

I. INTRODUCCIÓN

La achogcha (*Cyclanthera pedata*), conocida también como caigua o caihua, achocha, achogcha su nombre es de origen quechua (achuqcha), pepino o archucha, es una planta trepadora perenne que se desarrolla en climas húmedos y cálidos cuyo tallo puede llegar a medir hasta cinco metros de altura y es originaria de América del Sur, especialmente en el Perú se domesticó y cultivó desde la época prehispánica. En la actualidad, esta clase de cultivos no ha sido explotada, por el desconocimiento de los beneficios que brinda al hombre (WIKIPEDIA. 2012).

En Ecuador se siembra en las provincias de Carchi, Imbabura, Cotopaxi, Tungurahua, Latacunga y se lo realiza sin ninguna clase de abonaduras, los indígenas cultivan en pequeñas parcelas sólo para el consumo familiar, más no se lo ha realizado para la comercialización.

Esta hortaliza puede ser cultivada durante todo el año, solo requiere algunas horas de sol y alta humedad; hay alrededor de 30 especies de achogchas que son nativas de las zonas templadas y tropicales de América, se la puede plantar perfectamente en nuestras tres regiones ya sea en la costa, en la sierra y en la selva alta y presenta pocas exigencias para su cultivo.

Con el objeto de satisfacer la creciente demanda de alimentos y tratando de mejorar las alternativas de alimentación en nuestra población, es necesario realizar un estudio en achogcha, ya que constituye un importante recurso para ser explotado. Sin embargo, no existe una cultura de alimentación en la población a pesar de poseer alto contenido en nutrientes.

Para potenciar la especie con fines de explotación agrícola es necesario conocer su comportamiento agronómico en base de sus requerimientos nutricionales y el aporte equilibrado de enmiendas orgánicas y nutrimentos químicos como elementos correctivos, compensativos y complementarios en la productividad del cultivo de achogcha.

El aporte de enmiendas orgánicas, provee de nutrientes a la planta y a los microorganismos del suelo lo que viene a formar un ciclo de producción, transformación, aprovechamiento e intercambio entre la planta, los microorganismos y el medio ambiente. Bioway y ecoabonazaproviene de materia orgánica los cuales son muy importantes para mejorar ciertas características físicas, químicas y biológicas del suelo. De esta forma mantendremos la vida microbiana de la manera más óptima.

Ecoabonaza, es un abono orgánico que se deriva de la pollinaza de las granjas de engorde de PRONACA, la cual es compostada, clasificada y procesada para potenciar sus cualidades debido a su alto contenido de materia orgánica; lo que permite incrementar la porosidad facilitando las interacciones del agua y aire en el suelo, además favorece la movilización del P, K, Ca, Mg, S y elementos menores; mejora la estructura del suelo disminuyendo la cohesión de los suelos arcillosos y regula la temperatura del suelo.

Bioway, es un producto vivo en donde la relación Carbono Nitrógeno se equilibran para mantener, crecer y multiplicar a una alta gama de bacterias benéficas que van a propiciar el cambio de la materia orgánica existente en el suelo.

En esta investigación se aportará N-P-K, y dos fertilizaciones orgánicas al suelo con el fin de obtener óptimos resultados en rendimiento del cultivo y optimización de la producción.

Dada la importancia de este cultivo y por sus bondades que brinda y con expectativas de fomentar el turismo comunitario, como también la industrialización y exportación, nace el interés de realizar el presente trabajo experimental.

1.1. Objetivos

1.1.1. Objetivo general

Determinar la respuesta del cultivo de achogcha a la fertilización orgánica y química en la parroquia La Libertad, cantón Espejo, provincia del Carchi.

1.1.2. Objetivos generales

- 1) Evaluar el comportamiento agronómico del cultivo de achogcha con la aplicación de productos orgánicos y químico.
- 2) Identificar el tratamiento y la dosis más efectiva de cada uno de los abonos aplicados.
- 3) Analizar económicamente los tratamientos.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Cultivo de la Achogcha.

Vogel (1981), indica que el género *Cyclanthera* se caracteriza por la forma de anillo en que se hallan estructuradas las anteras de los estambres de sus especies como resultado de la fusión de las tecas, este rasgo es único dentro de la familia de las cucurbitáceas y entre otras características le distingue a *Cyclanthera* de los restantes miembros de la subtribu *Cyclantherinae*.

Según Jeffrey y Trujillo (1992), la achogcha es una planta trepadora y autóctona de América del Sur que puede crecer hasta 12 metros con zarcillos para la escalada, las hojas son 10-12 cm., de ancho y dividido en varios lóbulos, frutas parecido a un pepino de 10-15 cm., de largo y 5-7 cm. de ancho. A diferencia de un pepino, el interior del fruto maduro es hueco (al igual que una campana de pimienta), con varias semillas negras atribuidos a una placenta.

En América del Sur los frutos se comen mucho como pimientos, ya sea crudos o cocidos luego de retirar las semillas. También están preparados como pimientos rellenos; rellenas de carne, pescado o queso al horno y se lo conoce con el nombre de "relleno de pepino." Caigua es actualmente cultivada como alimento en el Caribe, América Central y del Sur. Se ha introducido en la Florida, donde se le llama "salvajes pepino" y se considera una maleza de plagas en jardines y céspedes.

Según Wikipedia (2012), esta cucurbitácea probablemente es nativa de México a Bolivia y fue domesticada en la cordillera de los Andes, la achogcha o caihua fue presentada ya desde épocas tempranas en la cultura material de las sociedades prehispánicas como los Mochica hacia el 200 d.C.

Jones (1989), menciona que *Cyclanthera pedata* (L) debe haber sido domesticada en América del Sur y actualmente es cultivada en varias partes del mundo. En el continente Americano se cultiva desde Guatemala hasta Argentina, dentro un intervalo altitudinal que abarca desde casi el nivel del mar hasta cerca los 2880 m.

Según Schard, describe que la taxonomía se clasificación de la siguiente manera:

Reino: Vegetal
División: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Orden: Cucurbitales
Familia: Cucurbitaceae
Género: *Cyclanthera*
Especie: *C. pedata*

Según WIKIPEDIA (2012), menciona que las cucurbitáceas son una familia de plantas oriundas en su mayor parte del nuevo mundo, normalmente herbáceas, de las cuales muchas poseen gran importancia etnológica; incluye los zapallos (*Cucurbita máxima*), el melón (*Cucumismelo*), el pepino (*Cucumissativus*), la sandía (*Citrulluslanatus*) y la achogcha (*Cyclanthera pedata*). *C. Brachybotrys* es una especie en el género *cyclanthera* que contiene 15 especies y pertenece a la familia de cucurbitáceas, familia de los pepinos.

Jones (1989), menciona que las características botánicas que presenta *C.pedata* L es la siguiente:

- Tallos: ramificados, glabros puberulentos o tomentosos principalmente en los nudos.
- Hojas: sobre peciolo de 2,5-11 cm de largo glabros; lámina orbicular a anchamente ovada, 6-19 cm de largo, 8-24 cm de ancho, 5-sectada y 5-peciolulada, aunque los segmentos más externos comúnmente de nuevo 2-3 sectados y entonces la hoja apareciendo hasta con 8-9 lóbulos; lóbulos agudos a acuminados, mucronados, base cuneada a atenuada, márgenes serrulados, serrados a sinuado-dentados, los lóbulos lanceolados elípticos, primer par de lóbulos laterales similares al central y los restantes progresivamente más pequeños, ambas superficies papilosas, glabras, la adaxial con las venas puberulentas a tomentosas en el sitio de la unión de los lóbulos; base de la lámina sin glándulas nectaríferas.
- Zarcillos: 2-3 partidos glabros.
- Flores: estaminadas en panículas de 4-35 cm de largo, las flores solitarias o en fascículos sub-verticilados confinados a la mitad superior (o menos) de la inflorescencia; pedicelos delgados; 0,5-10 mm de largo, glabros; receptáculo 1-1,5 mm de largo, 1,5-3,5 mm de ancho; sépalos normalmente 5 (raramente 4-6)

filiformes, 1,5-4 mm de largo, encorvados; corola amarillo pálida, normalmente 5 dividida (raramente 4-6 dividida), los pétalos ovado-oblongos, 2-3 mm de largo, 1,5-2 mm de ancho, papilosos en ambas superficies; columna de los filamentos conspicua, 0,25-0,50 mm de largo; disco anterífero 1-1,5 mm de ancho. Flores pistiladas sobre pedicelos de 1-7 mm de largo, ligeramente engrosados; ovario ovoide a ligeramente lanceolado, acuminado, glabro e inerme a muy esparcidamente espinoso; perianto similar al de las estaminadas, aunque ligeramente más grande y receptáculo pentagonal; estilo rudimentario a nulo; estigma 2-2,5 mm de ancho.

