



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE INGENIERÍA AGRÓNOMICA**

TESIS DE GRADO

*Presentada al H. Consejo Directivo de la Facultad,
como requisito previo a la obtención del título de:*

INGENIERO AGRÓNOMO

TEMA:

**“EFECTOS DE LA APLICACIÓN DE TRES NIVELES DE ABONOS
ORGÁNICOS EN EL CULTIVO DE HABA (*Vicia faba* L.) EN LA ZONA DE
CUESACA, PROVINCIA DEL CARCHI”**

Autor:

Roberto Alexander Cuasquer Huaca

Asesor:

Ing. Agr. MBA. Joffre León Paredes

EL ANGEL - ECUADOR

2013

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**

**“EFECTOS DE LA APLICACIÓN DE TRES NIVELES DE ABONOS
ORGÁNICOS EN EL CULTIVO DE HABA (*Vicia faba* L.) EN LA ZONA DE
CUESACA, PROVINCIA DEL CARCHI”**

TESIS DE GRADO

Presentada al H. Consejo Directivo de la Facultad, como requisito previo a la
obtención del título de:

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Ing. Agr. Oscar Mora Castro
PRESIDENTE

Ing. Agr. MBA Dalton Cadena Piedrahita
Barros

VOCAL PRINCIPAL

Ing. Agr. MBA Tito Bohórquez

VOCAL PRINCIPAL

Las investigaciones, resultados, conclusiones y recomendaciones del presente trabajo, son de exclusiva responsabilidad del autor:

Roberto Alexander Guasquer Huaca

DEDICATORIA

Este trabajo de investigación se lo dedico primordialmente a Dios por darme vida, a mi familia quienes con cariño y voluntad han estado dándome el apoyo incondicional el ánimo de seguir y terminar esta carrera con éxito.

En especial debo dedicar a mis padres que me dieron la vida quienes me guiaron por un buen camino quienes me ayudaron y nunca me dejaron solo. Este título de Ingeniero Agrónomo les dedico a mis Padres, a mis Hijos Poleth y Jhosue, mi Esposa, mis Hermanas, a un ángel muy especial que llevo en mi corazón, a mi sobrino y a toda mi familia ya que solo ellos sabrán valorar y apreciar los frutos alcanzados.

AGRADECIMIENTOS

Durante el proceso y desarrollo de la investigación de tesis de grado, atravesado un significado de mayor importancia, el valor y entusiasmo para formar parte de lo profesional. En el lapso del tiempo se ha encontrado con personas de alguna manera han formado parte de la motivación y es el esfuerzo humano en la conducción de la investigación, que recoge en el presente documento de tesis de ingeniería agronómica, a quienes se brinda un profundo agradecimiento.

Al Ing. Agr. MBA Joffre León por ser el maestro y asesor de tesis que con sus conocimientos profesionales ha sido de importancia para que este trabajo salga de la mejor manera.

De tal manera la gratitud merecida a los maestros docentes universitarios y al personal administrativo de la Universidad Técnica de Babahoyo Sede El Ángel Carchi, quienes apoyaron para ser posible la culminación de la carrera de Ingeniería Agronómica.

A todas las personas mencionadas manifestarles un fraterno agradecimiento.

CONTENIDO

CAPITULOS	PÁGINAS
INTRODUCCION	7
II REVICION DE LITERATURA	10
III MATERIALES Y METODOS	31
IV RESULTADOS	36
V DISCUSIONES	46
VI CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	48
VII RESUMEN	50
VIII SUMMARY	52
IX LITERATURA CITADA	53
X ANEXOS	57

I INTRODUCCIÓN

El cultivo de habas (*Vicia faba* L), está considerado como una de las leguminosas de grano comestible más importantes que se siembran en la serranía ecuatoriana, su consumo es popular en todo el país, puesto que su grano se lo puede consumir en verde o en seco, estimándose que el contenido de proteína va del 20 al 46 %, a más de carbohidratos, minerales y fibras.

Se la considera un cultivo ideal para las zonas frías o páramos de nuestro país, debido a la alta resistencia a las bajas temperaturas, pues la planta es muy rustica soportando temperaturas de hasta 5°C sin afectar su rendimiento.

Se estima que en el año 2002, se sembraron 7279 hectáreas para grano seco de las cuales se cosecharon 5834 hectáreas con una producción de 12.828 Tm; mientras que para haba tierna se sembraron 4261 hectáreas, cosechando 3443 hectáreas con producción de 981 Tm¹.

Las leguminosas como el haba fijan nitrógeno atmosférico enriqueciendo el suelo para la cosecha siguiente, aumentan la productividad de otros cultivos, conservan el suelo y elevan su fertilidad.

El objetivo general de la fertilización es el de obtener el mayor rendimiento posible con un mínimo de costo, para alcanzar la máxima rentabilidad en el negocio agrícola.

No todo el nutrimento aplicado en el fertilizante es aprovechado por el cultivo, pues solamente una proporción del mismo es utilizado por

la planta. A esta proporción, que generalmente es expresada en porcentaje, se denomina eficiencia de la fertilización.

Uno de los grandes problemas del agricultor de la sierra es el desconocimiento de la práctica de la fertilización oportuna, eficiente y limpia (libre de químicos), por lo que generalmente incurren en aplicaciones desorganizadas de productos químicos que encarecen los costos de producción y deterioran la calidad de los suelos, además de contaminar el ambiente y eliminan la población de insectos y microorganismos amigables de la agricultura.

En las zonas de los páramos ecuatorianos y en la sierra en general, existen explotaciones de aves, cuyes, conejos, llamas, cerdos, ganados diversos, etc., y habitualmente las defecaciones realizadas por estos animales son desperdiciadas sin conocer el potencial de macro y micronutrientes que contienen y que incorporándolos a los suelos agrícolas oportunamente como abonos orgánicos, traerían excelentes resultados a los cultivadores de haba de mi zona.

1.1. Objetivos.

1.1.1. Objetivo general.

Determinar la eficiencia de la adición de abonos orgánicos de origen animal en el cultivo de haba en la zona de Cuesaca, provincia del Carchi.

1.1.2. Objetivos específicos.

1.1.2.1. Evaluar el comportamiento agronómico del cultivo de haba a la aplicación de abonos orgánicos de origen animal.

1.1.2.2. Identificar el abono orgánico y la dosis adecuada que obtenga mejor producción.

1.1.2.3. Realizar análisis económico de los tratamientos.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

Horticultura (2011), indica que las habas son plantas poco exigentes y fáciles de mantener. El haba pertenece a la familia de las fabáceas, y a menudo es cultivada por sus semillas comestibles. Son ricas en fibras, magnesio y proteínas, las habas pueden consumirse cocinadas o crudas, secas o frescas. Al igual que todas las leguminosas, las raíces del haba fijan el nitrógeno atmosférico gracias a la presencia de nódulos. Esta propiedad da a la planta la capacidad de enriquecer el suelo en el que crece. El cultivo del haba no es muy complicado, pero requiere atención y cuidado contra insectos devastadores de plantas.

Según InfoAgro (s.f.), el valor nutricional del haba es la siguiente:

Valor nutricional de la haba en 100 g de producto comestible	
Agua (%)	77,1
Proteínas (g)	9
Grasas (g)	0,70
Carbohidratos (g)	11,7
Fibra cruda (g)	0,30
Cenizas (g)	1,20
Calcio (mg)	15
Fósforo (mg)	217
Hierro (mg)	1,7
Carotenos (mg)	0,15
Vitamina B1 (mg)	0,33
Vitamina B2 (mg)	0,18
Vitamina C (mg)	12

Perú Ecológico (s.f.) explica, que las plantas para crecer necesitan de nutrientes en proporciones variables para completar su ciclo de vida y para su nutrición. En las plantas se han encontrado unos 50 elementos, pero sólo 16 han sido determinados como esenciales. Para que un suelo produzca adecuadamente un cultivo debe abastecer a la planta de los nutrientes en cantidad necesaria y en un balance proporcional con los otros elementos. En los ambientes naturales las plantas se adaptan a las condiciones de nutrientes y las diversas formaciones vegetales tienen que ver con la disponibilidad de los mismos. En cambio, en la agricultura moderna se deben emplear técnicas de aporte de nutrientes para garantizar buenas cosechas.

Cada tipo de nutriente ejerce una función en la planta y su deficiencia es detectable, a veces a simple vista.

Las cosechas extraen nutrientes del suelo en forma variable según los cultivos. Los nutrientes extraídos deben ser repuestos continuamente para evitar el empobrecimiento o la pérdida de la fertilidad. Esta reposición se realiza mediante el aporte de abonos naturales (materia orgánica, guano) y fertilizantes químicos.

Los fertilizantes químicos deben aplicarse según las necesidades de los cultivos, pues de otra manera surgen problemas de contaminación y degradación de los suelos.

El nitrógeno da color verde oscuro a las plantas, y favorece el desarrollo vegetativo y la succulencia. Forma parte del protoplasma celular y constituye las proteínas, la clorofila, los nucleótidos, los alcaloides, las enzimas, las hormonas y las vitaminas. Es absorbido en forma de iones de amonio y nitrato. Interactúa con el fósforo, el potasio y el calcio. El fósforo fomenta la formación de raíces, y

estimula la floración y la formación de la semilla. Forma parte de la célula, de los nucleótidos, de las lecitinas y de las enzimas. El potasio da resistencia a las enfermedades, a las heladas y a la falta de agua. Participa en la fotosíntesis, en la producción de carbohidratos (azúcar, almidón), en el desarrollo de tubérculos y raíces, en la síntesis y activación de proteínas.

