UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL

Campus Arturo Ruiz Mora Santo Domingo

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

Carrera De Ingeniería Agropecuaria y Gestión De Proyectos

TESIS DE GRADO

Previo a la obtención del titulo de

INGENIERO AGROPECUARIO: MENCIÓN EN PRODUCCIÓN PECUARIA

EVALUACIÓN DE CUATRO DOSIS DE HUMUS EN EL CULTIVO NO TRADICIONAL DE KA' A HE' E (*Stevia rebaudiana*) YERBA DULCE EN SANTO DOMINGO DE LOS TSACHILAS, 2008.

Autor:

ÁNGEL AMABLE ALBÁN RAMÍREZ

Director de tesis:

Ing. Luis Gusqui

Santo Domingo – Ecuador

2010

EVALUACIÓN DE CUATRO DOSIS DE HUMUS EN EL CULTIVO NO TRADICIONAL DE KA' A HE' E (*Stevia rebaudiana*) YERBA DULCE EN SANTO DOMINGO DE LOS TSACHILAS, 2008.

Ing. Luis Gusqui

DIRECTOR DE TESIS _____

APROBADO

Ing. Katiusca Rosero

PRESIDENTA DEL TRIBUNAL _____

Ing. José Luis Cedeño

MIEMBRO DEL TRIBUNAL _____

Ing. Wilson Rivas

MIEMBRO DEL TRIBUNAL _____

Santo Domingo ___ de _____ del 2010.

Autor	Ángel Amable Albán Ramírez
Institución	Universidad Tecnológica Equinoccial
Título de la tesis	EVALUACIÓN DE CUATRO DOSIS DE HUMUS EN EL CULTIVO NO TRADICIONAL DE KA' A HE' E (*Stevia rebaudiana*) YERBA DULCE EN SANTO DOMINGO DE LOS TSACHILAS, 2008.
Fecha de Inicio/Final	Marzo 2009/Febrero 2010

Del contenido del presente documento se responsabiliza el autor

_____

Ángel Amable Albán Ramírez

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL

Campus Arturo Ruiz Mora Santo Domingo

ESCUELA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

Ing. Katiusca Rosero
DIRECTORA ACADEMICA

Presente:

Mediante la presente, informo a usted que el Sr. Ángel Amable Albán Ramírez ha cumplido con los requisitos permitentes para la elaboración de la tesis de grado que levara por título: "EVALUACIÓN DE CUATRO DOSIS DE HUMUS EN EL CULTIVO NO TRADICIONAL DE KA' A HE' E (*Stevia rebaudiana*) YERBA DULCE EN SANTO DOMINGO DE LOS TSACHILAS, 2008" por lo tanto la tesis eta lista para ser entregada y publicada.

Particularmente que le comunico para los fines consiguiente

Atentamente

Ing. Luis Gusqui

DIRECTOR DE TESIS

DEDICATORIA

Dedico este proyecto de tesis a Dios y a mis padres. A Dios porque ha estado conmigo a cada paso que doy, cuidándome y dándome fortaleza para continuar; a mis padres, quienes a lo largo de mi vida han velado por mi bienestar y educación siendo mi apoyo en todo momento. Depositando su entera confianza en cada reto que se presentaba sin dudar ni un solo momento en mi inteligencia y capacidad. Es por ellos que soy lo que soy ahora. Los amo con mi vida.

Dedico a mis hermanos/as , quienes siempre estuvieron ahí para darme sus consejos cuando más lo necesitaba, por haber compartido mis alegrías y mis penas durante la culminación de esta carrera.

También a mis compañeros/as y amigos/as que de una u otra manera siempre estuvieron orientándome en esos momentos donde la vida universitaria se hace difícil.

Ángel

AGRADECIMIENTO

Debo agradecer de manera especial y sincera al Ingeniero Luis Gusqui y a los investigadores: Ingeniero Cesar Huisha y el Ingeniero Víctor Oña por las directrices y bases sugeridas para realizar esta tesis dentro del campo investigativo, infinitas gracias por el apoyo y confianza que depositaron en mí.

Con cariño a mis padres: Sra Mercedes Ramírez y señor Luís Albán por enseñarme el amor al estudio y darme su apoyo incondicional tanto económico como moral.

A mis hermanos Cesar y José Albán y mis hermanas Cecilia y Gloria Albán por su fraternidad que siempre me la comparten día a día.

A mis compañeras Vanessa Bravo, Jessica Cargua y Rosa Moreno por contribuir a mi empeño en mi carrera.

A mis compañeros Roberto Lasso, Jairo Jaya, Daniel Verdesoto, José Luis Sanches y Leonardo Makliff por permanecer siempre con el propósito de llegar a culminar nuestra meta.

A mis distinguidos maestros a quienes les debo gran parte de mis conocimientos, gracias a su paciencia y enseñanza. Un eterno agradecimiento a esta prestigiosa Universidad, y a todas aquellas personas que de una u otra forma, colaboraron o participaron en la realización de esta investigación.

ÍNDICE

Pág.

Portada……. i

Hoja de sustentación y aprobación de los integrantes del tribunal…….. ii

Hoja de responsabilidad del autor…….. iii

Informe de aprobación del autor……. iv

Dedicatoria…… v

Agradecimiento…… vi

Índice…… vii

Índice de cuadros……. x

Índice de gráficos……. xi

Índice de anexos…….. xii

Índice de fotos……. xv

Resumen……. xvi

Summary……..... xvii

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

Pág.

1.1 Antecedentes…… 1

1.2 Justificación…… 3

1.3 Objetivos……. 4

1.3.1 Objetivo general…….. 4

1.3.2 Objetivos específicos…… 4

1.4 Hipótesis……... 4

1.4.1 Hipótesis alternativa (Ha)…… 4

1.4.2. Hipótesis nula (Ho)…….. 4

CAPITULO II

MARCO REFERENCIAL

2.1.Humus de lombriz…… 5

2.2.Dosificaciones aconsejadas…… 7

2.3.Stevia un endulzante natural…….. 9

Pág.

2.3.1. Clasificación taxonómica…… . 9
2.3.2. Descripción de la especie…… 10
2.3.3. Consumo…… 10
2.4.Una planta maravillosamente nutritiva……. 11
2.5.Datos sobre el cultivo……. .. 12
2.5.1. Densidades recomendadas…… 12
2.5.2. Fertilización…… 12
2.5.3. Control de malezas…… 12
2.5.4. Plagas y enfermedades…… 13
2.5.5. Cosecha……... 13

CAPITULO III

METODOLOGÍA

Pág.

3.1. Ubicación…….. 14
3.2. Características agro-edafo climáticas…….. 14
3.3. Características edáficas…… 15
3.4. Factores en estudio…….. 15
3.5. Variables……... 15
3.5.1. Variables independientes……. 15
3.5.2. Variable dependiente…… 16
3.6. Características del área experimental……... 16
3.7. Diseño experimental……. 17
3.8. Tratamiento…….. 17
3.9. Datos a tomar y métodos de evaluación……. 18
3.9.1. Altura de planta…… 18
3.9.2. Grosor de tallo…….. 18
3.9.3. Número de brotes……. 18
3.9.4. Peso de materia foliar en materia fresca y materia seca……. 18
3.9.5. Frecuencia de cosecha en el año…….. 18
3.9.6. Incidencia de plagas y enfermedades…….. 19
3.9.7. Identificación de malezas……. 19

Pág.

3.9.8. Rendimiento…….. 19
3.9.9. Análisis económico…… 19
3.10. Manejo agronómico de la investigación…… 19
3.10.1. Preparación del terreno…….. 19
3.10.2. Trasplante…… 20
3.10.3. Corte de igualación……. 20
3.10.4. Cosechas…….. 21
3.10.4.1. Primera cosecha…….. 21
3.10.4.2. Segunda cosecha……. 21
3.10.4.3. Tercer cosecha……. 21
3.10.5. Riego……... 21
3.10.6. Control de malezas……. 22
3.10.7. Control de plagas y enfermedades……. 22
3.11. Materiales…… 22
3.11.1. Materiales experimentales……. 22
3.11.2. Insumos…….. 22
3.11.3. Materiales de campo……... 23

CAPÍTULO IV
RESULTADOS Y DISCUSIONES

Pág.

4.1. Fisiologia de ka' a he' e (***Stevia rebaudiana***)…….. 24
4.1.1. Altura de planta…… 24
4.1.1.1. Altura de planta a los 15, 30 y 45 días antes del primer corte…….. 25
4.1.1.2. Altura de planta a los 15, 30 y 45 días antes del segundo corte…… 26
4.1.1.3. Altura de planta a los 15, 30 y 45 días antes del tercer corte……. 29
4.1.2. Diámetro de tallo……. 30
4.1.2.1. Diámetro de tallo a los 15 y 60 días antes del primer corte…… 31
4.1.2.2. Diámetro de tallo a los 15 y 60 días antes del segundo corte……. 33
4.1.2.3. Diámetro de tallo a los 15 y 60 días antes del tercer corte…… 34
4.1.3. Recuperación Vegetativa……. 35

Pág.

4.1.4. Rendimiento……. 36
4.2. Monitoreo de plagas y enfermedades…….. 39
4.2.1. Plagas…… 39
4.2.2. Enfermedades..……. 44
4.2.3. Malezas……. 46
4.3. Manejo agronómico…….. 48
4.3.1. Biomasa de ka' a he' e (stevia rebaudiana)……. 48
4.3.2. Física de suelo…….. 50
4.4. Análisis económico…….. 52

CAPÍTULO V
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Pág.

5.1. Conclusiones……... 53
5.2. Recomendaciones…… 55
Bibliografía…….. 56

ÍNDICE DE CUADROS

Nº **Pág.**

1 Aplicación de humus en cultivos…… 8
2 Características agro-edafo climáticas en donde se realizo la investigación….. 14
3 Características Físicas y químicas del suelo…… 15
4 Esquema de la ADEVA, utilizada en la evaluación de cuatro dosis de humus en el cultivo de Ka'ahe'e (***Stevia rebaudiana).***..... 17
5 Descripción de los tratamientos y dosis evaluadas……. 18
6 Análisis estadístico de la altura de planta en tres cortes de cosecha al año 24
7 Análisis estadístico del diámetro de tallo evaluado en tres corte de cosecha al año……. 31
8 Análisis estadístico de la recuperación vegetativa de Ka' a he' e (Stevia rebaudiana),evaluado en tres corte de cosecha al año…… 35

Nº		Pág.
8	Análisis estadístico del rendimiento de Ka' a he' e (*Stevia rebaudiana*), evaluado en tres corte de cosecha al año…….	36
9	Análisis estadístico del rendimiento de Ka' a he' e (*Stevia rebaudiana*), evaluado en tres corte de cosecha al año……	39
10	Plagas que atacan al cultivo de Ka' a he' e en Santo Domingo…….	43
11	Análisis estadístico monitoreo de enfermedades de Ka' a he' e (Stevia rebaudiana), evaluado en tres corte de cosecha al año……	44
12	Genero de hongos que causan enfermedades en el cultivo de Ka' a he'e en Santo Domingo…….	45
13	Identificación de las principales malezas presenten en el cultivo de Ka' a he' e *(Stevia rebaudiana).*……	46
14	Relación Beneficio & Costo de los tratamientos…….	52

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Nº		Pág.
1	Altura de planta a los 15 días antes del primer corte……..25	
2	Altura de planta a los 45 días antes del primer corte……..26	
3	Altura de planta a los 15 días antes del segundo corte……27	
4	Altura de planta a los 30 días antes del segundo corte……27	
5	Altura de planta a los 45 días antes del segundo corte……28	
6	Altura de planta a los 30 días antes del tercer corte……29	
7	Altura de planta a los 30 días antes del tercer corte……30	
8	Diámetro de tallo a los 15 días antes del primer corte……32	
9	Diámetro de tallo a los 60 días antes del primer corte……33	
10	Diámetro de tallo a los 60 días antes del segundo corte……34	
11	Diámetro de tallo a los 60 días antes del tercer corte……35	
12	Rendimiento de Ka' a he' e (*Stevia rebaudiana*), primera cosecha……...37	
13	Rendimiento de Ka' a he' e (*Stevia rebaudiana*), segunda cosecha……..38	
14	Rendimiento de Ka' a he' e (*Stevia rebaudiana*), tercera cosecha…….38	