- Fruto: lacriforme o fusiforme, ligeramente giboso, 5-16 (-25) cm de largo, 3-6 cm de ancho, acuminado y ligeramente encorvado en el ápice, redondeado en la base, verde pálido, inerme o solo con unas cuantas espinas esparcidas en la superficie, abaxial, indehiscente; pedúnculo de hasta 2 cm de largo.
- Semillas: hasta 15, pardo obscuras a negras, raramente amarillentas, subcruciformes, raramente piriformes, 12-16 mm de largo, 5-9 mm de ancho, comprimidas, verrucoso-ornamentadas, base y ápice redondeados a truncados y 1-7 dentados, márgenes rugosos o raramente lisos.

El mismo autor menciona que sus requerimientos agroecológicos se presentan de la siguiente manera:

- Temperatura: las temperaturas óptimas para su desarrollo fisiológico y productivo se encuentran en zonas con rangos que van de 10 a 15 °C.
- Radiación solar y luminosidad: crece en asociación con matorrales abierto bajo cierta sombra. Necesita muy poca luminosidad, cuando tiene mayor temperatura, la planta de achogcha presenta una mayor deshidratación notándose visiblemente en su follaje.
- Altitud: las altitudes adecuadas para obtener los mejores resultados oscilan entre 3.000 a 3.500 msnm.
- Precipitación: los niveles de precipitación requeridos para el cultivo de la achogcha fluctúan entre 800 a 1.200 mm anuales bien distribuidos a lo largo del año.
- Humedad relativa: el nivel óptimo de humedad para este cultivo oscila entre el 80 a 90%.
- Cualidades del suelo para el cultivo: los suelos adecuados para este cultivo deben tener un alto contenido de materia orgánica, deben ser profundos y con buen drenaje, poco tolerante a la salinidad y acidez pH óptimo 6,5 a 7.0.

2.2. Abonadura orgánica

Burneo (1998), señala que la abonadura orgánica juega un papel fundamental en la productividad del suelo aportando nutrientes a la planta y los microorganismos que contiene vienen a formar un ciclo de producción-transformación-aprovechamiento e intercambio entre la planta, los microorganismos y el medio ambiente. Como es conocido, la materia orgánica tiene gran influencia en las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo, por lo tanto, es nuestro deber mantener este ciclo de vida para así mejorar la producción y a la vez mantener el suelo.

Prager (2002), afirma que los abonos que provienen de fuentes orgánicas (residuos vegetales, animales) reportan grandes beneficios sobre la nutrición de las plantas, ocasionados directamente por la mejora de las propiedades físicas del suelo, lo que conduce a una mejor retención del agua y nutrientes.

La FAO (1995), manifiesta que los materiales orgánicos pueden mejorar la fertilidad de los suelos proporcionando a las plantas elementos nutritivos, modificando las condiciones físicas del suelo, aumentando la actividad microbiológica para un mayor aporte de energía, protegiendo a los cultivos de un exceso temporal de sales minerales o de sustancias tóxicas, gracias a su fuerte capacidad de absorción y las fluctuaciones rápidas de acidez-alcalinidad del suelo, merced a su capacidad tampón.

Coronado (1997), dice los abonos orgánicos también se conocen como enmiendas orgánicas, fertilizantes orgánicos, fertilizantes naturales, entre otros. Existen diversas fuentes orgánicas como abonos verdes, estiércoles, compost, humus de lombriz, bioabonos; los cuales varían su composición química de acuerdo al proceso de preparación e insumos que se emplean.

Suquilanda (1995), menciona que la materia orgánica trabaja para el productor de la siguiente manera:

- Mezclándose adecuadamente con la tierra, para mejorar su estructura y la capa de cultivo del suelo.
- Mejorando la aireación y penetración del agua, y de igual manera la capacidad de retención de la humedad.

- Suministrando en abundancia partículas con carga negativa de tamaño coloidal (humus: que es una sustancia de color café existente en suelos biológicamente activos) capaces de retener e intercambiar cationes nutritivos.
- Actuando como agente regulador para evitar cambios abruptos en pH en los suelos.
- Suministrando carbono que es una fuente de energía para los microorganismos del suelo.
- Suministrando reservas de nutrientes, particularmente nitrógeno y fosforo, requeridos para la actividad biológica y la producción del humus.
- Promoviendo la diversidad en la comunidad microbial del suelo.
- Hace más ligeros los suelos pesados
- Le da cuerpo, mejora la textura de los suelos muy sueltos(arenosos)
- Aumenta la capacidad de retención de humedad.
- Facilita la circulación del aire y del agua a través del suelo.
- Permite la presencia de Rhizobium en el suelo.
- Induce altos niveles de actividad bilógica lo que a su vez facilita la captura de nitrógeno.

2.3. Fertilización química

Sagan (2009), indica que la fertilización química se conoce como el aporte de sustancias fertilizantes solidas que se agrega al suelo para suministrar aquellos elementos que se requieren para la nutrición de las plantas. Un material fertilizante o transportador es una sustancia que contiene uno o más de los elementos esenciales para las plantas. Los fertilizantes completos contienen los tres elementos mayores nutrientes para las plantas: nitrógeno, fósforo y potasio.

Los fertilizantes mezclados son una combinación mecánica o química de dos o más materiales fertilizantes y que contiene dos o más elementos esenciales.

Existen fertilizantes formadores de ácido los cuales son capaces de aumentar la acidez del suelo, lo que proviene principalmente de la nitrificación de las sales amónicas por las bacterias del suelo. Los fertilizantes básicos o alcalinos disminuyen la acidez del suelo, mientras que los fertilizantes neutros o no formadores de ácidos son aquellos que no aumentan ni disminuyen el pH al ser agregados a un suelo.

Los fertilizantes son adicionados con materiales de carga o rellenos, que son materiales que se mezclan a un fertilizante para que una unidad dada proporcione los nutrientes señalados en el análisis y otros nutrientes distintos del nitrógeno, el fósforo o potasio.

Según Proeval (2009), sobre las ventajas de los fertilizantes se menciona lo siguiente:

- Es fácil de verterlo.
- Su acción es muy rápida debido a su solubilidad de algunos elementos.
- Permite una óptima complementación del requerimiento del cultivo.
- Hay formulaciones que se adaptan a las características físicas químicas del suelo.
- Otorgan un efecto fisiológico rápido en cultivos de ciclo corto logrando altos rendimientos.

2.4. Características de los elementos en estudio

Según PRONACA (2000), la composición de los elementos Ecoabonaza y Bioway son los siguientes:

Cuadro 1: Composición de la Ecuabonaza

Elementos mayores	Cantidad %	Elementos menores	Cantidad %
PH	6.5 a 7.0	Azufre	0.4% a 0.6%
Nitrógeno	2.8 a 3.0	Boro	40 a 56 ppm
Fósforo	2.3 a 2.5	Zinc	250 a 280 ppm
Potasio	2.6 a 3.0	Cobre	50 a 68 ppm
Calcio	2.5 a 3.0	Manganeso	340 a 470 ppm
Magnesio	0.6 a 0.0	M.O.	50%
		Humedad	21%

Fuente: PRONACA (2000)

Cuadro 2: Composición de Bioway

Elementos mayores	Cantidad %	Elementos menores	Cantidad
Nitrógeno	1.97	Zinc	200 ppm
Fósforo	2.48	Cobre	52.2 ppm
Potasio	2.51	Manganeso	277.8 ppm
Carbono	36.76	Hierro	2600 ppm
Calcio	2.14	M.O.	63%
Magnesio	0.76	C/N	18.66

Fuente: PRONACA (2000)

Según PRODELEZA(2009), las características del abono DAP se presenta de la siguiente manera:

Aspecto: Sólido granulado de color gris o negro, inodoro. Cada gránulo del "complejo" contiene los mismos nutrientes.

Cuadro 3: Composición DAP

N - Nitrógeno		P ₂ O ₅ – Anhídrido Fosfórico		K ₂ O - Oxido de Potasio
N Total (%)	N Amoniacal (%)	P ₂ O ₅ * Total (%)	P ₂ O ₅ Sol. Agua (%)	K ₂ O Soluble en agua (%)
18	18	46	44	0

Fuente: PRODELEZA (2009)

*soluble en citrato amónico neutro y en agua

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación y descripción del Área Experimental

La presente investigación se realizó en la parroquia La Libertad, cantón Espejo, provincia del Carchi, localizada a 77° 56' 51,13" de longitud oeste y 00° 39' 4,89" de latitudnorte, a una altura de 3.032 msnm.

Según datos de la estación meteorológica de El Ángel, las condiciones climatológicas de la zona muestran un promedio anual de: precipitación 1000 a 2000 mm/año, temperatura entre 7 y10°C y humedad promedio anual de65%; los vientos son de dirección nor-oeste hacia el sur a una velocidad de 15 a 20 km/h los suelos son de textura franco arcilloso y topografía con una pendiente natural de 25° de inclinación. La zona de vida se encuentra perteneciente a bosque seco Montano Bajo (bs.MB).