El calcio es componente de la pared celular y juega un rol importante en la estructura, la permeabilidad de la membrana celular y en la selectividad de la absorción. Es importante, también, porque promueve la descomposición de la materia orgánica y neutraliza los ácidos, mejorando la estructura del suelo. El magnesio es parte de la clorofila. Las plantas con deficiencia manifiestan clorosis, o sea, amarillamiento de las hojas. Es activador de enzimas y favorece la formación de azúcares. El azufre es parte de las proteínas y de las enzimas. Promueve la formación de nódulos en las raíces de las leguminosas. El boro tiene una función importante en la translocación de los azúcares y en el metabolismo de los carbohidratos.

El cloro es activador de la producción de oxígeno en la fotosíntesis. El cobre participa en la regulación de la actividad respiratoria mediante la catálisis de las enzimas oxidantes y de reducción. El Hierro participa en la fotosíntesis. El manganeso, cuando es deficiente, produce clorosis, porque está relacionado con los procesos de fotosíntesis. El molibdeno está asociado al metabolismo del nitrógeno. El zinc participa en reacciones enzimáticas.

Ambientum (2012), manifiesta que para su desarrollo, las plantas necesitan elementos nutrientes que han de componer sus tejidos y participar en sus funciones biológicas, los cuales se pueden dividir en:

- Elementos principales, formado por los siguientes componentes: C, H, O, N, S Ca, Mg, K y P. Son necesarios en cantidades importantes.
- Oligoelementos, formado principalmente por los siguientes componentes: Fe, Zn, Cu, Mn, y B, necesarios en pequeñas cantidades.

La aportación de estos elementos a los vegetales sigue la pauta siguiente:

- C, H, O: mediante la función clorofílica son tomados de la atmósfera.
- S, Ca, Mg, K, y P son incorporados por medio de la absorción reticular de las cantidades existentes en el suelo.
- El nitrógeno puede ser tomado de los dos modos según la especie vegetal, aunque mayoritariamente es por absorción reticular.

Al cabo del tiempo, los elementos contenidos en el suelo, y en especial alguno de ellos, comienzan a agotarse, por lo que es necesaria su reposición al suelo por dos métodos distintos:

- a) Aporte directo por adiciones convenientes (fertilizantes).
- b) Renuncia al cultivo durante algún tiempo, barbecho, para que los agentes atmosféricos y los microorganismos del terreno tengan tiempo de transformar las reservas insolubles del terreno y para descomponer las reservas contenidas en los residuos de cosechas anteriores, incorporando al terreno los elementos nutrientes de una forma degradada y asimilable.

Los elementos esenciales a los que va dirigida principalmente la fertilización, dentro de los principales, son N, P y K, los restantes, son de consumo menor, y si carece el suelo de ellos se realizan enmiendas concretas que los aporten.

La aportación al terreno debe efectuarse con productos químicos solubles en agua, solubilizables por el jugo de las raíces o por las características fisicoquímicas del suelo.

Existen principalmente las siguientes formas de adición:

El abono ha de actuar a través del suelo, que se comporta de forma activa desde el punto de vista químico, fisicoquímico y biológico. Básicamente, está formado por:

- Arcilla: aluminosilicato de carácter coloidal con un tamaño de grano inferior a 0,002 mm que por su estructura básica puede ser de tipo caolínico, montmorillonítico o illítico.
- Componentes sólidos más gruesos, como el limo, partículas de caliza, y F_2O_3 y Al_2O_3 hidratados que dan porosidad.
- Materia orgánica procedente de la descomposición de residuos vegetales y minerales, dentro de la cual se encuentran los microorganismos que hacen del suelo un sistema viviente.
- Aire y agua que dan al suelo la suficiente porosidad. Las plantas extraen los principios nutrientes del agua contenida en el suelo y en el que la concentración de nutrientes guarda un doble equilibrio de reparto entre la planta y el medio edáfico.

Al abonar, aumenta la concentración de nutrientes en la fase líquida, lo que fuerza la adsorción de nutrientes por la superficie activa del suelo. A medida que la planta va necesitando nutrientes los absorbe del medio líquido, y al empobrecerse este se resorbe del suelo la cantidad correspondiente hasta restablecer el equilibrio.

El suelo de cultivo es fisicoquímicamente activo. Su actividad se explica por las propiedades particulares del complejo arcilloso en el que se fundamenta la fertilización, precisamente por su capacidad para retener iones y coloides para cambiarlos con el medio. Esta

capacidad de retención iónica de una tierra es la propiedad fundamental para que los nutrientes no se pierdan por percolación o drenaje.

Para que se forme el complejo arcilla-humus-calcio, fundamentalmente para una buena fertilidad del suelo, ha debido existir en algún momento humus y calcio suficientes para rellenar los espacios interiores del complejo silice-alumina, arcilla saturada. Los iones o coloides retenidos como el Ca^{2+} y el humus en el complejo, en el interior de la estructura arcillosa, con el calor no son de cambio o de cambio muy débil, de ahí la estabilidad del complejo húmico-arcilloso-calizo.

Los fertilizantes obtenidos por fermentación de los residuos urbanos forman el aporte de humus y colaboran positivamente a este proceso.

Soto (2003) citado por Andrade (2012), explica que la agricultura orgánica es una estrategia de desarrollo que trata de cambiar algunas de las limitaciones encontradas en la producción convencional. Más que una tecnología de producción, la agricultura orgánica es una estrategia de desarrollo que se fundamenta no solamente en un mejor manejo del suelo y un fomento al uso de insumos locales, pero también un mayor valor agregado y una cadena de comercialización más justa.

Pero la agricultura orgánica no es la panacea universal ni la tabla de salvación para todos los productores en todas las circunstancias. Tiene sus limitaciones de aplicabilidad que deben de conocerse antes de embarcarse en un proyecto productivo.

Estudios realizados por Suquilanda (1996), indican que la materia orgánica cumple un papel importante en el mejoramiento del suelo, pues su presencia cumple las siguientes funciones:

- Aporta los nutrientes esenciales para el crecimiento de las plantas, durante el proceso de descomposición (nitrógeno, fósforo, potasio, azufre, boro, cobre, hierro, magnesio etc.)
- Activa biológicamente el suelo, ya que representa el alimento para la población biológica que en él existe.
- Mejora la estructura del suelo favoreciendo a su vez el movimiento de agua y aire y por ende el desarrollo radicular de las plantas.
- Incrementa la capacidad de retención de agua.
- Incrementa la temperatura del suelo.
- Incrementa la fertilidad potencial del suelo.
- Aumenta la capacidad de intercambio catiónico (CIC) del suelo.
- Contribuye a estabilizar el pH del suelo, evita los cambios bruscos de temperatura.
- Disminuye la compactación del suelo.
- Reduce las pérdidas del suelo por erosión hídrica y eólica.

Wikipedia (2013) explica, que el abono orgánico es un fertilizante que proviene de animales, humanos, restos vegetales de alimentos, restos de cultivos de hongos comestibles u otra fuente orgánica y natural. En cambio los abonos inorgánicos están fabricados por medios industriales, como los abonos nitrogenados (hechos a partir de combustibles fósiles y aire) como la urea o los obtenidos de minería, como los fosfatos o el potasio, calcio, zinc.

Actualmente los fertilizantes inorgánicos o sales minerales, suelen ser más baratos y con dosis más precisas y más concentradas. Sin embargo, salvo en cultivo hidropónico, siempre es necesario añadir los abonos orgánicos para reponer la materia orgánica del suelo.

El uso de abono orgánico en las cosechas ha aumentado mucho debido a la demanda de alimentos frescos y sanos para el consumo humano.

Los fertilizantes orgánicos tienen las siguientes ventajas:

- Permiten aprovechar residuos orgánicos.
- Recuperan la materia orgánica y permiten la fijación de carbono en el suelo, así como mejoran la capacidad de absorber agua.
- Suelen necesitar menos energía para su elaboración.

Pero también tienen algunas desventajas:

- Pueden ser fuentes de patógenos si no están adecuadamente tratados.

Actualmente el consumo de fertilizantes orgánicos está aumentando debido a la demanda de alimentos orgánicos y sanos para el consumo humano, y la concienciación en el cuidado del ecosistema y del medio ambiente.

De acuerdo con Wikipedia (2013), el estiércol es el nombre con el que se denomina a los excrementos de animales que se utilizan para fertilizar los cultivos. En ocasiones el estiércol está constituido por excrementos de animales y restos de las camas, como sucede con la paja. El lugar donde se vierte o deposita el estiércol es el estercolero.

En agricultura se emplean principalmente los desechos de oveja, de ganado vacuno, de caballo, de gallina (gallinaza).

Antaño, también el de paloma (palomina). Actualmente se usa también el de murciélago. El estiércol de cerdo proveniente de granjas tiene consistencia líquida y se denomina purín.

Con los abonos sintéticos, los estiércoles dejaron de emplearse bastante en la agricultura convencional, aunque ahora la agricultura ecológica los recupera por su valor ya que no sólo proporcionan nutrientes al suelo sino que aportan materia orgánica y favorecen la presencia de microorganismos del suelo, responsables de la fertilidad de la tierra. El estiércol es la base del compost o también llamado mantillo en la agricultura ecológica.

El estiércol de ganado vacuno o estiércol seco de vaca es el más importante y el que se produce en mayor cantidad en las explotaciones rurales. Conviene a todas las plantas y a todos los suelos, da consistencia a la tierra arenosa y móvil, ligereza al terreno gradoso y refresca los suelos cálidos, calizos y margosos. De todos los estiércoles es el que obra más largo tiempo y con más uniformidad. La duración de su fuerza depende principalmente del género de alimento dado al ganado que lo produce. El mejor estiércol es el que es suministrado por las bestias del cebadero que reciben en general un buen alimento. Los animales flacos, por el contrario, no producen sino un estiércol pobre y de poco valor.

Giacconi (1998) citado por Gómez (2007), indica que el estiércol es el más importante de los abonos orgánicos debido a su composición; el estiércol de bovinos fermenta despacio y demuestra acción prolongada, es recomendado para suelos arenosos y áridos, la bovinaza es el abono orgánico que más abunda y que se dispone más fácilmente sin embargo su composición en nutrientes es pobre especialmente fósforo con relación a otras materias orgánicas.