Nº		Pág.
15	Incidencia de plagas presentes en el cultivo de Ka' a he' e (*Stevia rebaudiana*), antes de la primera cosecha……	40
16	Incidencia de plagas presentes en el cultivo de Ka' a he' e (*Stevia rebaudiana*), antes de la segunda cosecha……	41
17	Incidencia de plagas presentes en el cultivo de Ka' a he' e (*Stevia rebaudiana*),antes de la tercera cosecha……..	42
18	Tipos de ataque provocados por insectos en las hojas de Ka' a he' e (*Stevia rebaudiana*), durante todo el ciclo de cultivo en un año……..	42
19	Ataque provocados por insectos en las hojas de Ka' a he' e……..	43
20	Plantas enfermas de Ka' a he' e……..	45
21	Principales malezas en el cultivo de stevia……	47
22	Efecto del humus sobre el rendimiento de Ka' a he' e (*Stevia rebaudiana).*	48
23	Biomasa de Ka' a he' e (*Stevia rebaudiana),* mas aplicación de humus…	49
24	Biomasa de la hoja de Ka' a he' e (*Stevia rebaudiana),* con aplicación de humus……..	49
25	Influencia de la Materia Orgánica en la biomasa de la planta Ka' a he' e (*Stevia rebaudiana)*……...	50
26	Influencia de la Materia Orgánica en la biomasa de la planta Ka' a he' e (*Stevia rebaudiana).…*…….	51
27	Influencia de la Materia Orgánica sobre la planta Ka' a he' e (*Stevia rebaudiana).…*…….	51

ÍNDICE DE ANEXOS

Nº		Pág.
1	ADEVA, altura de planta a los 15 días, primer corte……..60	
2	ADEVA, altura de planta a los 30 días, primer corte……60	
3	ADEVA, altura de planta a los 45 días, primer corte……..60	
4	Tukey al 5 %, altura de planta tratamientos a los 15 días, primer corte……..61	
5	Tukey al 5 %, altura de planta tratamientos a los 45 días, primer corte……..61	
6	ADEVA, altura de planta a los 15 días, segundo corte……61	

Nº		Pág.
7	ADEVA, altura de planta a los 30 días, segundo corte……	61
8	ADEVA, altura de planta a los 45 días, segundo corte……	62
9	Tukey al 5 %, altura de planta tratamientos a los 15 días, segundo corte……...	62
10	Tukey al 5 %, altura de planta tratamientos a los 30 días, segundo corte……...	62
11	Tukey al 5 %, altura de planta tratamientos a los 45 días, segundo corte……...	62
12	ADEVA, altura de planta a los 15 días, tercer corte……	63
13	ADEVA, altura de planta a los 30 días, tercer corte……...	63
14	ADEVA, altura de planta a los 45 días, tercer corte……...	63
15	Tukey al 5 %, altura de planta tratamientos a los 30 días, tercer corte……	63
16	Tukey al 5 %, altura de planta tratamientos a los 45 días, tercer corte……	64
17	ADEVA, diámetro de tallo a los 45 días, primer corte……...	64
18	ADEVA, diámetro de tallo a los 60 días, primer corte……...	64
19	ADEVA, diámetro de tallo al segundo corte……...	64
20	ADEVA, diámetro de tallo al tercer corte……...	65
21	Tukey al 5 %, diámetro de tallo tratamientos a los 15 días, primer corte……	65
22	Tukey al 5 %, diámetro de tallo tratamientos a los 60 días, primer corte……	65
23	Tukey al 5 %, diámetro de tallo tratamientos al segundo corte……...	65
24	Tukey al 5 %, diámetro de tallo tratamientos al tercer corte……...	66
25	ADEVA, recuperación vegetativa, al primer corte……...	66
26	ADEVA, recuperación vegetativa, al segundo corte……...	66
27	ADEVA, recuperación vegetativa, al tercer corte……...	66
28	ADEVA, rendimiento de hoja de *Stevia rebaudiana*, al primer corte……	67
29	ADEVA, rendimiento de hoja de *Stevia rebaudiana*, al segundo corte…….	67
30	ADEVA, rendimiento de la hoja de *Stevia rebaudiana*, al tercer corte……...	67
31	Tukey al 5 %, rendimiento de la hoja de *Stevia rebaudiana*, al primer corte….	67
32	Tukey al 5 %, rendimiento de la hoja de *Stevia rebaudiana*, al segundo corte.	68
33	Tukey al 5 %, rendimiento de la hoja de *Stevia rebaudiana*, al tercer corte….	68
34	ADEVA, Incidencia de plagas presentes en el cultivo de Ka' a he' e (*Stevia rebaudiana*), antes de la primera cosecha……	68
35	ADEVA, Incidencia de plagas presentes en el cultivo de Ka' a he' e (*Stevia rebaudiana*), antes de la segunda cosecha……..	69

Nº		Pág.
36	ADEVA, Incidencia de plagas presentes en el cultivo de Ka' a he' e (*Stevia rebaudiana*), antes de la tercera cosecha…….	69
37	Tukey al 5%, Incidencia de plagas presentes en el cultivo de Ka' a he' e (*Stevia rebaudiana*), antes de la primera cosecha.……	69
38	Tukey al 5%, Incidencia de plagas presentes en el cultivo de Ka' a he' e (*Stevia rebaudiana*), antes de la segunda cosecha……	70
39	Tukey al 5%, Incidencia de plagas presentes en el cultivo de Ka' a he' e (*Stevia rebaudiana*), antes de la segunda cosecha……	70
40	ADEVA, Incidencia de enfermedades en el cultivo de Ka' a he' e (*Stevia rebaudiana*), antes de la primera cosecha…….	70
41	ADEVA, Incidencia de enfermedades en el cultivo de Ka' a he' e (*Stevia* rebaudiana), antes de la segunda cosecha…….	71
42	ADEVA, Incidencia de enfermedades en el cultivo de Ka' a he' e (*Stevia* rebaudiana), antes de la tercera cosecha……	71
43	Análisis de presupuesto parcial……..	71
44	Análisis de suelo repetición I…….	72
45	Análisis de suelo repetición II……	73
46	Análisis de suelo repetición III……..	74
47	Análisis de suelo del tratamiento 1 (T1) al final de la investigación…….	75
48	Análisis de suelo del tratamiento 2 (T2) al final de la investigación…….	76
49	Análisis de suelo del tratamiento 3 (T3) al final de la investigación…….	77
50	Análisis de suelo del tratamiento 4 (T4) al final de la investigación…….	78
51	Análisis de suelo del tratamiento 5 (T5) al final de la investigación…….	79

ÍNDICE DE FOTOS

Nº		Pág.
1	Labores pre-culturales	80
2	Labores culturales	81
3	Plantas al corte de igualación	82
4	Planta a los 15 días después del corte de igualación	82
5	Control de malezas manual en las camas	83
6	Aplicación de cascarilla de arroz	83
7	Planta a los 15 días después de la primera cosecha	83
8	Plantas a los 60 días después de la primera cosecha	84
9	Planta a los 15 días después de la segunda cosecha	84
10	Planta a los 60 días después de la segunda cosecha	84

RESUMEN

La investigación realizada en la granja experimental de la Universidad Tecnológica Equinoccial de la provincia de Santo Domingo De Los Tsachilas está basada en la búsqueda de una correcta dosis de humus a utilizar en el cultivo no tradicional de ka' a he'e (***Stevia rebaudiana***) yerba dulce para la obtención de un alto rendimiento de producción; la investigación se ejecutó en un área total de 900 m.² donde se sembró 6720 unidades, las mismas que están divididas en 15 sub-parcelas de un área de 600 m².

En la investigación se empleó un diseño de bloque completamente al azar (DBCA) que comprende 15 unidades experimentales, con cinco tratamientos y tres repeticiones, de igual forma comparaciones ortogonales de los tratamientos en estudio, el diseño evaluó el tratamiento que presento la mejor rentabilidad mediante el uso de humus**,** para las variables altura de planta, grosor de tallo y recuperación vegetativa, para la cual el incidencia de la presencia de plagas.

Los resultados obtenidos en el cultivo de Ka' a he' e **(*Stevia rebaudiana*),** el uso de humus tuvo influencia directa, sobre las variable de estudio; la altura de la planta, donde los tratamientos T2 (2 Kg. humus /m²) y T3 (4 Kg. humus /m²), fueron los mejores en la primera y segunda cosecha. En la tercera cosecha el T4 (5 Kg. humus/m²), mantuvo como el mejor a los 30 días y 45 días. El diámetro de la planta la registraron los tratamientos con mayores dosis de aplicación (4 Kg. humus /m² y 5 Kg. humus /m²). El T4 (5 Kg. humus/m²) reporto los mayores índices de grosor en todo el ciclo de producción. La aplicación de humus no ejerció influencia sobre la recuperación vegetativa.

En el rendimiento, dispuso que el humus tuviera influencia significativa. El tratamiento T4 (5 Kg. humus /m²), reporto los mejor rendimiento a lo largo del año de investigación con promedios de 1107.92 $Kg.ha^{-1}$ (primer corte), 1325.70 $Kg.ha^{-1}$ (segundo corte) y 3223.35 $Kg.ha^{-1}$ (tercer corte).En relación a la presencia de plagas en el cultivo, fue intermitente durante el desarrollo de todo el ensayo, teniendo ataques esporádicos que se mantuvieron por debajo del umbral económico.

SUMMARY

The investigation realized in the experimental farm of the Equinoccial Technological University the province of Santo Domingo Of the Tsachilas is based on the search of a correct dose of humus to use in the nontraditional growing of ka' a he'e (rebaudiana Stevia) sweet grass for the obtaining of a high performance of production; the investigation executed in a total area of 900 m ² where it seeded 6720 units, the same that are divided in 15 sub-parcels of an area of 600 ms ².

In the investigation design block was used Complete at randomized (DBCA) that includes 15 experimental units, with five treatments and three repetitions, similarly orthogonal comparisons of the treatments in study, the design evaluated the treatment that it presented the best yield by means of the humus use, for the variables height of plant, thickness of stem and vegetative recovery, for which the incidence of the presence of plagues.

The results obtained in the growing of Ka' a he' e (rebaudiana Stevia), the humus use had direct influence, on the study variable; the height of the plant, where the treatments T2 (2 kg humus/m ²) and T3 (4 kg humus/m ²), were the best ones in the first and second harvest. In the third harvest the T4 (5 kg humus/m ²), maintained like best to the 30 days and 45 days. The diameter of the plant registered the treatments with major's dose of application (4 kg humus/m ² and 5 kg humus/m ²). The T4 (5 kg humus/m ²) reported the majors indices of thickness in all the cycle of production. The application of humus did not exert influence on the vegetative recovery

In the yield, it arranged that the humus had significant influence. The T4 treatment (5 kg humus/m ²), reported the best yield throughout the year of investigation with 1107.92 Kg. ha^{-1} (first cut), 1325.70 Kg. ha^{-1} (secondly it cuts) and 3223.35 Kg. ha^{-1} (third cut). In relation to the presence of plagues in the culture, it was intermittent during the development of the entire test, having sporadic attacks that stayed below the economic threshold.

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

1.1. Antecedentes

La stevia ó ka'a he'e (***Stevia rebaudiana Bertoni***), es un arbusto perenne de tallo erecto, de la familia de la Asteraceae, originario de la parte selvática subtropical del Alto Paraná de Paraguay, que se utiliza desde hace miles de años por los Guaraníes como medicina y endulzante (SHOCK, 1982). El estevióside que tiene la planta, se encuentra en mayor cantidad en las hojas entre 7% y 15 % de su peso seco; en la inflorescencias cerca del 3%, en tallos menos del 3% y no existen en las raíces, por lo que se la considera la planta mas dulce de la tierra.