3.2. Material Genético

Se utilizó semilla de achogcha identificada en INIAP como ECU. 9295 Carchi, con un periodo vegetativo de siembra a cosecha de aproximadamente 100 días, duración de la cosecha de 45 a 60 días, promedio de rendimiento de 400,000 a 500,000unidades/ha, color de fruto verde de 5 cm de largo, turgente pero con cavidadinterna amplia,

3.3. Factores Estudiados

- Cultivo de achogcha variedad ECU. 9295 Carchi
- Enmiendas orgánicas (Ecuabonaza, Bioway) y abono químico (18-46-00)

3.4. Tratamientos

Cuadro4. Tratamientos realizados en el estudio de la respuesta a la aplicación de abonaduras orgánicas y químicas en el cultivo de achogcha (*Cyclanthera pedata*) en la zona del cantón espejo, provincia del Carchi. FACIAG. 2012

Tratamientos	Abonos	Dosis (kg / ha)
T1	18 -46 – 00	50
T2	18 -46 – 00	100
T3	Bioway	5.000
T4	Bioway	10.000
T5	Ecuabonaza	5.000
T6	Ecuabonaza	10.000
T7 (Testigo)		0

3.5. Métodos

Se utilizó los métodos teóricos: inductivo – deductivo y análisis – síntesis; además se aplicará el método empírico denominado experimental.

3.6. Diseño experimental

Se aplicó el diseño bloques completos al azar (D.B.C.A.) con 7 tratamientos y 3 repeticiones, todas las variables fueron sometidas al análisis de varianza (ADEVA) empleando la prueba de Tukey al 5% de probabilidad, para determinar diferencias estadísticas entre las medias de los tratamientos estudiados.

3.6.1. Características del lote experimental

Área total =	1805 m ²
Área de cada unidad experimental=	45 m ²
Área neta =	9 m ²
No. de hileras =	3
No. de plantas/hilera =	5
No. plantas por cada unidad experimental=	15
Distancia entre plantas=	2 m entre plantas y 1,5 m entre hileras

3.7. Manejo del ensayo

3.7.1. Análisis de suelo

Se tomó una muestra de suelo, constituida de 10 sub-muestras recogidas en forma de zig-zag a 20 cm de profundidad en, la misma que se envió al laboratorio LABONORT, en base al reporte proporcionado se realizó los reajustes correspondientes de acuerdo a la interpretación nutricional.

3.7.2. Preparación del suelo

Para la preparación del suelo se realizó tres pases de arado y tres de rastra, hasta que el suelo quede apto para el trasplante. Luego se procedió a la delimitación de las parcelas experimentales.

3.7.3. Surcado

Los surcos se hicieron con azadón a una altura de 20 cm y con un espaciamiento entre hilera de 1,50 m.

3.7.4. Siembra y trasplante

Para la siembra se obtuvo plántulas procedentes de vivero de 35 días de edad, y con una altura de 10 a 12 cm, las cuales fueron trasplantadas previo preparación de los surcos con el debido aporte del fertilizante establecido en el ensayo.

3.7.5. Abonadura y fertilización

Las abonaduras con las enmiendas orgánicas (Bioway y Ecuabonaza) y la fertilización química (18-46-00) edáfica se realizó luego de diez días después del trasplante, es decir al mismo tiempo que se efectuó el primer aporte considerando las dosis establecidas en los tratamientos.

3.7.6. Tutorado

A los cuarenta días después de la siembra se procedió a realizar el tutorado, parando en cada surco palos uno al inicio, otro al centro y otro al final, los pingos contaron con

unadimensión de dos metros libres, tomando la medida desde el suelo, luego se procedió a tensar el alambre número 0,30mm a la altura de 30 centímetros.

3.7.7. Control de malezas

A los 30 días después de la siembra se realizó un primer control de malezas en forma manual y luego uno más a los 90 días.

3.7.8. Riegos

El sistema de riego utilizado fue por gravedad; se aplicó riego antes de la siembra y luego de acuerdo a las necesidades hídricas del cultivo, la frecuencia de riego fue una vez en semana aproximadamente.

3.7.9. Control fitosanitario

El cultivo presentó incidencia de plagas y enfermedades bajo el umbral económico de daño, por lo que solo se realizaron aplicaciones preventivas con Clorotalonil a dosis de 2,5 cc/l más Imidacloprid a 0,5 cc/l. con una frecuencia de cada veinte días.

3.7.10. Cosecha

Se realizó cuando los frutos presentaron una madurez comercial, color verde uniforme e intenso, turgentes, de alrededor de 5 cm de largo, que no hayan empezado a amarillear, se realizó una cosecha por semana cortando o arrancando los frutos con cuidado.

3.8. Datos evaluados

3.8.1. Altura de la planta

Se realizó en 5 plantas tomadas al azar dentro del área neta de cada parcela experimental, los datos se tomaron mediante un flexómetro desde la base del tallo hasta el ápice de la planta (40, 80, y 120 días después del trasplante).

3.8.2. Grosor del tallo

Se midió en cm con un calibrador pie de rey en la base del tallo al mismo tiempo que se tomaron los datos de altura de planta.

3.8.3. Número de flores por planta

Se realizó por conteo visual en las cinco plantas tomadas al azar de cada unidad experimental considerándose siete racimos florales a partir de las primeras inflorescencias.

3.8.4. Número de frutos cuajados comerciales

Se realizó por conteo visual en las plantas seleccionadas en los siete racimos a partir de los 90 días después del trasplante hasta el punto de cuajado del último piso.

3.8.5. Longitud y diámetro de la fruta

Se midió el largo y el diámetro ecuatorial de la fruta en cm utilizando un calibrador pie de rey.

3.8.6. Rendimiento por planta

Se lo realizó pesando los frutos cosechados de cada planta de la cinco plantas tomada al azar dentro del área útil de cada parcela experimental, la unidad de medida fue en gramos/planta utilizando una balanza.

3.8.7. Análisis económico

Para este cálculo se consideró los costos de producción hasta la fecha establecida de la primera cosecha y los ingresos generados por la venta de la producción de cada tratamiento.

IV. RESULTADOS

4.1. Altura de la planta

En el Cuadro 5, se presentan los valores promedios de altura de planta a los 40, 80 y 120 días después del trasplante expresada en centímetros, donde el análisis de varianza determinó significancia al 1 % entre tratamientos. El coeficiente de variación fue igual a 4,0; 0,9 y 1,5% respectivamente.

Realizada la prueba de Tukey para los valores registrados a los 40 días después del trasplante, el tratamiento 18-46-00 en dosis 50 kg/ha alcanzó la mayor altura con 34,1 cm de altura de planta, sin diferir estadísticamente con los tratamientos 18-46-00 100 kg/ha, Bioway 5.000 kg/ha, Bioway 10.000 kg/ha, Ecuabonaza 5.000 kg/ha y Ecuabonaza 10.000 kg/ha, que obtuvieron 34,0; 33,1; 33,0; 32,5 y 32,1 cm de altura respectivamente; mientras que el Testigo registró la menor altura con 22,4 cm de promedio, resultando diferente estadísticamente con todos los tratamientos aplicados.

A los 80 días después del trasplante, el tratamiento 18 -46 – 00 con 50 kg/ha reportó el mayor valor promedio con 156,3 cm de altura y fue igual estadísticamente entre sí con los tratamientos Ecuabonaza 5.000 kg/ha, Bioway 5.000 kg/ha, Bioway 10.000 kg/ha, Ecuabonaza 10.000 kg/ha y 18-46-00 100 kg/ha que registraron promedios de 154,6; 154,1; 153,1; 152,8 y 152,7 cm de altura respectivamente. El Testigo absoluto, registró el menor valor promedio con 65,9 cm de altura.

Los valores promedios de altura de planta a los 120 días después del trasplante, presentaron al tratamiento 18-46-00 100 kg/ha con 214,4 con la mayor altura alcanzada pero similar estadísticamente a los tratamientos Bioway 10.000 kg/ha, Ecuabonaza 10.000 kg/ha, 18-46-00 50 kg/ha, Bioway 5.000 kg/ha y Ecuabonaza 5.000 kg/ha con promedios de 213,7; 211,9; 211,7; 211,5 y 209,1 cm de altura respectivamente. El menor promedio de altura lo registró el Testigo con valor de 122,0 cm de altura de planta.

4.2. Grosor del tallo

En el Cuadro 6, se presentan los valores promedios de grosor de tallo registrados a los 40, 80 y 120 días después del trasplante, en donde realizado el análisis de la varianza, se observa alta significancia estadística, con coeficiente de variación de 4,20; 1,99 y 0,87%.

