos. En los terrenos silíceos no se produce bien; se desarrolla mejor en los terrenos de

aluvión que contienen cal o en los de origen granítico suelto, y en las tierras recientemente roturadas si no son áridas. La misma se desarrolla mejor con un pH de 5,5 a 6,8.

Bolea (s.f), manifiesta que no se deberán cultivar sobre terrenos que hayan tenido en cosechas anteriores alguna otra crucífera, a ser posible conviene elegir terrenos que hayan llevado antes un cultivo de leguminosas, evitando los que hubieran tenido plantas enfermas. Se darán los pasos necesarios, arado para dejar bien desmenuzado el terreno y con una profundidad de labor no inferior a 25 cm este trabajo deberá realizarse con un mes de anticipación al trasplante. Inmediatamente después se procederá a un abonado con estiércol. El estiércol deberá ser bien fermentado y no colocarlo fresco, luego se procederá a envolver el estiércol con el arado. Se debe completar el abonado con fertilizantes minerales.

En www.oeidrus-bc.gob, se recomienda las siguientes características para los suelos donde se ha de producir el Kai lan: De acuerdo al estudio detallado de los suelos estos fueron clasificados dentro del orden: Entisoles y Mollisoles. La textura de los suelos varia de: franco a franco arenoso. La fertilidad natural de los suelos es baja son pobres en materia orgánica, fosforo y el contenido de potasio es alto la permeabilidad de los suelos varia de moderada (5,3 cm/hora) a rápida más de (13 cm/hora). Tiene el cultivo de Kai lan una tolerancia buena a los suelos con alto contenido de sal y yeso pero posee una intolerancia a otros entornos que le hace competir con otras plantas en diferentes condiciones. Por esta razón su hábitat se reduce a suelos de caliza en acantilados.

1.2.3. Fertilización Orgánica

López y López (1978), manifiesta que son sustancias que están constituidas por desecho de orina animal, vegetal, mineral que se añaden con el objeto de mejorar sus características físicas y biológicas estos pueden constituir en residuos de cultivos dejados en el campo después de la cosecha, cultivos para abonar leguminosas, restos orgánicos de la

explotación agropecuaria (estiércol, orinas), restos orgánicos de productos agrícolas y desechos domésticos.

1.2.3.1.Gallinaza

Herrena, Pina, Armas (1979), manifiestan que pertenecen a la categoría de los estiércoles pero presenta características especiales; como las aves defecan por una cloaca, sus deyecciones líquidas y sólidas no se producen por separado. Su contenido de nutrientes es superior al de otros estiércoles. La cantidad de materia orgánica que contiene la gallinaza depende de la forma en que haya sido manejada. En un medio sin humedad puede haber 60-80% de materia orgánica.

El estudio de los alimentos consumidos por el ave, de la gallina, de los huevos y de las excretas denota que 19% de N, 12% de P_2O_5 y 5% de K_2O , contenidos en la alimentación, formaron parte de la gallina y los huevos; el resto, 8.1% de N, 88% de P_2O_5 y 95% de K_2O fue evacuado como excretas.

	Humedad	N	P_2O_5	K_2O
Ponedoras	75	1,42	1,06	0,47
Engorde	74,1	2,09	1,28	0,88

1.2.3.2.Estiércol de Bovinos

Herrera, Pina y Armas (1979), manifiestan de que la composición varía entre límites muy amplios, según los animales, la naturaleza de la cama, proporción de pajas y deyecciones, alimentación de los animales. Está formado por una mezcla de cama de animales y de deyecciones que han sufrido fermentaciones más o menos avanzadas, se dice que el estiércol está hecho cuando posee cualidades físicas para ser esparcido se desmenuza fácilmente. Por lo que puede darse el siguiente análisis:

	N	P_2O_5	K_2O
Estiércol vacuno	0,34%	0,13%	0,35%

1.2.3.3. Humus de lombriz o vermiabono

El humus de lombriz no es más que la deyección de la lombriz la acción de las lombrices da al fundamento un valor agregado así se lo valora como un abono completo y eficaz para mejorar los suelos. El lombriz compuesto tiene un aspecto terroso suave e inodoro de esta manera facilita su manipulación. Se dice que el abono de lombriz es uno de los fertilizantes más completos por que aporta todos los nutrientes para la dieta de la planta de los cuales carecen muy frecuentemente los abonos químicos presentan ácidos húmicos y fúlbicos que mejoran las condiciones del suelo, retiene la humedad, introduce grandes cantidades de microorganismos, desintoxica los suelos contaminados con químicos presenta hormonas que aceleran la germinación en los semilleros. Tiene un pH de 7 – 7,5. (www.monografias.com)

Humus	N	Fósforo	Potasio	Calcio	Magnesia	Boro	Hierro
	1,95-2,2%	0,23-1,8%	1,07-1,5%	2,7-4,8%	0,3-0,81%	57,8 mg/kg	75 mg/l

1.2.4. Manejo del Cultivo

1.2.4.1. Semillero

Según las experiencias previas al trabajo de investigación se recomienda realizar un semillero, ya que por siembra directa solo obtiene un 50% de semillas germinadas. El semillero se realiza de preferencia bajo cubierta en bandejas plásticas y con turba para la germinación de hortalizas, las semillas una vez obtenidas deben ser debidamente desinfectadas. A los cuatro días de haberlas sembradas debe ser observada la emergencia de las primeras plantas. Siempre será conveniente realizar un tratamiento preventivo para contrarrestar el mal de los semilleros y también el ataque de trazadores. Alrededor de los 20 días las plantitas están listas para el trasplante.

1.2.4.2.Preparación del suelo

El suelo debe estar completamente mullido o virado, y se deberá incorporar materia orgánica. Se procede a realizar los surcos o camas de 1 x 0,70 m y a humedecer el suelo.

1.2.4.3.Trasplante

Las plántulas deben haber emitido las primeras hojas verdaderas, se las coloca, de preferencia los agujeros de unos 4 cm de profundidad, los mismos que previamente deben ser desinfectados. Una vez colocada las plántulas se procede a presionar el suelo para obtener un prendimiento mejor procurando evitar bolsas de aire que más adelante podría ser la causante de enfermedades como Fusarium y otras. Una vez trasplantadas se debe aplicar un control sanitario preventivo para evitar el ataque de trozadores y de Dampin-off.

1.2.4.4.Distance de plantación

La experiencia al desarrollar el cultivo determina que la distancia de plantación puede ser de unos 10 cm entre planta y 30 cm entre hileras para obtener una mejor formación de los tallos y además una mejor comodidad al momento de realizar las labores culturales correspondientes, sin embargo si se trabaja con mayor precaución al momento de las labores culturales, se puede ganar espacio y mayor rendimiento de tallos por metro cuadrado, si se disminuye la distancia entre hileras hasta unos 20 cm. De preferencia se deben realizar en hileras continuas o en camas de 1,00 m x 0,70 m en surcos, no es muy aconsejable, ya que la distancia entre plantas es más corta y se desperdiciaría terreno.

1.2.4.5.Labores culturales

Las principales labores son la deshierba, la remoción de suelo, riego y tratamientos sanitarios. Debido al poco tiempo del Kai lan pasa en la pilonera es recomendable que la primera deshierba no sea muy profunda, ya que las raíces están solo a 6 cm de profundidad. El

cultivo es muy exigente en el riego así que debe estar el suelo casi siempre húmedo ya sea por el riego en surcos o por aspersión. Los tratamientos sanitarios deben ser preventivos antes que curativos para evitar plagas y enfermedades. Por otro lado se debe realizar un aporte de micro nutriente a los 15 días del trasplante para un apoyo en su formación. Después de cada cosecha se debe abonar para fortalecer los nuevos hijuelos que en algunos casos son 40% más grandes que los primeros.

1.2.4.6.Riego

Se lo debe realizar cada 5 días o cuando se observe que el suelo está casi seco. El Kai-lan es muy exigente en agua y en su desarrollo depende de un 70% del riego. Es recomendable un riego por aspersión si se piensa trabajar en camas, pero en surcos se puede usar riego gravitacional. El colocar el riego por goteo no es muy aconsejable ya que la inversión es muy elevada.

1.2.4.7.Plagas y enfermedades

a. Plagas

Se debe trabajar con productos preventivos para evitar las plagas.

1) Pulgón. *Eurydema ornata*

Produce enrollamiento de las hojas, amarillamiento y pueden ser vectores de virus. Es conveniente efectuar una aplicación preventiva a los 15 días del trasplante.

2) Pulgillas de las crucíferas *Phyllotreta nemorum L. o Phyllotreta cruciferaea.*

Se recomiendan tratamientos preventivos previo monitoreo.

3) Gusano cogollero *Spodoptera sp.*

Este es casi frecuente es así que se debe dar una dosis al inicio y 15 días después.

4) Gusano trozador *Agrotis sp.*

Este gusano es muy frecuente por lo que una vez terminado el día siguiente se procede a aplicar un tratamiento preventivo para evitar plantas atacadas al día siguiente, según como se desarrolla el cultivo es aconsejable aplicar varias veces durante el ciclo del cultivo, dependiendo de la incidencia de la plaga.

b. Enfermedades

1) Mildiú de las crucíferas *Persnospora parasitica*

Para la cual se puede prevenir con una aplicación a tiempo.

2) Fusarium *Fusarium sp.*

Es muy frecuente por la cantidad de agua que se usa por lo que es recomendable una aplicación al inicio y a los 15 días del trasplante.

3) Roya *Cystopus candidus.*

Aparece casi al final del ciclo del cultivo por lo que es aconsejable realizar un control preventivo faltando 8 días para las cosecha.

1.2.4.8.Cosecha

A los 30 días del trasplante se comienza a observar las primeras plantas de cosecha cuando las hojas están anchas, verdes los tallos están gruesos y no hay indicio de la salida de las flores, los tallos deben ser cortadas dejando uno o dos hojas en el asiento. Se realiza esta labor cada 30 días ya que se puede llegar cosechar hasta unas cuatro veces.

1.3.Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Se planteó como objetivo general: Evaluar la incorporación de tres dosis de tres abonos orgánicos en el cultivo de Kai lan.

1.3.2. Objetivos Específicos

Realizar la clasificación taxonómica y descripción morfológica del Kai Lan (*Brassica alboglabra*).

Determinar la mejor fuente y la mejor dosis de los abonos aplicados en el cultivo de Kai-lan en la parroquia la Península.

Proponer una ficha técnica básica para la producción de Kai-lan que sirva para plantaciones más grandes y sea una guía para los agricultores.

Determinar la adaptación al consumo de Kai lan.

Contribuir a la ampliación del espectro productivo de hortalizas, para la zona hortícola de la parroquia la Península.

CAPITULO II.- METODOLOGÍA

2.1. Materiales

2.1.1. Equipos y materiales utilizados

a. De campo:

Semillas, bandejas, sustrato, materia orgánica, balanza, cinta métrica, equipos y herramientas básicas.

b. De oficina

Calculadora, computadora, papel bond, esfero, CD, lápiz, borrador, cuaderno, cámara.

2.2. Metodología

2.2.1. Ubicación del ensayo

El ensayo se lo realizo en la provincia de Tungurahua del Cantón Ambato en la Parroquia La Península se encuentra delimitada por: al Norte la avenida Rodrigo Pachano, al Sur el rio Ambato, al Este la quebrada de Pisocucho y al Oeste el rio Ambato hasta el puente del Socavón.

El sector cuenta con:

Temperatura máxima	27°C
Temperatura inicial	9°C
Temperatura media anual	16°C
Precipitación media anual	477 mm
Altitud	2550 msnm

Fuente: Memorias de la estación meteorológica Aeropuerto Chachoan, 2010

2.2.2. Factores de estudio

2.2.2.1. Abonos orgánicos

Gallinaza	A1
Estiércol de bovinos	A2
Vermiabono	A3

2.2.2.2. Dosis (kg/m²)

	Gallinaza	Estiércol de bovinos	Vermiabono
D1	0,5	0,4	0,4
D2	1,0	0,8	0,6
D3	1,5	1,2	1,0

2.3. Tratamientos

Expresados según las dosis de abonadura y los distintos tratamientos utilizados:

Cuadro 2. Tratamientos

Nº.	Tratamientos Símbolo	Abonos	Dosis
1	A1D1	Gallinaza	0,5
2	A1D2	Gallinaza	1,0
3	A1D3	Gallinaza	1,5
4	A2D1	Estiércol	0,4
5	A2D2	Estiércol	0,8
6	A2D3	Estiércol	1,2
7	A3D1	Humus	0,4
8	A3D2	Humus	0,6
9	A3D3	Humus	1,0
10	T	T	T

2.4. Diseño experimental

2.4.1. Tipo de diseño experimental

Se utilizó el Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA) en arreglo factorial de 3*3+1, con 3 repeticiones.

2.4.2. Análisis estadístico

Se realizó el análisis de Varianza y se efectuó la prueba de significación de TUKEY al 5%, para las fuentes que presentaron significación estadística.