El botánico suizo Moisés Santiago Bertoni fue el primero que la describió, en 1887 y 1900 él químico paraguayo Ovidio Rebaudi, logró aislar dos principios activos; uno dulce y el otro amargo, a cuales les llamo estevióside y rebaudiosido, que son de 200 a 300 veces más dulces que la sacarosa, con esta importante información sobre las bondades de la planta se inició rápidamente la propagación y adaptación en algunos países del mundo según informa (RAMÍREZ, 2005)

El cultivo a gran escala se dio en Japón en 1954 y en 1970 se inició su industrialización como edulcorante, simultáneamente, investigaron otras propiedades de la planta en el campo medicinal y agropecuario. En Paraguay el cultivo a gran escala comenzó en el año 1970, y desde entonces se ha introducido en Francia, España, Argentina, Colombia, Bolivia, Perú, México, Estados Unidos, Canadá y sobre todo China, hoy el principal productor. (RAMÍREZ, 2005)

El consumo ya sea como hierba o productos industrializados, derivados de esta especie vegetal, pues está destinada a sustituir el uso de edulcorantes sintéticos como el Aspartame, Sacarina, Civlamatos, etc.; productos que cada vez son más cuestionados al presentar efectos tóxicos e incluso alguno de ellos cancerígenos a los usuarios que son en su mayor parte, diabéticos, obesos o simplemente a personas que desean mantenerse o bajar de peso. Así mismo esta planta remplazara al azúcar de sacarosa o azúcar de caña por los efectos perjudiciales que atenta para la salud humana. (GUERRERO, 2005)

A nuestro país la stevia es introducido desde Colombia; se presume que las primeras plantas entraron por la frontera norte del Ecuador desde el Putumayo, hacia los sectores de Nueva Loja y Francisco de Orellana; sin embargo, el material vegetativo para las primeras plantaciones comerciales fue importado desde empresas colombianas dedicadas a la propagación y cultivo de ésta planta desde el valle de El Cauca, llegando a costar cada plántula entre 12 a 15 centavos de dólar americano.

RAMÍREZ (2005), menciona que los sembríos en el país inician con pequeñas extensiones de agricultores que estaban organizados con grupos de ONG o otros, en el 2005, la Agrícola e Industria Stevia S.A (AgroStevia), sembró 15 ha de stevia, para la ejecución del proyecto stevia, de compañía azucarera Valdez que forma parte del consorcio Nobis del Ecuador, ya en la actualidad cuenta con 75/ha del cultivo de stevia de la variedad morita II. Esta planta tendrá en un futuro una gran acogida en el mercado nacional e internacional.

Para darle buenas prácticas agrícolas al cultivo, es necesario la utilización y dosificación adecuada de abonos orgánicos como el humus, que contiene un alto porcentaje de ácidos húmicos y fúlvicos, donde su acción combinada permite una entrega inmediata de nutrientes asimilables y un efecto regulador de la nutrición que requiere la planta para su desarrollo, floración y fructificación. El humus también ayuda a aumentar la retención de agua, restaura la actividad biológica y la capacidad de almacenar nutrientes. Los abonos orgánicos permiten dar productos que no perjudican la salud del hombre.

1.2. Justificación

RAMÍREZ (2005), menciona que el cultivo de stevia rebaudiana tiene mucha importancia económica en algunos países de Sur América, gracias a su poder de endulzante natural y otras ventajas medicinales que le garantizan al hombre una calidad de vida. Debido a estas bondades que la planta ofrece, a dado a los pequeños y grandes agricultores de esos países que se han beneficiado económicamente por la alta demanda requerida por países desarrollados como los Estados Unidos, el cual en un futuro va a ser un consumidor potencial.

En la actualidad, en Japón el 41% de los endulzantes consumidos provienen de ***Stevia rebaudiana Bertoni***. El edulcorante obtenido de esta planta, presenta efectos beneficiosos en la absorción de la grasa y regulación de la presión arterial (GUERRERO, 2005) y es utilizado como reemplazante del azúcar para personas que sufren de diabetes, ya que no incrementa los niveles de azúcar en la sangre; por el contrario, estudios han demostrado su propiedad hipoglucémica, mejorando la tolerancia a la glucosa.

En la zona de Santo Domingo de los Colorados mantiene una agricultura de cultivos tradicionales como la palma africana, piña y pastos etc., de acuerdo al III Censo Nacional Agropecuario, 2000, estos cultivos han generado grandes riquezas para los dueños de grandes extensiones de tierras, es por eso que esta investigación busca la alternativa de promover nuevos cultivos que se puedan adaptar a la zona, como es el caso de Ka'a he' ó yerba dulce, y a demás con la utilización de abonos orgánicos que permitirá obtener productos sanos fuera de residuos tóxicos, que dañan la calidad y enferman al hombre, la implementación de este cultivo vendría a generar una fuente de ingresos económicos para medianas y pequeñas familias agrícolas de la zona, que no cuentan con extensiones de terreno no muy grandes.

1.3. Objetivos de estudio

1.3.1. Objetivo general

- Evaluar cuatro dosis de humus en el cultivo de ka'a he' e **(*Stevia rebaudiana*)** yerba dulce

1.3.2. Objetivos específicos

- Evaluar la dosis de humus más eficiente para lograr la rentabilidad de Ka'a he' e **(*Stevia rebaudiana*)**
- Determinar la cantidad de brotes en los tratamientos del cultivo de Ka'a he' e **(*Stevia rebaudiana*)**
- Establecer frecuencias de cosecha en el año de cultivo de Ka'a he' e **(*Stevia rebaudiana*)**
- Establecer costo beneficio del cultivo Ka'a he' e **(*Stevia rebaudiana*).**

1.4. Hipótesis

1.4.1. Hipótesis alternativa (Ha)

- La dosis de humus de lombrices influye en el cultivo de ka'a he' e **(*Stevia rebaudiana*)** yerba dulce en producción de materia seca.

1.4.2. Hipótesis nula (Ho)

- La dosis de humus de lombrices no influye en el cultivo de ka'a he' e **(*Stevia rebaudiana*)** yerba dulce en producción de materia seca.

CAPITULO II

MARCO DE REFERENCIA

2.1. Humus de lombriz

(PIÑUELA, J.2006), Manifiesta que el humus, es una materia orgánica en descomposición que se encuentra en el suelo y procede de restos vegetales y animales muertos. Al inicio de la descomposición, parte del carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno se disipan rápidamente en forma de agua, dióxido de carbono, metano y amoníaco, pero los demás componentes se descomponen lentamente y permanecen en forma de humus.

La composición química del humus varía porque depende de la acción de organismos vivos del suelo, como bacterias, protozoos, hongos y ciertos tipos de escarabajos, pero casi siempre contiene cantidades variables de proteínas y ciertos ácidos urónicos combinados con ligninas y sus derivados. El humus es una materia homogénea, amorfa, de color oscuro e inodora. Los productos finales de la descomposición del humus son sales minerales, dióxido de carbono y amoníaco.

(LOMBRICORP, 2010). Propone que el humus, en su contextura física los residuos vegetales se convierten en formas estables que se almacenan en el suelo y pueden ser utilizados como alimento por las plantas. La cantidad de humus afecta también a las propiedades físicas del suelo tan importantes como su estructura, color, textura y capacidad de retención de la humedad. El desarrollo ideal de los cultivos, por ejemplo, depende en gran medida del contenido en humus del suelo. En las zonas de cultivo, el humus se agota por la sucesión de cosechas, y el equilibrio orgánico se restaura añadiendo humus al suelo en forma de compost o estiércol.

Se llama HUMUS a la materia orgánica degradada a su último estado de descomposición por efecto de microorganismos. En consecuencia, se encuentra químicamente estabilizada como coloide; el que regula la dinámica de la nutrición

vegetal en el suelo. Esto puede ocurrir en forma natural a través de los años o en un lapso de horas, tiempo que demora la lombriz en "digerir" lo que come.

(SUQUILANDA, M 1997). Manifiesta que el humus se obtiene luego de un proceso, cercano a un año, en que la lombriz recicla a través de su tracto intestinal la materia orgánica, comida y defecada, por otras lombrices. Hay que resaltar que un alto porcentaje de los componentes químicos del humus son proporcionados, no por el proceso digestivo de las lombrices, sino por la actividad microbiana que se lleva a cabo durante el periodo de reposo que éste tiene dentro del lecho. Por ejemplo, el 50% del total de los ácidos húmicos que contiene el humus, son proporcionados durante el proceso digestivo y el 50% restante durante el período de reposo o maduración.

Para (SUQUILANDA, M 1997), el poder determinar que el producto que se ha cosechando es de buena calidad, tendremos en cuenta otros parámetros como:

- pH neutro, en un rango entre 6.7 a 7.3
- Contenidos de materia orgánica superiores a 28%
- Nivel de nitrógeno superior a 2%
- Relación C/N en un rango entre 9 y 13
- Contenidos de cenizas no superiores a 27%

Un alto contenido de cenizas nos permite concluir que el manejo del proceso no ha sido el adecuado y que ha habido mucha contaminación con tierra. Lo que queremos es mejorar el suelo y no aumentar su volumen.

(INFOJARDIN,2008), argumenta que el humus de lombriz además de ser un excelente fertilizante, es un mejorador de las características físico-químicas del suelo, es de color café obscuro a negruzco, granulado e inodoro.

(INFOJARDIN,2008), expresa que las características más importantes del vermicompost de lombriz son:

- Alto porcentaje de ácidos húmicos y fúlvicos. Su acción combinada permite una entrega inmediata de nutrientes asimilables y un efecto regulador de la nutrición, cuya actividad residual en el suelo llega hasta cinco años.
- Alta carga microbiana (40 mil millones por gramo seco) que restaura la actividad biológica del suelo.
- Opera en el suelo mejorando la estructura, haciéndolo más permeable al agua y al aire, aumentando la retención de agua y la capacidad de almacenar y liberar los nutrientes requeridos por las plantas en forma sana y equilibrada.
- Es un fertilizante bioorgánico activo, emana en el terreno una acción biodinámica y mejora las características organolépticas de las plantas, flores y frutos.
- Su pH es neutro y se puede aplicar en cualquier dosis sin ningún riesgo de quemar las plantas. La química del HUMUS de lombriz es tan equilibrada y armoniosa que nos permite colocar una semilla directamente en él sin ningún riesgo.

El vermicompost es un producto con altas posibilidades de comercialización en el mundo entero, pero su CALIDAD es un factor importante para obtener los mejores precios del mercado; los que pueden fluctuar desde 100 a 250 dólares la tonelada, dependiendo del mercado y de la relación oferta-demanda del mismo (INFOJARDIN,2008).

2.2. Dosificaciones aconsejadas

(ALEGO, 2010) menciona que el humus es un producto orgánico y natural, es totalmente inodoro, y puede ser dosificado en exceso sin ningún tipo de perjuicio para el cultivo, incluso en los brotes más tiernos y plantines más delicados. Es idóneo para la fertilización en viveros y reproductores de especies vegetales delicadas, que obtienen un horizonte nutritivo de amplio espectro, sin peligro de dosificaciones excesivas.

Las dosificaciones aconsejadas se refieren a cultivos ubicados en un medio ambiente sano. En caso de suelos con deficiencias nutritivas se exige su análisis y el asesoramiento técnico pertinente.