Cuadro 5. Valores promedios de altura de planta a los 40, 80 y 120 después del trasplante en el estudio de la respuesta a la aplicación de abonaduras orgánicas y químicas en el cultivo de achogcha (*Cyclanthera pedata*) en la zona del cantón espejo, provincia del Carchi. FACIAG. 2013

Tratamientos		Altura de planta (cm)		
Abonos	Dosis (kg / ha)	40 ddt	80 ddt	120 ddt
18 -46 – 00	50	32,1 a	156,3 a	211,7 a
18 -46 – 00	100	34,1 a	152,7 a	214,4 a
Bioway	5.000	33,0 a	154,1 a	211,5 a
Bioway	10.000	32,5 a	153,1 a	213,7 a
Ecuabonaza	5.000	33,1 a	154,6 a	209,1 a
Ecuabonaza	10.000	34,0 a	152,8 a	211,9 a
Testigo	-	22,4 b	65,9 b	122,0 b
Promedio:		31,6	141,3	199,2
Coeficiente de Variación (%):		4,0	0,9	1,5%
Significancia estadística:		**	**	**

Promedios con letras iguales en una misma columna no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey 5%

** : Significativo al 1 %

ddt: días después del trasplante

Realizada la prueba de Tukey al 5 %, se observa, el promedio más relevante en el tratamiento 18-46-00 100 kg/ha con 0,35 cm de diámetro de tallo cuyo valor es estadísticamente igual a los tratamientos Bioway 5.000 kg/ha, Ecuabonaza 5.000 kg/ha, Ecuabonaza 10.000 kg/ha, Bioway 10.000 kg/ha, 18-46-00 50 kg/ha con promedios de 0,34; 0,34; 0,34; 0,33 y 0,32 cm respectivamente. El menor promedio lo alcanza el Testigo 0,22 cm de grosor de tallo.

A los 80 días después del trasplante los valores promedios de grosor de tallo presentan al tratamiento 18-46-00 100 kg/ha y Bioway 10.000 kg/ha con 0,67 cm respectivamente como primer orden pero con similar valor estadístico a los tratamientos, Ecuabonaza 10.000 kg/ha, 18-46-00 50 kg/ha; Bioway 5.000 kg/ha y Ecuabonaza 5.000 kg/ha con promedios 0,66; 0,66; 0,66 y 0,65 cm respectivamente pero diferentes al Testigo que alcanzó el menor promedio de 0,46 cm de grosor de tallo.

Ciento veinte días después del trasplante de acuerdo a la prueba de Tukey los valores promedios presentan al tratamiento 18-46-00 100 kg/ha con 0,99 cm de grosor de tallo como mayor promedio, siendo estadísticamente similar a los tratamientos Bioway 10.000 kg/ha, Ecuabonaza 5.000 kg/ha, 18-46-00 50 kg/ha, Ecuabonaza 10.000 kg/ha y Bioway 5.000 kg/ha que obtuvieron un promedio similar a 0,98 cm de diámetro. El Testigo alcanzó un promedio de grosor de tallo de 0,61 cm menor a las dosis establecidas de fertilizantes y abonos orgánicos.

4.3. Número de flores por planta

En el análisis de varianza que se presenta en el Cuadro 7, para la variable número de flores por planta, se observó diferencia altamente significativas en tratamientos. Se registró un coeficiente de variación de 1,58 %.

Realizada la prueba de Tukey al 5 %, se determinó que el tratamiento Ecuabonaza 5.000 kg/ha alcanza el mayor número de flores/planta con un promedio de 59,60 siendo estadísticamente igual al tratamientos de Bioway 5.000 kg/ha con promedio de 57,33 flores/planta y diferentes a los demás tratamientos. El menor promedio lo registró el Testigo con 31,40 flores/planta.

4.4. Número de frutos cuajados comerciales

En el Cuadro 7, se presentan los valores promedios del número de frutos cuajados comerciales por planta. El análisis de varianza determinó alta significancia; el coeficiente de variación fue 2,01%.

Comparando las medias de rendimiento en la primera categoría mediante la prueba de Tukey al 5 %, se establece que los tratamientos 18-46-00 50 kg/ha; Bioway 5.000 kg/ha; Bioway 10.000 kg/ha; Ecuabonaza 10.000 kg/ha; Ecuabonaza 5.000 kg/ha y 18-46-00

100kg/ha con promedios de 86,00;86,00; 85,20; 84,00; 83,40 y 82,80 frutos cuajados comercializables/planta, fueron estadísticamente similares pero diferentes al Testigo que alcanzó el menor promedio de 27,00 frutos comercializables/planta.

Cuadro 6. Valores promedios de grosor de tallo a los 40, 80 y 120 después del trasplante en el estudio de la respuesta a la aplicación de abonaduras orgánicas y químicas en el cultivo de achogcha (*Cyclanthera pedata*) en la zona del cantón espejo, provincia del Carchi. FACIAG. 2013

Tratamientos		Grosor de tallo (cm)		
Abonos	Dosis (kg / ha)	40 ddt	80 ddt	120 ddt
18 -46 – 00	50	0,32 a	0,66 a	0,98 a
18 -46 – 00	100	0,35 a	0,67 a	0,99 a
Bioway	5.000	0,34 a	0,66 a	0,98 a
Bioway	10.000	0,33 a	0,67 a	0,98 a
Ecuabonaza	5.000	0,34 a	0,65 a	0,98 a
Ecuabonaza	10.000	0,34 a	0,66 a	0,98 a
Testigo	-	0,22 b	0,46 b	0,61 b
Promedio:		0,32	0,63	0,93
Coeficiente de Variación (%):		4,20	1,99	0,87
Significancia estadística:		**	**	**

Promedios con letras iguales en una misma columna no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey 5%

** : Significativo al 1 %

ddt: días después del trasplante

4.5. Longitud de frutos

Los valores promedios de longitud de planta se presentan en el Cuadro 7. El análisis de varianza presentó alta significancia estadística. El coeficiente de variación fue de 0,79 %.

Efectuada la prueba de Tukey al 5 %, en los promedios de longitud de frutos, el tratamiento Ecuabonaza 10.000 kg/ha alcanzó 5,04cm, que registró el valor más alto, siendo estadísticamente diferente y superior a los demás tratamientos. El menor promedio de altura lo registró el Testigo con 3,12 cm de longitud de fruto.

Cuadro 7. Valores promedios de número de flores, número de frutos cuajados comerciales y longitud de frutos, con aplicación de abonaduras orgánicas y químicas. Cantón espejo, provincia del Carchi. FACIAG. 2013

Tratamientos		Número de flores (flores/planta)	Número de frutos cuajados comerciales (frutos/planta)	Longitud de frutos (cm)
Abonos	Dosis (kg / ha)			
18 -46 - 00	50	54,27 cd	86,00 a	3,84 cd
18 -46 - 00	100	52,33 def	82,80 a	3,92 c
Bioway	5.000	57,33 ab	86,00 a	3,62 f
Bioway	10.000	53,60 cde	85,20 a	3,73 e
Ecuabonaza	5.000	59,60 a	83,40 a	4,02 b
Ecuabonaza	10.000	55,80 bc	84,00 a	5,04 a
Testigo	-	31,40 g	27,00 b	3,12 g
Promedio:		52,05	76,34	3,90
Coeficiente de Variación (%):		1,58	2,01	0,79
Significancia estadística:		**	**	**

Promedios con letras iguales en una misma columna no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey 5%

** : Significativo al 1 %

ddt: días después del trasplante

4.6. Diámetro de frutos

En el Cuadro 8, se presentan los valores promedios para la variable diámetro de frutos, en donde realizado el análisis de la varianza se observa significancia estadística. El coeficiente de variación fue de 0,56 %.

Realizada la prueba de Tukey al 5 %, se determina que el tratamiento Ecuabonaza en dosis de 10.000 kg/ha alcanza el mayor promedio de diámetro de frutos con 2,42 cm, siendo estadísticamente diferente a los demás tratamientos. El menor promedio en diámetro de frutos lo obtuvo el Testigo con 1,92cm.

4.7. Rendimiento frutos por planta

En el Cuadro 8, también se presentan los valores promedios del rendimiento de tubérculos de primera, segunda y tercera categoría. El análisis de varianza determinó significancia en el rendimiento de primera y segunda pero no en la tercera categoría; los coeficientes de variación fueron 7.37, 10.33 y 14.30%.

Comparando la medias de rendimiento en la primera categoría mediante la prueba de Tukey al 5 %, se establece que el tratamiento Ecuabonaza 10.000 kg/ha alcanza el mayor rendimiento con 1.523,20 siendo estadísticamente diferente a los demás tratamientos. El menor promedio lo obtuvo el Testigo con valor de 277,80 g/planta.

4.8. Análisis económico

En el Cuadro 9, se presenta el análisis económico, según los resultados obtenidos el mayor valor obtenido fue el tratamiento Ecuabonaza 10.000 kg/ha con el 337 % de utilidad correspondiente a \$ 15.663,30USD de ganancia neta. El menor valor lo obtuvo el Testigo con un 23 % de utilidad equivalente a \$ 703,63 USD.