2.4.3. Características del ensayo

1) Características del área experimental

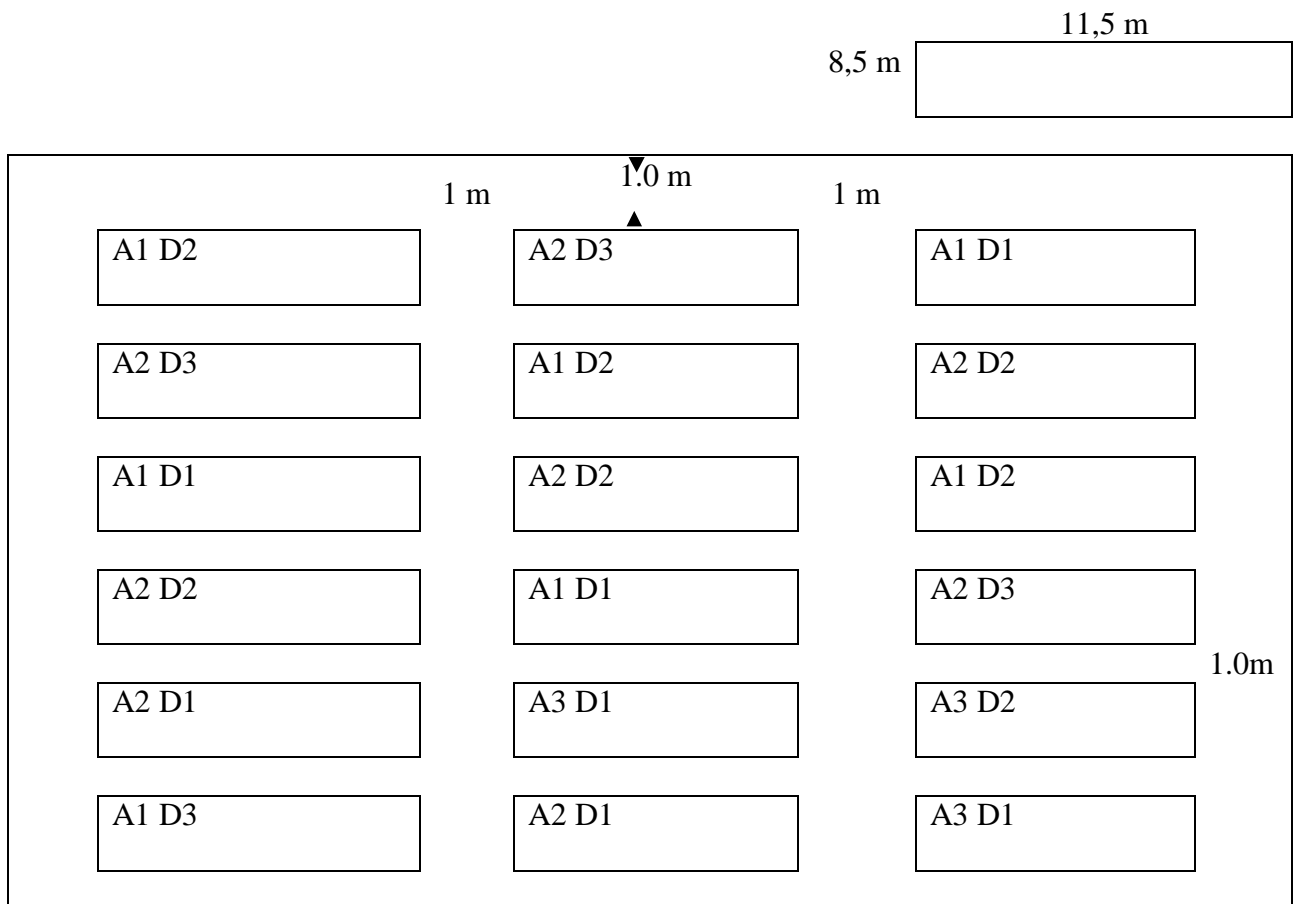
- Numero de tratamientos 9

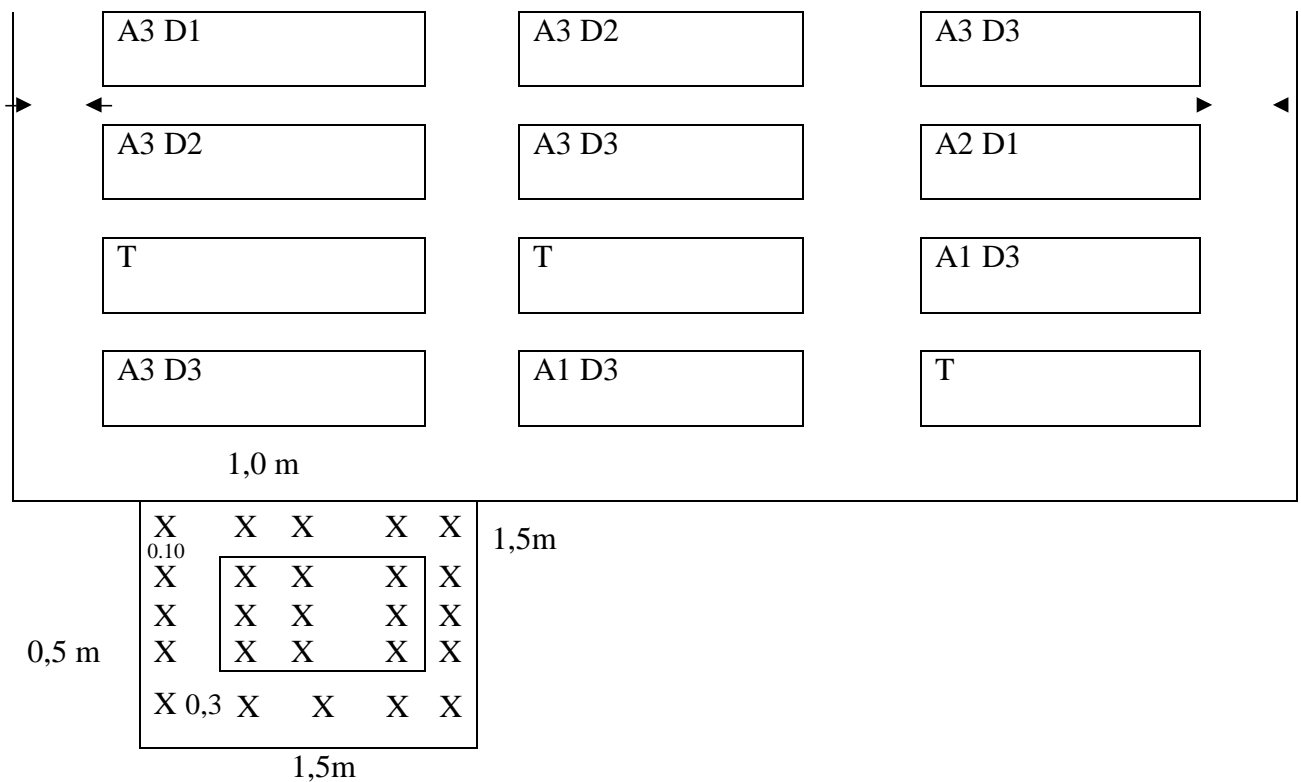
▪	Número total de parcelas	30
▪	Área total de ensayo	97,75 m ²
▪	Área de cada parcela	0,75 m ²
▪	Área neta de parcelas	0,27 m ²
▪	Área total de parcelas	22,5 m ²
▪	Área total neta de parcelas	8,10 m ²
▪	Área de caminos	75,25 m ²

2) Características de la parcela

▪	Distancia entre plantas	0,10
▪	Distancia entre hileras	0,30
▪	Dimensión de la parcela	1,5m*0,5m
▪	Número total de plantas	750
▪	Número de plantas por parcela	25
▪	Número de plantas a tomar datos	9

3) Diseño o esquema de campo





2.4.3.1. Manejo del ensayo

a. Reconocimiento y delimitación del ensayo

Se hizo un recorrido por todo el terreno y se verificó que no se utilizó los últimos 6 meses, se delimito el lugar donde se instaló el ensayo.

b. Verificación del diseño estadístico

El diseño experimental de bloques completos al azar en arreglo factorial de 3*3+1 con tres repeticiones fue apto, ya que los resultados obtenidos se adaptaron perfectamente al mismo.

c. Limpieza y rotulación del terreno

Se procedió con la limpieza de la vegetación que existía en la parcela retirando las piedras para proceder a roturar el terreno con la ayuda de un azadón por que la parcela fue pequeña, siendo una parcela de mayor dimensión es aconsejable la utilización de un arado a maquinaria.

d. Obtención de las plántulas

Según entrevistas a agricultores que ya experimentaron con el cultivo se tomó la decisión de realizar semilleros ya que se obtuvo muchos fracasos con la siembra directa por lo que se procedió a tomar las debidas precauciones y realizarlo en una pilonera, en bandejas de espumaflex y con sustrato (Growingmix) preparado para hortalizas.

e. Preparación, desinfección, abonamiento, trasplante y riego

Una vez que el suelo estuvo completamente mullido se procedió a delimitar las parcelas con la ayuda de un flexómetro, conjuntamente con la delimitación de las parcelas se procedió a incorporar la materia orgánica que previamente fue pesada con la ayuda de una balanza incorporada al suelo.

Seguidamente una desinfección de las parcelas la misma que se hizo con Biofac 50 gramos en 100 litros de agua, lo cual se incorporó con la ayuda de una regadera.

El trasplante se hizo cuando las plantas habían cumplido 20 días en la pilonera y tenían un tamaño de 8 cm, para lo cual se delimito la parcela con la ayuda del flexómetro. La distancia de plantación fue de 10 cm entre planta y 30 entre hilera. Contando en cada parcela con 25 plantas. Los hoyos se los hizo con la ayuda de un palo previamente acoplado para que cada agujero tenga unos 4 cm de profundidad.

El riego se realizó antes del trasplante con la ayuda de un aspersor, regando durante 2 horas hasta obtener una capa de humedad de 20 cm. El riego se lo realizó cada 5 días una vez que se observaba que la primera capa del suelo estaba más o menos seca.

f. Controles fitosanitarios

Una vez trasplantado a los 15 días cuando el 70% de la población estuvo con unos 8 cm se procedió a efectuar un tratamiento sanitario con Propanocarb para evitar el mal de semilleros (*Fusarium sp.*), y Lorsban para el control de trozadores (*Agrotis sp.*). Este mismo

procedimiento se repitió a los 15 días del trasplante. Otra aplicación se hizo con Tilt, a los 18 días del trasplante, para controlar apariciones de roya (*Puccinia spp*).

g. Incorporación de abonos orgánicos

Se incorporó los abonos orgánicos de acuerdo a los tratamientos propuestos según la fuente y la dosis respectivas al inicio del cultivo.

h. Cosecha y post cosecha del producto obtenido

Cuando el 70% de las plantas alcanzaron una altura que sobrepasó los 18 cm se procedió a cosechar, labor que se hizo cortando los tallos más grandes a una altura de 5 cm del suelo, con el fin de dejar yemas para el siguiente brote, lo que permitirá el desarrollo de dos o tres nuevos tallos por planta con mejores características.

Una vez obtenidos los tallos se procedió a juntarlo y amarrarlos de 10 a 15 tallos por atado, seguidamente se pesó antes de llevarlos a la venta, ya que algunos atados llegan a pesar casi un kg, siendo así una parcela cosechada llegó a pesar 1,59 kg con 23 plantas cosechadas con una altura promedio de 30,08 cm. La comercialización se hizo rápidamente por su alta susceptibilidad a la deshidratación repartiendo los atados entre locales de comida china de la ciudad, cuyos compradores están acostumbrados a negociar por atados.

2.4.3.2. Toma de datos

2.4.3.2.1. Clasificación taxonómica y descripción morfológica

La clasificación morfológica se efectuó con la ayuda del biólogo Marlon Núñez y mediante una investigación bibliográfica el cual utilizando los conocimientos en lo que se refiere a la clasificación de las brasicas adaptó y acopló al Kai-lan, coincidiendo en algunas partes con lo descrito en una investigación de especies chinas realizada en México la misma que consta en la bibliografía consultada, la descripción morfológica se la hizo visualmente observando el tipo de raíz, tallo, hojas, flores y frutos.

2.4.3.2.2. Altura de la planta a los 30 y 45 días

A los 30 y a los 45 días a partir del trasplante se midió la altura de 9 plantas tomadas al azar de la parcela neta, se midió desde la base del tallo hasta la hoja bandera, con la ayuda de una cinta métrica.

2.4.3.2.3. Días a la primera cosecha

Se procedió a contar los días transcurridos desde la siembra hasta la cosecha.

2.4.3.2.4. Peso de los tallos por planta a la cosecha

Se determinó cuando el 85% de plantas tenían una altura de 18 a 30 cm de 9 plantas tomadas al azar de la parcela neta. Los valores se expresaron en kilogramos por planta.

2.4.3.2.5. Esbeltez de la planta

Utilizando la formula peso/altura se tomó el peso de nueve plantas tomadas al azar de las cuales se determinó la media, asimismo se tomó la altura de nueve plantas tomadas al azar, se determinó la media y se procedió con el ejercicio, siendo el más representativo por tener 23 plantas cosechadas el tratamiento A3D3 de la primera repetición. Por lo que se dice que la esbeltez del Kai-lan al momento de la cosecha es de 0,0201 interpretándose como esbeltez al vigor de la parte vegetativa de cada planta.

2.4.3.2.6. Rendimiento de la cosecha

Se procedió a pesar las plantas cosechadas de la parcela. Este valor se calculó y se expresó en kg/m^2 .

2.4.3.2.7. Número de plantas cosechadas por parcela

Se determinó el número de plantas que fueron factibles de cosechar en cada parcela.

2.4.3.2.8. Encuestas para determinar el grado de aceptación del Kai-lan

Se efectuaron encuestas a tres estados aleatorios: 10 comerciantes de hortalizas del Mercado Mayorista; 20 amas de casa y 10 dueños de restaurantes de comida china.

CAPITULO III.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Clasificación taxonómica

¹Núñez M. (2010) biólogo del Herbario Nacional de Ecuador y una revisión bibliográfica en www.worldlingo.com (2010), en el cual hay una pequeña guía para la clasificación taxonómica del Kai-lan y se hizo algunas adaptaciones para describirlo de la siguiente manera.

Reino	Plantae
Sub reino	Tracheobionta
Division	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Subclase	Dilleniidae
Orden	Brassicales
Familia	Brassicaceae
Genero	<i>Brassica</i>
Especie	<i>oleracea</i>
Grupo	<i>alboracea</i>
Nombre Común	Kailan – gailan – brócoli chino
Nombre Chino tradicional	芥蘭
Nombre Simplificado	芥兰

¹NUÑEZ, M. 2010. Clasificación botánica del Kai-lan. Quito, Herbario Nacional.
(Comunicación personal).

3.2. Descripción cronológica y morfológica del Kai-lan

Cuadro 3. Ficha técnica-cronología y morfología del kai-lan

CRONOLOGÍA	LABORES CULTURALES	OBSERVACIÓN	DETALLES MORFOLÓGICOS
DIA 1 05/06/10	Preparación del semillero y siembra	Este se lo realizo en una pilonera con turba preparada y en bandejas plásticas las semillas fueron desinfectadas con BIO FAC 50 g/100l	Semillas globulares de 1,5 a 2 mm de diámetro, cafés y negras.
DIA 4 08/06/10	Delimitación, preparación desinfección del suelo	Se procedió a medir las parcelas para retirar la malas hierbas y realizar las camas con las dimensiones correspondientes las mismas que fueron desinfectadas con BIO FAC 50 gr/100l	Ninguna
DIA 6 10/06/10	Salida de las plántulas de la cámara de germinación.	A los 5 días de la siembra las primeras plantas empezaron a emerger se procedió a sacarlas del sol	Las primeras plantas contaron con 3 cm de alto

DIA 9 13/06/10	Fumigación de las plántulas	Para prevenir el mal de semillero se aplicó propamocap en una dosis de 0,02/l agua	Las plantas toman un color verde azulado en tallos y hojas con 5 cm de altura
DIA 10 14/06/10	Incorporación de los abonos al piso	Se procedió a incorporar los abonos en las dosis correspondientes al piso mezclándolo con la tierra y abundante agua	Ninguna
DIA 15 19/06/10	Riego	Desde la siembra se coloca agua cada 2 días hasta el trasplante desde el momento que salió de la cámara de germinación	La coloración de las plantas no ha variado, la altura esta en 7 cm
DIA 20 24/06/10	Trasplante A transcurrido 20 días desde la siembra	Se realizó los agujeros según los establecido 30 cm entre hilera y 10 entre planta sacando las plantas del pilón se las coloco en los agujeros presionando bien, se dio una fumigación con lorsban en una dosis de 1 cc/l agua para evitar el trazador	Para el trasplante las plantas cuentan con una altura entre 8 y 9 cm con una coloración verde oscura
DIA 21 25/06/10	Control fitosanitario	Se procede a fumigar con propamocap 0,02 cc/l agua para evitar el fusarium ya que son muy susceptibles al mismo	La coloración y la altura de las plantas no ha variado
DIA 28 01/07/10	Riego	Los riegos son frecuentes cada 5 días ya que el cultivo es exigente en agua y algo de sombra	La altura de las plantas es de 12 cm
DIA 34 08/07/10	Deshierba	Se procede a deshierbar las camas con la ayuda de una asadilla, luego se realizó una fumigación con propamocap para prevenir el fusarium en una dosis de 0,02 gcc/agua	Los tallos son rectos cilíndricos, pubescentes poco ramificados empiezan a engrosar tomando una coloración verde con altura de 15 cm
DIA 37 11/07/10	Control Fitosanitario	Se procede a fumigar con Til en una dosis de 0,5 cc/l agua para prevenir la roya	Las plantas están con una altura entre 18 y 19 cm unas 5 plantas presentan floración adecuada
DIA 45 19/07/10	Cosecha A transcurrido 45 días desde la siembra hasta la cosecha	Esta se realizó cuando el 80% de las plantas han cumplido la altura promedio con la ayuda de un cuchillo se corta a 5 cm del piso al tallo dejando algunas yemas para el rebrote	Las plantas tienen una esbeltez de 0.0201 y con una altura promedio entre 25/35 cm el color de la planta es totalmente verde clara con un tallo grueso hojas alternas inferiores pecioladas, pinificadas o lobadas, con el lóbulo terminal obtuso con un borde irregularmente sinuoso
DIA 48 22/07/10	Aporque e incorporación de materia orgánica	Esta labor se realiza con el fin de fortalecer el nuevo brote que suele ser mejor que el primero y la cosecha es de 2 a 3 tallos por planta dando un total de 4 cortes se realiza una fumigación cada mes para prevenir la	Las plantas presentan un corte quedando de 1 a 2 hojas por planta quedando ligeramente se observa la raíz pivotante carnosa con

		aparición de roya y los riegos siguen siendo frecuentes	raíces secundarias muy finas y ralas
DIA 55 28/07/10	Manejo de las plantas madre	Se hizo el seguimiento de algunas plantas para adquirir semilla a las cuales se les dio el mismo tratamiento de las plantas que están para cosecha	Las plantas tienen entre 40 y 50 cm de altura y muestran las primeras flores blancas con una inflorescencia de racimo terminal de 10-30 cm de largo con 4 sépalos verdes de 4-5 mm de largo, 4 pétalos, 6 estambres de los cuales 2 son más cortos y las plantas empiezan a variar de verde a amarillo la forma de las hojas cambia a lanceoladas pequeñas de hasta 6 cm de largo por 1,3 cm de ancho
DIA 75 16/08/10	Obtención de la semilla	Las plantas empiezan a secarse se procede a cortarlas y someterlas al sol para obtener unas vainas secas y retirar las semillas	Las plantas miden de 60-65 cm se observa un amarillamiento de las hojas y la aparición de pedicelos entre 1-2,5 cm la vaina es silicua extendida lineal, cilíndrica dehiscente, 2-6 cm de largo, ápice con un pico de 1-3 cm de largo de color verde para luego tornarse amarillo y finalmente café

3.2.1. Altura de la planta a los 30 días

En el Cuadro 4 se presenta el Análisis de Varianza para la variable altura de la planta a los 30 días, donde se observa alta significación estadística para la fuente Tratamientos y para Factorial vs Adicionales. En cuanto a las fuentes Abonos * Dosis, se encuentra significación al 5%; mientras que para Abonos, Dosis y Repeticiones no existe significación estadística. El coeficiente de variación es de 12,04%, porcentaje que se considera como aceptable para un experimento a campo abierto. El promedio es de 15,04 cm de altura de planta a los 30 días.