Cuadro Nº 1: Dosificaciones aconsejadas en algunos cultivos

CULTIVO	Kg ha^{-1}
Acelga, cebolla, escarola, espinaca, ajo, lechuga	1.000 - 2.000
Haba, judía verde, maíz	2.000 - 4.000
Apio, arroz, col, melón, pepino, remolacha, sandía	2.000 - 3.500
Alcachofa, alfalfa, berenjena, calabacín, patata	2.500 - 4.500
Papa, pimiento, tomate	2.500 - 4.500
Cereales y girasol	1.000 - 2.000
Cítricos, frutales, platanera	2.000 - 4.000
Olivo, almendro	2.000 - 4.000
Vid, fresa	2.000 - 4.000
Cultivos extensivos de secano	1.000 - 2.000
Plantones de cítricos y frutales jóvenes	2 - 5 kg por pie
Cítricos y frutales en producción	3 - 6 kg por pie
Florales y ornamentales	1.500 - 2.500

Fuente: investigación bibliografiaca
Elaborado por: ALEGO, 2010

(ISAGRI, 2009), manifiesta que el humus de lombriz, es un abono orgánico, natural, sin elementos químicos de síntesis, muy rico en macro y micro nutrientes, que procedente de la preparación de los detritus fito-aprovechables de la lombriz roja, constituye una perfecta y completa alternativa en la fertilización de los cultivos en general y ecológicos. La actividad orgánica natural del humus de lombriz crea un medio desfavorable para determinadas plagas que con su uso continuado son naturalmente controladas llegando incluso a desaparecer sin utilización masiva de pesticidas específicos.

2.3. Stevia, un endulzante natural

(DIABETESSTOP, 2007). Nos dice que la Stevia (***Stevia Rebaudiana Bertoni***), se obtiene de un arbusto originario de Paraguay y Brasil que se utiliza desde hace muchos años como endulzante natural. Las hojas de la planta son 30 veces más dulces que el azúcar y el extracto unas 200 veces más. Las hojas secas de la Stevia contienen un 42% aproximadamente de sustancias hidrosolubles, además contiene proteínas, fibra, hierro, fósforo, calcio, potasio, zinc, rutina, vitamina A y C.

2.3.1. Clasificación Taxonómica

(BLOGSPOT, 2008). Según este articulo de la Stevia (***Stevia Rebaudiana Bertoni***), la clasifican de la siguiente manera:

Reino: Plantae

Subreino: Tracheobionta

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Asterales

Familia: Asteraceae

Género: ***Stevia***

Especie: ***S. rebaudiana***

El ka'a he'ê, Stevia o azúcar verde (***Stevia rebaudiana***) es una especie botánica de la familia de las asteráceas nativa de la región tropical de Sudamérica; se encuentra aún en estado silvestre en el Paraguay, especialmente en el Departamento de Amambay, pero desde hace varias décadas se cultiva por sus propiedades edulcorantes y su bajísimo contenido calórico.

2.3.2. Descripción de la Especie.

(GASPARETTI W.2007)**,** manifiesta que la ***Stevia rebaudiana*** es un arbusto perenne, que alcanza los 90cm de altura. Las hojas, lanceoladas o elípticas y dentadas, son alternas, simples, de color verde oscuro brillante y superficie rugosa, a veces algo vellosas, de hasta 5 cm de largo por 2cm de ancho. Los tallos son pubescentes y rectos, ramificándose sólo después del primer ciclo vegetativo, con tendencia a inclinarse. Las raíces son mayormente superficiales, aunque una sección engrosada se hunde a mayor profundidad; son fibrosas, filiformes y perennes, y son la única parte de la planta en la que no se presentan los esteviósidos.

Es dioica, presentando a comienzos de primavera flores pequeñas, tubulares y de color blanco, sin fragancia perceptible, en panículas corimboides formadas por pequeños capítulos axilares; ***S. rebaudiana*** tarda más de un mes en producir todas las flores. En estado silvestre son polinizadas por abejas, normalmente del género ***Megachile***. Los frutos son aquenios dotados de un vilano velloso que facilita su transporte por el viento (BLOGSPOT, 2008).

2.3.3. Consumo

(GASPARETTI, W.,2007)**,** este autor nos dice que los compuestos edulcorantes de la planta están contenidos sobre todo en las hojas; en 1931 los químicos franceses Marc Bridel y R. Lavieille lograron aislar los glucósidos que provocan su sabor, a los que llamaron *esteviósidos* y *rebaudiósidos*. Hasta 300 veces más dulces que el azúcar, los glucósidos de *S.* ***rebaudiana*** no afectan la concentración de glucosa en sangre, por lo que resultan inocuos para los diabéticos y útiles en dietas hipocalóricas. Los más concentrados de los mismos son el esteviósido, 5-10%; rebaudiósido A, 2-4%; rebaudiósido C, 1-2%, y dulcósido A, 0,5-1,0%

Tanto las hojas secas como el extracto de las mismas y los esteviósidos aislados se emplean en Japón actualmente como sustituto del ciclamato y la sacarina, ocupando un 40% del mercado de edulcorantes. En distintas presentaciones se emplea también en

otros lugares de Asia, en la zona del río de la Plata en Sudamérica y en Israel (BLOGSPOT, 2008).

2.4. Una planta maravillosamente nutritiva.

(DIABETESSTOP, 2007), nos informa que sus hojas contienen esteviosido, una sustancia que es mucho más dulce que el azúcar de caña, en forma de hoja molida es entre 25 y 35 veces más dulce, extrayendo el esteviosido a las hojas puede llegar a ser hasta 300 veces más dulce que el azúcar común.

- 100% natural, 250 a 300 veces más dulce que el azúcar. Económica.
- Al no contener azúcar (sacarosa), casi no contiene calorías.
- No contiene Sacarina, aspartame, sucralosa, acetulfame.
- Estable a la temperatura hasta 200 °C, no pierde sus características como Sacarina ó Aspartame.
- Altamente estable en soluciones ácidas y en presencia de sal (soluciones de Steviósidos mantenidas a 100 °C por una hora han mostrado que no hay pérdida significante).
- No interactúa con los componentes de los alimentos.
- No es fermentable, por lo tanto no actúa como fuente de alimento para las levaduras.
- Resalta los sabores, usado con sales, ácidos orgánicos, amino ácidos, estos pueden ser mezclados para crear efecto sinérgico.
- Retarda la formación de placa dentó-bacteriana: anti-caries (previene la caries).
- No tóxico; extensivamente usado sin efectos adversos.
- No se oscurece, no ocurren reacciones de oscurecimiento cuando son mezclados con aminoácidos o proteínas.

(DIABETESSTOP, 2007), explica que las características descritas son tan relevantes para decir que es una producto que le da salud al hombre, ya que esta planta no solo sirve para el consumo humano sino que también se esta empleando en la alimentación de algunos animales como por ejemplo al ganado vacuno y aves de corral.

2.5. Datos sobre el cultivo

2.5.1. Densidades recomendadas

(ZUBIATE, 2007), Nos informa que la plantación se hace colocando los platines entre 15 y 20 centímetros entre plantas, y de 60 a 70 centímetros entre hileras. Los hoyos pueden ser separados con palas o con un surcador. Con esto se podrá lograr una densidad de 95.000 a 100.000 plantas por hectárea. Los brotes deben salir apenas de la superficie y, a medida que se va plantando, se debe regar abundantemente, mojando bien el suelo. También se puede usar un sistema de doble hilera, que sería 70x30x20 cm.

2.5.2. Fertilización

(ZUBIATE, 2007), manifiesta que el ka'a he'ê en su estado silvestre tiene muy pocas necesidades, pero al domesticarse y cultivarse en forma intensiva, puede llegar a cosecharse 3 veces al año, como mínimo durante 5 años.

Si el suelo es pobre en materia orgánica, puede utilizarse estiércol vacuno, gallinaza, en la proporción de 20.000 $kg.ha^{-1}$. Además, se pueden usar restos de hojas de la industria, cachaza de la industria azucarera o abonos verdes, como el lupino, en invierno. Fertilizantes químicos se pueden usar de 150 a 200 $kg.ha^{-1}$ por hectárea de la fórmula 12-12-17 ó 15-15-15, aplicando después de cada corte en bandas laterales.

2.5.3. Control de malezas

(ZUBIATE, 2007), El autor nos sugiere que el cultivo soporta muy poco la competencia con malezas; hay que hacer limpiezas mensuales, como mínimo cada 3 semanas, dependiendo del enmaleza miento del terreno. Para evitar el enmalezado se puede hacer uso de coberturas como por ejemplo la cascarilla de arroz o a su vez plástico de color negro.

2.5.4. Plagas y enfermedades

(DIABETESSTOP, 2007), nos hace referencia que el cultivo aún no cuenta con insectos que causen daño económico, sin embargo en plantines trasplantados en franca brotación o en socas rebrotadas (rebrotes después del corte), pueden producirse fuertes ataques de langostas, ante lo cual deberá ser empleado un insecticida de contacto e ingestión, a una dosis de 1 $L.ha^{-1}$.

Con relación a las enfermedades, la más problemática es la mancha marrón causada por los hongos sectarios o alternaría. Para el control de estas enfermedades los fungicidas a base de oxicloruro de cobre aplicado a los 15 a 20 días después de la brotación, complementado con propiconazole a los 45 días después de la brotación, ofrecen muy buen control de la enfermedad, sin que se corra el riesgo de observarse residuos de estos agroquímicos en las hojas.

2.5.5. Cosecha

Se pueden realizar 3 a 4 cosechas dentro del año agrícola, dependiendo de las lluvias, fertilización y ausencia de malezas. Los días largos y con alta radiación solar, favorecen a una buena cosecha. Para esto, debe realizarse la poda de uniformización en la primera quincena de agosto. Dependiendo de las condiciones climáticas, se puede hacer la primera cosecha en la primera quincena de octubre, aproximadamente a 65 días de la poda. El rendimiento puede variar de 1500 a 3000Kg. ha^{-1} año, según los factores citados anteriormente. El momento oportuno de la cosecha es cuando las primeras flores del cultivo se están abriendo, y el corte debe realizarse como mínimo a 5 centímetros del suelo (ZUBIATE, 2007).

CAPITULO III

METODOLOGÍA

3.1. Ubicación

El presente trabajo de investigación se realizó en el periodo comprendido de marzo del 2009 a febrero del 2010, en la Granja Experimental de la Escuela de Ingeniería Agropecuaria de la Universidad Tecnológica Equinoccial, Campus Arturo Ruiz Mora Santo Domingo, ubicado en el Km 4½ vía Chone, margen derecho, Latitud 00º14' S, Longitud 79º11'W y Altitud 552 m.sn.m.

3.2. Características agro-edafo climáticas

Las características climáticas promedio presentadas durante el periodo de evaluación del ensayo se especifican en el siguiente cuadro:

Cuadro Nº 2. Características agro-edafo climáticas

Características	Medición
Altitud	552m.sn.m
Clima	Subtropical Húmedo
Temperatura (ºC)	23.5
Precipitación (mm/ año)	2600-2800
Humedad Relativa (%)	85
Heliofanía (horas luz /día)	2- 4

Fuente: DAC (Dirección de Aviación Civil) Aeropuerto de Santo Domingo. 2008.
Elaborado por: ALBÁN, A, 2010

3.3. Características edáficas.

Las propiedades físicas y químicas del suelo en las que se realizó la evaluación, son:

Cuadro 3. Características físicas y químicas del suelo.

pH	M.O	NH4	P	K	Ca	Mg	Zn	Cu	Fe	Mn	B
	%	Ppm		meq/100g			ppm				
5.72	4.46	30.52	10.22	0.30	5.2	0.63	3.33	10.13	239.1	7.5	11.55
MeAc	**M**	**B**	**M**	**M**	**B**	**B**	**B**	**A**	**A**	**M**	**M**

Fe/Mn	Ca/Mg	Ca/K	Mg/K	Ca+Mg/K	∑ Bases
44.46	11.00	17.20	1.54	18.74	5.96
					B

MeAc = Mediamente Ácido	**B =** Bajo	**M =** Medio	**A** = Alto

Fuente: Laboratorio de química de la Universidad Tecnológica Equinoccial
Elaborado por: ALBÁN, A. 2010

3.4. Factores en estudio

El factor en estudio en la investigación fue:

- T1. 2Kg/m²
- T2. 3Kg/m²
- T3. 4Kg/m²
- T4. 5Kg/m²
- T5. Sin tratamiento (0Kg/m^2)

3.5. Variables

3.5.1. Variable independiente

- Humus de lombrices
- Plantas de Stevia

3.5.2. Variable dependiente

- Altura de planta (cm)
- Grosor del tallo (cm)
- Numero de brotes
- Frecuencias de cosechas al año
- Incidencia de plagas y enfermedades.
- Identificación de malezas
- Peso del material foliar de materia fresca y materia seca.
- Rendimiento (Tn./ha^{-1})
- Análisis económico.