Cuadro 8. Valores promedios de diámetro y rendimiento de frutos de achogcha con aplicación de abonaduras orgánicas y químicas en la zona del cantón espejo, provincia del Carchi. FACIAG. 2013

Tratamientos		Diámetro de frutos (cm)	Rendimiento de frutos g./planta
Abonos	Dosis (kg / ha)		
18 -46 – 00	50	2,22 e	621,40 f
18 -46 – 00	100	2,33 c	661,20 e
Bioway	5.000	2,20 ef	770,60 d
Bioway	10.000	2,31 cd	909,00 c
Ecuabonaza	5.000	2,37 b	1.148,60 b
Ecuabonaza	10.000	2,42 a	1.523,20 a
Testigo	-	1,92 g	277,80 g
Promedio:		2,25	844,54
Coeficiente de Variación (%):		0,56	0,57
Significancia estadística:		**	**

Promedios con letras iguales en una misma columna no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey 5%

** : Significativo al 1 %

ddt: días después del trasplante

Cuadro 9. Análisis económico en el estudio de respuesta a la aplicación de abonaduras orgánicas y químicas en el cultivo de achogcha en la zona del cantón espejo, provincia del Carchi. FACIAG. 2013

Tratamientos		Rendimiento por categoría (kg/ha)	Valor de la producción USD	Costo del tratamiento USD	Utilidad Económica. USD	% Utilidad
Abonos	Dosis (kg / ha)					
18 -46 – 00	50	1.864,01	8.284,50	3.211,50	5.073,00	158
18 -46 – 00	100	1.983,40	8.815,12	3.279,00	5.536,12	169
Bioway	5.000	2.311,57	10.273,64	4.144,00	6.129,64	148
Bioway	10.000	2.726,73	12.118,79	5.144,00	6.974,79	136
Ecuabonaza	5.000	3.445,46	15.313,14	3.894,00	11.419,14	293
Ecuabonaza	10.000	4.569,14	20.307,30	4.644,00	15.663,30	337
Testigo	-	833,32	3.703,63	3.000,00	703,63	23

Precio achogcha (\$/kg)= 4,00 USD. May-2013

V. DISCUSIÓN

La presente investigación trató la respuesta del cultivo de achogcha a la fertilización orgánica y química.

Los resultados evaluados durante los 40, 80 y 120 días después del trasplante determinaron que el tratamiento 18-46-00 en dosis de 100 kg/ha presentó el mayor promedio tanto en altura como en grosor de tallo, siendo estadísticamente diferente a los tratamientos con enmiendas orgánicas. Estos resultados se atribuyen a las ventajas mencionadas por (PROEVAL, 2009) que menciona que estas sustancias son de acción muy rápida debido a su solubilidad de algunos elementos, además que permite una óptima complementación del requerimiento del cultivo con una buena adaptabilidad a las características físicas químicas del suelo y otorgan un efecto fisiológico rápido en cultivos de ciclo corto logrando altos rendimientos.

Al valorar el número de flores por planta se determinó que el tratamiento Ecuabonaza 5.000 kg/ha alcanza el mayor número de flores/planta frente a los demás tratamientos y con el testigo que obtuvo promedios bajos en esta variable, estas ventajas se pueden atribuir gracias a los compuestos nutricionales que presenta la Ecuabonaza (PRONACA, 2000), tanto en elementos primarios, secundarios y micro-elementos y la dosis establecida en este componente; además podríamos decir que gracias a la naturaleza misma de esta materia orgánica complementa los requerimientos del cultivo así como mejora las características físicas del suelo, aumenta la vida microbiológica, esto son ventajas favorables para la productividad y rendimiento del cultivo (FAO, 1995).

En la variable número de frutos cuajados se determinó que todos los tratamientos alcanzan el mayor promedio con similar valor estadístico, siendo superior al testigo; se puede atribuir que las características físicas-químicas y biológicas de los elementos estudiados de alguna manera permitieron mejorar las propiedades físicas del suelo, favorecer de esta manera la estabilidad de la estructura de los agregados del suelo agrícola al mejorar las propiedades químicas, aumentado de esta manera el contenido en macronutrientes N, P, K y micronutrientes, la capacidad de intercambio catiónico (C.I.C.) y es fuente y almacén de nutrientes para los cultivos.

Al valorar la longitud y diámetros de frutos y el rendimiento por planta el tratamiento Ecuabonaza en dosis de 10.000 kg/ha alcanzó el valor más alto, siendo estadísticamente diferente y superior a los demás tratamientos. Estos resultados obtenidos permiten suponer que igual a lo mencionado en el número de flores, las ventajas atribuidas por esta enmienda Ecuabonaza y sumado la dosis de mayor concentración permitieron en este componente un mayor tamaño de frutos y rendimiento.

Realizado el análisis económico en correspondencia de la producción obtenida y la venta de acuerdo a sus rendimientos en sus categorías se determinó que el tratamiento Ecuabonaza en dosis de 10.000 kg/ha alcanzó el mayor rendimiento con una relación costo beneficio muy superior al rendimiento obtenido con los otros tratamientos. Esto demuestra que es elemental el uso de este tipo de enmiendas orgánicas como parte complementaria o sustitutiva de la fertilización química en el manejo nutricional del cultivo de la achogcha.

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Con base al análisis e interpretación estadística de los resultados experimentales, se delinear las siguientes conclusiones:

1. Al valorar el comportamiento agronómico en el cultivo de la achogcha, en rendimiento el tratamiento con la enmienda orgánica Ecuabonaza alcanzó el valor más alto, superando al tratamiento químico y testigo.
2. La dosis más efectiva se pudo valorar en la enmienda orgánica Ecuabonaza 10.000 kg/ha, obteniendo más eficiencia productiva sobre el tratamiento químico y testigo.
3. Con el tratamiento Ecuabonaza 10.000 kg/ha se obtuvo mayor utilidad económica de 337 %, superior al tratamiento químico que alcanzó un 169% y el testigo con apenas el 23%.

Analizada las conclusiones, se recomienda:

1. Manejar enmiendas orgánicas de Ecuabonaza en dosis de 10.000 kg/ha como parte complementaria o sustitutiva de la fertilización química en el aporte nutricional para mejorar el rendimiento del cultivo de la achogcha.
2. Implementar este tipo de cultivo como alternativa de rotación a los cultivos tradicionales de la zona La Libertad, cantón Espejo, provincia del Carchi.

VII. RESUMEN

La presente investigación trató la respuesta del cultivo de achogcha a la fertilización orgánica y química, con el objetivo de evaluar el comportamiento agronómico del cultivo de achogcha con la aplicación de productos orgánicos y químico, identificar el tratamiento y la dosis más efectiva de cada uno de los abonos aplicados y analizar económicamente los tratamientos.

Se utilizó el diseño bloques completos al azar (D.B.C.A.) con 7 tratamientos y 3 repeticiones, con un total de 21 unidades experimentales. El área total del experimento fue de 1.805 m², cada parcela experimental fue de 45.00 m² con una área útil de 9,00 m².

Se evaluaron las variables: altura de la planta, grosor del tallo, número de flores por planta, número de frutos cuajados comerciales, longitud y diámetro de la fruta, rendimiento por planta. Todas las variables fueron sometidas al análisis de varianza y para determinar la diferencia estadística entre las medias de los tratamientos, se empleó la prueba de Tukey al 5 % de significancia.

Según los resultados experimentales se determinó lo siguiente: al valorar el comportamiento agronómico en el cultivo de la achogcha, en rendimiento el tratamiento con la enmienda orgánica Ecuabonaza alcanzó el valor más alto, superando al tratamiento químico y testigo; las dosis más efectivas se pudo valorar en la enmienda orgánica Ecuabonaza en dosis de 10.000 kg/ha, obteniendo más eficiencia productiva sobre el tratamiento químico y testigo y con el tratamiento Ecuabonaza en dosis de 10.000 kg/ha se obtuvo mayor utilidad económica de 337 %, superior al tratamiento químico que alcanzó un 169% y el testigo con apenas el 23%.

SUMMARY

The present study addressed the crop response to fertilization achogcha organic chemistry, with the aim to evaluate the agronomic performance achogcha cultivation with the application of organic and chemical treatment and identify the most effective dose of each applied fertilizers treatments and analyze economically. We used a randomized complete block design (RCBD) with 7 treatments and 3 replications, with a total of 21 experimental units. The total area of the experiment was 1.805 m², each experimental plot was 45.00 m² with a useful area of 9.00 m². Variables were evaluated: plant height, stem diameter, number of flowers per plant, number of fruits set commercial, length and diameter of the fruit yield per plant. All variables were subjected to analysis of variance to determine the statistical difference between treatment means, we used the Tukey test at 5% significance. According to the experimental results were determined: to evaluate the agronomic performance in achogcha cultivation in performance the treatments with organic amendments Ecuabonaza reached the highest value, surpassing the chemical treatment and control; most effective doses could be evaluated in the organic amendment Ecuabonaza in doses of 10,000 kg / ha, getting more production efficiency on chemical treatment and control and Ecuabonaza treatment at doses of 10,000 kg / ha was obtained greatest economic benefit of 337%, higher than that reached chemical treatment 169% and the witness to just 23%.