En Funica (s.f.) explican, que el uso de estiércol animal como abono orgánico es con la finalidad de acondicionar el suelo mejorando su contenido de humus y estructura, estimulando la vida micro y meso biológica del suelo. Al mismo tiempo se fertiliza el suelo con micro y macro nutrientes. Contiene 1.1-3% de N, 0.3-1% de P y 0.8-2% de K. Estos nutrientes se liberan paulatinamente (al contraste con el fertilizante químico).

El estiércol bovino libera aproximadamente la mitad de sus nutrientes en el primer año. El contenido de nutrientes en el estiércol varía dependiendo de la clase de animal, su dieta y el método de almacenamiento y aplicación. El estiércol vacuno y de aves es la clase más utilizada, el estiércol porcino tiene la desventaja de ser foco de lombrices y otros parásitos capaces de infectar al hombre.

En laderas es esencial combinar la aplicación de estiércol para mejorar la fertilidad del suelo con otras prácticas de control de erosión.

- El estiércol bovino en 2-3 días en el sol puede perder el 50% de su N y puede perder por lluvias en poco tiempo gran parte de su N y K. Para evitar la pérdida de calidad del estiércol hay que recogerlo diariamente y ponerlo a resguardo en la sombra.
- El estiércol fresco se puede incorporar (para evitar volatilización) en los surcos 2-3 semanas antes de la siembra.
- Es mejor recoger y acumular el estiércol diariamente en la mañana por medio de la abonera completando los otros ingredientes del compost (rastros, malezas, hojas de Madreado, etc.). Con la descomposición de la abonera también se destruyen de manera parcial de las semillas de malezas y se logra la

formación de un humus más estable y la reducción de la fuga de N por volatilización.

- Dependiendo de su composición, se voltea la abonera cada 8-15 días.
- Se aplica incorporando 0.5-1 lb por metro lineal 1-3 semanas antes de la siembra de cultivos anuales. Al café se aplica 1.5 lb por mata, en cítricos se aplica hasta 5 lb por árbol en forma de media luna.
- La mezcla de 40 lb de ceniza o de cal para cada 20 qq de estiércol mejora el contenido de nutrientes y amortigua el pH en la abonera.

Las siguientes actividades sirven para mantener la obra:

- Se requiere un cambio en el manejo del sistema de producción mixto para recoger, acumular, almacenar y distribuir el estiércol adecuadamente. Además se recomienda la producción de forraje de corte para alimentar el ganado en el corral antes de la salida. Esta práctica aumenta la cantidad de estiércol que los animales dejan en el corral.
- Las principales actividades para esta práctica son: recolecta del estiércol, almacenado y manejo, aplicación en los plantíos. La cantidad de estiércol producido por los animales domésticos es alta, pero se necesita una inversión permanente de mano de obra para recolectar, almacenar, transportar y distribuirlo.
- Se puede utilizar en zonas secas como en zonas húmedas. En zonas secas existe el riesgo que se pierde un alto porcentaje del N por la volatilización, en zonas húmedas se puede perder bastante N por la erosión y lixiviación.

- Se utiliza en todo tipo de suelo. En suelos arenosos tiene la ventaja de ser menos susceptible a la lixiviación que el fertilizante químico.
- En suelos de baja infiltración es aún más importante incorporar el estiércol para evitar el lavado del estiércol por la escorrentía.
- En suelos mal drenados los procesos microbiológicos de descomposición en el suelo cambian entre condiciones aeróbicos y anaeróbicos. Esto resulta en pérdidas significativas de N y C en forma de gases. Contribuye a mejorar suelos pedregosos y no pedregosos.
- En suelos con pendientes moderadas y fuertes es esencial incorporar el estiércol y combinar la aplicación con otras prácticas para reducir la escorrentía y erosión. De esta manera se reduce la pérdida del abono por procesos erosivos.
- Contribuye a mejorar suelos degradados proporcionando una amplia gama de nutrientes. En estos suelos degradados los abonos orgánicos son esenciales para mejorar las condiciones del suelo. Se pueden complementar con fertilizantes químicos los cuales solos generalmente no mejoran de forma sostenible suelos degradados. En suelos fértiles la aplicación de estiércol contribuye a mantener la materia orgánica en el suelo y estimula la actividad micro y meso biológica del suelo.
- La aplicación en suelos ácidos contribuye a amortiguar el pH y aumenta la capacidad de intercambio catiónico del suelo.
- Apropiado para sistemas de producción mixta de cultivos de alto valor con ganado. Se recomienda establecer sistemas para mantener el ganado parcialmente (o completamente en fincas pequeñas) estabulados o confinados lo cual permitirá aprovechar el estiércol.

- Se justifica sobre todo en cultivos de alto valor como hortalizas, café, musáceos, frutales, aunque también se puede utilizar en granos básicos.
- En fincas grandes es menos factible debido a las cantidades grandes requeridas y a la mano de obra necesaria para manejar el estiércol. Sin embargo se utiliza en fincas grandes de ganadería intensiva.
- Reducción de costos de producción al utilizar abonos orgánicos en vez de fertilizantes químicos en los cultivos. La mayor actividad microbiológica en el suelo reduce problemas de nematodos y varias enfermedades del suelo: en consecuencia reduce el uso de plaguicidas. Aumento de valor de la finca por mejoramiento de la fertilidad y estructura del suelo
- Liberación paulatina de 50% de los nutrientes en el primer año y contribución al aumento de la materia orgánica.
- Una vaca de 300 lb produce 15 lb de estiércol por día con 85% de agua, 0.5% N, 0.15% P (P205) y 0.5% K (K20) con una relación C:N de 19. La aplicación del abono o del estiércol mismo activa la micro y macro fauna en el suelo y mejora la estructura.

Según Wikipedia (2013), se llama gallinaza al excremento o estiércol de las gallinas. Este excremento se considera como un excelente abono calculándose su efecto superior en unas cuatro veces al estiércol normal. El excremento de gallina varía en riqueza fertilizante con las sustancias más o menos nitrogenadas que el animal ingiere pues su condición es omnívora. Haciendo entrar en su nutrición una cantidad considerable de materias animales como sangre, carne, pescados, etc. Las deyecciones casi se elevarían a la riqueza fertilizante del guano del Perú comparados ambos abonos en estado de sequedad.

Una gallina de dos kilos de peso da en veinticuatro horas unos 150 gramos de gallinaza en estado fresco y 57 kilos por año, si bien pierde una buena parte de su peso al secarse. Ahora bien, como las gallinas que habitan en gallineros salen al despuntar el alba y no vuelven hasta ponerse el sol, no se aprovecha más de la décima parte de lo que la gallina produce.

Para Gallinaza.com (2012), la Gallinaza es el estiércol de gallina preparado para ser utilizado en la industria ganadera o en la industria agropecuaria.

La Gallinaza tiene como principal componente el estiércol de las gallinas que se crían para la producción de huevo. Es importante diferenciarlo de la pollinaza que tiene como principal componente el estiércol de los pollos que se crían para consumo de su carne.

Se utiliza como abono debido a la riqueza química y de nutrientes que contiene. Los nutrientes que se encuentran en la gallinaza se deben a que las gallinas solo asimilan entre el 30% y 40% de los nutrientes con las que se les alimenta, lo que hace que en su estiércol se encuentren el restante 60% a 70% no asimilado.

La gallinaza contiene un importante nivel de nitrógeno el cual es imprescindible para que tanto animales y plantas asimilen otros nutrientes y formen proteínas y se absorba la energía en la célula. El carbono también se encuentra en una cantidad considerable el cual es vital para el aprovechamiento del oxígeno y en general los procesos vitales de las células. Otros elementos químicos importantes que se encuentran en la gallinaza son el fósforo y el potasio. El fósforo es vital para el metabolismo, y el potasio participa en el equilibrio y absorción del agua y la función osmótica de la célula.

Cabe resaltar que el estiércol de gallina como tal no se puede considerar gallinaza. Para que sea gallinaza es necesario primero procesar el estiércol. La Gallinaza es uno de los fertilizantes más completos y que mejores nutrientes puede aportar al suelo. Contiene nitrógeno, fósforo, potasio y carbono en importantes cantidades. De hecho, la gallinaza puede ser mejor fertilizante que cualquier otro abono, incluyendo el de vaca o el de borrego, precisamente porque la alimentación de las gallinas suele ser más rica y balanceada que la pastura natural de las vacas o los borregos. Y no es que los abonos de vaca o borrego no tengan nutrientes, la diferencia radica en las concentraciones.

La Gallinaza al ser utilizada como abono se considera un abono orgánico, por lo cual es posible utilizarlo con otros ingredientes en forma de composta, o compost. El valor nutritivo de la gallinaza es mayor que el de otras excretas de animales, pues es especialmente rica en proteínas y minerales.

En el caso de la gallinaza utilizada como composta, es decir, como abono orgánico, es necesario fermentar el excremento de las gallinas para transformar los químicos que contiene, como el fósforo, potasio, el nitrógeno y el carbono. Cuando la fermentación esta completa, se le puede agregar otros desechos orgánicos como cáscaras, cascarilla de cereales, virutas de madera, paja, etc., lo que servirá para enriquecer la mezcla y mejorar el efecto.

La utilización de la gallinaza como abono para cultivos resulta ser una opción muy recomendable debido al bajo costo que representa, y a lo rico de la mezcla.

En promedio, se requiere de 600 a 700 g por metro cuadrado de cultivo para obtener buenos resultados. Aunque en algunos casos,

dependiendo de si el suelo presenta algún empobrecimiento, podría llegar a ser necesario utilizar hasta 1kg por metro cuadrado.