3.6. Características del área experimental

El terreno del área de la unidad experimental, en la Granja Experimental agropecuaria de la Universidad Tecnológica Equinoccial, que se utilizó para la investigación mantuvo las siguientes características.

Cuadro Nº 4: descripción del área utilizada.

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
Área total del experimento:	900 m²
Área útil para el experimento:	600 m²
Número de total plantas:	6720 plantas
Número de plantas/repetición	2240 Plantas
Número de plantas / tratamiento:	448 Plantas
Número de U. Experimentales:	15 Unidades

Fuente: investigación de campo

Elaborado por: ALBÁN, A. 2010

3.7. Diseño experimental.

En la investigación se empleó un Diseño de Bloque Completamente al Azar (DBCA) que comprende 15 unidades experimentales, con cinco tratamientos y tres repeticiones, de igual forma comparaciones ortogonales de los tratamientos en estudio, el diseño evaluó el tratamiento que presente la mejor rentabilidad mediante el uso de humus**,** para el desarrollo del cultivo de Ka' a he' e **(*Stevia rebaudiana*)**; así como el ciclo del cultivo, grosor de tallo, altura de planta, numero de brotes y resistencia a plagas y enfermedades que puedan ser una desventaja para su eventual rentabilidad en zona, realizando un análisis de varianza y una comparación múltiple de medidas por la prueba de Tukey a un nivel de significancia de 0.05 para determinar diferencia estadística.

Cuadro 5. Esquema del ADEVA, utilizada en la evaluación de cuatro dosis de humus en el cultivo de Ka' a he' e (*Stevia rebaudiana*).

Fuentes de Varianza	Grados de Libertad
Total	**14**
Tratamientos	**4**
Repeticiones	**2**
Error Experimental	**8**

Fuente: Investigación de campo
Elaborado: ALBÁN. A., /2010

3.8. Tratamiento

El factor en estudio en la investigación que consiste en la evaluación de las cuatro dosis de humus (Kg/m²) en el cultivo Ka' a he' e **(*Stevia rebaudiana*)** y un testigo absoluto.

Cuadro 6. Descripción de los tratamientos y dosis evaluadas

Tratamiento	Nº de Parcelas	Dosis
T1	3	2 Kg/m²
T2	3	3 Kg/m²
T3	3	4 Kg/m²
T4	3	5 Kg/m²
T5	3	Sin tratamiento

Elaborado: ALBÁN. A, 2010.

3.9. Datos a tomar y métodos de evaluación

3.9.1. Altura de planta.- Se determinó la altura de 15 plantas elegidas alazar de ka' a he' e **(*Stevia rebaudiana*)** yerba dulce, a los 15, 30, 45 días antes de cada cosecha con la ayuda de un flexómetro, desde el cuello de la planta hasta la hoja más alta y se obtuvieron los promedios en cm.

3.9.2. Grosor del tallo.- Se determinó el grosor del tallo de 15 plantas elegidas alazar de ka' a he' e **(*Stevia rebaudiana*)** yerba dulce, a los 15 y 60 días antes de cada cosecha, con la ayuda de un calibrador digital, obtenido los promedios en mm.

3.9.3. Número de brotes.- Se determinara el número de brotes de 15 plantas elegidas alazar de Ka'a he'e (***Stevia rebaudiana*)** yerba dulce, a los 60 días antes de cada cosecha.

3.9.4. Peso del material foliar en materia fresca y materia seca.- Se cosecha 60 plantas de ka' a he' e **(*Stevia rebaudiana*)** yerba dulce, de cada unidad experimental y se toma peso fresco y seco, con la ayuda de una balanza y su promedio se registra en Kg.

3.9.5. Frecuencia de cosecha en el año.- Se llevo una evaluación del tiempo en la que se realizaron las cosechas de cada uno de los tratamientos dúrate un año.

3.9.6. Incidencia de plagas y enfermedades.- Se realizó un monitoreo quincenal en las unidades experimentales para ver daños o síntomas a las plantas causado por insectos, bacterias y hongos las mismas que serán medidas en una escala de acuerdo al daño presentado (0 ausente, 1 baja incidencia, 2 media incidencia y 3 afectada).

3.9.7. Identificación de malezas.- Se realizó un monitoreo mensual para tener datos de la incidencia de malezas en el cultivo ka' a he' e **(*Stevia rebaudiana*)** yerba dulce, se reconoció y se clasificara en cada cosecha efectuada durante un año.

3.9.8. Rendimiento.- El rendimiento se realizó de 60 plantas de ka' a he' e **(*Stevia rebaudiana*)** yerba dulce, escogidas al azar de cada tratamiento y el rendimiento lo expresamos en Tn/ha^{-1}/cosecha.

3.9.9. Análisis económico.- El análisis económico se lo realizó para observar la relación beneficio costo en el cultivo ka' a he' e **(*Stevia rebaudiana*)** más la aplicación del humus, para cada tratamiento.

3.10. Manejo agronómico de la investigación

3.10.1. Preparación del terreno

Para el ensayo se utilizaron plantines de Stevia de la variedad morita II. El día 12 de marzo del 2009, se realizó la identificación el área y arado del terreno para lo cual se uso el tractor con rastras de disco. Al cuarto día se efectúo la medición de la parcela a usar en la investigación, dejando claro las repeticiones y tratamientos. En los tratamientos la medición para la elaboración de las camas, ya definido se empieza la elaboración de las mismas.

Al quinto día se realizó la recolecta de muestras para el analices de suelo, se tomaron 20 sub-muestras de cada repetición, las mismas que se mesclaron para obtener una sola muestra por repetición las mismas que fueron identificadas y llevadas al laboratorio de química de la Universidad Tecnológica Equinoccial.

A los 15 días después del análisis de suelo se procedo a una aplicación de humus base, para mejorar el porcentaje de materia orgánica faltante en el área experimental de acuerdo al análisis del suelo para lo cual se uso un saco de 45Kg de humus por repetición y además la aplicación de Nemakill y Tri-Ku-Fun, con dosis 100ml/20L. de agua aplicándole a toda el área con la finalidad de crear una capa protectora en el suelo para el control de hongos y nematodos.

Se ejecutó un control de malezas a los 24 días después de la aplicación del humus base, para lo cual se uso glifosato para las malezas existente en las calles entre las parcelas; al día siguiente se realizó el control manual de las malezas que se encontraban en las parcelas. La identificación de tratamientos y la aplicación de las dosis de humus diseñado para cada tratamiento se lo realizo a los 17 días posteriores al control de malezas; dejando de esta manera listo el terreno para el trasplante.

3.10.2. Trasplante

El trasplante se lo efectuó en los días 23 y 24 de abril del 2009. La densidad de siembra utilizada en el ensayo es de 0.20m entre planta y 0.30m entre hileras, para el efecto se utilizaron plantines de 15cm de altura a una profundidad donde cubra el cuello de la planta, inmediatamente después de la siembra se realizó una aplicación de Nemakil y Tri-Ku-Fun. El re trasplanté se lo ejecuto a los 12 día después de establecido el cultivo en lugares donde las plantas no resistieron las condiciones del clima.

3.10.3. Corte de igualación

El corte de igualación en el cultivo se lo efectúo a los 45 días posteriores al trasplante. Esta labor se lo cumplió para tener una homogeneidad del tamaño de las plantas en el cultivo, el corte se lo realizo a 5 cm de altura, dejando tres hojas para la obtención de nuevos brotes.

3.10.4. Cosechas

3.10.4.1. Primera cosecha

Se lo ejecutó a los 60 días después del corte de igualación. El corte en la plantas se lo realizó a una altura donde se pueda dejar de tres a cuatro hojas, para que emitan nuevos brotes, la producción fue ensacada y llevada a un lugar sombreada para un pre-secado de tres días. El secado completo se los efectuó en una estufa de aire caliente a 60ºC durante 24 horas, luego de esto se desoja y se almacena las hojas secas en una funda plástica libre de humedad.

3.10.4.2. Segunda cosecha

De igual forma al mismo tiempo de la primera es decir a los 60 días se realizó el segundo corte. Dejando de tres a cuatro hojas para la salida de nuevos brotes. La cosecha se procedió por repetición debido al incremento de la producción por la cantidad de brotes emitidos por planta. La cosecha de hoja verde se ejecutó un pre-secado a la sombra durante cinco días para luego secarlo en la estufa a 60ºC durante 3 horas.

3.10.4.3. Tercera cosecha.

La tercera cosecha se lo realizó a los 90 días de la segunda cosecha, de la misma forma que las anteriores, dejando de tres a cuatros hojas y un pre-secado de cinco días y en la estufa una duración de 30 a 40 minutos con temperatura de 100ºC.

3.10.5. Riego

El riego para los meses de abril a octubre se realizaba dos días por semana, en el mes de noviembre se lo realizaron una sola vez por semana y para diciembre y enero se suspende el riego por la presencia de lluvias continuas en la zona.

3.10.6. Control de malezas

Para el control de malezas en las calles se uso Glifosato una por cada cosecha y para el control de malezas en las camas se lo realizaba manualmente, para prevenir la alta infestación de malezas, se utilizo una alternativa, se procedió a colocar cascarilla de arroz, sobre las camas con un espesor de 3cm de grosor.

3.10.7. Control de plagas y enfermedades

El control de plagas se lo realizó una sola vez durante toda la investigación que fue antes del corte de igualación, por la presencia de trozadores de plantas, para lo cual se utilizó Cipermetrina.

Para las enfermedades se utilizaron preventivos orgánicos como el Nemakil y Tri-Ko-Fun, en una dosificación de 100 ml en 20 L de agua, se lo aplicaba con una bomba de mochila ó una bomba nebulizadora de motor, lo cual se lo realizaba cada 15 días después de cada cosecha. La utilización de productos químicos como Daconil 720sc y Tecnomyl 500sc, 8 días después de la segunda cosecha. Por la presencia de un alto número de plantas infectadas por los hongos antes y después de la segunda cosecha.

3.11. Materiales

3.11.1. Material experimental:

- Humus de lombrices
- ka' a he' e **(*Stevia rebaudiana*)** yerba dulce.

3.11.2. Insumos

- Humus de lombriz
- Plantines de ka' a he' e **(*Stevia rebaudiana*)** yerba dulce
- Nematisida orgánico
- Fungicida orgánico
- Fungicidas químicos

- Insecticida químico
- Glifosato

3.11.3. Materiales de Campo

- Flexómetro
- Calibrador digital
- Piola
- Estacas
- Letreros
- Regaderas
- Palas
- Azadas
- Libreta de campo
- Tijeras
- Machetes
- Cámara Fotográfica
- Regla
- Balanza
- Barreno
- Estufa
- Fundas de papel
- Calculadora

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1. FISIOLOGIA DE KA' A HE' E (*Stevia rebaudiana*)

Durante el año de investigación se registro tres cosechas desde el inicio del cultivo de Ka' a he' e **(*Stevia rebaudiana*).** El análisis de las variables: Altura de planta, diámetro del tallo, recuperación vegetativa y rendimiento fue tomado antes de cada cosecha. La tabulación de estos datos determina la eficiencia del humus en el rendimiento y la adaptación de la planta en la zona de Santo Domingo.

4.1.1. Altura de planta

En el cuadro Nº 6 se representa los resultados de los ADEVAS que evaluaron esta variable durante las tres cosechas, tomados de forma clara y precisa. El análisis comprueba si el desarrollo y comportamiento vegetativo de ***Stevia rebaudiana*** durante todo el año de investigación, existe influencia del humus aplicado por tratamientos, fue necesario conocer antes de cada corte de cosecha del cultivo realizado en el ensayo.

Cuadro Nº 6: Análisis estadístico de la altura de planta evaluada en tres corte de cosecha al año.