VIII. LITERATURA CITADA

- Burneo, J. 1998. Producción de Bioway y su utilización en agricultura y Acuacultura, Quito-Ecuador.
- Coronado, C. 1997. Los bioabonos: elaboración y usos. UTHEA, Buenos Aires, AR. 223p.
- FAO 1995. Materias orgánicas fertilizantes. Boletín sobre suelos No. 27. Roma, IT. 15 p.
- Jeffrey, C. & B. Trujillo. 1992. Cucurbitaceae In: G. Morillo (Ed.), Flora de Venezuela (pp. 11-201). Fondo Editorial Acta Científica Venezolana, Caracas, Venezuela.
- Jones, C. E. 1989. A revision of the genus *Cyclanthera* (Cucurbitaceae). Ph.D., Indiana University.
- Prager, M. 2002. Agroecología. Universidad Nacional, Palmira, CO. p. 174.
- PRODELEZA. 2009. 18-46-00. (en línea). Consultado: 12 de julio del 2012. Disponible en: <http://www.prodelesa.es/Album%5CDocuments%5Cproductos%5C69.pdf>
- PROEVAL. 2009. Asociación de proyectos evaluados Raxmu. Capacitación del suelo. Consultado: 22 de mayo del 2009. Disponible en línea: <http://www.biomonitoreo.org/index.html?http://www.biomonitoreo.org/sacranix/capacitaciones.htm>
- PRONACA. 2000. Abonos Orgánicos. Ecuador. Edit. Departamento de capacitación, Documento N^o 1
- Sagan, L. 2009. Fertilizantes. Consultado: 22 de mayo del 2009. Disponible en línea: www.sagan-gea.org/hojaredsuelo/paginas/29hoja.html - 13k
- Suquilanda, M. 1995. Guía para la producción orgánica de cultivos. Ediciones UPS
- Tesis de Mayra Chuquin, Caracterización morfológica de la variabilidad genética de achogcha (*Cyclanthera pedata*) en el cantón Cotacachi. U.T.N, 2009

Vogel, S. 1981. Die klebstofhaarena den antheren von *Cyclanthera pedata* (Cucurbitaceae).
PlantSys. Evol. 137: 291-316.

WIKIPEDIA. 2012. La achogcha. (En línea) consultado el 14/05/2012 disponible en:
<http://www.wikipedia.org/wiki/>

ANEXO

Anexo 1: Valores promedios y análisis de varianza

Cuadro 10. Valores promedios de altura de planta a los 40 después del trasplante en el estudio de la respuesta a la aplicación de abonaduras orgánicas y químicas en el cultivo de achogcha (*Cyclanthera pedata*) en la zona del cantón espejo, provincia del Carchi. FACIAG. 2013

Tratamientos		Repeticiones			Σ	\bar{x}
Abonos	Dosis (kg / ha)	1	2	3		
18 -46 – 00	50	126,71	26,57	26,57	79,84	26,61
18 -46 – 00	100	33,21	26,57	30,00	89,78	29,93
Bioway	5.000	30,66	27,42	26,57	84,64	28,21
Bioway	10.000	33,21	33,21	33,21	99,63	33,21
Ecuabonaza	5.000	26,57	30,26	30,00	86,83	28,94
Ecuabonaza	10.000	29,00	28,66	26,57	84,22	28,07
Testigo	-	63,43	60,00	60,00	183,43	61,14
\bar{x}		242,78	232,68	232,91	708,37	236,12
Σ		34,68	33,24	33,27	101,20	33,73

Cuadro 11. Análisis de varianza de los promedios obtenidos de altura de planta a los 40 días después del trasplante en el estudio de la respuesta a la aplicación de abonaduras orgánicas y químicas en el cultivo de achogcha (*Cyclanthera pedata*) en la zona del cantón espejo, provincia del Carchi. FACIAG. 2013

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.		F.tab	
						F5%	F1%
Total	20	327,24					
Repeticiones	2	1,74	0,87	0,54	ns	3,89	6,93
Tratamientos	6	306,25	51,04	31,83	**	3,00	4,82
Error	12	19,25	1,60				
C.V.	4,01%						
\bar{x}	31,6						

** Significativo al 1%

ns no significativo

Cuadro 12. Valores promedios de altura de planta a los 80 después del trasplante en el estudio de la respuesta a la aplicación de abonaduras orgánicas y químicas en el cultivo de achogcha (*Cyclanthera pedata*) en la zona del cantón espejo, provincia del Carchi. FACIAG. 2013

Tratamientos		Repeticiones			Σ	\bar{x}
Abonos	Dosis (kg / ha)	1	2	3		
18 -46 – 00	50	156,20	157,00	155,60	468,80	156,27
18 -46 – 00	100	154,40	152,20	151,60	458,20	152,73
Bioway	5.000	157,00	152,40	152,80	462,20	154,07
Bioway	10.000	153,40	153,80	152,00	459,20	153,07
Ecuabonaza	5.000	153,40	154,80	155,60	463,80	154,60
Ecuabonaza	10.000	152,40	152,80	153,20	458,40	152,80
Testigo	-	65,40	66,00	66,20	197,60	65,87
\bar{x}		992,20	989,00	987,00	2.968,20	989,40
Σ		141,74	141,29	141,00	424,03	141,34

Cuadro 13. Análisis de varianza de los promedios obtenidos de altura de planta a los 80 días después del trasplante en el estudio de la respuesta a la aplicación de abonaduras orgánicas y químicas en el cultivo de achogcha (*Cyclanthera pedata*) en la zona del cantón espejo, provincia del Carchi. FACIAG. 2013

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.		F.tab	
						F5%	F1%
Total	20	19989,69					
Repeticiones	2	1,97	0,98	0,55	ns	3,89	6,93
Tratamientos	6	19966,44	3327,74	1850,87	**	3,00	4,82
Error	12	21,29	1,77				
C.V.	0,94%						
\bar{x}	141,3						

** Significativo al 1%

ns no significativo

Cuadro 14. Valores promedios de altura de planta a los 120 después del trasplante en el estudio de la respuesta a la aplicación de abonaduras orgánicas y químicas en el cultivo de achogcha (*Cyclanthera pedata*) en la zona del cantón espejo, provincia del Carchi. FACIAG. 2013

Tratamientos		Repeticiones			Σ	\bar{x}
Abonos	Dosis (kg / ha)	1	2	3		
18 -46 – 00	50	208,20	213,40	213,60	635,20	211,73
18 -46 – 00	100	211,80	216,00	215,40	643,20	214,40
Bioway	5.000	213,40	214,00	207,20	634,60	211,53
Bioway	10.000	216,00	211,60	213,60	641,20	213,73
Ecuabonaza	5.000	214,00	208,20	205,20	627,40	209,13
Ecuabonaza	10.000	211,60	212,20	212,00	635,80	211,93
Testigo	-	121,40	122,80	121,80	366,00	122,00
\bar{x}		1.396,40	1.398,20	1.388,80	4.183,40	1.394,47
Σ		199,49	199,74	198,40	597,63	199,21

Cuadro 15. Análisis de varianza de los promedios obtenidos de altura de planta a los 120 días después del trasplante en el estudio de la respuesta a la aplicación de abonaduras orgánicas y químicas en el cultivo de achogcha (*Cyclanthera pedata*) en la zona del cantón espejo, provincia del Carchi. FACIAG. 2013

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.		F.tab	
						F5%	F1%
Total	20	21024,68					
Repeticiones	2	7,11	3,56	0,42	ns	3,89	6,93
Tratamientos	6	20916,30	3486,05	413,12	**	3,00	4,82
Error	12	101,26	8,44				
C.V.	1,46%						
\bar{x}	199,2						

** Significativo al 1%

ns no significativo

Cuadro 16. Valores promedios de grosor de tallo a los 40 después del trasplante en el estudio de la respuesta a la aplicación de abonaduras orgánicas y químicas en el cultivo de achogcha (*Cyclanthera pedata*) en la zona del cantón espejo, provincia del Carchi. FACIAG. 2013

Tratamientos		Repeticiones			Σ	\bar{x}
Abonos	Dosis (kg / ha)	1	2	3		
18 -46 – 00	50	0,31	0,33	0,33	0,97	0,32
18 -46 – 00	100	0,36	0,36	0,33	1,05	0,35
Bioway	5.000	0,34	0,34	0,34	1,02	0,34
Bioway	10.000	0,36	0,32	0,32	1,00	0,33
Ecuabonaza	5.000	0,34	0,35	0,34	1,02	0,34
Ecuabonaza	10.000	0,34	0,34	0,35	1,02	0,34
Testigo	-	0,23	0,21	0,21	0,65	0,22
\bar{x}		2,27	2,25	2,23	6,50	2,25
Σ		0,32	0,32	0,32	0,96	0,32

Cuadro 17. Análisis de varianza de los promedios obtenidos de grosor de tallo a los 40 días después del trasplante en el estudio de la respuesta a la aplicación de abonaduras orgánicas y químicas en el cultivo de achogcha (*Cyclanthera pedata*) en la zona del cantón espejo, provincia del Carchi. FACIAG. 2013