Cuadro 4. Análisis de varianza para la variable altura de planta a los 30 días

FUENTE DE VARIACION	GL	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	F CALCULADA	
TOTAL	29	217,959259		

TRATAMIENTOS	9	148,189712	16,4655235	4,70025975	**
ABONOS	2	39,73754	19,86877	5,67175284	NS
DOSIS	2	9,92409694	4,96204847	1,41646979	NS
ABONOS x DOSIS	4	47,4421582	11,8605396	3,38571783	*
FACTORIAL vs TESTIGO	1	51,0859168	51,0859168	14,5830212	**
REPETICIONES	2	6,71358025	3,3567912	0,95823163	NS
ERROR EXPERIMENTAL	18	63,0559671	3,50310928		
COEFICIENTE DE VARIACION (%)	12,04				
PROMEDIO (cm)	15,54				

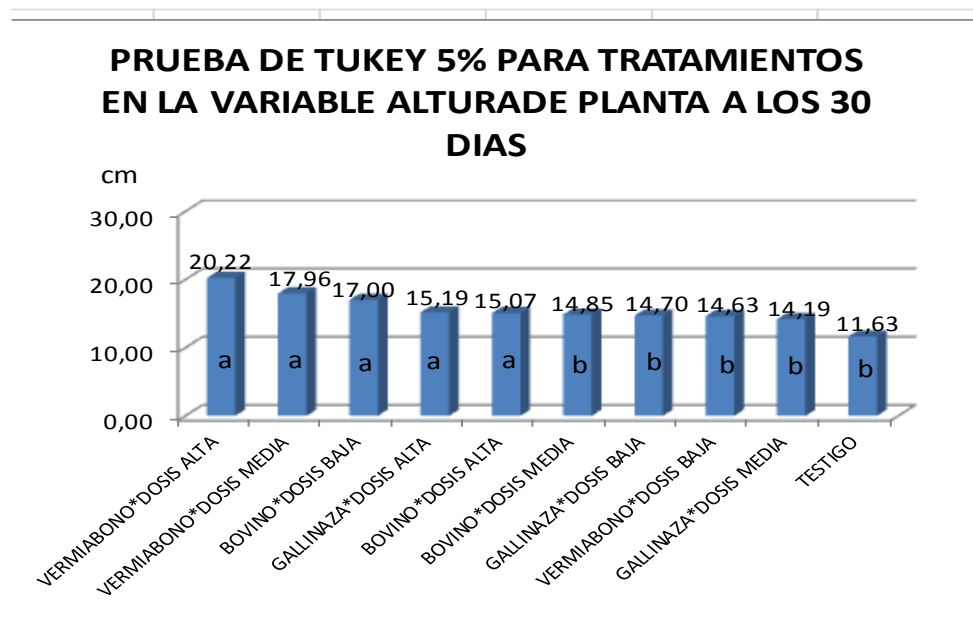
*SIGNIFICATIVO,** ALTAMENTE SIGNIFICATIVO; NS NO SIGNIFICATIVO

En el Cuadro 5 y Figura 1 se observa la prueba de Tukey 5% para la variable Altura de planta a los 30 días, donde se presentan dos rangos de significación, ubicándose en el rango **a**, a las dosis altas de Gallinaza (15,19 cm) y Bovino (15,07 cm) y la dosis media (17,96 cm) y alta (20,22 cm) de Vermiabono. El resto de tratamientos incluyendo el Testigo se ubican en el rango **b**. El aporte nutricional de los abonos aplicados en dosis altas se refleja un incremento significativo en el crecimiento y desarrollo de la planta, reflejado en su altura.

Cuadro 5. Prueba de tukey 5% para tratamientos de la variable altura de planta a los 30 días

TRATAMIENTOS	MEDIAS (cm)	RANGOS	
VERMIABONO*DOSIS ALTA	20,22	a	
VERMIABONO*DOSIS MEDIA	17,96	a	
BOVINO*DOSIS BAJA	17,00	a	
GALLINAZA*DOSIS ALTA	15,19	a	
BOVINO*DOSIS ALTA	15,07	a	
BOVINO*DOSIS MEDIA	14,85		b
GALLINAZA*DOSIS BAJA	14,70		b
VERMIABONO*DOSIS BAJA	14,63		b
GALLINAZA*DOSIS MEDIA	14,19		b
TESTIGO	11,63		b

Figura 1. Prueba de tukey 5% para tratamientos de la variable altura de la planta a los 30 días

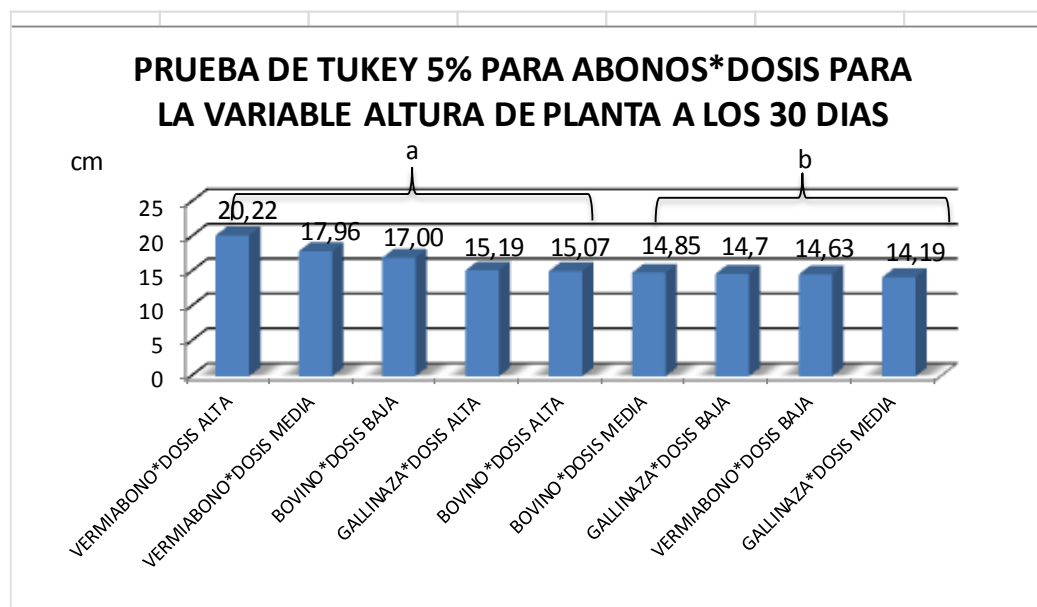


En el Cuadro 6 y Figura 2 de la prueba de Tukey 5% para la interacción Abonos*Dosis se ubican en el rango **a** las dosis altas de los diferentes abonos y para dosis media de vermiabono, mientras que los demás tratamientos ocupan rango **b**.

Cuadro 6. Prueba de tukey 5% para a*d para la variable altura de planta a los 30 días

TRATAMIENTOS	MEDIAS (cm)	RANGOS	
VERMIABONO*DOSIS ALTA	20,22	a	
VERMIABONO*DOSIS MEDIA	17,96	a	
BOVINO*DOSIS BAJA	17,00	a	
GALLINAZA*DOSIS ALTA	15,19	a	
BOVINO*DOSIS ALTA	15,07	a	
BOVINO*DOSIS MEDIA	14,85		b
GALLINAZA*DOSIS BAJA	14,70		b
VERMIABONO*DOSIS BAJA	14,63		b
GALLINAZA*DOSIS MEDIA	14,19		b

Figura 2. Prueba de tukey 5% para abonos*dosis para la variable altura de planta a los 30 días



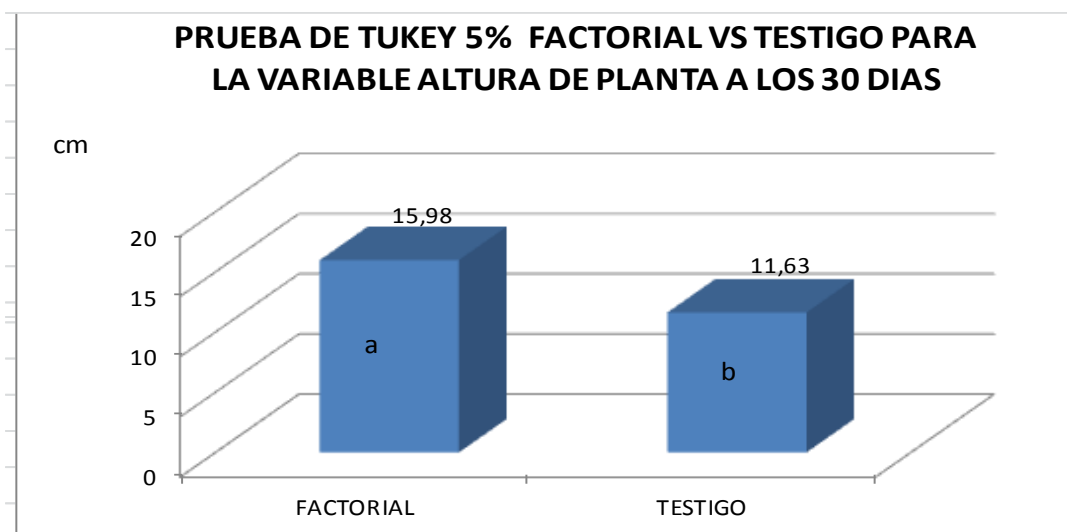
En el Cuadro 7 y Figura 3 se observa la prueba de Tukey 5% para el Factorial vs. El testigo, donde se observa en el rango **a** al Factorial con un promedio de 15,98 cm y en el rango **b** Testigo con 11,63 cm. Estos resultados reflejan el efecto positivo que ejerce la incorporación de materia orgánica en el indicador altura de la planta a los 30 días. Suquilanda (1996) cita 0,6 el contenido porcentual de nitrógeno del estiércol bovino, 0,2 de P_2O_5 y 0,1 de K_2O ; en cuanto a la gallinaza es de 1,4, 1,4 y 2,1 respectivamente.

Rodríguez, P. (2010), en lo que respecta al humus de lombriz indica que sus porcentajes de nitrógeno, P_2O_5 y K_2O son 2,11, 0,81 y 1,53 respectivamente. Los porcentajes de N-P-K incorporados a través de los abonos favorecen el desarrollo de la planta.

Cuadro 7. Prueba de tukey 5% para factorial vs testigo para la variable altura de planta a los 30 días

TRATAMIENTOS	MEDIAS (cm)	RANGOS	
FACTORIAL	15,98	a	
TESTIGO	11,63		b

Figura 3. Prueba de tukey 5% para factorial vs testigo en la variable altura de planta a los 30 días



3.2.2. Altura de la planta a los 45 días

En el Cuadro 8 se observa al Análisis de Varianza para la variable altura de planta a los 45 días. Se presenta alta significación estadística para todas las fuentes de variación, excepto para repeticiones, lo cual refleja la uniformidad del experimento. En lo referente a las otras fuentes se rechaza la hipótesis nula, es decir que la aplicación de las dosis de abonos influyen en el indicador Altura de Planta a los 45 días. El coeficiente de variación es de 8,03% y el promedio de 21,98 cm de altura.

Cuadro 8. Análisis de varianza para la variable altura de planta a los 45 días

FUENTE DE VARIACION	GL	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	F CALCULADA	
TOTAL	29	419,104379		
TRATAMIENTOS	9	361,043144	40,1159049	12,8652489	**
ABONOS	2	41,4424966	20,7212483	6,6453447	NS
DOSIS	2	83,4585185	41,7292593	13,3826548	**
ABONOS x DOSIS	4	90,8443347	22,7110837	7,28348879	**
FACTORIAL vs TESTIGO	1	145,297794	143,297794	46,5972857	**
REPETICIONES	2	1,93435391	0,96717695	0,31017553	NS
ERROR EXPERIMENTAL	18	56,1268807	3,11816004		

COEFICIENTE DE VARIACION (%)	8,03				
PROMEDIO (cm)	21,98				

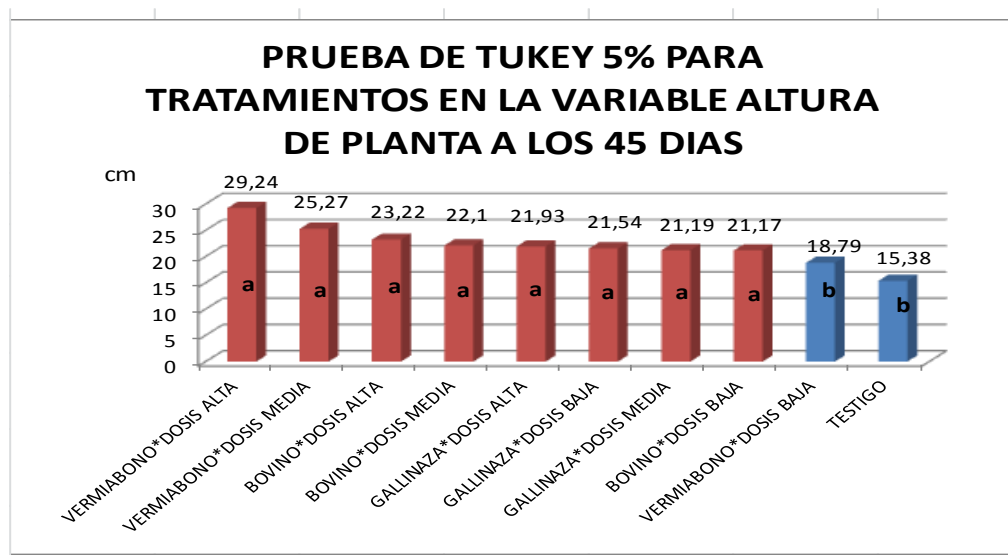
*SIGNIFICATIVO; ** ALTAMENTE SIGNIFICATIVO; NS NO SIGNIFICATIVO

En el Cuadro 9 y Figura 4 de la prueba de Tukey 5% para tratamientos se encuentran dos rangos de significación. En el rango **a** se ubican todos los tratamientos excepto Vermiabano*Dosis Baja y el Testigo. Se puede concluir que para esta etapa del ciclo fenológico del Kai-lán las diferentes dosis de los abonos actúan de forma similar, solo los dos tratamientos antes señalados quedan resegados por tener un contenido nutricional menor, en el caso de dosis bajas de Vermiabono y el testigo que no conto con aporte alguna de materia orgánica.

Cuadro 9. Prueba de tukey 5% para tratamientos en la variable altura de planta a los 45 días

TRATAMIENTOS	MEDIAS (cm)	RANGOS	
VERMIABONO*DOSIS ALTA	29,24	a	
VERMIABONO*DOSIS MEDIA	25,27	a	
BOVINO*DOSIS ALTA	23,22	a	
BOVINO*DOSIS MEDIA	22,10	a	
GALLINAZA*DOSIS ALTA	21,93	a	
GALLINAZA*DOSIS BAJA	21,54	a	
GALLINAZA*DOSIS MEDIA	21,19	a	
BOVINO*DOSIS BAJA	21,17	a	
VERMIABONO*DOSIS BAJA	18,79		b
TESTIGO	15,38		b

Figura 4. Prueba de tukey 5% para tratamientos en la variable altura de planta a los 45 días

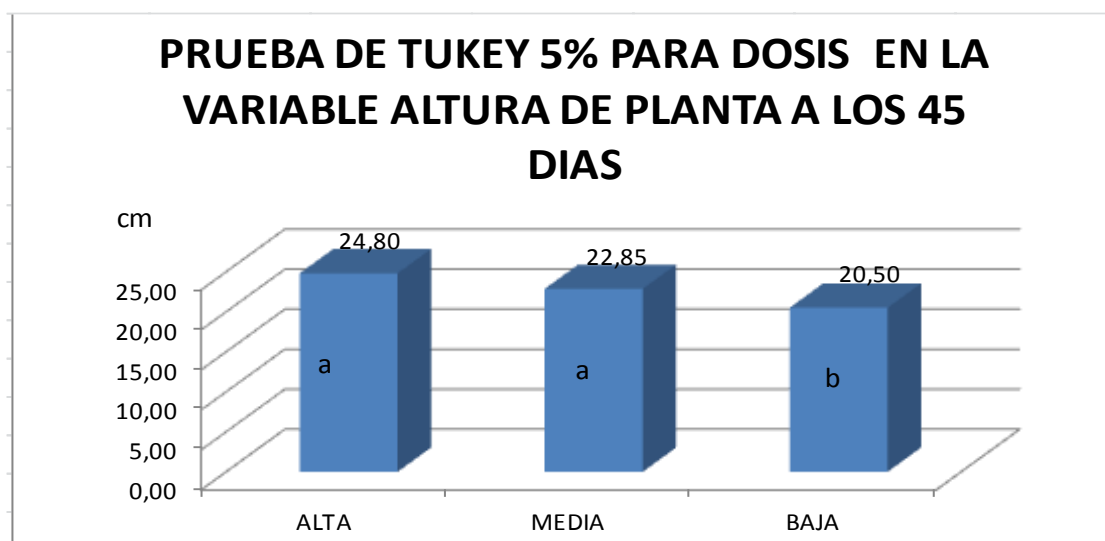


En el Cuadro 10 y Figura 5, se presentan las pruebas de Tukey 5% para dosis de abonos orgánicos, en la variable altura de planta a los 45 días, donde se puede apreciar que, en general los tratamientos que recibieron abonos orgánicos en la dosis alta y media, en su orden, reportaron el mayor crecimiento, alcanzando hasta altura promedio de 24,80 cm; en tanto que, los tratamientos de la dosis baja experimentaron un crecimiento significativamente menor.