La Gallinaza esta principalmente formada por estiércol de gallina. Sin embargo, el simple estiércol de gallina no es gallinaza, primero es necesario procesarlo. La producción de la gallinaza es una vía no contaminante de deshacerse de los excrementos de las aves dentro de los mismos sitios de producción, lo cual es uno de los principales problemas sanitarios que confronta hoy en día la industria avícola.

El estiércol de gallina debe ser primeramente fermentado para reducir la cantidad de microorganismos como bacterias, que en alta concentración puede ser nocivo. A su vez, en este proceso de fermentación las bacterias ayudan a transformar y liberar los compuestos químicos del estiércol y reducir la concentración de amoníaco y otros elementos que pueden resultar nocivos.

La aplicación del estiércol de gallina directo en las plantas intentando usarlo como abono puede quemar las hojas, en vez de enriquecer su nutrición. Si acaso se requiere, se pueden aplicar productos que ayuden al proceso de transformación, lo que ayuda a reducir el olor y la emisión de algunos vapores que se pueden desprender de este proceso químico.

Según Moriya (s.f.), la gallinaza o estiércol de gallina es uno de los componentes de origen natural con mayor contenido de nutrientes entre todos los fertilizantes conocidos; además, como toda camada de gallina, contiene fuentes de carbono, que son responsables para la conversión del humus.

La gallinaza se puede usar tanto en horticultura como en cultivos extensivos, sin embargo una de las limitantes para su utilización en el

cultivo extensivo es su costo, ya que se necesita gran cantidad para aquellos rubros de mayor rentabilidad (soja, maíz, trigo, algodón).

El estiércol de gallina es un fertilizante que cuenta con mayor concentración que el estiércol de vaca, debido a la alimentación que reciben los pollos y que son a base de balanceados concentrados, los cuales contienen mayores nutrientes que aquellos que consume la vaca, pues esta combina su alimento con pasturas.

El estiércol de vaca contiene nutrientes, pero no es tan concentrado como el de gallina. Esto no significa que no sirva, ya que también cumple su función química y física agregando al suelo retención de humedad, fuente de nutrientes, y actuando como regulador de la temperatura del suelo.

Es importante que los productores tengan en cuenta que el estiércol de gallina no se debe colocar al sol para que se seque, sino a media sombra, para que los microorganismos puedan transformar los diferentes componentes en materia prima, que puede ser aprovechada por las plantas como aminoácidos, grasas, resinas, bajo peso molecular. Lo que se pretende con el proceso de secado bajo sombra, es llegar a lo que se denomina curado de la materia orgánica.

Existen productos químicos que son microorganismos que se aplican a la gallinaza, para acelerar su proceso de transformación evitando el olor y agilizando su curado, además vuelve más eficientes las propiedades que ella contiene.

Muchas veces el proceso de la descomposición y por el contenido de humedad las moscas utilizan para posicionar sus huevos, aprovechando el estiércol como lugar de reproducción, generalmente

son moscas domésticas, que más bien tienen un efecto contaminante, al pasar por diferentes estiércoles.

El horticultor debe esperar el periodo de transformación del estiércol nuevo, formando una especie de compost, de modo a aprovechar.

Se recomienda a los horticultores que utilicen el estiércol de gallina, pero deben hacer primeramente la maduración o curado del mismo, no utilizar las camas hasta que estén secas, ya que la planta no aprovechará la fertilización, pues mientras no se seque el componente, habrá una competencia entre microorganismos transformadores de virutas y cascarillas y las plantas por ese nutriente.

Un ejemplo se da cuando se aplica gallinaza a un cultivo de tomate sin haber realizado el curado, y pasa que el tomate no rinde lo que se esperaba, pasa que mientras no se seca existen microorganismos que compiten con los nutrientes que la planta debe absorber, y solo el cultivo que viene después del tomate es el que aprovecha mejor esa fertilización, por ejemplo, el algodón.

Según Wikipedia (2013), los pichones y gallinas se alimentan ordinariamente de granos. Las gallinas comen también insectos y lombrices, lo que hace que los excrementos de estas aves constituyan uno de los estiércoles más activos cuyos efectos son pronto y útiles a toda especie de cosecha. Se le emplea en polvo después de haberlo dejado primeramente secar al aire o en un sitio cubierto y aireado. El abono conviene a las tierras frías y húmedas más que a los suelos ligeros. La palomina, a causa de sus efectos fertilizantes, merece ser recogida con mucho cuidado. Sería muy ventajoso volver a cubrir de tiempo en tiempo la superficie de los palomares y gallineros con una capa de tierra seca o de paja picada, práctica que contribuirá a aumentar la cantidad y la bondad de este

estiércol. Los excrementos de los gansos y de los patos tienen poco valor. Se puede decir que aunque el estiércol fresco de estos animales es a veces nocivo a las plantas; en las praderas naturales, por ejemplo, hace desaparecer toda la buena vegetación y cuando más sobreviven algunas malezas.

Existen otros estiércoles como el de ganado ovino que es uno de los abonos más activos. Es más peco y más caliente que el otro lo que lo hace ventajoso a los suelos fuertes y tríos, los que adelgaza y favorece desecándolos. La pajaza por su naturaleza y la cantidad de paja empleada en su formación influye mucho sobre la acción de éste. Su efecto es más pronto, pero de menos larga duración que el del otro ganado. Los trigales abonados con estiércol de carnero castrado son muy propensos a viciarse. Es más ventajoso a la colza, al nabo, al tabaco o la col, al cáñamo, etc. La cebada estercolada con estiércol de carnero castrado produce menos almidón y sus granos germinan con irregularidad. Al cervecero no le agrada esta calidad de cebada. Con este abono la remolacha encierra menos azúcar que con el estiércol del ganado vacuno. Estercolada por el carnero castrado, la tierra merece generalmente ser recomendada; por este medio, los excrementos de estos animales están menos expuestos a enmohecerse, y las partículas volátiles que se desprenden se fijan en la tierra en lugar de perderse.

El trabajo necesario para trasportar la tierra destinada a este objeto se encuentra bien compensada por la producción de un estiércol mejor y en mayor cantidad. La majada de carneros castrados es igualmente un buen medio de dar a los campos, como también a los prados, un estercolado que obra con fuerza y rapidez y cuyos efectos son sobre todo eficaces en los granos oleaginosos así como también para los cereales de otoño. El estercolado puede aún practicarse largo

tiempo después de la siembra, si el suelo no es demasiado compacto o muy húmedo. Este mismo es un excelente medio para reforzar a las plantas nuevas cuando son débiles y enfermizas. Sobre el suelo arenoso la majada no obra solamente por el estiércol, sino por lo que lo pisotea, lo que da más cuerpo al terreno. La utilidad de esta práctica es tan bien reconocida en Ardenas, que jamás se descuida de hacer pasar el ganado sobre las tierras sembradas, cuando las circunstancias lo permiten. Cuando la majada obra en una tierra aún no sembrada, es necesario cubrir sin tardanza el abono del carnero por una labranza superficial. Mientras más calor hace, más es preciso apresurar ésta.

También existe el estiércol de caballo, muy pajoso, obra más pronto que el del carnero, pero sus efectos son aun menos durables que los de este último. El estiércol de caballo conviene particularmente a los terrenos fríos y pegajosos. Es menos útil a los suelos ligeros y arenosos. Este estiércol entra muy fácilmente en fermentación. Es necesario regarlo continuamente para que no se consuma por su propio calor. Su naturaleza ardiente lo hace emplear muchas veces en establecimiento de los criaderos. Una práctica muy ventajosa es la de mezclarlo con el estiércol de carnero y de cerdo. Se le hace perder de esta suerte una buena parte de las tendencias que tiene a quemarse. El mejor consejo que se puede seguir en el caso de poner aparte el estiércol del caballo es cubrirlo de tiempo en tiempo con una capa de tierra. La bondad de este estiércol depende igualmente del género de alimentación de estos animales.

Otro estiércol es del cerdo, el alimento casi siempre acuoso que se da al puerco hace igualmente su estiércol muy aguanoso. Por este motivo, se le clasifica entre los abonos frescos. Los puercos alimentados con granos, papas, bellotas, etc., producen mejor

estiércol que los que no reciben sino las sobras de la cocina. Como se da ordinariamente a los puercos las sobras de la limpia de los granos que encierran siempre simientes de malezas cuya facilidad germinativa no se pierde fácilmente, el estiércol que proviene de ellas parece convenir mejor a las praderas que a los campos cultivados.

Biblioteca Digital (2012), informa que el estiércol de gallinas o pollos de granja está compuesto por residuos de concentrados y plumas, y del aserrín o la viruta utilizados como cama en los galpones de las aves. La gallinaza también contiene muchas bacterias, hongos, nematodos y larvas que ayudan en el proceso de descomposición. El mejor material es el de las gallinas ponedoras, ya que ha estado expuesto por más tiempo y eso lo hace ser un abono más maduro. La gallinaza es una buena fuente de nitrógeno y de materia orgánica, y su principal aporte es mejorar las características de fertilidad del suelo con algunos nutrientes como fósforo, potasio, calcio, magnesio y hierro. Para su uso se debe tener la seguridad de que la gallinaza ya ha sido "compostada", pues de otra manera, ocasiona problemas al cultivo. También es recomendable incorporarla lo más pronto posible al suelo.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Características del sitio experimental.

La presente investigación se llevó a efecto en la comunidad de Cuesaca, cantón Espejo, provincia del Carchi; con coordenadas geográficas de 0° 37' 22,93" de latitud norte y 77° 56' 20,27" de longitud oeste y 2700 m.s.n.m.

Las temperaturas oscilan entre 8 a 11 °C al año. La precipitación se ubica sobre los 750 a 1.200 mm al año, la heliofanía máxima ocurre en el mes de agosto y la mínima en el mes de marzo, la humedad relativa máxima es en el mes de diciembre y la mínima en el mes de septiembre. Los suelos son del orden Andinasol y drenaje regular y según la clasificación ecológica de Holdridge, la zona corresponde al bosque de neblina Montano (bnM).