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.		F.tab	
						F5%	F1%
Total	20	0,04					
Repeticiones	2	0,00	0,00	0,26	ns	3,89	6,93
Tratamientos	6	0,04	0,01	35,37	**	3,00	4,82
Error	12	0,00	0,00				
C.V.	4,20%						
\bar{x}	0,3						

** Significativo al 1%

ns no significativo

Cuadro 18. Valores promedios de grosor de tallo a los 80 después del trasplante en el estudio de la respuesta a la aplicación de abonaduras orgánicas y químicas en el cultivo de achogcha (*Cyclanthera pedata*) en la zona del cantón espejo, provincia del Carchi. FACIAG. 2013

Tratamientos		Repeticiones			Σ	\bar{x}
Abonos	Dosis (kg / ha)	1	2	3		
18 -46 – 00	50	0,67	0,65	0,65	1,97	0,66
18 -46 – 00	100	0,66	0,68	0,67	2,01	0,67
Bioway	5.000	0,66	0,65	0,65	1,97	0,66
Bioway	10.000	0,66	0,67	0,68	2,00	0,67
Ecuabonaza	5.000	0,65	0,66	0,64	1,95	0,65
Ecuabonaza	10.000	0,68	0,65	0,67	1,99	0,66
Testigo	-	0,48	0,47	0,44	1,39	0,46
\bar{x}		4,46	4,43	4,40	13,29	4,43
Σ		0,64	0,63	0,63	1,90	0,63

Cuadro 19. Análisis de varianza de los promedios obtenidos de grosor de tallo a los 80 días después del trasplante en el estudio de la respuesta a la aplicación de abonaduras orgánicas y químicas en el cultivo de achogcha (*Cyclanthera pedata*) en la zona del cantón espejo, provincia del Carchi. FACIAG. 2013

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.		F.tab	
						F5%	F1%
Total	20	0,10					
Repeticiones	2	0,00	0,00	0,86	ns	3,89	6,93
Tratamientos	6	0,10	0,02	104,47	**	3,00	4,82
Error	12	0,00	0,00				
C.V.	1,99%						
\bar{x}	0,6						

** Significativo al 1%

ns no significativo

Cuadro 20. Valores promedios de grosor de tallo a los 120 días después del trasplante en el estudio de la respuesta a la aplicación de abonaduras orgánicas y químicas en el cultivo de achogcha (*Cyclanthera pedata*) en la zona del cantón espejo, provincia del Carchi. FACIAG. 2013

Tratamientos		Repeticiones			Σ	\bar{x}
Abonos	Dosis (kg / ha)	1	2	3		
18 -46 – 00	50	0,98	0,99	0,98	2,95	0,98
18 -46 – 00	100	0,98	0,98	1,00	2,96	0,99
Bioway	5.000	0,98	0,98	0,99	2,94	0,98
Bioway	10.000	1,00	0,98	0,98	2,95	0,98
Ecuabonaza	5.000	0,99	0,98	0,98	2,95	0,98
Ecuabonaza	10.000	0,99	0,98	0,98	2,95	0,98
Testigo	-	0,62	0,62	0,61	1,84	0,61
\bar{x}		6,54	6,50	6,51	19,55	6,52
Σ		0,93	0,93	0,93	2,79	0,93

Cuadro 21. Análisis de varianza de los promedios obtenidos de grosor de tallo a los 120 días después del trasplante en el estudio de la respuesta a la aplicación de abonaduras orgánicas y químicas en el cultivo de achogcha (*Cyclanthera pedata*) en la zona del cantón espejo, provincia del Carchi. FACIAG. 2013

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.		F.tab	
						F5%	F1%
Total	20	0,35					
Repeticiones	2	0,00	0,00	0,80	ns	3,89	6,93
Tratamientos	6	0,35	0,06	881,90	**	3,00	4,82
Error	12	0,00	0,00				
C.V.	0,87%						
\bar{x}	0,9						

** Significativo al 1%

ns no significativo

Cuadro 22. Valores promedios de número de flores en el estudio de la respuesta a la aplicación de abonaduras orgánicas y químicas en el cultivo de achogcha (*Cyclanthera pedata*) en la zona del cantón espejo, provincia del Carchi. FACIAG. 2013

Tratamientos		Repeticiones			Σ	\bar{x}
Abonos	Dosis (kg / ha)	1	2	3		
18 -46 – 00	50	56,40	52,60	53,80	162,80	54,27
18 -46 – 00	100	54,00	52,00	51,00	157,00	52,33
Bioway	5.000	57,60	57,40	57,00	172,00	57,33
Bioway	10.000	54,20	53,20	53,40	160,80	53,60
Ecuabonaza	5.000	59,60	59,60	59,60	178,80	59,60
Ecuabonaza	10.000	56,20	56,00	55,20	167,40	55,80
Testigo	-	33,00	30,20	31,00	94,20	31,40
\bar{x}		371,00	361,00	361,00	1.093,00	364,33
Σ		53,00	51,57	51,57	156,14	52,05

Cuadro 23. Análisis de varianza de los promedios obtenidos de número de flores en el estudio de la respuesta a la aplicación de abonaduras orgánicas y químicas en el cultivo de achogcha (*Cyclanthera pedata*) en la zona del cantón espejo, provincia del Carchi. FACIAG. 2013

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.		F.tab	
						F5%	F1%
Total	20	1616,07					
Repeticiones	2	9,52	4,76	7,01	**	3,89	6,93
Tratamientos	6	1598,39	266,40	391,95	**	3,00	4,82
Error	12	8,16	0,68				
C.V.	1,58%						
\bar{x}	52,0						

** Significativo al 1%

Cuadro 24. Valores promedios de número frutos cuajados comerciales en el estudio de la respuesta a la aplicación de abonaduras orgánicas y químicas en el cultivo de achogcha (*Cyclanthera pedata*) en la zona del cantón espejo, provincia del Carchi. FACIAG. 2013

Tratamientos		Repeticiones			Σ	\bar{x}
Abonos	Dosis (kg / ha)	1	2	3		
18 -46 – 00	50	84,60	87,00	86,40	258,00	86,00
18 -46 – 00	100	82,80	82,20	83,40	248,40	82,80
Bioway	5.000	86,40	84,60	87,00	258,00	86,00
Bioway	10.000	87,00	86,40	82,20	255,60	85,20
Ecuabonaza	5.000	82,20	83,40	84,60	250,20	83,40
Ecuabonaza	10.000	84,60	85,20	82,20	252,00	84,00
Testigo	-	27,60	27,00	26,40	81,00	27,00
\bar{x}		535,20	535,80	532,20	1.603,20	534,40
Σ		76,46	76,54	76,03	229,03	76,34

Cuadro 25. Análisis de varianza de los promedios obtenidos de número frutos cuajados comerciales en el estudio de la respuesta a la aplicación de abonaduras orgánicas y químicas en el cultivo de achogcha (*Cyclanthera pedata*) en la zona del cantón espejo, provincia del Carchi. FACIAG. 2013

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.		F.tab	
						F5%	F1%
Total	20	8578,73					
Repeticiones	2	1,06	0,53	0,23	ns	3,89	6,93
Tratamientos	6	8549,45	1424,91	605,98	**	3,00	4,82
Error	12	28,22	2,35				
C.V.	2,01%						
\bar{x}	76,3						

** Significativo al 1%

ns no significativo

Cuadro 26. Valores promedios de longitud de frutos en el estudio de la respuesta a la aplicación de abonaduras orgánicas y químicas en el cultivo de achogcha (*Cyclanthera pedata*) en la zona del cantón espejo, provincia del Carchi. FACIAG. 2013

Tratamientos		Repeticiones			Σ	\bar{x}
Abonos	Dosis (kg / ha)	1	2	3		
18 -46 – 00	50	3,83	3,86	3,83	11,53	3,84
18 -46 – 00	100	3,93	3,92	3,92	11,76	3,92
Bioway	5.000	3,62	3,62	3,62	10,86	3,62
Bioway	10.000	3,50	3,71	3,73	11,19	3,73
Ecuabonaza	5.000	4,02	4,02	4,01	12,05	4,02
Ecuabonaza	10.000	5,06	5,03	5,01	15,11	5,04
Testigo	-	3,21	3,09	3,06	9,36	3,12
\bar{x}		27,42	27,26	27,18	81,86	2,72
Σ		3,92	3,89	3,88	11,69	3,90

Cuadro 27. Análisis de varianza de los promedios obtenidos de longitud de frutos en el estudio de la respuesta a la aplicación de abonaduras orgánicas y químicas en el cultivo de achogcha (*Cyclanthera pedata*) en la zona del cantón espejo, provincia del Carchi. FACIAG. 2013

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.		F.tab	
						F5%	F1%
Total	20	20	6,08				
Repeticiones	2	2	0,00	0,00	2,20	ns	3,89
Tratamientos	6	6	6,07	1,01	1058,87	**	3,00
Error	12	12	0,01	0,00			
C.V.	0,79%						
\bar{x}	3,9						