Cuadro 10. Prueba de tukey 5% para dosis en la variable altura de planta a los 45 días

DOSIS	MEDIAS (cm)	RANGOS	
ALTA	24,80	a	
MEDIA	22,85	a	
BAJA	20,50		b

Figura 5. Prueba de tukey 5% para dosis en la variable altura de planta a los 45 días

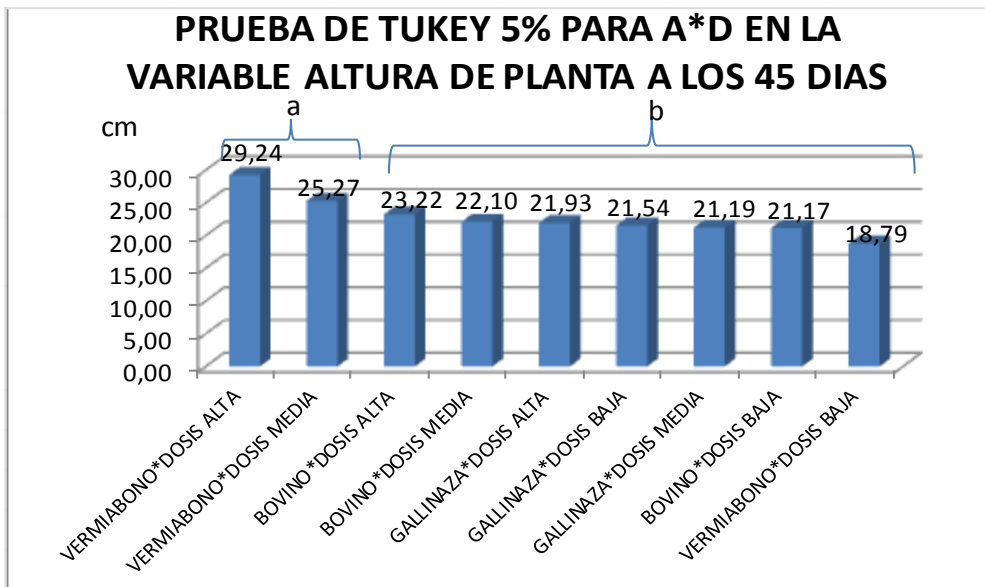


En cuanto a la prueba de Tukey 5% para la interacción A*D (Cuadro 11 y Figura 6) se observa claramente que Vermiabono en dosis media y alta presenta una mayor altura con 25,27 cm y 29,24 cm ocupando el rango **a**, las demás interacciones se ubican en el rango **b**.

Cuadro 11. Prueba de tukey 5% para a*d en la variable altura de planta a los 45 días

TRATAMIENTOS	MEDIAS (cm)	RANGOS	
VERMIABONO*DOSIS ALTA	29,24	a	
VERMIABONO*DOSIS MEDIA	25,27	a	
BOVINO*DOSIS ALTA	23,22		b
BOVINO*DOSIS MEDIA	22,10		b
GALLINAZA*DOSIS ALTA	21,93		b
GALLINAZA*DOSIS BAJA	21,54		b
GALLINAZA*DOSIS MEDIA	21,19		b
BOVINO*DOSIS BAJA	21,17		b
VERMIABONO*DOSIS BAJA	18,79		b

Figura 6. Prueba de tukey 5% para a*d

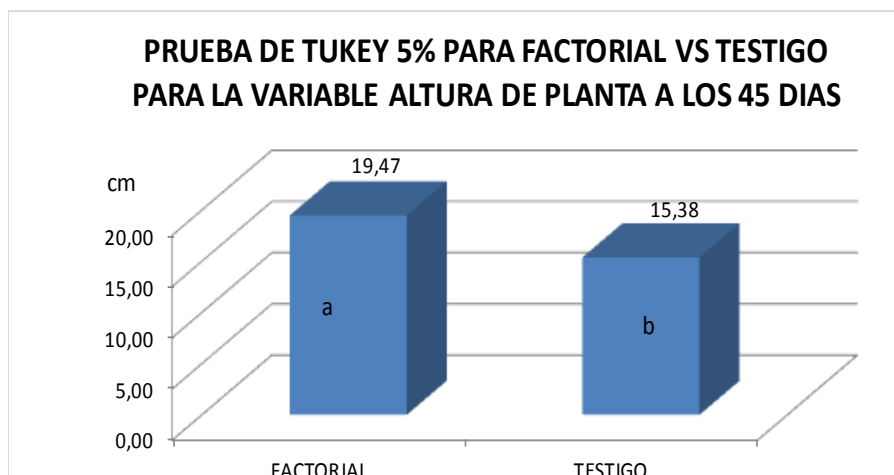


En el Cuadro 12 y Figura 7 se presenta la prueba de Tukey 5% para Factorial vs. Testigo ocupando el Factorial en el rango **a** con 19,47 cm y el Testigo el rango **b** con 15,38 cm.

Cuadro 12. Prueba de tukey 5% para factorial vs testigo para la variable altura de planta a los 45 días

TRATAMIENTOS	MEDIAS (cm)	RANGOS	
FACTORIAL	19,47	a	
ADICIONAL (TESTIGO)	15,38		b

Figura 7. Prueba de tukey 5% para factorial vs testigo para la variable altura de planta a los 45 días



3.2.3. Peso de los tallos por planta a la cosecha

En el Cuadro 13 se presenta el Análisis de Varianza para la variable de peso de los tallos cosechados. Se presenta alta significación estadística para todas las fuentes excepto para repeticiones. Se rechaza la hipótesis nula, lo cual indica que las dosis de abonos aplicados influyen en el indicador peso de los tallos. El coeficiente de variación fue de 7,17 bastante aceptable para un experimento a campo abierto. El promedio para los tallos cosechados por planta fue de 0,04 kg.

Cuadro 13. Análisis de varianza para la variable peso de tallos por planta a la cosecha

FUENTE DE VARIACION	GL	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	F CALCULADA	
TOTAL	29	0,00443395		
TRATAMIENTOS	9	0,00425639	0,00047293	51,0546876	**
ABONOS	2	0,0009302	0,0004651	50,2091447	**
DOSIS	2	0,00067983	0,00033991	36,6948027	**
ABONOS x DOSIS	4	0,00117532	0,00029383	31,7201252	**
FACTORIAL vs TESTIGO	1	0,00147104	0,00147104	158,803793	**
REPETICIONES	2	1,0826E-05	5,4128E-06	0,58432673	NS
ERROR EXPERIMENTAL	18	0,00016674	9,2632E-06		
COEFICIENTE DE VARIACION (%)	7,17				
PROMEDIO (cm)	0,04				

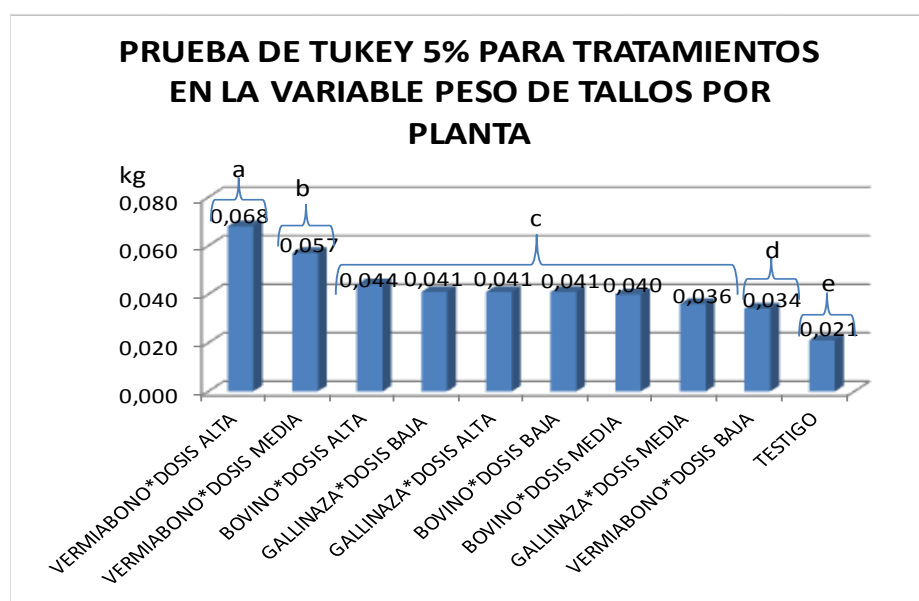
*SIGNIFICATIVO;** ALTAMENTE SIGNIFICATIVO; NS NO SIGNIFICATIVO

En el Cuadro 14 y Figura 8 se encuentra la prueba Tukey 5% para tratamientos se presentan 5 rangos de significación. En el rango **a** con 0,068 kg de peso de tallos por planta se ubica el Vermiabono*Dosis Alta, luego en **b** con 0,057 kg esta Vermiabono*Dosis Media. En el rango **c** se presentan las diferentes dosis de Gallinaza y Bovino. Con **d** y 0,034 kg se ubica Vermiabono*Dosis Baja. Finalmente con **e** y 0,021 kg está el Testigo. En este indicador así como la variable Altura de Planta se advierte la influencia positiva de Vermiabono frente a las otras fuentes de materia orgánica.

Cuadro 14. Prueba de tukey 5% para tratamientos en la variable peso de tallos por planta

TRATAMIENTOS	MEDIAS (kg)	RANGOS			
VERMIABONO*DOSIS ALTA	0,068	a			
VERMIABONO*DOSIS MEDIA	0,057		b		
BOVINO*DOSIS ALTA	0,044			c	
GALLINAZA*DOSIS BAJA	0,041			c	
GALLINAZA*DOSIS ALTA	0,041			c	
BOVINO*DOSIS BAJA	0,041			c	
BOVINO*DOSIS MEDIA	0,040			c	
GALLINAZA*DOSIS MEDIA	0,036			c	
VERMIABONO*DOSIS BAJA	0,034				d
TESTIGO	0,021				e

Figura 8. Prueba de tukey 5% para tratamientos en la variable peso de tallos por planta



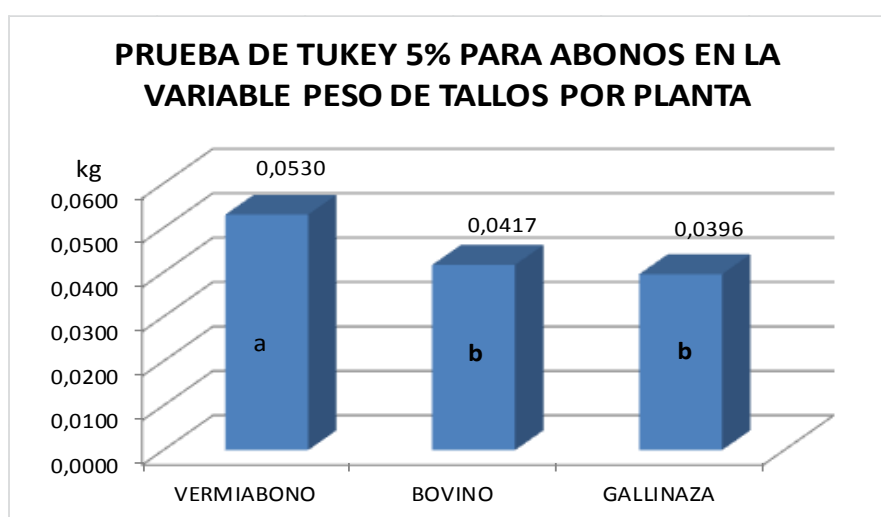
En el Cuadro 15 y Figura 9 consta la prueba Tukey 5% para abonos, donde vemos que presenta mejor respuesta Vermiabono con 0,53 kg de peso de tallos cosechados por planta, ocupando el rango **a**. En **b** se ubican Gallinaza y Bovino con 0,0396 kg y 0,0417 kg. Botero y Shintani (2002), indican que la descomposición del estiércol bovino es lenta pero contribuye

altamente a la mejora de la estructura del suelo, es por esto que hasta los 45 días en que efectuó la evaluación del indicador peso, el estiércol bovino queda rezagado a un rango **b**.

Cuadro 15. Prueba de tukey 5% para abonos en la variable peso de tallos por planta

ABONOS	MEDIAS (kg)	RANGOS	
VERMIABONO	0,0530	a	
BOVINO	0,0417		b
GALLINAZA	0,0396		b

Figura 9. Prueba de tukey 5% para abonos

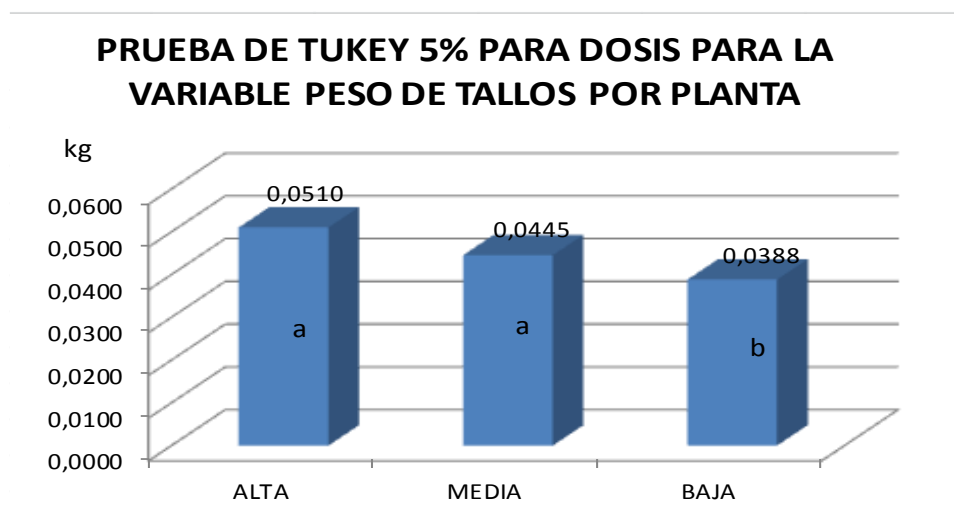


En el Cuadro 16 y Figura 10 se presenta la prueba Tukey 5% para dosis, en el rango **a** se ubican las dosis Alta y Media con 0,051 kg y 0,0444 kg respectivamente, quedando la dosis Baja en el rango **b** con 0,0388 kg.

Cuadro 16. Prueba de tukey 5% para dosis en la variable peso de tallos por planta

DOSIS	MEDIAS (kg)	RANGOS	
ALTA	0,0510	a	
MEDIA	0,0445	a	
BAJA	0,0388		b

Figura 10. Prueba de tukey 5% para dosis para la variable peso de tallos por planta

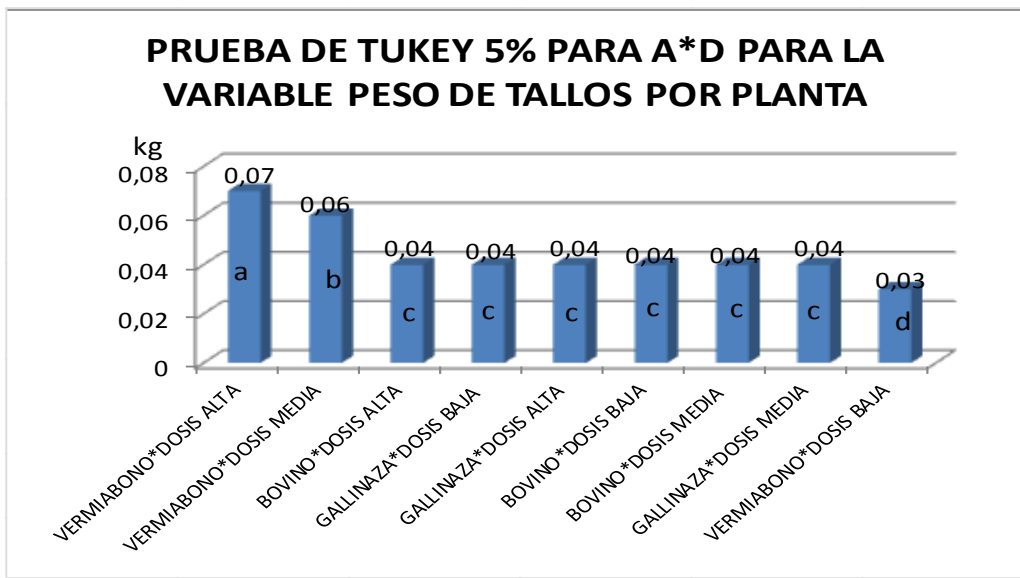


En el Cuadro 17 y Figura 11 de la prueba de Tukey 5% para la interacción A*D Vermiabono*Dosis Alta con 0,07 kg se ubica en el primer rango. En el segundo esta Vermiabono Dosis Media con 0,06 kg. En tercer lugar constan todas las dosis de gallinaza y bovino y finalmente en cuarto Vermiabono*Dosis Baja.