F de V	Primer corte			Segundo corte			Tercer corte		
	15 días	30 días	45 días	15 días	30 días	45 días	15 días	30 días	45 días
Tratamientos	4,72 *	0,93 ns	4,17 *	3,93 *	4,67 *	8,24 **	0,06 ns	8,15 **	8,76 **
Repeticiones	4,97 *	3,08 ns	1,26 ns	8,32 *	23,50 **	4,73 *	2,42 ns	6,72 *	21,77 **
C.V. (%)	5,02	6,94	9,48	8,06	4,62	8,75	9,54	4,28	4,73

** = altamente significativo al 0,01 %, * = significativo al 0,05 %, ns = no significativo

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: ALBÁN A, 2010.

4.1.1.1.Altura de planta a los 15, 30 y 45 días antes del primer corte.

En el análisis de varianza (Cuadro Nº 6) para la altura de la planta antes del primer corte a los 15 y 30 días se observa que existía diferencia estadística demostrando el efecto positivo del humus en la adaptación del cultivo. En tanto a los 30 días no existe significancia estadística. Los coeficientes de valoración son: 5.02%, 6,94% y 9,48 %, que es aceptable dentro del ensayo.

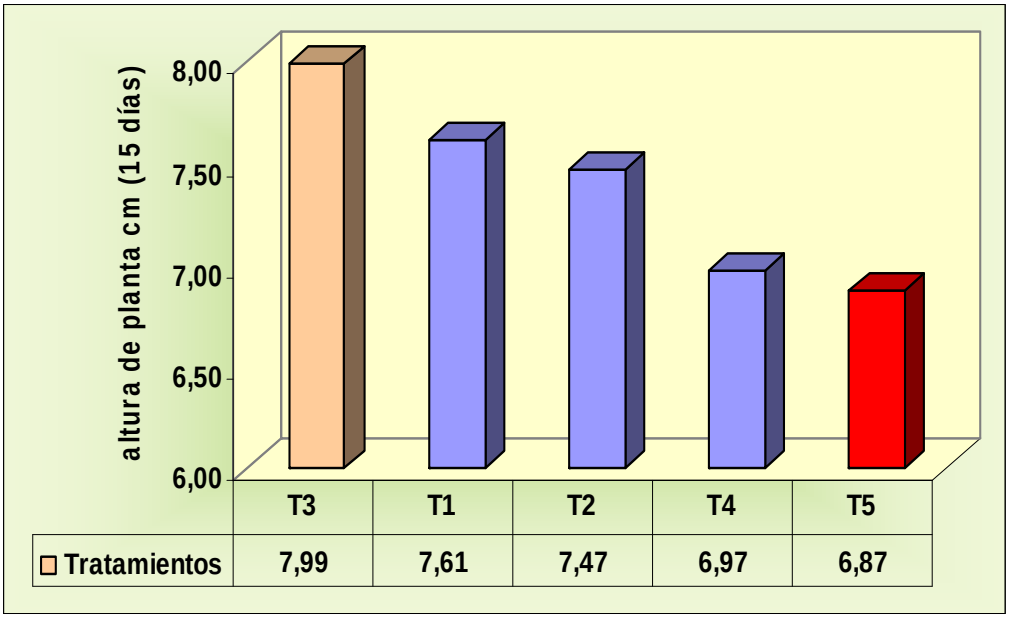

Grafico 1: Altura de planta a los 15 días antes del primer corte

Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: ALBÁN A. 2010.

Al realizar la prueba de Tukey al 5% de probabilidad (grafico 1 y anexo 4), para altura de planta a los 15 días antes del primer corte, se detectaron tres rangos de significancia, en el primer rango se encuentra el tratamiento T3 (4 Kg. de humus/ m²) con un promedio 7,99 cm, siendo diferente y superior de los demás tratamientos. El tratamiento T1 presenta el segundo rango en un promedio de 7,61 cm. y es superior a los tratamientos T2 y T4. El T5 se encuentra en el último rango en 6.87cm.

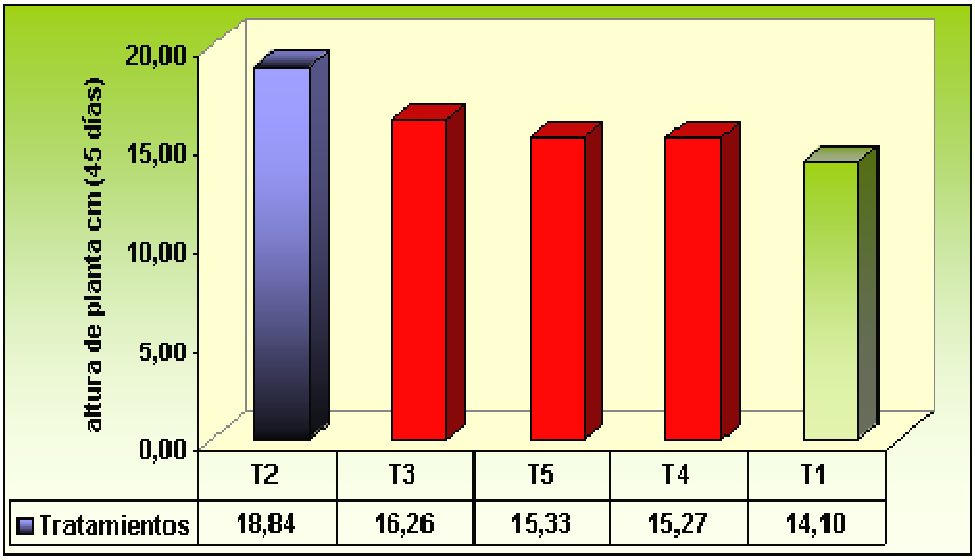

Gráfico 2: Altura de planta a los 45 días antes del primer corte

Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: ALBÁN A. 2010.

Al realizar la prueba de Tukey al 5 % de probabilidad (anexo 5) para la variable altura a los 45 días antes del primer corte, se detectaron tres rangos de significancia, que se pueden observar en el Grafico 2. Con un promedio de 18,84 cm, el tratamiento T2 (3 Kg. de humus/m²) es estadísticamente superior al resto de tratamientos. Mientras que en ultimo rango estadístico esta T5 (Testigo) con 14,10 cm, esto determino que en el cultivo de Ka' a he' e **(*Stevia rebaudiana*)**, el humus ejerció influencia.

4.1.1.2. Altura de planta a los 15, 30 y 45 días antes del segundo corte

La variable de altura (a los 15 días, 30 días y 45 días) analizada antes del segundo corte de producción, los ADEVAS (anexo 6, anexo 7 y anexo 8) presentaron; significancia estadística en la Fuente de variación Tratamientos, en las evaluaciones hechas a los 15 y 30 días respectivamente. A los 45 días el análisis estadístico se mostró altamente significativo en dicha fuente, que comprueba la evolución de la planta de Ka' a he' e **(*Stevia rebaudiana*),** en su adaptación a esta zona. Los coeficientes de variación de este ensayo (Cuadro Nº 6) fueron: 8,06 %, 4,62 % y 8,75 % lo cual garantizó que la investigación ha sido bien concluida de conformidad a los datos que se reportan.

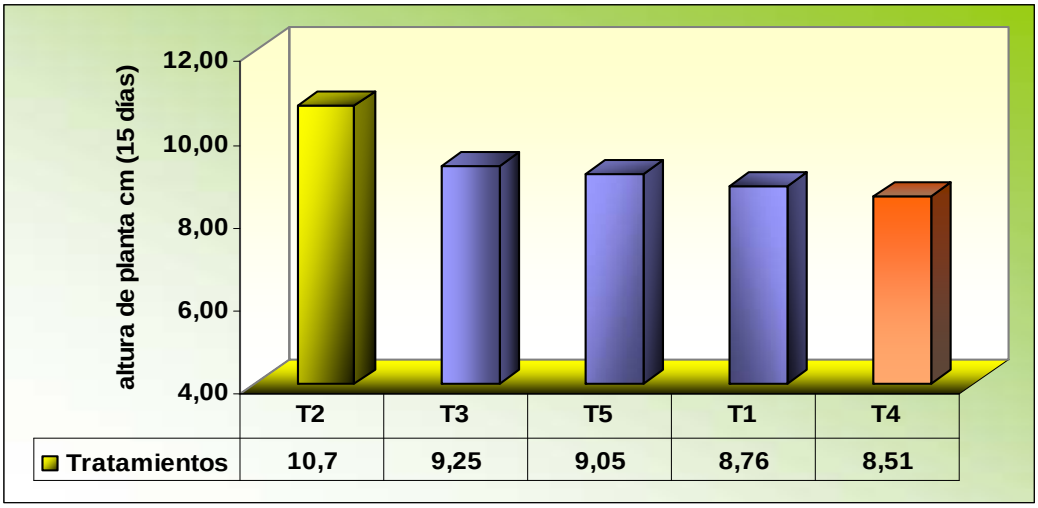

Gráfico 3: Altura de planta a los 15 días antes del segundo corte

Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: ALBÁN A. 2010.

Al realizar la prueba de Tukey al 5% de probabilidad (anexo 9), para altura de planta a los 15 días antes del segundo corte, el tratamiento T2 (3 Kg. humus / m²) es superior y diferente al resto de tratamientos con 10,7 cm. Con un promedio de 8,51 cm de altura, T4 (5 Kg. humus / m²) ocupa el último rango significativo dentro de la evaluación. Los datos tomados en esta variable pueden observarse en el Grafico 3.

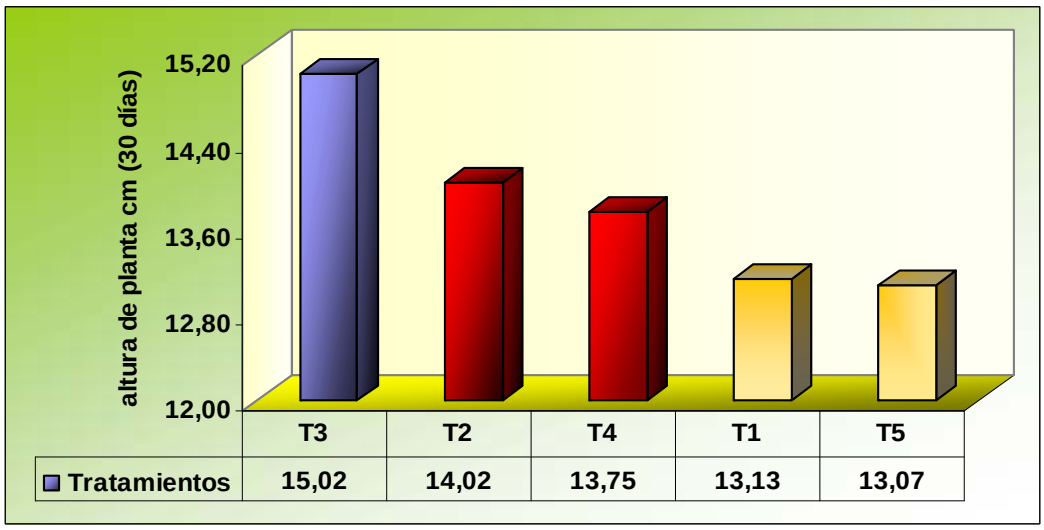

Gráfico 4: Altura de planta a los 30 días antes del segundo corte

Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: ALBÁN A. 2010.

Al realizar la prueba de Tukey al 5% de probabilidad (anexo 10), para altura de planta a los 30 días antes del segundo corte, el tratamiento T3 (4 Kg. humus / m²) presento una altura de 15,02 cm en promedio siendo diferente y superior al resto de tratamientos. En el ultimo rango significativo se encontraron los tratamientos T1 (2 Kg. humus / m²), T5 (testigo) con valores de 13,13 cm y 13,07 son estadísticamente iguales e inferiores en la variable analizada. Los datos se encuentran expresados de manera clara en el Grafico 4.