** Significativo al 1%

ns no significativo

Cuadro 28. Valores promedios de diámetro de frutos en el estudio de la respuesta a la aplicación de abonaduras orgánicas y químicas en el cultivo de achogcha (*Cyclanthera pedata*) en la zona del cantón espejo, provincia del Carchi. FACIAG. 2013

Tratamientos		Repeticiones			Σ	\bar{x}
Abonos	Dosis (kg / ha)	1	2	3		
18 -46 – 00	50	2,22	2,23	2,22	6,67	2,22
18 -46 – 00	100	2,32	2,35	2,32	6,99	2,33
Bioway	5.000	2,21	2,18	2,22	6,61	2,20
Bioway	10.000	2,31	2,32	2,32	6,94	2,31
Ecuabonaza	5.000	2,37	2,37	2,37	7,11	2,37
Ecuabonaza	10.000	2,41	2,41	2,43	7,25	2,42
Testigo	-	1,92	1,91	1,91	5,50	1,92
\bar{x}		15,76	15,77	15,79	47,32	15,77
Σ		2,25	2,25	2,26	6,76	2,25

Cuadro 29. Análisis de varianza de los promedios obtenidos de diámetro de frutos en el estudio de la respuesta a la aplicación de abonaduras orgánicas y químicas en el cultivo de achogcha (*Cyclanthera pedata*) en la zona del cantón espejo, provincia del Carchi. FACIAG. 2013

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.		F.tab	
						F5%	F1%
Total	20	0,50					
Repeticiones	2	0,00	0,00	0,11	ns	3,89	6,93
Tratamientos	6	0,50	0,08	517,10	**	3,00	4,82
Error	12	0,00	0,00				
C.V.	0,56%						
\bar{x}	2,3						

** Significativo al 1%

ns no significativo

Cuadro 30. Valores promedios de rendimiento de frutos por planta en el estudio de la respuesta a la aplicación de abonaduras orgánicas y químicas en el cultivo de achogcha (*Cyclanthera pedata*) en la zona del cantón espejo, provincia del Carchi. FACIAG. 2013

Tratamientos		Repeticiones			Σ	\bar{x}
Abonos	Dosis (kg / ha)	1	2	3		
18 -46 – 00	50	621,60	624,00	618,60	1.864,20	621,40
18 -46 – 00	100	659,40	653,40	670,80	1.983,60	661,20
Bioway	5.000	773,40	769,80	768,60	2.311,80	770,60
Bioway	10.000	910,20	904,20	912,60	2.727,00	909,00
Ecuabonaza	5.000	1.149,60	1.100,80	1.145,40	3.445,80	1.148,60
Ecuabonaza	10.000	1.519,80	1.524,60	1.525,20	4.569,60	1.523,20
Testigo	-	281,40	278,40	273,60	833,40	277,80
\bar{x}		5.915,40	5.905,20	5.914,80	17.735,40	5.911,80
Σ		845,06	843,60	844,97	2.533,63	844,54

Cuadro 31. Análisis de varianza de los promedios obtenidos de rendimiento de frutos por planta en el estudio de la respuesta a la aplicación de abonaduras orgánicas y químicas en el cultivo de achogcha (*Cyclanthera pedata*) en la zona del cantón espejo, provincia del Carchi. FACIAG. 2013

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.Cal.		F.tab	
						F5%	F1%
Total	20	2902045,37					
Repeticiones	2	9,36	4,68	0,20	ns	3,89	6,93
Tratamientos	6	2901760,01	483626,67	21027,25	**	3,00	4,82
Error	12	276,00	23,00				
C.V.	0,57%						
\bar{x}	844,5						

** Significativo al 1%

ns no significativo

Anexo 4: Costos y financiamiento del ensayo

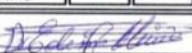
Rubros	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Total USD
Plantines de achogcha	unidad	400	0,15	60
Fertilizantes				
18-46-00	kg	10	0,9	9
Biowey	kg	100	0,2	30
Ecuabonza	kg	100	0,12	18
Productos orgánicos y químicos				
Fungicidas	kg	3	12	36
Insecticidas	lt	1	23	23
Abono foliares	lt	2	12	24
Coadyuvantes	lt	1	15	15
Mano de obra				
Preparación área experimental	Jornales	8	12	96
Surcado	Jornales	3	12	36
Siembra	Jornales	1	12	12
Aporque	Jornales	1	12	12
Tutoraje	Jornales	4	12	48
Riego	Jornales	5	12	60
Mantenimiento (otros)	Jornales	5	12	60
Cosecha	Jornales	5	12	60
Materiales				
Pingos	Unidades	130	1	130
Alambre	Unidades	1	120	120
Piola	Rollo	2	5	10
Tablas	Unidades	12	3	36
Vigas	Unidades	10	2,5	25
Pulverizadora	Unidad	1	85	85
Movilización				100
Material documentable				200
Imprevistos				300
TOTAL USD				1.605


Anexo 5. Análisis de suelo

L A B O N O R T
 LABORATORIOS NORTE
 Av. Cristobal de Troya y Jaime Roldos Ibarra - Ecuador Telefax. 2547097 cel. 099591050

REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

DATOS DE PROPIETARIO		DATOS DE LA PROPIEDAD	
Nombre: MANUEL TORRES		Provincia: Carchi	
Ciudad: El Ángel		Cantón: Espejo	
Teléfono: 2212247		Parroquia: La Libertad	
Fax:		Sitio: El Pozo	
DATOS DEL LOTE		DATOS DE LABORATORIO	
Sitio: El Pozo		Nro Reporte.: 4253	
Superficie:		Tipo de Análisis: Completo + T	
Número de Campo: M 1		Muestra: Suelo M 1	
Cultivo Actual:		Fecha de Ingreso: 2012-09-17	
A Cultivar: Achochas		Fecha de Reporte: 2012-09-19	
Nutriente	Valor	Unidad	INTERPRETACION
N	112.42	ppm	
P	26.06	ppm	
S	23.06	ppm	
K	0.55	meq/100 ml	
Ca	11.82	meq/100 ml	
Mg	2.12	meq/100 ml	
			BAJO MEDIO ALTO
Zn	4.58	ppm	
Cu	7.50	ppm	
Fe	934.6	ppm	
Mn	66.70	ppm	
			BAJO MEDIO ALTO
B	0.22	ppm	
			BAJO MEDIO ALTO TOXICO
			0 Requiere Cal 5.5 6.5 7.0 7.5 8.0
pH	5.41		
			Acido Lig. Acido Pract. Neutro Lig. Alcalino Alcalino
Acidez Int. (Al+H)		meq/100 ml	
Al		meq/100 ml	
Na		meq/100 ml	
			BAJO MEDIO ALTO
Ce	0.293	mS/cm	
			No Salino Lig. Salino Salino Muy Salino
MO	4.44	%	
			BAJO MEDIO ALTO
Ca	Mg	Ca+Mg (meq/100ml)	%
Mg	K	K	Sum Bases
5.58	3.85	25.35	14.49
			%
			NTot
			Cl
			Arena
			Limo
			Arcilla
			Clase Textural
			FRANCO

Dr. Quim. Edison M. Miño M. 
 Responsable Laboratorio



LABONORT
 IBARRA - ECUADOR
 ANALISIS QUÍMICOS, SUELOS Y AGUAS

Anexo 6. Fotos del ensayo



Foto 1: Elaboración de semilleros



Foto 2: Preparación del suelo



Foto 3: Delimitación de parcelas



Foto 4: Trasplante



Foto 5: Primera visita asesor



Foto 6: Tutor controlando diseño de parcelas



Foto 7: Hoyado y tutorado



Foto 8: Control de malezas



Foto 9: Tratamientos



Foto 10: Ecuabonaza, Bioway, 18-46-00



Foto 11: Incorporando uno de los tratamientos



Foto 12: Primer aporque



Foto 13: Segundo aporque



Foto 14: Tratamientos



Foto 15: Riego cultivo



Foto 16: Riego por surco



Foto 17: Dosis productos fitosanitarios



Foto 18: Aplicación de fitosanitarios



Foto 19: Toma de datos de altura de planta a los 40 días después del trasplante



Foto 20: Grosor de tallo a los 40 días



Foto 21: Toma de datos altura de planta a los 80 días



Foto 22: Grosor del tallo a los 80 días



Foto 23: Toma de datos altura de planta a los 120 días



Foto 24: Grosor del tallo a los 120 días



Foto 25: Contando el número de flores pasado las 7 panojas



Foto 26: Contando el número de frutos cuajados comerciales



Foto 27: Segunda visita del Ing. Asesor al cultivo



Foto 28: Revisión de datos de investigación



Foto 29: Cosecha de los frutos



Foto 30: Peso de un fruto



Foto 31: Peso de 10 frutos



Foto 32: Peso de producción de una planta



Foto 33: Medida de frutos



Foto 34: Calidad de frutos



Foto 35: Enfundado del producto



Foto 36: Mesa de trabajo y toma de datos