Cuadro 17. Prueba de tukey 5% para a*d en la variable peso de tallos por planta

TRATAMIENTOS	MEDIAS (kg)	RANGOS			
VERMIABONO*DOSIS ALTA	0,07	a			
VERMIABONO*DOSIS MEDIA	0,06		b		
BOVINO*DOSIS ALTA	0,04			c	
GALLINAZA*DOSIS BAJA	0,04			c	
GALLINAZA*DOSIS ALTA	0,04			c	
BOVINO*DOSIS BAJA	0,04			c	
BOVINO*DOSIS MEDIA	0,04			c	
GALLINAZA*DOSIS MEDIA	0,04			c	
VERMIABONO*DOSIS BAJA	0,03				d

Figura 11. Prueba de tukey 5% para a*d en la variable peso de tallos por planta

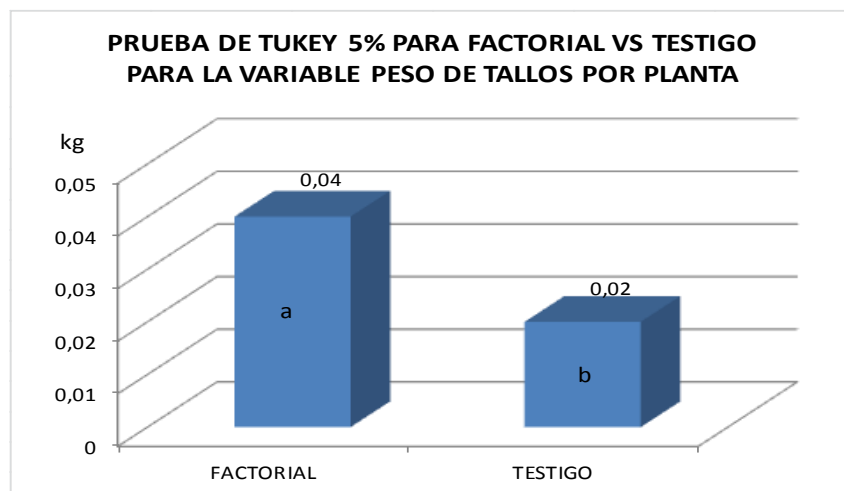


En cuanto a la variable peso, la prueba de Tukey 5% (Cuadro 18 y Figura 12) ratifica lo observado en cuanto a altura de planta, esto es la prevalencia con rango **a** del Factorial (0,04 kg) frente al Testigo con rango **b** (0,02 kg).

Cuadro 18. Prueba de tukey 5% para factorial vs testigo para la variable peso de tallos por planta

TRATAMIENTOS	MEDIAS (kg)	RANGOS	
FACTORIAL	0,04	a	
TESTIGO	0,02		b

Figura 12. Prueba de tukey 5% para factorial vs testigo para la



VARIABLE PESO DE TALLOS POR PLANTA

3.2.4. Esbeltez

En el Cuadro 19 se presenta el Análisis de Varianza para la variable Esbeltez, se observa significación estadística para todas las fuentes excepto para repeticiones y el factor dosis. El coeficiente de variación es de 4,50% y el promedio de 0,002 kg/cm.

Cuadro 19. Análisis de varianza para la variable esbeltez

FUENTE DE VARIACION	GL	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	F CALCULADA	
TOTAL	29	1,9737E-06		
TRATAMIENTOS	9	1,8423E-06	2,047E-07	28,0556412	**
ABONOS	2	4,5007E-07	2,2504E-07	30,8425879	**
DOSIS	2	1,0211E-07	5,1056E-08	6,99754138	NS
ABONOS x DOSIS	4	4,5839E-07	1,146E-07	15,706181	**
FACTORIAL vs TESTIGO	1	8,3175E-07	8,3175E-07	113,995788	**
REPETICIONES	2	7,7318E-11	3,8659E-11	0,00529842	NS
ERROR EXPERIMENTAL	18	1,3133E-07	7,2963E-09		
COEFICIENTE DE VARIACION (%)	4,504				
PROMEDIO (cm)	0,002				

*SIGNIFICATIVO;** ALTAMENTE SIGNIFICATIVO; NS NO SIGNIFICATIVO

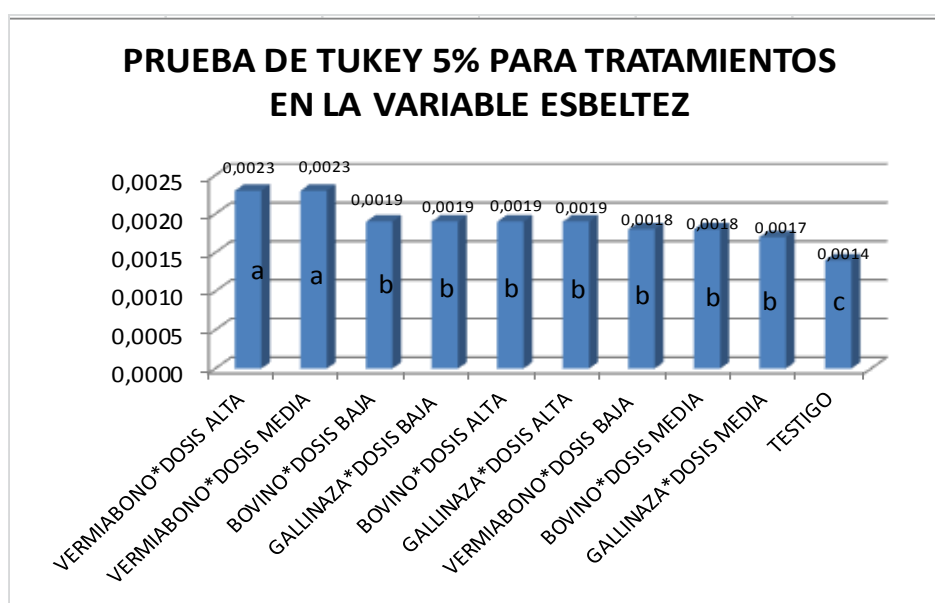
En la prueba de Tukey 5% (Cuadro 20 y Figura 13) se observa en primer lugar a Vermiabono Dosis Alta y Media con 0,00227 kg/cm, respectivamente. La Dosis Baja de Vermiabono y las diferentes dosis de Gallinaza y Bovino ocupan el segundo lugar. Finalmente en tercer lugar se ubica el Testigo con 0,0014 kg/cm.

Cuadro 20. Prueba de tukey 5% para tratamientos en la variable esbeltez

TRATAMIENTOS	MEDIAS	RANGOS		
VERMIABONO*DOSIS ALTA	0,0023	a		
VERMIABONO*DOSIS MEDIA	0,0023	a		
BOVINO*DOSIS BAJA	0,0019		b	

GALLINAZA*DOSIS BAJA	0,0019		b	
BOVINO*DOSIS ALTA	0,0019		b	
GALLINAZA*DOSIS ALTA	0,0019		b	
VERMIABONO*DOSIS BAJA	0,0018		b	
BOVINO*DOSIS MEDIA	0,0018		b	
GALLINAZA*DOSIS MEDIA	0,0017		b	
TESTIGO	0,0014			c

Figura 13. Prueba de tukey 5% para tratamientos para la variable esbeltez

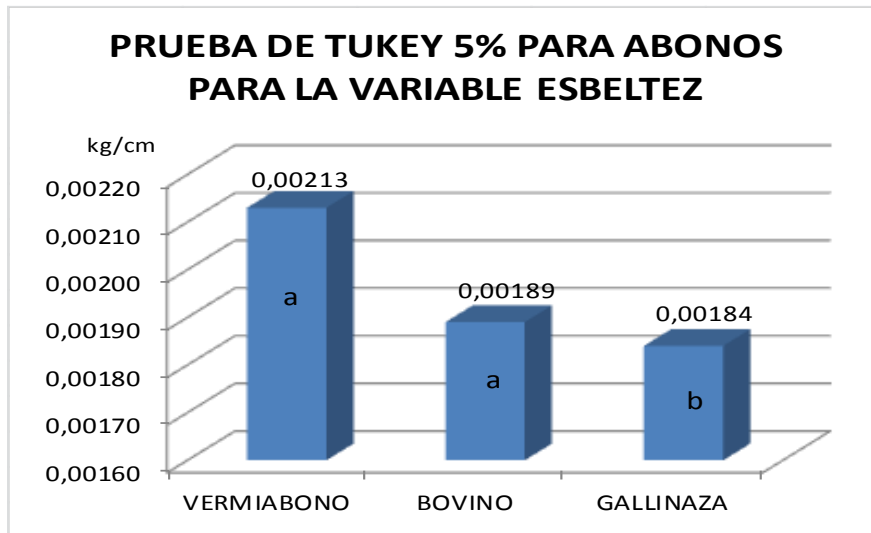


En la prueba de Tukey 5% para Abonos (Cuadro 21 y Figura 14), se observa a Bovino y Vermiabono primero con 0,00189 kg/cm y en segundo con 0,00184 kg/cm se ubica la Gallinaza.

Cuadro 21. Prueba de tukey 5% para abonos en la variable esbeltez

ABONOS	MEDIAS (kg/cm)	RANGOS	
VERMIABONO	0,00213	a	
BOVINO	0,00189	a	
GALLINAZA	0,00184		b

Figura 14. Prueba de tukey 5% para abonos en la variable esbeltez

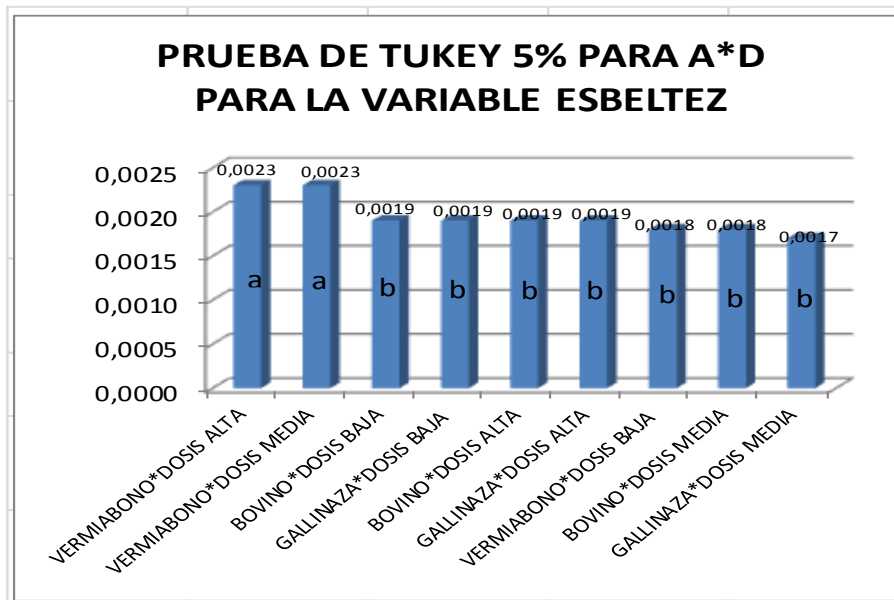


En el Cuadro 22 y Figura 15 se presenta la prueba Tukey 5% para la interacción A*D, se ubican en el rango **a**, Vermiabono en Dosis Media y Alta con 0,023 kg/cm. Vermiabono Dosis Baja y las diferentes dosis de Gallinaza y Bovino se ubican en el rango **b**.

Cuadro 22. Prueba de tukey 5% para a*d para la variable esbeltez

TRATAMIENTOS	MEDIAS (kg/cm)	RANGOS	
VERMIABONO*DOSIS ALTA	0,0023	a	
VERMIABONO*DOSIS MEDIA	0,0023	a	
BOVINO*DOSIS BAJA	0,0019		b
GALLINAZA*DOSIS BAJA	0,0019		b
BOVINO*DOSIS ALTA	0,0019		b
GALLINAZA*DOSIS ALTA	0,0019		b
VERMIABONO*DOSIS BAJA	0,0018		b
BOVINO*DOSIS MEDIA	0,0018		b
GALLINAZA*DOSIS MEDIA	0,0017		b

Figura 15. Prueba de tukey 5% para a*d en la variable esbeltez

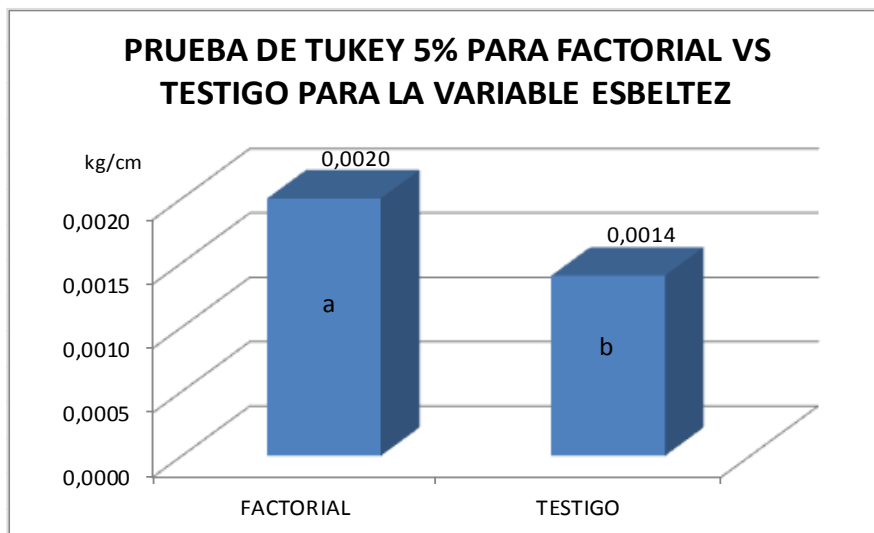


En lo referente a la Esbeltez, la prueba de Tukey 5% (Cuadro 23 y Figura 16), se observa al Factorial 0,02 kg/cm en el rango **a**. Frente al Testigo 0,0014 kg/cm en el rango **b**.

Cuadro 23. Prueba de tukey 5% para factorial vs testigo en la variable esbeltez

TRATAMIENTOS	MEDIAS (kg/cm)	RANGOS	
FACTORIAL	0,0020	a	
TESTIGO	0,0014		b

Figura 16. Prueba de tukey 5% para factorial vs testigo para la variable esbeltez



3.2.5. Rendimiento

A continuación se presenta el Análisis de Varianza para el Rendimiento (Cuadro 24). Se presenta alta significación estadística para todas las fuentes excepto para repeticiones. El coeficiente de variación es de 10,51% y el promedio de 1,07 kg/cm².

Cuadro 24. Análisis de varianza para la variable rendimiento

FUENTE DE VARIACION	GL	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	F CALCULADA	
TOTAL	29	5,27909861		
TRATAMIENTOS	9	5,03723431	0,5596927	44,4412356	**
ABONOS	2	1,45199895	0,72599947	57,6464791	**
DOSIS	2	1,11524714	0,55762357	44,2769407	**
ABONOS x DOSIS	4	1,47076016	0,36769004	29,1956634	**
FACTORIAL vs TESTIGO	1	0,99922806	0,99922806	79,3416268	**
REPETICIONES	2	0,01517239	0,00758619	0,60236585	NS
ERROR EXPERIMENTAL	18	0,22669191	0,012594		
COEFICIENTE DE VARIACION (%)	10,51				
PROMEDIO (cm)	1,07				

*SIGNIFICATIVO; ** ALTAMENTE SIGNIFICATIVO; NS NO SIGNIFICATIVO

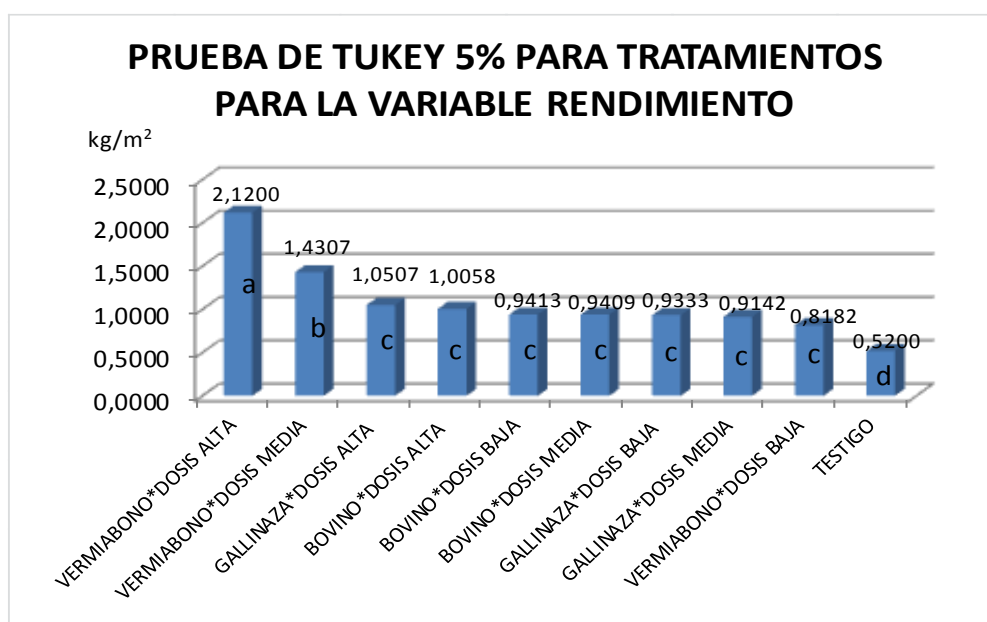
A continuación consta la prueba de Tukey 5% para Tratamientos (Cuadro 25 y Figura 17). Se observa a Vermiabono*Dosis Alta con el mejor rendimiento 2,12 kg/m², en rango **a**. Luego Vermiabono*Dosis Media con 1,4307 kg/m², en el rango **b**. En el rango **c** comparten Vermiabono*Dosis Baja y las diferentes dosis de Gallinaza y Bovino. Finalmente en dosis **d** se ubica el Testigo con 0,52 kg/m².