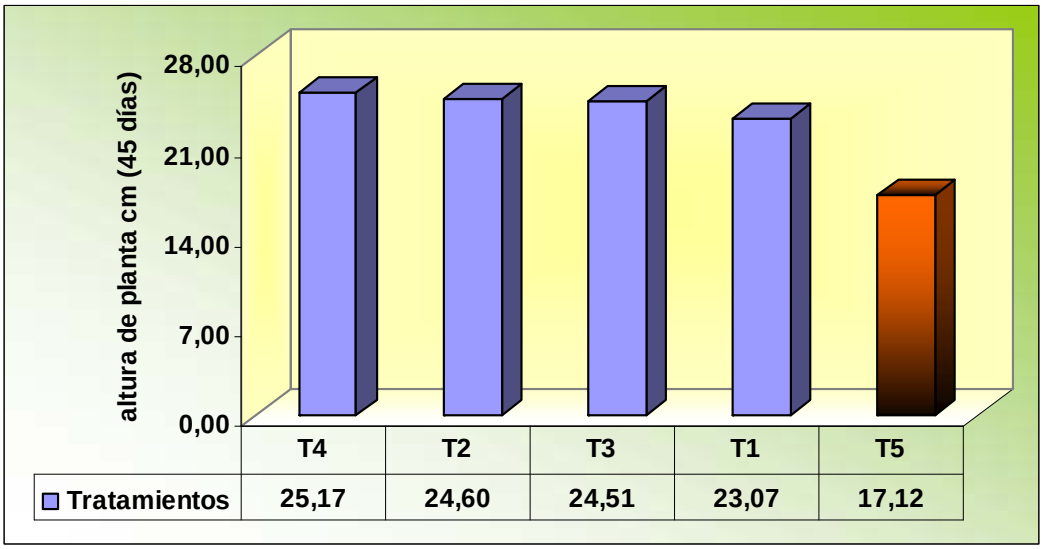

Gráfico 5: Altura de planta a los 45 días antes del segundo corte

Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: ALBÁN A. 2010.

Al realizar la prueba de Tukey al 5% de probabilidad (anexo 11), para altura de planta a los 45 días antes del segundo corte, que T5 (testigo) fue inferior con 17,12 cm y diferente en relación con el resto de tratamientos analizados. Los tratamientos T4 (5 Kg. humus / m²) con 25,17 cm, T2 (3 Kg. humus / m²) de 24,60 cm, T3 (4 Kg. humus / m²) que fue 24,51 cm y T1 (2 Kg. humus / m²) en promedio de 23,07 cm son estadísticamente iguales y superiores en altura de planta**.** El Grafico 5 nos muestra la conformación de las unidades experimentales antes de la respectiva cosecha de ***Stevia rebaudiana*** evaluada en este ensayo.

4.1.1.3. Altura de planta a los 15, 30 y 45 días antes del tercer corte

En la altura de planta antes del tercer corte del cultivo de Ka' a he' e **(*Stevia rebaudiana*),** el análisis de varianza (anexo 12) a los 15 días fue no significativo. Y a los 30 y 45 días los ADEVAS (anexo 13, anexo 14) reportaron, alta significancia estadística en tratamientos. Mientras que en la fuente de variación Repeticiones se presentó significativo a los 30 días y altamente significativa a los 45 días. Los coeficientes de variación estuvieron en: 9,54 %, 4,28 % y 4,73 % que es aceptable dentro de los parámetros de la investigación.

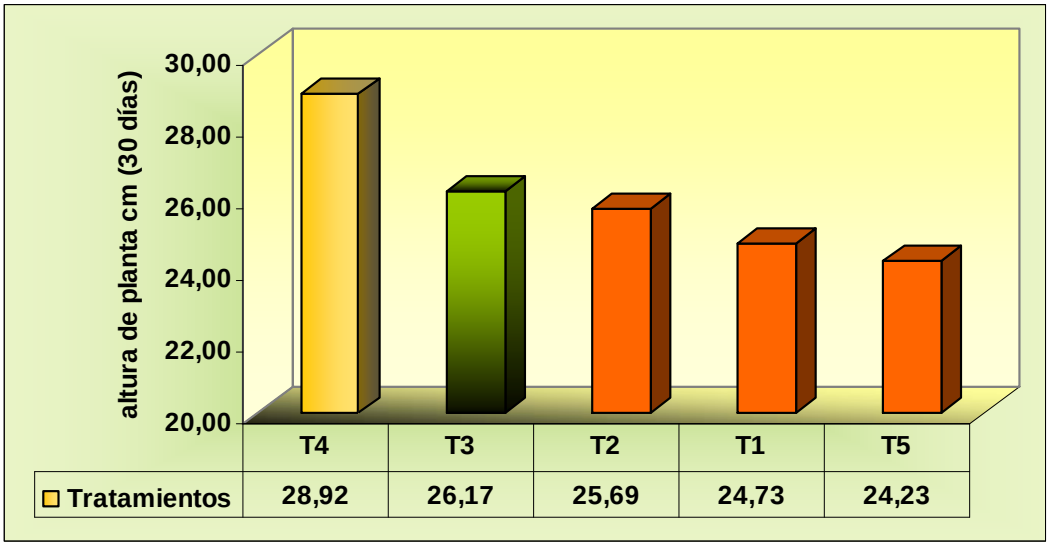

Gráfico 6: Altura de planta a los 30 días antes del tercer corte

Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: ALBÁN A. 2010.

Al realizar la prueba de Tukey al 5% de probabilidad (anexo 15), para altura de planta a los 30 días antes del tercer corte, reportó que los tratamientos T2 (3 Kg. humus / m²), T1 (2 Kg. humus / m²) y T5 (testigo) son estadísticamente iguales e inferiores al resto con valores promedios de 25,69 cm, 24,73 cm y 24,23 cm generales. Mientras que T4 (5 Kg. humus / m²) con una altura de 28,92 cm ocupa el primer rango significativo a los 30 días antes del corte. Los datos tabulados se encuentran representados en el Grafico 6.

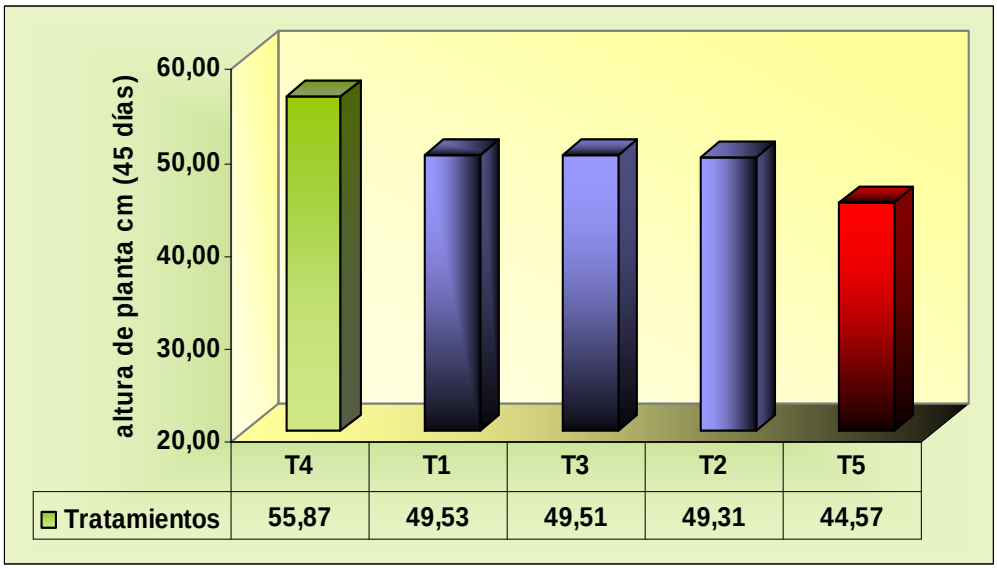

Gráfico 7: Altura de planta a los 30 días antes del tercer corte

Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: ALBÁN A. 2010.

El tratamiento T4 (5 Kg. humus / m²) presento el mejor promedio con 55,87 cm, a los 45 días antes de la cosecha, es diferente y estadísticamente superior al resto de tratamientos de acuerdo con la prueba de Tukey al 5 % (anexo 16). En el último rango significativo se encontró: T5 (testigo) con una altura de 44,57 cm en promedio general. Los datos expuestos demuestran resultados óptimos en cuanto a su adaptación de Ka' a he' e **(*Stevia rebaudiana*)** que se observan en el Grafico 7.

4.1.2. Diámetro de tallo

La ***Stevia rebaudiana*** en su adaptación el diámetro es un indicador efectivo, los datos fueron tomados antes de la primera cosecha a los 15 y 60 días, a fin de contar con estimaciones sobre el comportamiento fisiológico de la planta al inicio del ensayo. Entre el segundo y el tercer corte de rendimiento, la toma de valores se la hizo a los 60 días. El análisis de varianzas (anexo 17, anexo 18, anexo 19 y anexo 20) de los resultados de esta variable, esta representado en el Cuadro N 2 que nos indica la confiabilidad del experimento.

Cuadro Nº 7: Análisis estadístico del diámetro de tallo evaluado en tres corte de cosecha al año.

F de V	g.l.	Primer corte		Segundo corte	Tercer corte
		15 días	60 días	60 días	60 días
Total	14				
Tratamientos	4	**23,62 ****	**7,01 ****	**12,79 ****	**5,32 ***
Repeticiones	2	**7,45 ***	**3,80 ns**	**0,49 ns**	**1,17 ns**
Error Experimental	8				
C.V. (%)		**4,25**	**8,22**	**5,58**	**7,47**

** = altamente significativo al 0,01 %, * = significativo al 0,05 %, ns = no significativo

Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: ALBÁN A. 2010.

4.1.2.1. Diámetro de tallo a los 15 y 60 días antes del primer corte

En el análisis de varianza (Cuadro Nº 7 y anexos 17 y 18) para el diámetro de tallo antes del primer corte a los 15 y 60 días se detectaron diferencias resultados altamente significativos en: Tratamientos en la variable analizada a los 15 y 60 días. Se reporto con significancia estadística en la fuente de variación Repeticiones, con los valores expuestos a los 15 días y no significativa a los 60 días. Los coeficientes de variación fueron: 4,25 % y 8,22 % que es aceptable dentro de los parámetros de la investigación.

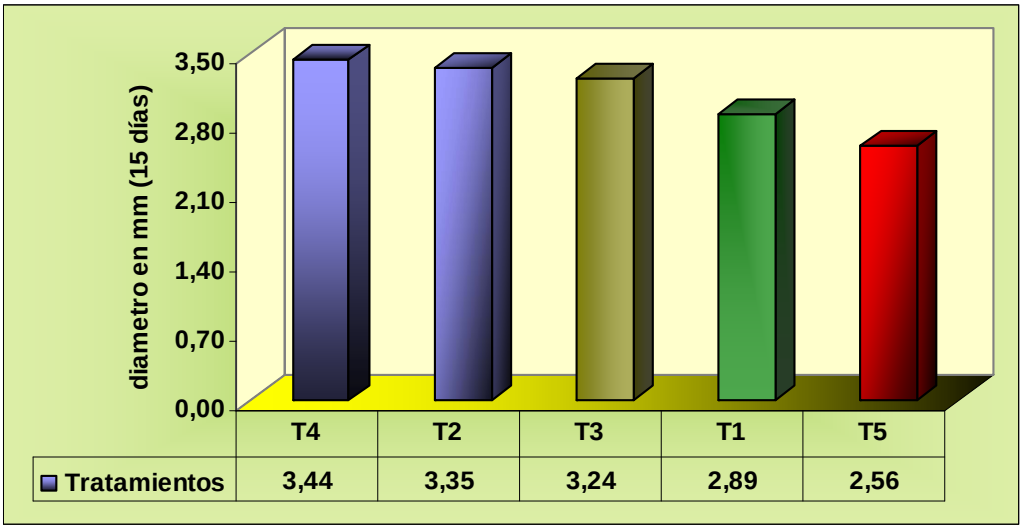

Gráfico 8: Diámetro de tallo a los 15 días antes del primer corte

Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: ALBÁN A. 2010.