3.2. Factores estudiados.

3.2.1. Cultivo de haba var. Chaucha

3.2.2. Dosis de abonos orgánicos (bovinaza y gallinaza)

3.3. Material genético.

Se utilizó para la siembra semilla de Haba, variedad Chaucha, que tiene las siguientes características:

Ciclo	:	4 meses.
Desarrollo del cultivo	:	5 meses.
Inicio de la cosecha	:	5 meses en verde
Vida económica	:	7 meses en seco

3.4. Tratamientos.

Tratamientos	Abonos orgánicos	Dosis (t/ha)
T1	Bovinaza	4,0
T2	Bovinaza	8,0
T3	Bovinaza	12,0
T4	Gallinaza	4,0
T5	Gallinaza	8,0
T6	Gallinaza	12,0
T7 (Testigo)	Sin abonos orgánicos	

3.5. Métodos.

Se emplearon los métodos teóricos: análisis- síntesis e inductivo, y el método empírico denominado experimental.

3.6. Diseño Experimental.

Se utilizó el diseño experimental de Bloques completamente al azar (DBCA), con siete tratamientos y tres repeticiones.

Las variables fueron sometidas al Análisis de variancia empleando la prueba de Tukey al 5% para determinar diferencias estadísticas entre los tratamientos estudiados.

3.6.1. Características del lote experimental.

Número de parcelas	:	21
Área total del ensayo	:	476 m ²
Área útil del ensayo	:	161,28 m ²
Área de cada parcela	:	16 m ²

Área útil por parcela	:	7,68 m ²
Distanciamiento de siembra entre hileras	:	0,80 m
Distanciamiento de siembra entre plantas	:	0,40 m
Distancia entre repetición	:	1 m
Distancia entre tratamiento	:	1 m

3.7. Manejo del ensayo

3.7.1. Preparación del suelo.

Esta labor se realizó mediante la pasada de un arado de disco y una de rastra en sentido contrario para dejar el suelo mullido listo para la siembra, luego se procedió a la delimitación de las parcelas experimentales.

3.7.2. Siembra.

Esta labor se realizará en forma manual, depositando 3 semillas por sitio a distancia de 0,80 m entre hileras y 0,40 m entre plantas.

3.7.3. Fertilización.

Esta práctica se realizó mediante la incorporación al suelo de cada una de las parcelas experimentales, los abonos orgánicos en las dosis establecidas en los tratamientos, la misma que se efectuó con quince días de anticipación a la siembra del cultivo de haba.

3.7.4. Control de malezas.

El control de maleza se lo efectuó manualmente a los 30 y 60 días después de la siembra, con la finalidad de mantener las parcelas limpias de malas hierbas.

3.7.5. Aporque.

Se realizó manualmente para darle mayor firmeza a las plantas en el suelo.

3.7.6. Riegos.

El cultivo se diseñó bajo condiciones de riego por surcos; se dieron cinco riegos durante el desarrollo del mismo, uno a la germinación, tres en el desarrollo del cultivo y uno final al llenado del grano.

3.7.7. Controles fitosanitarios.

Debido a la presencia del pulgón (*Aphis fabae*) se hicieron dos aplicaciones de Clorpirifos en dosis de 1 l/ha, y para controlar un breve ataque de mancha chocolate (*Botrytis cinerea*) que se presentó y se utilizó Boscalid en dosis de 1 kg/ha.

3.7.8. Cosecha.

La cosecha se efectuó en forma manual cuando el cultivo alcanzó la madurez fisiológica en cada parcela experimental.

3.8. Datos evaluados.

3.8.1. Altura de planta.

Se registró a los 30, 60 y 90 días después de la siembra y a la cosecha, en 10 plantas tomadas al azar del área útil de cada parcela experimental, midiendo desde la base del tallo hasta el ápice vegetativo del tallo principal, los datos se expresaron en cm.

3.8.2. Longitud de vaina.

La longitud de vaina se midió en las 10 plantas al azar de cada unidad experimental, utilizando una cinta métrica y luego sus promedios se expresaron en cm.

3.8.3. Número de vainas por plantas.

Se realizó en las mismas 10 plantas utilizadas en la variable anterior y se contó el número de vainas, esta evaluación se efectuó a la cosecha.

3.8.4. Número de granos por vaina.

En 10 vainas cosechadas de las plantas seleccionadas, se contabilizó el número de granos.

3.8.5. Peso de 100 granos.

Se procedió a pesar 100 granos de las vainas obtenidas dentro del área útil de cada tratamiento y su valor se expresó en gramos.

3.8.6. Rendimiento.

El rendimiento del cultivo se lo determinó por el peso de los granos verdes provenientes del área útil de cada parcela experimental, luego se lo transformó a kg/ha.

3.8.7. Análisis económico.

Se realizó en función del rendimiento y el costo de cada tratamiento en estudio; obteniendo la relación Costo-Beneficio (C/B) e identificó el mejor tratamiento en términos económicos.

IV. RESULTADOS

4.1. Altura de planta.

Los valores promedios de altura de planta a los 30, 60, 90 días después de la siembra y a la cosecha, se observan en el Cuadro 1. El análisis de varianza realizado en la evaluación a los 30 días no registró diferencias significativas entre tratamientos; mientras que se encontraron diferencias altamente significativas a los 60, 90 días y a la cosecha. Los promedios generales fueron 18,53; 36,25; 86,73 y 123,27 cm y los coeficientes de variación 5,30; 2,58; 1,31 y 1,75 %, respectivamente.

En la variable altura de planta a los 30 días después de la siembra, el mayor promedio lo alcanzó la aplicación del abono orgánico Gallinaza en dosis de 12,0 t/ha con 19,19 cm y el menor valor el tratamiento testigo (sin abonos orgánicos) con 17,42 cm.

Realizada la prueba de Tukey, para la evaluación de altura de planta a los 60 días, determinó que la aplicación de Gallinaza en dosis de 12,0 t/ha obtuvo el mayor promedio con 38,94 cm; igual estadísticamente a las de Gallinaza en dosis de 8,0 y 4,0 t/ha, Bovinaza, en dosis de 12,0 t/ha y todos ellos superiores y diferentes estadísticamente al resto de tratamientos, la menor altura la presentó el tratamiento testigo con 30,98 cm.

Los datos registrados a los 90 días de edad del cultivo, muestran que la aplicación de Gallinaza en dosis de 12,0 t/ha con 91,50 cm registró la mayor altura, estadísticamente igual a la aplicación de Gallinaza, en dosis de 8,0 t/ha; y estos superiores y diferentes estadísticamente a los demás tratamientos, el tratamiento testigo con 80,42 cm reportó el menor valor.

En altura de planta a la cosecha, se determinó que el uso de Gallinaza en dosis de 12,0 t/ha mostró el mayor valor con 128,25 cm, igual estadísticamente a Gallinaza en dosis de 8,0 y 4,0 t/ha, Bovinaza en dosis de 12,0 y 8,0 t/ha y estos superior estadísticamente a los demás tratamientos.

Cuadro 1. Valores promedio de la altura de planta registrada a los 30, 60 y 90 días y a la cosecha en el estudio de "Efectos de la aplicación de tres niveles de abonos orgánicos en el cultivo de haba (*Vicia faba* L.) en la zona de Cuesaca, provincia del Carchi", FACIAG – UTB. 2013.

Tratamientos	Abonos orgánicos	Dosis (t/ha)	Altura de planta (cm)			
			30 días	60 días	90 días	Cosecha
T1	Bovinaza	4,0	17,52 ns	34,8 c	84,15 c	118,34 bc
T2	Bovinaza	8,0	18,68	35,61 bc	87,58 b	123,72 ab
T3	Bovinaza	12,0	19,18	37,21 abc	87,20 bc	125,42 a
T4	Gallinaza	4,0	19,01	37,75 ab	87,46 b	125,56 a
T5	Gallinaza	8,0	18,68	38,49 a	88,79 ab	128,09 a
T6	Gallinaza	12,0	19,19	38,94 a	91,50 a	128,25 a
T7 (Testigo)	Sin abono orgánico		17,42	30,98 d	80,42 d	113,50 c
Promedio			18,53	36,25	86,73	123,27
CV. (%)			5,30	2,58	1,31	1,75

- Promedios con letras iguales en una misma columna no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey 5%
- ns: no significativo
- C.V.: Coeficiente de Variación

4.2. Longitud de vainas.

Los valores promedios de longitud de vainas se observan en el Cuadro 2. El análisis de varianza en los tratamientos no registró diferencias significativas, el promedio general fue 11,14 cm y el coeficiente de variación 7,36 %.

En esta variable, la mayor longitud la presentó el uso de Gallinaza en dosis de 12,0 t/ha con 11,33 cm y el menor promedio la aplicación de Bovinaza en dosis de 8,0 t/ha con 10,26 cm.

4.3. Número de vainas por planta.

En el mismo Cuadro 2, se encuentran los valores promedios del número de vainas por planta. Realizado el análisis de varianza detectó diferencias altamente significativas en los tratamientos, el promedio general fue 56,53 vainas y el coeficiente de variación 3,91 %.

En esta evaluación se observó que Gallinaza en dosis de 12,0 t/ha presentó el mayor promedio con 56,84 vainas, estadísticamente igual a Gallinaza (8,0 y 4,0 t/ha), Bovinaza (8,0 y 4,0 t/ha) y estos estadísticamente superiores al resto de tratamientos, el tratamiento testigo obtuvo el menor valor de 52,06 vainas.

Cuadro 2. Valores promedio de la longitud de vainas y número de vainas por planta en el estudio de "Efectos de la aplicación de tres niveles de abonos orgánicos en el cultivo de haba (*Vicia faba* L.) en la zona de Cuesaca, provincia del Carchi", FACIAG – UTB. 2013.