Cuadro 25. Prueba de tukey 5% para tratamientos para la variable rendimiento

TRATAMIENTOS	MEDIAS (kg/m ²)	RANGOS			
VERMIABONO*DOSIS ALTA	2,1200	a			
VERMIABONO*DOSIS MEDIA	1,4307		b		
GALLINAZA*DOSIS ALTA	1,0507			c	
BOVINO*DOSIS ALTA	1,0058			c	

BOVINO*DOSIS BAJA	0,9413			c	
BOVINO*DOSIS MEDIA	0,9409			c	
GALLINAZA*DOSIS BAJA	0,9333			c	
GALLINAZA*DOSIS MEDIA	0,9142			c	
VERMIABONO*DOSIS BAJA	0,8182			c	
TESTIGO	0,5200				d

Figura 17. Prueba de tukey 5% para tratamientos para la variable rendimiento



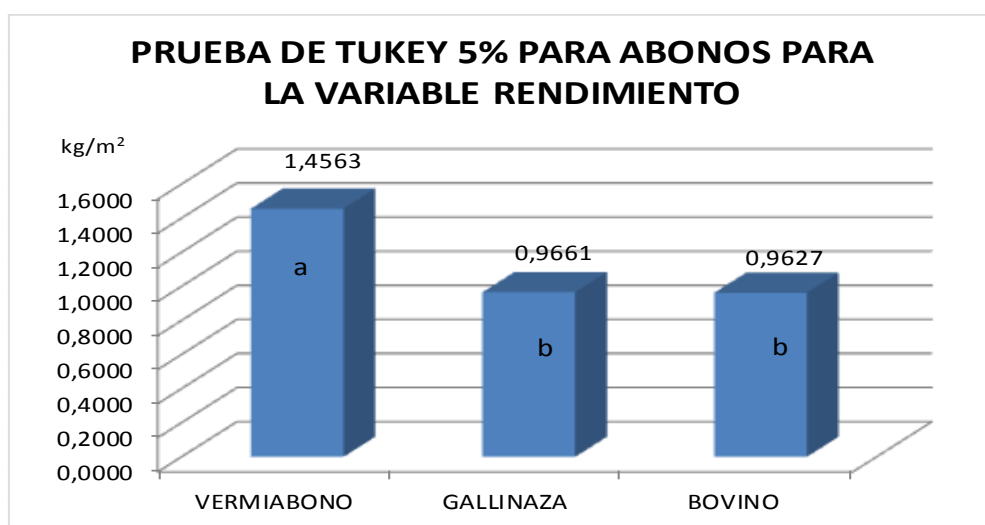
En el cuadro 26 y Figura 18 se presenta la prueba Tukey 5% para Abonos, se observa Vermiabono en **a** con 1,4563 kg/m². En rango **b** se ubican las otras dos fuentes de materia orgánica. Bollo, E. (2006) anota que la actividad fitohormonal del Vermiabono, tiene efectos sobre semillas en germinación y plántulas en crecimiento, ya que en un primera etapa aumentaría la tasa mitótica del tejido caulinar y radicular para en una segunda, favorecer en forma clara el desarrollo de raíces con lo cual, las plantas se encuentran mejor preparadas para resistir dentro de ciertos rangos, los efectos depresivos de crecimiento causado por insuficiente contenido de humedad en el suelo del cultivo. Esto sumado al aporte de N, P y K del Vermiabono determina que el rendimiento del Kai-lan sea mayor con el citado mejorador del

suelo que con las otras dos fuentes investigadas. Asimismo Lazcano, C. (2010). Afirma que la aplicación de humus de lombriz a los cultivos muestra efectos beneficiosos sobre el crecimiento, floración y fructificación de un gran número de especies vegetales.

Cuadro 26. Prueba de tukey 5% para abonos en la variable rendimiento

ABONOS	MEDIAS (kg/m ²)	RANGOS	
VERMIABONO	1,4563	a	
GALLINAZA	0,9661		b
BOVINO	0,9627		b

Figura 18. Prueba de tukey 5% para abonos para la variable rendimiento



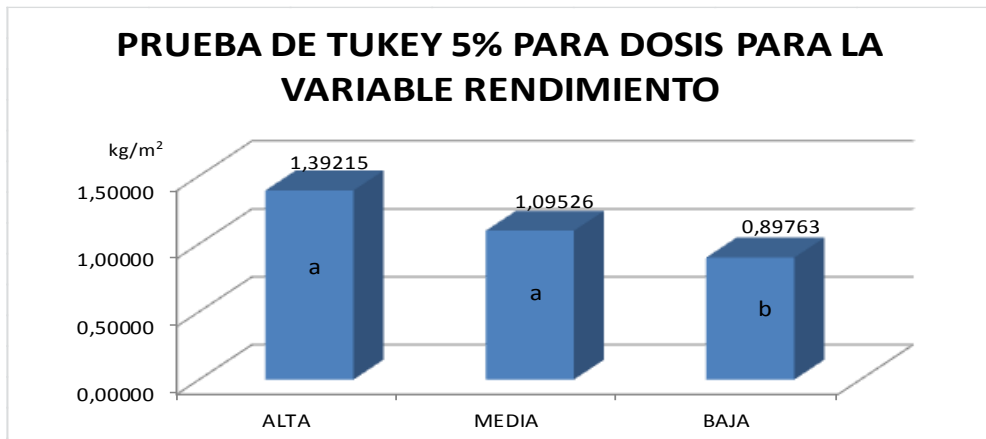
En el Cuadro 27 y Figura 19 de la prueba de Tukey 5% para dosis encontramos que mejor respuesta y ocupando el rango **a** están Dosis Altas con 1,39215 kg/m² y Dosis Media con 1,09526 kg/m²; Por otra parte encontramos a Dosis Baja en el rango **b** con 0,89763 kg/m².

Cuadro 27. Prueba de tukey 5% para dosis para la variable rendimiento

DOSIS	MEDIAS (kg/m ²)	RANGOS	
ALTA	1,39215	a	
MEDIA	1,09526	a	
BAJA	0,89763		b

FIGURA 19. PRUEBA DE TUKEY 5% PARA DOSIS PARA LA VARIABLE RENDIMIENTO

Figura 20. Prueba de tukey 5% para dosis para la variable rendimiento

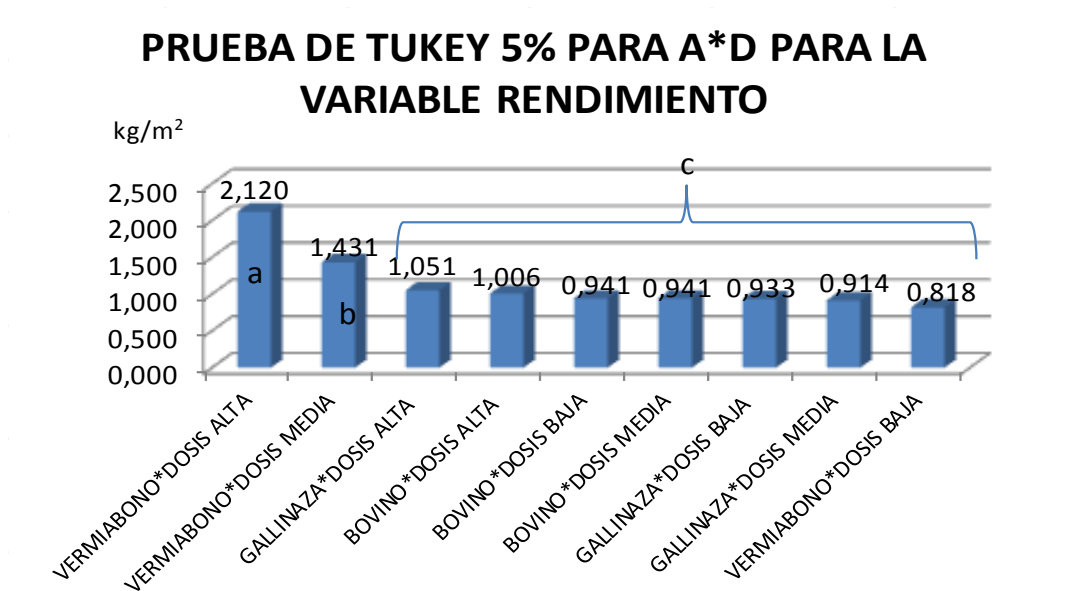


En la prueba de Tukey 5% para la interacción A*D (Cuadro 28 y Figura 20) se encuentra a Vermiabono*Dosis Alta con 2,12 kg/m² en el rango **a**, en **b** con 1,4307 kg/m² se ubica Vermiabono*Dosis Media. Luego en rango **c** se encuentra las otras fuentes y sus diferentes dosis.

Cuadro 28. Prueba de tukey 5% para a*d para la variable rendimiento

TRATAMIENTOS	MEDIAS (kg/m ²)	RANGOS		
VERMIABONO*DOSIS ALTA	2,120	a		
VERMIABONO*DOSIS MEDIA	1,431		b	
GALLINAZA*DOSIS ALTA	1,051			c
BOVINO*DOSIS ALTA	1,006			c
BOVINO*DOSIS BAJA	0,941			c
BOVINO*DOSIS MEDIA	0,941			c
GALLINAZA*DOSIS BAJA	0,933			c
GALLINAZA*DOSIS MEDIA	0,914			c
VERMIABONO*DOSIS BAJA	0,818			c

Figura 21. Prueba de tukey 5% para a*d para la variable rendimiento



En el Cuadro 29 y Figura 21 de la prueba Tukey 5% para Factorial vs. Testigo se observa ubicado en el rango **a** con 1,1283 kg/m² al Factorial y en rango **b** al Testigo con 0,52 kg/m².

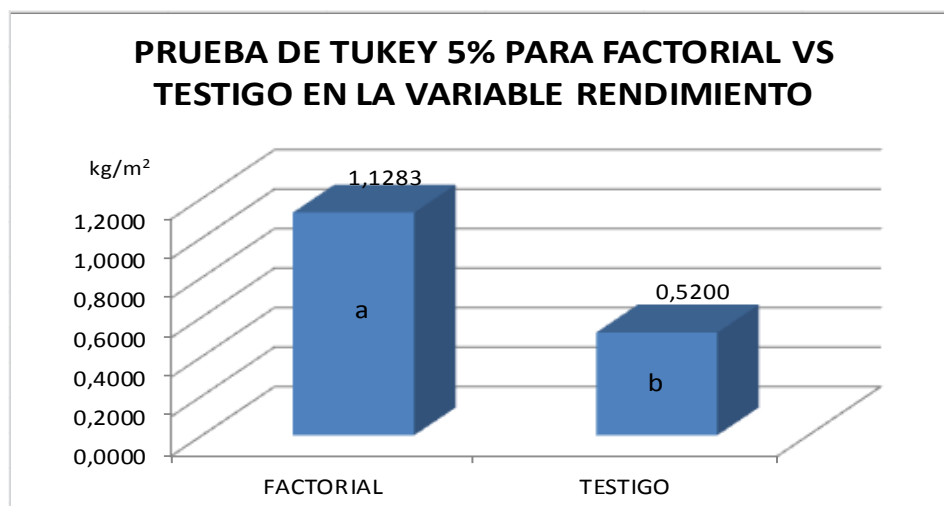
Rodríguez, Pedro (2010) indica que los abonos orgánicos mejoran las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo citando a CESA, 1982; FAO, 1983; Verdezoto, 1988; Domínguez, 1990; Suquilanda, 1995; IIRR, 1997, pues mejoran la estructura debido a la formación de agregados más estables, reduce la plasticidad y cohesión de los suelos arcillosos, aumenta la capacidad de retención de agua, aumenta considerablemente la capacidad de intercambio iónico, activa la disponibilidad de nutrientes, regula el Ph del suelo, aumenta la actividad microbiana, favorece la asimilación de los nutrientes por su lenta liberación. La incorporación de abonos orgánicos se debe hacer antes de la siembra, propicia una buena descomposición de la materia orgánica y una adecuada liberación de los nutrientes.

Sin duda todos estos efectos de la materia orgánica determinan que en el indicador Rendimiento, el Factorial supere al Testigo donde no se incorporó materia orgánica alguna.

Cuadro 29. Prueba de tukey 5% para factorial vs testigo en la variable rendimiento

TRATAMIENTOS	MEDIAS (kg/m ²)	RANGOS	
FACTORIAL	1,1283	a	
TESTIGO	0,5200		b

Figura 22. Prueba de tukey 5% para factorial vs testigo en la variable rendimiento



3.2.6. Número de plantas cosechadas

En el Análisis de Varianza para la variable Numero de Plantas Cosechadas (Cuadro 30) se observa significación estadística para tratamientos y para el Factorial vs Adicionales y no existe significación estadística para el factor Abonos*Dosis, la interacción A*D y para Repeticiones. El coeficiente de variación es de 7,2% y el promedio es de 21,23 plantas cosechadas.

Cuadro 30. Análisis de varianza para la variable número de plantas cosechadas

FUENTE DE VARIACION	GL	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	F CALCULADA	
TOTAL	29	111,366667		
TRATAMIENTOS	9	64,7	7,18888889	3,06635071	**
ABONOS	2	14	7	2,98578199	NS
DOSIS	2	18	9	3,83886256	NS

ABONOS x DOSIS	4	4,66666667	1,16666667	0,49763033	NS
FACTORIAL vs TESTIGO	1	28,0333333	28,0333333	11,957346	**
REPETICIONES	2	4,46666667	2,23333333	0,95260664	NS
ERROR EXPERIMENTAL	18	42,2	2,34444444		
COEFICIENTE DE VARIACION (%)	7,21				
PROMEDIO (cm)	21,23				

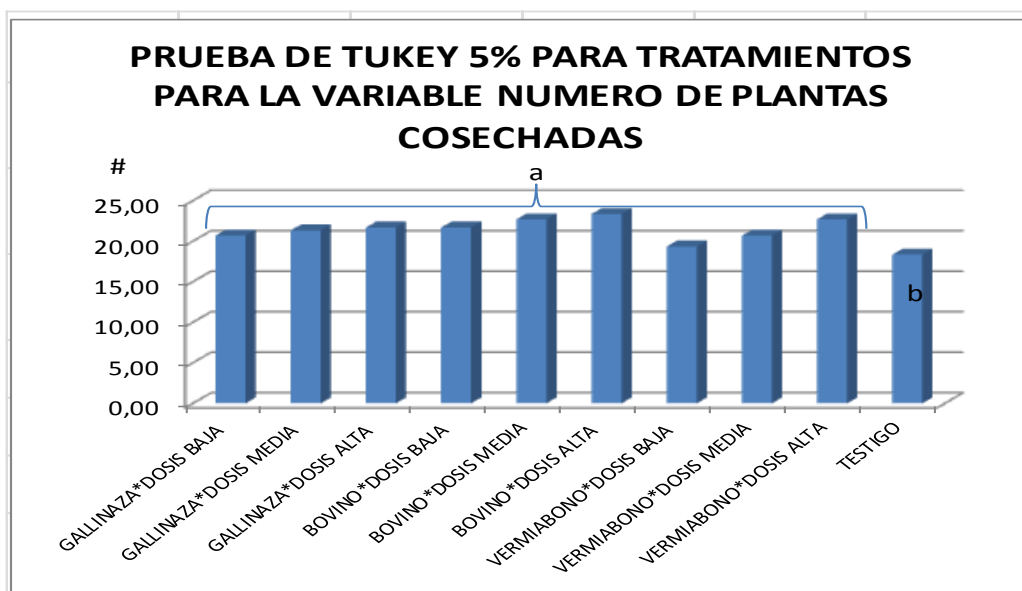
*SIGNIFICATIVO;** ALTAMENTE SIGNIFICATIVO; NS NO SIGNIFICATIVO

En el Cuadro 31 y Figura 22 se presenta la prueba Tukey 5% para tratamientos encontrando dos rangos de significación, en el rango **a** se encuentran las diferentes Dosis de los diferentes Abonos y en el rango **b** al Testigo. Con esto se puede corroborar que tiene aplicación de materia orgánica en el desarrollo del vegetal.