Tratamientos	Abonos orgánicos	Dosis (t/ha)	Longitud de Vainas (cm)	Número de vainas/planta
T1	Bovinaza	4,0	10,96 ns	53,26 bc
T2	Bovinaza	8,0	10,26	56,56 abc
T3	Bovinaza	12,0	11,35	58,88 ab
T4	Gallinaza	4,0	11,54	55,79 abc
T5	Gallinaza	8,0	11,49	59,33 ab
T6	Gallinaza	12,0	11,99	59,84 a
T7 (Testigo)	Sin abono orgánico		10,41	52,06 c
Promedio			11,14	56,53
CV. (%)			7,36	3,91

- Promedios con letras iguales en una misma columna no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey 5%
- ns: no significativo
- C.V.: Coeficiente de Variación

4.4. Número de granos por vaina.

En el Cuadro 3, se registran los valores promedios de esta variable. El análisis de varianza no reportó diferencias significativas entre tratamientos, el promedio general fue de 1,98 granos y el coeficiente de variación 1,02 %.

En esta evaluación, se encontró que el mayor número de granos lo mostró la aplicación de Gallinaza (12,0 t/ha) con 2,02 granos y el menor valor la aplicación de Bovinaza (4,0 y 12,0 t/ha) y tratamiento testigo con 1,97 granos.

4.5. Peso de 100 granos.

La aplicación del abono orgánico Gallinaza en dosis de 12,0 t/ha alcanzó el mayor peso de 411,87 g, estadísticamente igual a Gallinaza (8,0 y 4,0 t/ha), Bovinaza (12,0 y 8,0 t/ha); comportándose diferentes y superiores estadísticamente a los demás tratamientos, obteniendo el tratamiento testigo el peso más bajo con 356,91 g.

El análisis de varianza detectó diferencias altamente significativas en los tratamientos, el promedio general fue 388,51 g y el coeficiente de variación 2,80 %. (Cuadro 3)

Cuadro 3. Valores promedio del número de granos por vaina y peso de 100 granos en el estudio de "Efectos de la aplicación de tres niveles de abonos orgánicos en el cultivo de haba (*Vicia faba* L.) en la zona de Cuesaca, provincia del Carchi", FACIAG – UTB. 2013.

Tratamientos	Abonos orgánicos	Dosis (t/ha)	Número de granos/vaina	Peso de 100 granos (g)
T1	Bovinaza	4,0	1,97 ns	374,45 bc
T2	Bovinaza	8,0	1,98	380,78 abc
T3	Bovinaza	12,0	1,97	398,08 ab
T4	Gallinaza	4,0	1,98	394,94 ab
T5	Gallinaza	8,0	2,00	402,54 ab
T6	Gallinaza	12,0	2,02	411,87 a
T7 (Testigo)	Sin abono orgánico		1,97	356,91 c
Promedio			1,98	388,51
CV. (%)			1,02	2,80

- Promedios con letras iguales en una misma columna no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey 5%
- ns: no significativo
- C.V.: Coeficiente de Variación

4.6. Rendimiento.

El análisis de varianza realizado para esta variable determinó diferencias altamente significativas entre los tratamientos evaluados, el promedio general fue 17,05 t/ha y el coeficiente de variación 8,95 % (Cuadro 4).

El rendimiento más alto de 21,59 t/ha lo logró la aplicación de Gallinaza en dosis de 12,0 t/ha, estadísticamente iguales a los tratamientos a base de Gallinaza en dosis de 8,0 t/ha y Bovinaza con dosis de 12,0 t/ha que registraron rendimientos de 20,45 y 18,73 t/ha respectivamente, mostrándose diferentes y superiores estadísticamente al resto de tratamientos, el menor valor con 12,01 t/ha lo presentó el tratamiento testigo (sin abonos orgánicos).

4.7. Análisis económico.

Realizado el respectivo análisis de costo-beneficio, se determina que el tratamiento a base de la aplicación del abono orgánico gallinaza en dosis de 12 t/ha alcanzó el mayor beneficio neto de 5066 dólares por hectárea, mientras que el tratamiento testigo (sin aplicación de abonos orgánicos) también obtuvo beneficios de 2914 dólares, pero inferiores a los tratamientos a base de abonos orgánicos.

Cuadro 4. Valores promedio del rendimiento en el estudio de "Efectos de la aplicación de tres niveles de abonos orgánicos en el cultivo de haba (*Vicia faba* L.) en la zona de Cuesaca, provincia del Carchi", FACIAG – UTB. 2013.

Tratamientos	Abonos orgánicos	Dosis (t/ha)	Rendimiento (t/ha)
T1	Bovinaza	4,0	13,36 cd
T2	Bovinaza	8,0	16,22 bcd
T3	Bovinaza	12,0	18,73 ab
T4	Gallinaza	4,0	16,98 bc
T5	Gallinaza	8,0	20,45 ab
T6	Gallinaza	12,0	21,59 a
T7 (Testigo)	Sin abono orgánico		12,01 d
Promedio			17,05
CV. (%)			8,95

- Promedios con letras iguales en una misma columna no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey 5%
- ns: no significativo
- C.V.: Coeficiente de Variación

Cuadro 5. Análisis económico en el estudio de "Efectos de la aplicación de tres niveles de abonos orgánicos en el cultivo de haba (*Vicia faba* L.) en la zona de Cuesaca, provincia del Carchi", FACIAG – UTB. 2013.

Abonos orgánicos	Dosis (t/ha)	Rendimiento (t/ha)	Valor de producción (USD)	Costos fijos/ha (USD)	Costo del tratamiento (USD)	Beneficio neto (USD)
Bovinaza	4,0	13,36	5344	1890	480	2974
Bovinaza	8,0	16,22	6488	1890	960	3638
Bovinaza	12,0	18,73	7492	1890	1440	4072
Gallinaza	4,0	16,98	6792	1890	560	4342
Gallinaza	8,0	20,45	8190	1890	1120	5180
Gallinaza	12,0	21,59	8636	1890	1680	5066
Testigo(sin abono orgánico)		12,01	4804	1890	-----	2914
Valor de 1 kg de haba = 0,40 dólares = 400 dólares/tonelada de haba Valor de 1 t de bovinaza = 120 dólares Valor de 1 t de gallinaza = 140 dólares						

V. DISCUSIÓN

De los resultados obtenidos en la presente investigación, se determina lo siguiente:

La variable altura de planta obtuvo resultados acorde al cultivo de haba, debido al efecto de los abonos orgánicos, ya que según estudios realizados por Suquilanda (1996), indican que la materia orgánica cumple un papel importante en el mejoramiento del suelo, pues su presencia cumple la función de aportar los nutrientes esenciales para el crecimiento de las plantas, durante el proceso de descomposición.

Las variables longitud de vainas, vainas por planta, granos por planta y peso de 100 granos presentaron mayores promedios utilizando Gallinaza, concordando con lo expuesto en la web por Gallinaza.com (2012), que la Gallinaza se utiliza como abono debido a la riqueza química y de nutrientes que contiene, ya que presenta un importante nivel de nitrógeno el cual es imprescindible para que tanto animales y plantas asimilen otros nutrientes y formen proteínas y se absorba la energía en la célula. Además es uno de los fertilizantes más completos y que mejores nutrientes puede aportar al suelo. Contiene nitrógeno, fósforo, potasio y carbono en importantes cantidades. De hecho, la gallinaza puede ser mejor fertilizante que cualquier otro abono, incluyendo el de vaca o el de borrego, precisamente porque la alimentación de las gallinas suele ser más rica y balanceada que la pastura natural de las vacas o los borregos.

En lo referente al rendimiento, la aplicación de Gallinaza, en dosis de 12,0 t/ha presentó el mejor respuesta en el cultivo de Haba, ya que Biblioteca Digital (2012), informa que el estiércol de gallinas o pollos

de granja es una buena fuente de nitrógeno y de materia orgánica, y su principal aporte es mejorar las características de fertilidad del suelo con algunos nutrientes como fósforo, potasio, calcio, magnesio y hierro. Para su uso se debe tener la seguridad de que la gallinaza ya ha sido "compostada", pues de otra manera, ocasiona problemas al cultivo.

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo a la interpretación de los resultados experimentales, se deducen las siguientes conclusiones:

- El cultivo de haba (*Vicia faba* L.), mostró buen comportamiento agronómico por el efectos de la aplicación de tres niveles de abonos orgánicos en la zona de Cuesaca, provincia del Carchi.
- La variable altura de planta a los 30, 60, 90 días y a la cosecha obtuvo excelentes promedios con la aplicación de Gallinaza en dosis de 12,0 t/ha.
- En longitud de vainas no se reportaron diferencias significativas en sus resultados, mientras que los mayores promedios de vainas por planta y granos por vaina se registraron con el uso de Gallinaza en dosis de 12,0 t/ha con 59,84 vainas y 2,02 granos respectivamente.
- En cuanto al peso de 100 granos, la aplicación de Gallinaza, en dosis de 12,0 t/ha reportó el mayor valor con 411,87 g, lo que influyó positivamente en el rendimiento.
- El mayor rendimiento se consiguió con la aplicación de Gallinaza (12 t/ha) con 21,59 t/ha y consecuentemente el beneficio económico más alto con 5066 dólares/ha.

Por lo expuesto se recomienda:

- Efectuar siembras de haba variedad Chaucha en la zona de Cuesaca, provincia del Carchi, ya que presenta buen comportamiento agronómico y adaptabilidad.

- Utilizar el abono orgánico Gallinaza, en dosis de 12,0 t/ha para la siembra del cultivo de haba (*Vicia faba* L.) por los altos rendimientos demostrados en la presente investigación.
- Realizar investigaciones, probando otras variedades de haba, en otras zonas y empleando diferentes programas de fertilización orgánicas.

VII. RESUMEN

La presente investigación se llevó a efecto en la comunidad de Cuesaca, cantón Espejo, provincia del Carchi; con coordenadas geográficas de 0° 37' 22,93" de latitud norte y 77° 56' 20,27" de longitud oeste y 2700 m.s.n.m. Se utilizó para la siembra semilla de Haba, variedad Chaucha influenciada por abonos orgánicos en diferentes dosis, constituidos como tratamientos, los cuales fueron Bovinaza (4,0, 8,0 y 12,0 T/ha), Gallinaza (4,0, 8,0 y 12,0 T/ha) y un testigo sin aplicación de abonadura. El diseño experimental empleado fue de Bloques Completamente al azar (DBCA), con siete tratamientos y tres repeticiones, sometidas al Análisis de variancia con la prueba de Tukey. Durante el ensayo se efectuaron las labores agrícolas que requiere el cultivo como preparación del suelo, siembra, fertilización, control de malezas, aporque, riegos, controles fitosanitarios y cosecha. Los datos evaluados fueron Altura de planta a los 30, 60 y 90 días después de la siembra y a la cosecha, longitud de vainas, número de vainas por plantas y granos por vaina, peso de 100 granos, rendimiento y análisis económico.

De acuerdo a la interpretación de los resultados experimentales se concluye que el cultivo de cultivo de haba (*Vicia faba* L.), mostró buen comportamiento agronómico por el efectos de la aplicación de tres niveles de abonos orgánicos; la variable altura de planta a los 30, 60, 90 días y a la cosecha obtuvo excelentes promedios con la aplicación de Gallinaza, en dosis de 12,0 t/ha; en longitud de vainas no se reportaron diferencias significativas en sus resultados, mientras que los mayores promedios de vainas por planta y granos por vaina se registraron con el uso de Gallinaza, en dosis de 12,0 t/ha; con 59,84 vainas y 2,02 granos, respectivamente; en cuanto al peso de 100 granos, la aplicación de Gallinaza, en dosis de 12,0 t/ha reportó

el mayor valor, con 411,87 g, lo que influyó positivamente en el rendimiento y el mayor rendimiento lo consiguió Gallinaza, 12 t/ha con 23,59 t/ha y por ende también obtuvo el beneficio económico más alto.

VIII. SUMMARY

This research took effect on community Cuesaca Oberland Mirror, Carchi province, with geographical coordinates of 0° 37' 22.93" north latitude and 77° 56 ' 20.27" west longitude and 2700 m Was used for planting bean seed, variety Chaucha influenced by organic manure in different doses, constituted as treatments, which were Bovinaza (4.0, 8.0 and 12.0 t/ha), Gallinaza (4.0, 8.0 and 12.0 t/ha) and a control without application Fertilisation. The experimental design was randomized complete block (RCBD) with seven treatments and three replicates subjected to analysis of variance with Tukey's test. During testing farming requires crop as soil preparation, planting, fertilizing, weeding, hoeing, irrigation, plant protection and harvesting controls were performed. The data evaluated were plant height at 30, 60 and 90 days after sowing and harvesting, pod length, number of pods per plant and seeds per pod, 100-grain weight, yield and economic analysis.

According to the interpretation of the experimental results it is concluded that growing crop bean (*Vicia faba* L.) showed good agronomic performance for the purposes of the application of three levels of organic fertilizers; variable plant height at 30, 60, 90 days, and obtained excellent harvest averages by applying Gallinaza in doses of 12.0 t/ha, in pod length no significant differences in the results were reported, while the highest averages of pods per plant and grains per pod were recorded using Gallinaza in doses of 12.0 t/ha with 59.84 pods and beans 2.02, respectively, in the weight of 100 grains, applying Gallinaza in doses of 12.0 t/ha reported the highest value, 411.87 g, which positively influenced the yield and the highest yield Gallinaza got 12 t/ha to 23.59 t/ha and therefore also got the benefit higher economic .

IX. LITERATURA CITADA

- Andrade, E. 2012. Efectos a la aplicación de tres niveles de fertilización orgánica en la producción de cilantro (*Coriandrum sativum* L.) en el cantón Antonio Ante, provincia de Imbabura. Tesis de Ing. Agrónomo. Universidad Técnica de Babahoyo. Babahoyo-Ecuador.
- Biblioteca Digital. 2012. Manual para Extensionistas, Promotores y Productores del Campo. Disponible en http://anfagal.org/media/Biblioteca_Digital/Agricultura/Neutralizacion_de_Suelos_Acidos/JM-Chapter7_Como_mejorar_el_suelo.pdf
- Funica (s.f.). Estiércol de vaca. Disponible en: http://www.funica.org.ni/docs/conser_sueyagua_49.pdf
- Gallinaza.com. 2012. Que es la gallinaza. Abono orgánico y complemento alimenticio. Disponible en: http://www.gallinaza.com/que_es_la_gallinaza.php
- Gómez, R. 2007. Respuesta de la coliflor (*Brassica oleracea*, var. Botritis) a la aplicación de tres fuentes y cuatro niveles de abonos orgánicos en Quiroga – Imbabura. Tesis de Ing. Agropecuaria. Universidad Técnica del Norte. Ibarra-Ecuador.
- Horticultura. 2011. El cultivo de habas, las técnicas apropiadas para una buena producción de vainas. Disponible en: <http://www.horticultura.tv/cultivo-de-habas/>
- InfoAgro (s.f.). El cultivo de la haba. Disponible en: <http://www.infoagro.com/hortalizas/haba.htm>

- Moriya, K. (s.f.). Abc digital. Suplemento rural. Gallinaza como fertilizante. Disponible en: <http://archivo.abc.com.py/suplementos/rural/articulos.php?pid=455939>
- Perú Ecológico (s.f.). Fertilización del suelo y de la planta. Disponible en: http://www.peruecologico.com.pe/lib_c18_t08.htm
- Suquilanda, M. 1996. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos/adolmodin/adolmodin.shtml>
- Wikipedia. 2013. Abono orgánico. Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Abono_org%C3%A1nico
- Wikipedia. 2013. Estiércol. Disponible en: <https://es.wikipedia.org/wiki/Esti%C3%A9rcol>
- Wikipedia. 2013. Gallinaza. Disponible en: <https://es.wikipedia.org/wiki/Gallinaza>

FIGURAS



Fig. 1. Preparación del terreno



Fig. 2. Canales de riego



Fig. 3. Altura de planta 30 días



Fig. 4. Altura de planta 60 días



Fig.5. Días a la floración



Fig. 6. Planta en floración



Fig. 7. Cultivo con vainas formadas



Fig. 18. Altura de planta a la cosecha

X. ANEXOS

Cuadro 6. Valores promedio de la altura de plantas a los 30 días en el estudio de "Efectos de la aplicación de tres niveles de abonos orgánicos en el cultivo de haba (*Vicia faba* L.) en la zona de Cuesaca, provincia del Carchi", FACIAG – UTB. 2012.

7	I	II	III	Σ	Ȳ
T 1	16,8	18,3	17,4	52,57	17,52
T 2	17,8	18,6	19,6	56,04	18,68
T 3	19,4	18,0	20,2	57,53	19,18
T 4	17,5	19,8	19,7	57,04	19,01
T 5	18,5	17,8	19,7	56,04	18,68
T 6	19,47	20,15	17,94	57,56	19,19
T 7	17,4	16,8	18,1	52,25	17,42
Σ	126,93	129,42	132,68	389,03	18,53

Cuadro 7. Análisis de la variancia de la altura de plantas a los 30 días en el estudio de "Efectos de la aplicación de tres niveles de abonos orgánicos en el cultivo de haba (*Vicia faba* L.) en la zona de Cuesaca, provincia del Carchi", FACIAG – UTB. 2012.

FV	GL	SC	CM	Fc	F tab	
					0,05*	0,01*
Bloques	2	2,37572381	1,1878619	1,23 ^{ns}	3,89	6,93
Tratamientos	6	10,14	1,69	1,75 ^{ns}	3,00	4,82
Err. Exp.	12	11,56	0,96			
Total	20	24,08				
CV (Coeficiente de variación)= 5,30						

Cuadro 8. Valores promedio de la altura de plantas a los 60 días en el estudio de "Efectos de la aplicación de tres niveles de abonos orgánicos en el cultivo de haba (*Vicia faba* L.) en la zona de Cuesaca, provincia del Carchi", FACIAG – UTB. 2012.

7	I	II	III	Σ	Ȳ
T 1	35,81	34,64	33,95	104,4	34,8
T 2	36,39	34,82	35,63	106,84	35,61
T 3	37,18	36,52	37,93	111,63	37,21
T 4	37,64	36,85	38,77	113,26	37,75
T 5	39,58	37,46	38,42	115,46	38,49
T 6	38,61	39,27	38,93	116,81	38,94
T 7	29,68	30,41	32,84	92,93	30,98
Σ	254,89	249,97	256,47	761,33	36,25

Cuadro 9. Análisis de la variancia de la altura de plantas a los 60 días en el estudio de "Efectos de la aplicación de tres niveles de abonos orgánicos en el cultivo de haba (*Vicia faba* L.) en la zona de Cuesaca, provincia del Carchi", FACIAG – UTB. 2012.

FV	GL	SC	CM	Fc	F tab	
					0,05*	0,01*
Bloques	2	3,28346667	1,64173333	1,87 ^{ns}	3,89	6,93
Tratamientos	6	137,15	22,86	26,07**	3,00	4,82
Err. Exp.	12	10,52	0,88			
Total	20	150,96				
CV (Coeficiente de variación)= 2,58						

Cuadro 10. Valores promedio de la altura de plantas a los 90 días en el estudio de "Efectos de la aplicación de tres niveles de abonos orgánicos en el cultivo de haba (*Vicia faba* L.) en la zona de Cuesaca, provincia del Carchi", FACIAG – UTB. 2012.