Cuadro 31. Prueba de tukey 5% para tratamientos en la variable número de plantas cosechadas

TRATAMIENTOS	MEDIAS (#)	RANGOS	
GALLINAZA*DOSIS BAJA	20,67	a	
GALLINAZA*DOSIS MEDIA	21,33	a	
GALLINAZA*DOSIS ALTA	21,67	a	
BOVINO*DOSIS BAJA	21,67	a	
BOVINO*DOSIS MEDIA	22,67	a	
BOVINO*DOSIS ALTA	23,33	a	
VERMIABONO*DOSIS BAJA	19,33	a	
VERMIABONO*DOSIS MEDIA	20,67	a	
VERMIABONO*DOSIS ALTA	22,67	a	
TESTIGO	18,33		b

Figura 23. Prueba de tukey 5% para tratamientos en la variable número de plantas cosechadas

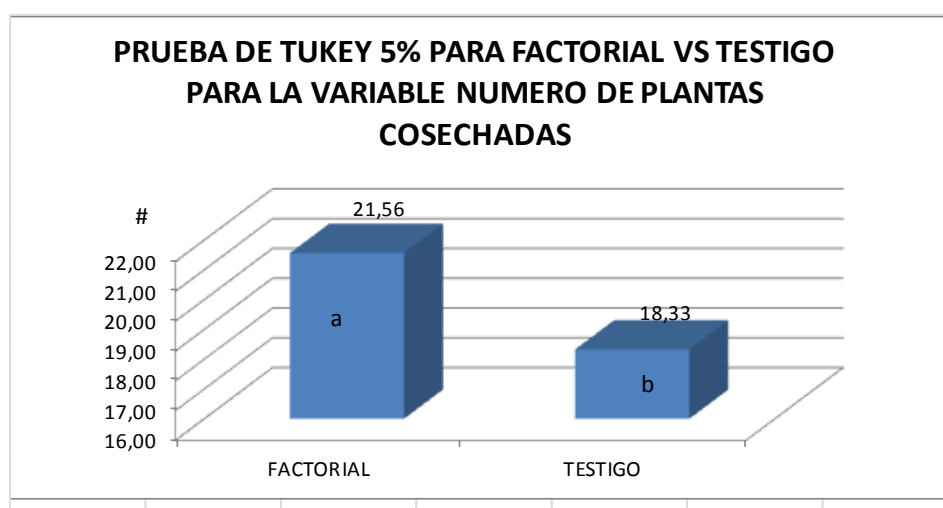


Para el Número de Plantas Cosechadas la prueba Tukey 5% (Cuadro 32 y Figura 23) muestra al Factorial en el rango **a** con 21,56 puntos y en el rango **b** con 18,33 plantas al Testigo.

Cuadro 32. Prueba de tukey 5% para factorial vs testigo para la variable número de plantas cosechadas

TRATAMIENTOS	MEDIAS (#)	RANGOS	
FACTORIAL	21,56	a	
TESTIGO	18,33		b

Figura 24. Prueba de tukey 5% para factorial vs testigo para la variable número de plantas cosechadas



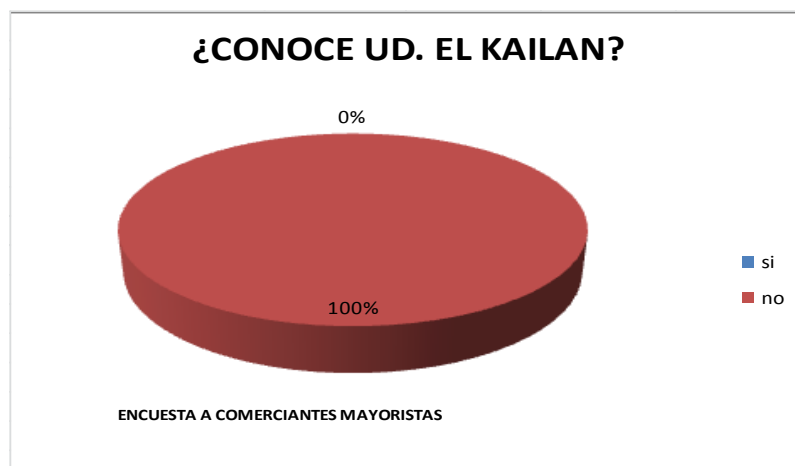
3.2.7. Aceptación del Kai-lan

Para determinar el grado de aceptación del Kail lan se efectuaron encuestas a tres estratos de la población en la ciudad de Ambato, esto es: comerciantes mayoristas de hortalizas, amas de casa y dueños de restaurantes de comida china.

3.2.7.1. Encuestas a comerciantes mayoristas

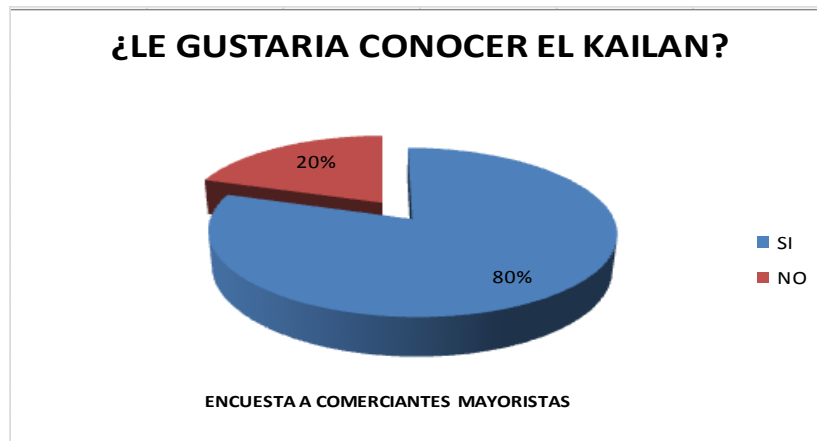
Se entrevistaron a 10 comerciantes que trabajan en el Mercado Mayorista de la ciudad de Ambato, teniendo como resultado que el 100% de los mismos desconocían a la hortaliza investigada.

Figura 25. Encuesta a mayoristas. ¿Conoce Ud. Al kai-lan?



El mismo grupo fue consultado sobre la posibilidad de conocer el Kai-lan, a lo que el 80% manifestó el interés por conocer dicha hortaliza, mientras que el 20% respondió negativamente.

Figura 26. Encuesta a mayoristas. ¿Le gustaría conocer el kai-lan?



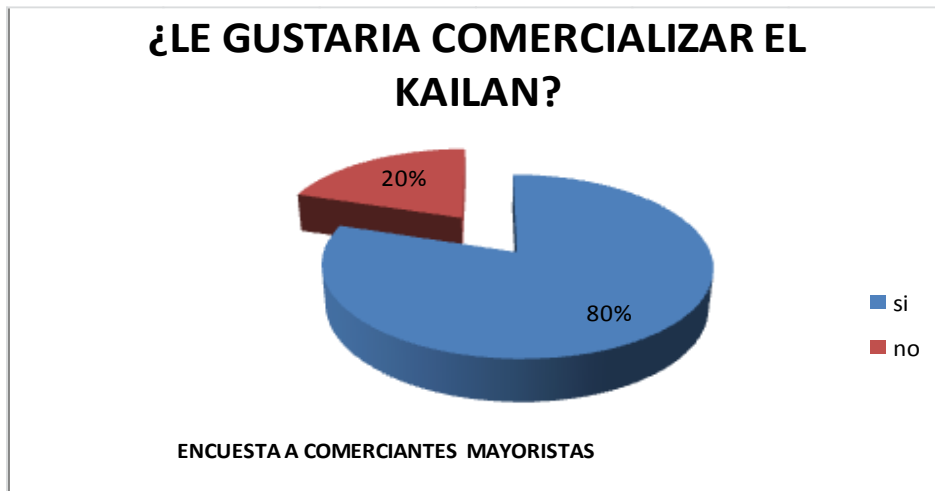
En lo concerniente al precio que estarían dispuestos a pagar por un kilogramo de Kai-lan, el 100% indicó no saber.

Figura 27. Encuestas a mayoristas. ¿que precio pagaría por un kg de kai-lan?



Consultamos sobre la posibilidad de comercializar la hortaliza, el 80% respondió positivamente y el 20% negativamente.

Figura 28. Encuesta a mayoristas. ¿Le gustaría comercializar el kai-lan?



3.2.7.2. Encuestas a amas de casa

Se consultó a 20 amas de casa de la ciudad de Ambato, con los siguientes resultados:

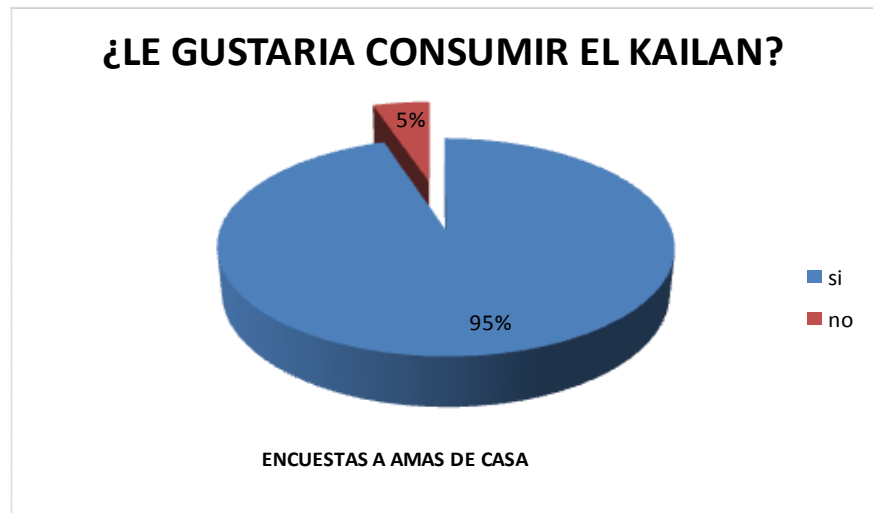
El 80% respondieron que si habían consumido Kai-lan y el 20% que no.

Figura 29. Encuesta a amas de casa. ¿Ha consumido antes el kai-lan?



El 95% de amas de casa indicaron que les gustaría consumir el Kai-lan y el 5% no estarían dispuestas.

Figura 30. Encuestas a amas de casa. ¿Le gustaría consumir el kai-lan?



Consultadas las amas de casa sobre el tipo de comida que podrían preparar con Kai-lan, respondieron: 45% ensalada; 40% sopa y 15% platillos extranjeros.

Figura 31. Encuesta a amas de casa. ¿Qué tipo de comida podría preparar con kai-lan?



El 95% de amas de casa manifestaron su interés por consumir Kai-lan si lo pudiesen encontrar en los mercados de la ciudad, un 5% se mostraron desinteresadas.

Figura 32. Encuestas a amas de casa. ¿Consumiría kai-lan si lo encontrara en los mercados populares?



3.2.7.3. Encuestas a dueños de restaurantes de comida china

Se encuestó a 10 dueños de restaurantes de comida china, obteniendo como respuesta lo siguiente:

Al consultar a los dueños de restaurantes de comida china acerca de si conocen el Kai-lan, el 100% respondieron que sí.

Figura 33. Encuesta a dueños de restaurantes chinos. ¿Conoce el kai-lan?



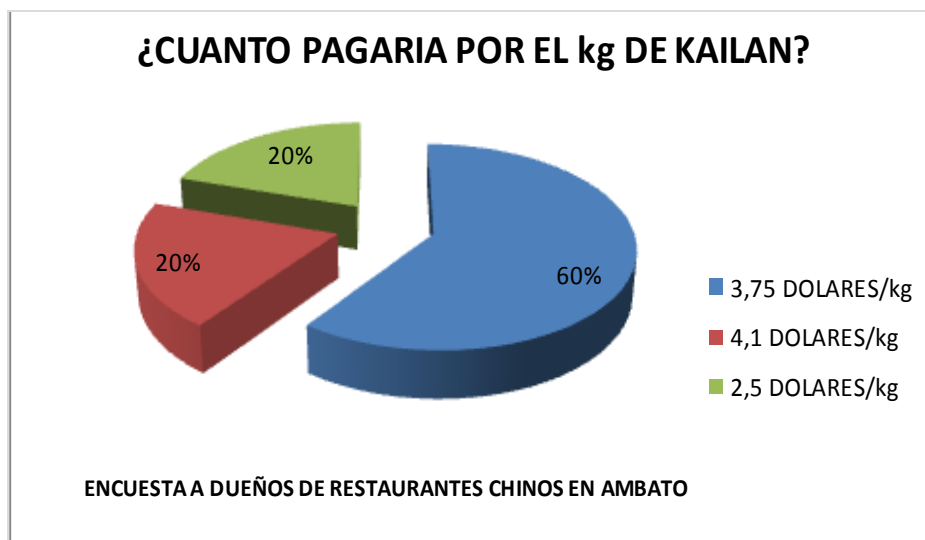
El 100% de encuestados manifestaron que les gustaría adquirir Kai-lan en los mercados de la ciudad.

Figura 34. Encuesta a dueños de restaurantes chinos. ¿Le gustaría adquirir kai-lan en los mercados de la ciudad?



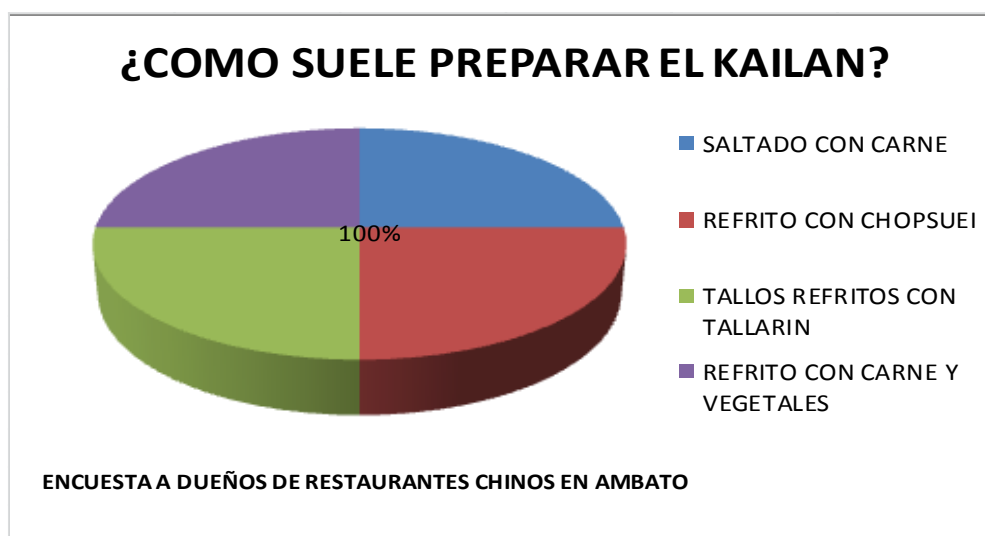
Preguntamos sobre el precio que estarían dispuestos a pagar por un kilogramo de Kai-lan, 60% respondieron que 3,75 dólares; 20% 4,1 dólares y 20% 2,5 dólares.

Figura 35. Encuesta a dueños de restaurantes chinos. ¿Cuánto pagaría por el kg de kai-lan?



En cuanto a las alternativas de preparación del Kai-lan el 100% cito los siguientes platos: saltado con carne, refrito con chopsuei, tallos refritos con tallarín y refrito con carne y vegetales.

Figura 36. Encuesta a dueños de restaurantes chinos. ¿Cómo suele preparar el kai-lan?



3.3. Análisis Económico

RUBROS	MANO DE OBRA			MATERIALES					
	Nº	Costo Uni.	subtotal	Nombre	unidad	Nº	Costo Uni.	Subtotal	Total
Preparación del suelo	1/2	5.0	5.0	Jornal	h				5.0
Abonadora	1/2	5.0	5.0	Jornal	h				5.0
				Gallinaza	kg	9	0.04	0.36	0.36
				Estiércol	kg	7.2	0.06	0.43	0.43
				Humus	kg	6	0.25	1.5	1.5
Elaboración de parcela	1/2	5.0	5.0	Jornal	h				5.0
				Azadón	u	1	0.50	0.5	0.5
Trasplante	1/2	5.0	5.0	Jornal	h				0.5
				Plántulas	uni	750	0.01	7.5	7.5
Riegos	1/2	5.0	5.0	Jornal	h				5.0
Deshierbas	1/2	5.0	5.0	Azadón	u	1	0.5	0.5	0.5
Controles Fitosanitarios	1/2	5.0	5.0	Bomba	u	1	0.5	0.5	0.5
				Biofac	g	5	0.06	0.30	0.30
				Propamocap	cc	2	0.022		0.045

			Lorsban	cc	2	0.015	0.029
			Till	cc	2	0.029	0.057
Cosecha	1/2	5.0	5.0	Jornal	h		5.0
Total							42.22 usd

Rentabilidad con vermiabono en dosis alta de 1kg/m²

Costo del kg de vermiabono para la parcela es 0.93ctv/0,75m² 1,24ctv/m²

Costo de mano de obra, insumo, materiales 1.57 dólares/m²

Costo de producción 1.24+1.57 2.81 dólares/m²

Rendimiento 2.12 kg/m²

Precio de venta mínimo establecido en las encuestas es 2.5 dólares

Venta de la producción 2.12kg/m²*2.50 dólares

Total 5.3 dólares/m²

Rentabilidad es costo de producción 2.81 - venta de la producción 5.3

Rentabilidad 2.49 dólares/m²

CAPITULO IV.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

4.1.1. Clasificación taxonómica y descripción morfológica del Kai-lan

El Kai-lan pertenece a la familia. Su nombre científico es *brássica oleracea* Grupo alboglabra. Con raíz pivotante y carnosa; tallo pubescente entre 50 y 70 cm; hojas inferiores pecioladas y lobuladas; hojas superiores sésiles y lanceoladas; inflorescencia terminal con flores amarillas; su fruto es una silicua extendida y semillas globulares.