7	I	II	III	Σ	Ȳ
T 1	84,73	83,25	84,48	252,46	84,15
T 2	86,70	87,61	88,42	262,73	87,58
T 3	87,94	87,36	86,31	261,61	87,20
T 4	88,63	86,49	87,26	262,38	87,46
T 5	90,62	87,38	88,37	266,37	88,79
T 6	91,74	89,25	93,51	274,5	91,50
T 7	82,1	78,53	80,62	241,25	80,42
Σ	612,46	599,87	608,97	1821,3	86,73

Cuadro 11. Análisis de la variancia de la altura de plantas a los 90 días en el estudio de "Efectos de la aplicación de tres niveles de abonos orgánicos en el cultivo de haba (*Vicia faba* L.) en la zona de Cuesaca, provincia del Carchi", FACIAG – UTB. 2012.

FV	GL	SC	CM	Fc	F tab	
					0,05*	0,01*
Bloques	2	12,0713429	6,03567143	4,68 *	3,89	6,93
Tratamientos	6	224,90	37,48	29,04 **	3,00	4,82
Err. Exp.	12	15,49	1,29			
Total	20	252,46				
CV (Coeficiente de variación)= 1,31						

Cuadro 12. Valores promedio de la altura de plantas a la cosecha en el estudio de "Efectos de la aplicación de tres niveles de abonos orgánicos en el cultivo de haba (*Vicia faba* L.) en la zona de Cuesaca, provincia del Carchi", FACIAG – UTB. 2012.

7	I	II	III	Σ	Ȳ
T 1	120,71	118,94	115,36	355,01	118,34
T 2	125,16	122,95	123,05	371,16	123,72
T 3	127,62	125,94	122,71	376,27	125,42
T 4	127,87	123,63	125,18	376,68	125,56
T 5	125,36	130,41	128,5	384,27	128,09
T 6	132,63	127,28	124,85	384,76	128,25
T 7	115,82	111,73	112,95	340,5	113,50
Σ	875,17	860,88	852,6	2588,65	123,27

Cuadro 13. Análisis de la variancia de la altura de plantas a la cosecha en el estudio de "Efectos de la aplicación de tres niveles de abonos orgánicos en el cultivo de haba (*Vicia faba* L.) en la zona de Cuesaca, provincia del Carchi", FACIAG – UTB. 2012.

FV	GL	SC	CM	Fc	F tab	
					0,05*	0,01*
Bloques	2	37,2460667	18,6230333	4,00 *	3,89	6,93
Tratamientos	6	533,82	88,97	19,10 **	3,00	4,82
Err. Exp.	12	55,89	4,66			
Total	20	626,96				
CV (Coeficiente de variación)= 1,75						

Cuadro 14. Valores promedio de la longitud de vainas en el estudio de "Efectos de la aplicación de tres niveles de abonos orgánicos en el cultivo de haba (*Vicia faba* L.) en la zona de Cuesaca, provincia del Carchi", FACIAG – UTB. 2012.

7	I	II	III	Σ	Ȳ
T 1	11,85	10,28	10,74	32,87	10,96
T 2	10,31	9,75	10,73	30,79	10,26
T 3	11,75	10,36	11,95	34,06	11,35
T 4	10,85	12,73	11,04	34,62	11,54
T 5	12,49	11,26	10,72	34,47	11,49
T 6	11,54	12,83	11,61	35,98	11,99
T 7	10,57	9,94	10,73	31,24	10,41
Σ	79,36	77,15	77,52	234,03	11,14

Cuadro 15. Análisis de la variancia de la longitud de vainas en el estudio de "Efectos de la aplicación de tres niveles de abonos orgánicos en el cultivo de haba (*Vicia faba* L.) en la zona de Cuesaca, provincia del Carchi", FACIAG – UTB. 2012.

FV	GL	SC	CM	Fc	F tab	
					0,05*	0,01*
Bloques	2	0,40031429	0,20015714	0,30 ^{ns}	3,89	6,93
Tratamientos	6	7,16	1,19	1,77 ^{ns}	3,00	4,82
Err. Exp.	12	8,08	0,67			
Total	20	15,63				
CV (Coeficiente de variación)= 7,36						

Cuadro 16. Valores promedio del número de vainas en el estudio de “Efectos de la aplicación de tres niveles de abonos orgánicos en el cultivo de haba (*Vicia faba* L.) en la zona de Cuesaca, provincia del Carchi”, FACIAG – UTB. 2012.

7	I	II	III	Σ	Ȳ
T 1	52,38	55,76	51,64	159,78	53,26
T 2	55,73	57,91	56,03	169,67	56,56
T 3	59,42	60,85	56,38	176,65	58,88
T 4	57,75	55,69	53,92	167,36	55,79
T 5	57,92	61,47	58,61	178	59,33
T 6	62,74	55,83	60,96	179,53	59,84
T 7	52,95	50,74	52,48	156,17	52,06
Σ	398,89	398,25	390,02	1187,16	56,53

Cuadro 17. Análisis de la variancia del número de vainas en el estudio de “Efectos de la aplicación de tres niveles de abonos orgánicos en el cultivo de haba (*Vicia faba* L.) en la zona de Cuesaca, provincia del Carchi”, FACIAG – UTB. 2012.

FV	GL	SC	CM	Fc	F tab	
					0,05*	0,01*
Bloques	2	6,9914	3,4957	0,71 ^{ns}	3,89	6,93
Tratamientos	6	166,90	27,82	5,68 ^{**}	3,00	4,82
Err. Exp.	12	58,76	4,90			
Total	20	232,65				
CV (Coeficiente de variación)= 3,91						

Cuadro 18. Valores promedio del número de granos por vaina en el estudio de "Efectos de la aplicación de tres niveles de abonos orgánicos en el cultivo de haba (*Vicia faba* L.) en la zona de Cuesaca, provincia del Carchi", FACIAG – UTB. 2012.

7	I	II	III	Σ	Ȳ
T 1	1,97	1,97	1,98	5,92	1,97
T 2	2,00	1,96	1,97	5,93	1,98
T 3	2,02	1,93	1,96	5,91	1,97
T 4	1,98	1,97	2,00	5,95	1,98
T 5	2,00	1,97	2,02	5,99	2,00
T 6	2,04	2,02	2,00	6,06	2,02
T 7	1,97	1,96	1,98	5,91	1,97
Σ	13,98	13,78	13,91	41,67	1,98

Cuadro 19. Análisis de la variancia del número de granos por vaina en el estudio de "Efectos de la aplicación de tres niveles de abonos orgánicos en el cultivo de haba (*Vicia faba* L.) en la zona de Cuesaca, provincia del Carchi", FACIAG – UTB. 2012.

FV	GL	SC	CM	Fc	F tab	
					0,05*	0,01*
Bloques	2	0,00294286	0,00147143	3,59 ^{ns}	3,89	6,93
Tratamientos	6	0,01	0,00	2,46 ^{ns}	3,00	4,82
Err. Exp.	12	0,00	0,00			
Total	20	0,01				
CV (Coeficiente de variación)= 1,02						

Cuadro 20. Valores promedio del peso de 100 granos en el estudio de "Efectos de la aplicación de tres niveles de abonos orgánicos en el cultivo de haba (*Vicia faba* L.) en la zona de Cuesaca, provincia del Carchi", FACIAG – UTB. 2012.

7	I	II	III	Σ	Ȳ
T 1	367,05	381,52	374,77	1123,34	374,45
T 2	373,00	386,41	382,93	1142,34	380,78
T 3	410,84	397,72	385,69	1194,25	398,08
T 4	407,48	385,72	391,61	1184,81	394,94
T 5	388,47	415,46	403,70	1207,63	402,54
T 6	412,62	403,81	419,17	1235,6	411,87
T 7	358,51	367,37	344,85	1070,73	356,91
Σ	2717,97	2738,01	2702,72	8158,7	388,51

Cuadro 21. Análisis de la variancia del peso de 100 granos en el estudio de "Efectos de la aplicación de tres niveles de abonos orgánicos en el cultivo de haba (*Vicia faba* L.) en la zona de Cuesaca, provincia del Carchi", FACIAG – UTB. 2012.

FV	GL	SC	CM	Fc	F tab	
					0,05*	0,01*
Bloques	2	89,5022952	44,7511476	0,38 ^{ns}	3,89	6,93
Tratamientos	6	6394,53	1065,75	8,98 ^{**}	3,00	4,82
Err. Exp.	12	1424,47	118,71			
Total	20	7908,50				
CV (Coeficiente de variación)= 2,80						

Cuadro 22. Valores promedio del rendimiento en el estudio de "Efectos de la aplicación de tres niveles de abonos orgánicos en el cultivo de haba (*Vicia faba* L.) en la zona de Cuesaca, provincia del Carchi", FACIAG – UTB. 2012.

7	I	II	III	Σ	Ȳ
T 1	14,37	11,96	13,74	40,07	13,36
T 2	14,62	17,46	16,59	48,67	16,22
T 3	19,95	17,73	18,52	56,2	18,73
T 4	18,84	16,48	15,61	50,93	16,98
T 5	18,63	21,76	20,97	61,36	20,45
T 6	23,17	19,85	21,74	64,76	21,59
T 7	10,82	12,65	12,56	36,03	12,01
Σ	120,4	117,89	119,73	358,02	17,05

Cuadro 23. Análisis de la variancia del rendimiento en el estudio de "Efectos de la aplicación de tres niveles de abonos orgánicos en el cultivo de haba (*Vicia faba* L.) en la zona de Cuesaca, provincia del Carchi", FACIAG – UTB. 2012.

FV	GL	SC	CM	Fc		F tab	
						0,05*	0,01*
Bloques	2	0,4826	0,2413	0,10	ns	3,89	6,93
Tratamientos	6	224,19	37,36	16,03	**	3	4,82
Err. Exp.	12	27,97	2,33				
Total	20	252,64					
CV (Coeficiente de variación)= 8,95							