4.1.2. Abonadora óptima para el Kai-lan

1. Para la variable Altura de Planta a los 30 y 45 días se observa mejor resultado del Factorial (15,98 cm; 19,47 cm) ubicándose primera frente al Testigo (11,63cm; 15,38 cm) que está en segundo. La mejor dosis para estos indicadores es la Dosis Alta frente a Dosis Media y Baja. En cuanto a las fuentes de materia orgánica, las tres fuentes ocuparon el mismo rango. Los mejores tratamientos son las dosis altas de los tres abonos.

2. Para el indicador Peso de los Tallos cosechados por planta destacan entre las fuentes; Vermiabono como primera con 0,053 kg. En cuanto a las dosis tenemos: Dosis Alta con 0,051 kg y Dosis Media (0,045 kg). En los tratamientos el mejor fue Vermiabono*Dosis Alta con 0,068 kg. Finalmente el Factorial con 0,04 kg supero al Testigo que alcanzo 0,02 kg.

3. En la variable Esbeltez se destacan entre las fuentes: Vermiabono con 0,00213 kg/cm y Bovino con 0,00189 kg/cm. En cuanto a las dosis, las tres responden de igual manera. Mientras para los tratamientos fueron superiores Vermiabono*Dosis Alta con 0,00231 kg/cm y Vermiabono*Dosis Media con 0,00227 kg/cm. Finalmente el Factorial supera con 0,0020 kg/cm al Testigo que alcanzo 0,0014 kg/cm.

4. Para la variable Rendimiento se destacan entre las fuentes: Vermiabono con 1,4563 kg/m². En cuanto a las dosis Alta con 1,39215 kg/m² y Dosis Media 1,09526 kg/m² siendo las primeras mientras que dosis Baja en segundo lugar. En los tratamientos, Vermiabono*Dosis Alta con 2,12 kg/m² finalmente el Factorial con 1,1283 kg/m² primero frente al Testigo con 0,52 kg/m² en segundo lugar.

5. Para el indicador Número de Plantas Cosechadas, las fuentes no presentaron significación estadística. Se puede destacar que todos los tratamientos superaron al testigo; el factorial presento 21,56 plantas frente al testigo con 18,33 plantas.

En conclusión la mejor abonadura para Kai-lan es Vermiabono en Dosis Alta y Media esto es 0,6 y 1 kg/m².

4.1.3. Itinerario técnico

El proceso productivo del Kai-lan incluye:

1. Obtención de plántulas en pilones.
2. Preparación del suelo: limpieza, incorporación de materia orgánica y trazado.
3. Trasplante a los 20 días con plántulas de alrededor de 8 cm, a 10 cm entre plantas y 30 cm entre hileras.
4. Tratamiento sanitario para control de mal de semilleros y trozadores.
5. Riego por aspersión cada 5 días.
6. Tratamientos preventivos para plagas y enfermedades.
7. Deshierbas.
8. Cosecha que consiste en el corte de los tallos a más o menos 5 cm del suelo.
9. Labores culturales (riegos, controles fitosanitarios, abonadura, etc.) a tiempo para los cortes siguientes que se realizan cada 25 días en un total de 4 cortes en los cinco meses.

10. Pos cosecha. Se forma atados de 10 a 15 tallos.

4.1.4. Aceptación del Kai-lan en la población Ambateña

La mayoría de la población ambateña (amas de casa y comerciantes) desconoce y no han consumido kai-lan, sin embargo manifiestan su interés por adquirirlo y consumirlo. En cuanto a los restaurantes de comida china se constituirían en un excelente mercado donde poseionar esta hortaliza, toda vez que se muestran decididamente interesados en adquirirlo.

4.1.5. Ampliación de espectro productivo

El cultivo de Kai lan desarrollado en la parroquia La Península, al presentar buenas características de adaptación, con crecimiento vigoroso del follaje y buenos rendimientos, que incrementara los ingresos económicos del agricultor, es una alternativa de cultivo para los productores de hortalizas en la zona, por lo que se logró ampliar el espectro de producción hortícola del sector.

4.2.Recomendaciones

1. Realizar un estudio pormenorizado de la curva de crecimiento y desarrollo fenológico del Kai-lan.
2. Estudiar todas las operaciones del ciclo de producción del Kai-lan: distancias de plantación, abonadura y fertilizantes de fondo y en cobertera, tratamientos sanitarios, índices de cosecha, estrategias de cosecha y pos cosecha, etc.
3. Difundir y promocionar el Kai-lan y sus usos.
4. Evaluar el rendimiento y crecimiento con abonos orgánicos.
5. Probar la adaptación del Kai-lan en otras condiciones climáticas.
6. Ampliar la muestra en las encuestas, para mejorar la información que se genere.

CAPITULO V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOLEA LOPEZ, j. (s.f.). Cultivo de coles, coliflores y brócolis. Quito, Desde el surco, Temas agrícolas. 196p.

BOLLO, E. 2006. Aplicaciones y dosificación del humus. Disponible en: <http://fitv.bligoo.com/content/view/77/HUMUS-DE-LOMBRIZ-Y-SU-APLICACION.-html#content-top>

BOTERO, R. y SHINTAMI, M. 1992. Producción de abono orgánico con excretas de animales. Disponible en: <http://lead.virtualcentre.org/es/enl/keynote1.htm>.

LAZCANO, C. 2010. El vermicompost como biofertilizante: estudio de los efectos de promoción del crecimiento vegetal y factores implicados. Disponible en: <http://www.ecocelta.es/humus-de-lombriz-se-sigue-investigando.html>

LOPEZ, R. y LOPEZ, M. 1978. El diagnóstico del suelo y la planta, métodos de campo y laboratorio. 3ed. Madrid, España. Mundi-prensa. 337p.

MEMORIA DE LA ESTACION METEREOLÓGICA AEROPUERTO CHACHOAN 2002.

RODRIGUEZ, P. 2010. Efecto del estiércol bovino y humus de lombriz sobre algunos indicadores del crecimiento y productividad del *Capsicum annun*, L (pimiento) en la agricultura urbana cubana. Disponible en <http://www.monografias.com/trabajos60/estiercol-bovino-productividad-pimiento/estiercol-bovino-productividad-pimiento2.shtml>

SUQUILANDA, M. 1996. SERIE AGRICULTURA ORGANICA. Programa de Agricultura Orgánica. Fase II de Fundagro – Programa de Apoyo Alimentario USAID-PL-480. Cayambe Ecuador. 172p.

TAMARO, D. 1974. Manual de horticultura. Trad. Del Italiano por Arturo Caballero. Barcelona, Gustavo Gili. 510p.

MARZOCCA, A. 1985. Taxonomía Vegetal. Costa Rica. Ica, 263p.
<http://www.iniap-ecuador.gob.ec/ecstacatalina.php>

<http://www.monografias.com/trabajos12/mncuatro.shtml#humus>

<http://www.oedrus.bc.gob.mx/oedrus-bca/biblioteca/estudios/agricolas>.

<http://www.worldlingo.com/ma/enwiki/es/Kai-lan/1>.

CAPITULO VI. ANEXOS

6.1. Datos tomados

ALTURA DE PLANTA A LOS 30 DIAS (cm)

TRAT	I R	II R	III R
A1D1	16,89	15,78	11,44
A1D2	13,00	13,67	15,89
A1D3	14,67	15,78	15,11
A2D1	17,78	14,44	18,78
A2D2	16,22	14,78	13,56
A2D3	14,33	15,00	15,89
A3D1	12,89	16,22	14,78
A3D2	19,56	16,89	17,44
A3D3	23,78	18,11	18,78
T	12,78	10,00	12,11

ALTURA DE PLANTA A LOS 45 DIAS (cm)

TRAT	I R	II R	III R
A1D1	22,11	23,06	19,44
A1D2	20,78	20,89	21,90
A1D3	22,83	21,97	21,00
A2D1	21,13	18,99	23,40
A2D2	22,41	25,00	18,89
A2D3	21,44	23,56	24,67
A3D1	17,29	19,82	19,24
A3D2	26,69	25,33	23,80
A3D3	30,83	28,67	28,22
T	16,43	14,01	15,70

PESO DE LA PLANTA (kg/planta)

TRAT	I R	II R	III R
A1D1	0,042	0,044	0,038
A1D2	0,033	0,036	0,040
A1D3	0,042	0,043	0,038
A2D1	0,042	0,037	0,044
A2D2	0,042	0,043	0,034
A2D3	0,044	0,044	0,045
A3D1	0,032	0,036	0,034
A3D2	0,061	0,058	0,054
A3D3	0,069	0,068	0,066
T	0,021	0,020	0,023

ESBELTEZ DE LA PLANTA (kg/cm)

TRAT	I R	II R	III R
A1D1	0,0019	0,0019	0,0020
A1D2	0,0016	0,0017	0,0018
A1D3	0,0019	0,0020	0,0018
A2D1	0,0020	0,0019	0,0019
A2D2	0,0019	0,0017	0,0018
A2D3	0,0021	0,0019	0,0018
A3D1	0,0019	0,0018	0,0018
A3D2	0,0023	0,0023	0,0023
A3D3	0,0022	0,0024	0,0023
T	0,0013	0,0014	0,0015

RENDIMIENTO (kg/m²)

TRAT	I R	II R	III R
A1D1	0,995	0,931	0,875
A1D2	0,907	0,935	0,901
A1D3	1,045	1,039	1,068
A2D1	0,957	0,827	1,040
A2D2	0,935	1,077	0,811
A2D3	0,879	0,960	1,179
A3D1	0,795	0,805	0,855
A3D2	1,319	1,707	1,267
A3D3	2,120	2,187	2,053
T	0,513	0,520	0,527

NUMERO DE PLANTAS COSECHADAS (#)

TRAT	I R	II R	III R
A1D1	22	20	20
A1D2	21	23	20
A1D3	23	20	22
A2D1	23	21	21
A2D2	22	21	25
A2D3	23	22	25
A3D1	20	20	18
A3D2	20	22	20
A3D3	23	20	25
T	19	18	18

6.2. Cuestionario de encuestas

ENCUESTA A COMERCIANTES MAYORISTAS

1. Conoce usted el Kai-lan Si No
-
-

- | | | | |
|----|--|--------------------------|--------------------------|
| | | Si | No |
| 2. | Le gustaría conocer el Kai-lan | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3. | Qué precio podría pagar por el kg de Kai-lan.....dólares | | |
| | | Si | No |
| 4. | Le gustaría comercializar el Kai-lan | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

ENCUESTA A AMAS DE CASA

- | | | | | |
|----|--|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| | | Si | No | |
| 1. | A consumido antes el Kai-lan | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| | | Si | No | |
| 2. | Le gustaría consumir el Kai-lan | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| 3. | Qué tipo de comida prepararía: | Sopa | Ensalada | Extranjera |
| | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| | | Si | No | |
| 4. | Si la encontrara en los mercados populares la consumiría | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |

**ENCUESTA A DUEÑOS DE RESTAURANTES CHINOS EN LA CIUDAD DE
AMBATO**

- | | | | |
|----|---|--------------------------|--------------------------|
| | | Si | No |
| 1. | Conoce usted el Kai-lan 芥兰 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| | | Si | No |
| 2. | Le gustaría comprar en el mercado popular el Kai-lan 芥兰 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

3. Cuanto pagaría por el kg de Kai-lan 芥兰.....dólares

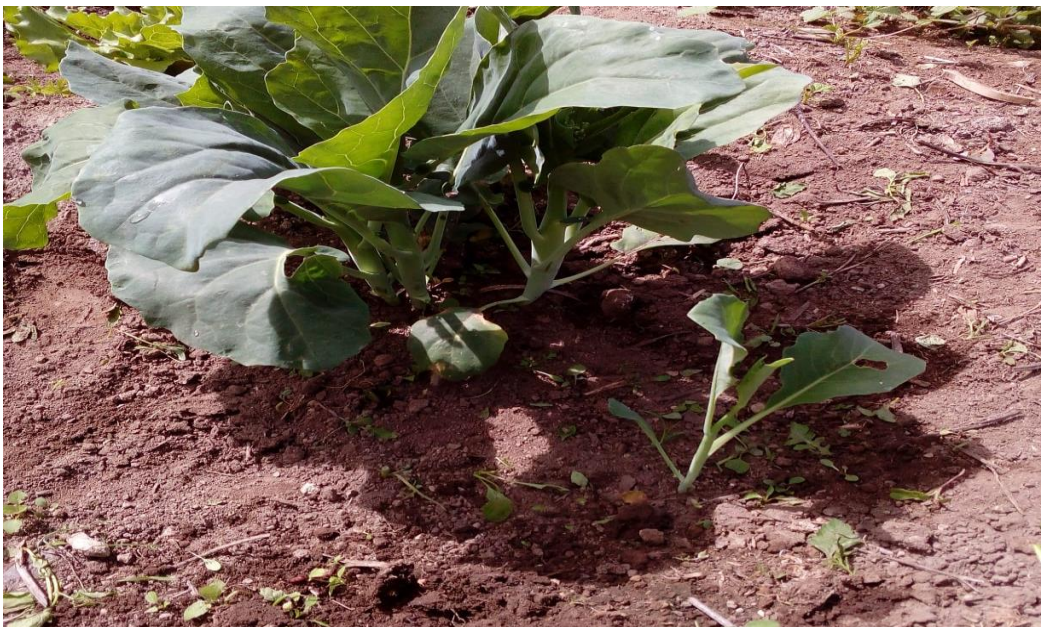
4. Como suele preparar el Kai-lan 芥兰:

6.3.Fotografías

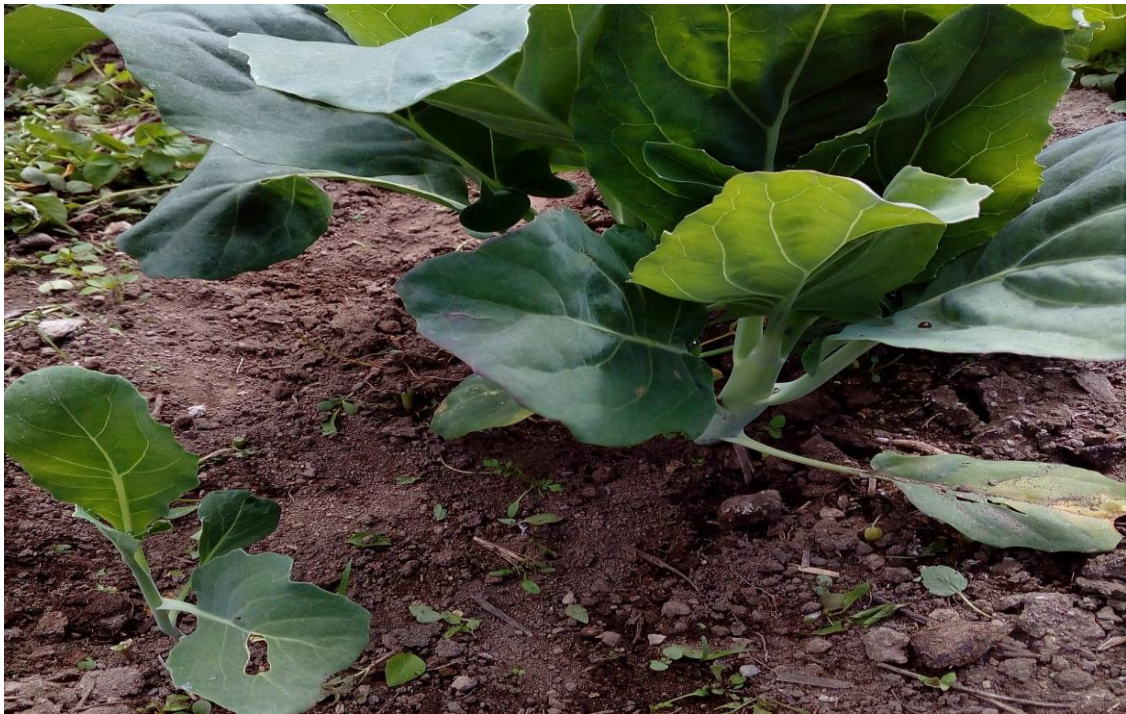
PLANTULAS DE KAI-LAN A LOS 20 DIAS DE LA SIEMBRA



CULTIVO DE KAI-LAN 15 DIAS DEL TRASPLANTE



CULTIVO DEL KAI-LAN 20 DIAS DEL TRASPLANTE



CULTIVO DE KAI-LAN SEGUNDO BROTE



CULTIVO DEL KAI-LAN 60 DIAS DEL TRASPLANTE