La prueba de Tukey al 5 % de probabilidad (anexo 21) detecto: cuatro rangos significativos en el diámetro medido a los 15 días. Los tratamientos T4 (5 Kg. humus / m²) con 3,44 mm y T2 (3 Kg. humus / m²) de 3,35 mm; son estadísticamente iguales y superiores al resto de unidades experimentales. Ubicándose en último lugar con el menor promedio de diámetro fue T5 (testigo) 2,56 mm de grosor de tallo, estadísticamente inferior a todos, esto se puede observar en el Grafico 8.

En el Grafico 9 se puede observar los resultados que de conformidad con la prueba de Tukey al 5 % (anexo 22). Disponiéndose con los resultados mínimos: T5 (testigo) 3,34 mm y T1 (2 Kg. humus / m²) con 3,27 mm, son estadísticamente iguales y comparten el ultimo nivel entre los tratamientos. El mayor promedio de diámetro en esta variable lo tuvo el T4 (5 Kg. humus / m²) con 4,42 milímetros de grosor de tallo, es diferente y superior al resto.

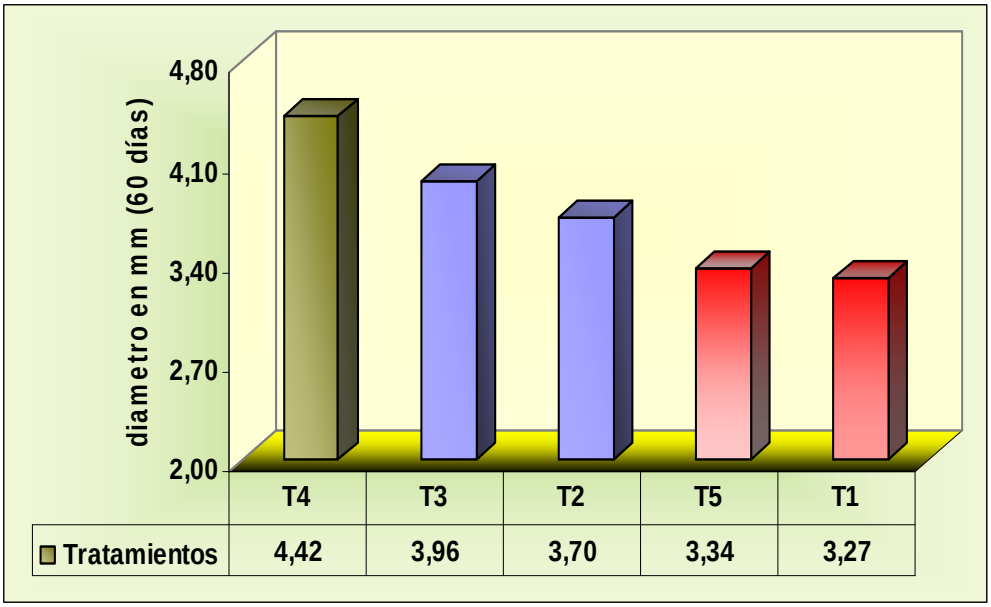

Gráfico 9: Diámetro de tallo a los 60 días antes del primer corte

Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: ALBÁN A. 2010.

De conformidad con el ADEVA (anexo 18) del segundo corte presento; alta significancia estadística en Tratamientos por lo tanto se acepta la hipótesis alternativa y se rechaza la nula. Además ninguna diferencia significativa en las otras fuentes de análisis estadístico. Con un coeficiente de variación que fue de 5,58 %, manifiesta la precisión en la toma de datos en la investigación.

4.1.2.2. Diámetro de tallo a los 15 y 60 días antes del segundo corte

En la evaluación de diámetro de tallo en la segunda cosecha de Ka' a he' e **(*Stevia rebaudiana*)** los resultados se pueden observar en el Grafico 10. Los Tratamientos T4 (5 Kg. humus / m²) 7,59mm, T3 (4 Kg. humus / m²) con 7,27 mm, T2 (3 Kg. humus / m²) 7,22 mm y T1 (2 Kg. humus / m²) de 6,69 milímetros ocupan el primer rango significado según Tukey al 5 % (Anexo 23) y son estadísticamente iguales. El resultado de grosor mas bajo lo tuvo T5 (testigo) con 5,58 mm, que es diferente e inferior al resto de unidades experimentales.

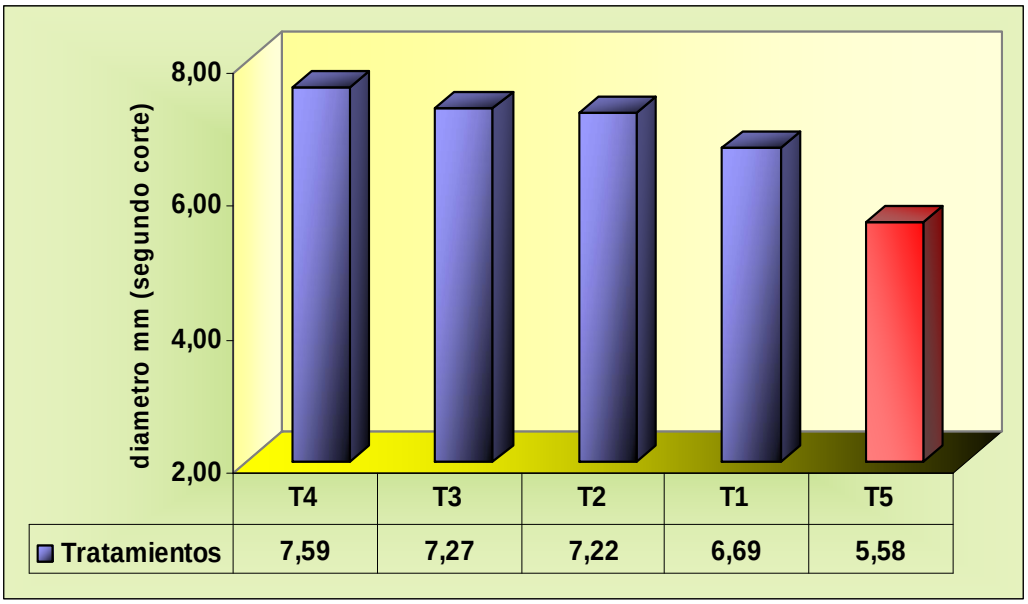

Gráfico 10: Diámetro de tallo a los 60 días antes del segundo corte

Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: ALBÁN A. 2010.

4.1.2.3. Diámetro de tallo a los 15 y 60 días antes del tercer corte

Se puede observar en el Grafico 11, tres rangos significativos reportados por la prueba de Tukey al 5 % de probabilidad (anexo 24). El tratamiento T5 (testigo) con 7,83 mm en diámetro de tallo, se mostró estadísticamente inferior al resto unidades analizadas. Son superiores y estadísticamente iguales: T4 (5 Kg. humus / m²) con 9,83 mm y T3 (4 Kg. humus / m²) de 9,82 mm, en promedio de grosor de la planta de ***Stevia rebaudiana,*** el efecto del humus sobre esta variable fue consistente permitiendo de modo efectivo su adaptación a la zona

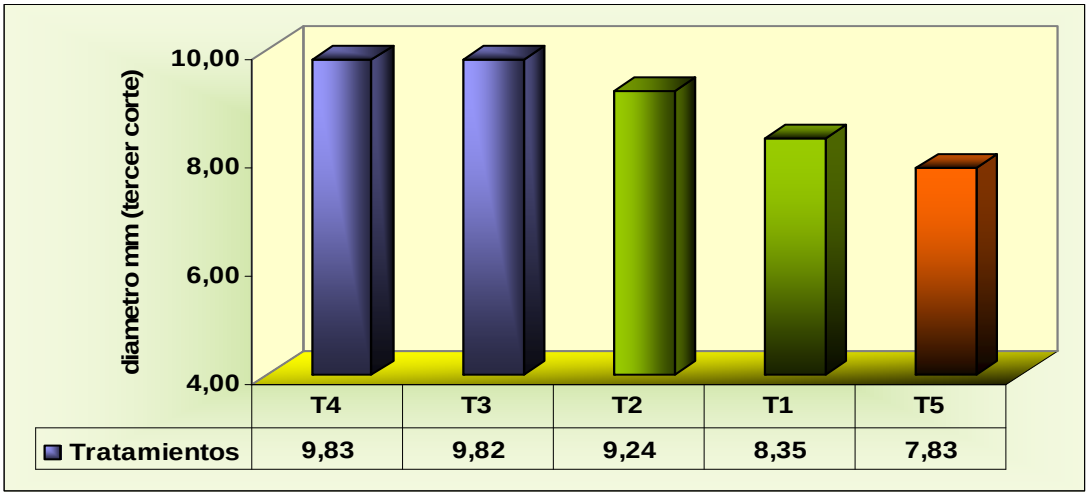

Gráfico 11: Diámetro de tallo a los 60 días antes del tercer corte

Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: ALBÁN A. 2010.

4.1.3. Recuperación Vegetativa

En el Cuadro Nº 8 se representa los resultados de los ADEVAS que fueron evaluados en esta variable. Los análisis sobre la recuperación vegetativa de ***Stevia rebaudiana***, reflejaron que los datos fueron tomados de forma clara y precisa. Estos valores se tomaron a los 60 días antes de cada cosecha analizada en el año de investigación.

Cuadro Nº 8: Análisis estadístico de la recuperación vegetativa de Ka' a he' e (*Stevia rebaudiana*), evaluado en tres corte de cosecha al año.

F de V	g.l.	Primer corte 60 días	Segundo corte 60 días	Tercer corte 60 días
Total	14			
Tratamientos	4	**0,29 ns**	**0,35 ns**	**0,75 ns**
Repeticiones	2	**0,20 ns**	**0,14 ns**	**3,07 ns**
Error Experimental	8			
C.V. (%)		**9,42**	**11,22**	**13,94**

** = altamente significativo al 0,01 %, * = significativo al 0,05 %, ns = no significativo

Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: ALBÁN A. 2010.

De acuerdo con resultados de los ADEVAS (anexo 25, anexo 26 y anexo 27) de la recuperación vegetativa de Ka' a he' e **(*Stevia rebaudiana*)** que fue evaluada en todo el año que duro el ensayo. No presentaron diferencias estadísticas perceptibles que determine la influencia del humus sobre esta la emisión de brotes de la planta, se rechaza la hipótesis alternativa y se acepta la nula. Los coeficientes de variación establecidos en la variable fueron: 9,42 %, 11,22 % y 13,94 %, aceptable dentro de los parámetros de la investigación.

4.1.4. Rendimiento

El Cuadro Nº 9 se representó el resultado del rendimiento, que fueron tomados durante toda la investigación. Se tuvo tres cosechas consecutivas en el año y dichos valores analizados, detectaron el efecto de las dosis de humus sobre la adaptación de la ***Stevia rebaudiana.*** Los análisis estadísticos nos indicaron confiabilidad en la experimentación del ensayo.

Cuadro Nº 9: Análisis estadístico del rendimiento de Ka' a he' e (*Stevia rebaudiana*), evaluado en tres corte de cosecha al año.

F de V	g.l.	Primer corte	Segundo corte	Tercer corte
Total	14			
Tratamientos	4	**7,52 ****	**6,72 ***	**3,97 ***
Repeticiones	2	**2,56 ns**	**5,62 ***	**10,38 ****
Error Experimental	8			
C.V. (%)		**27,78**	**8,47**	**18,80**

** = altamente significativo al 0,01 %, * = significativo al 0,05 %, ns = no significativo

Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: ALBÁN A. 2010.

La fuente de variación Tratamientos, reportó diferencias estadísticas de acuerdo con los ADEVAS (anexos 28, anexo 29 y anexo 30). En la primera cosecha se mostró altamente significativo, mientras en la segunda y tercera cosecha presento significancia estadística. También el factor repeticiones presento significancia en las dos últimas cosechas, entonces se acepta la hipótesis alternativa y se rechaza la nula, esto muestra el efecto positivo del humus en el rendimiento de la planta. Los datos expuestos en los coeficientes de variación: 27,78 %, 8,47 % y 18,80 % garantiza que la investigación ha sido bien concluida de conformidad a los valores que fueron reportados.

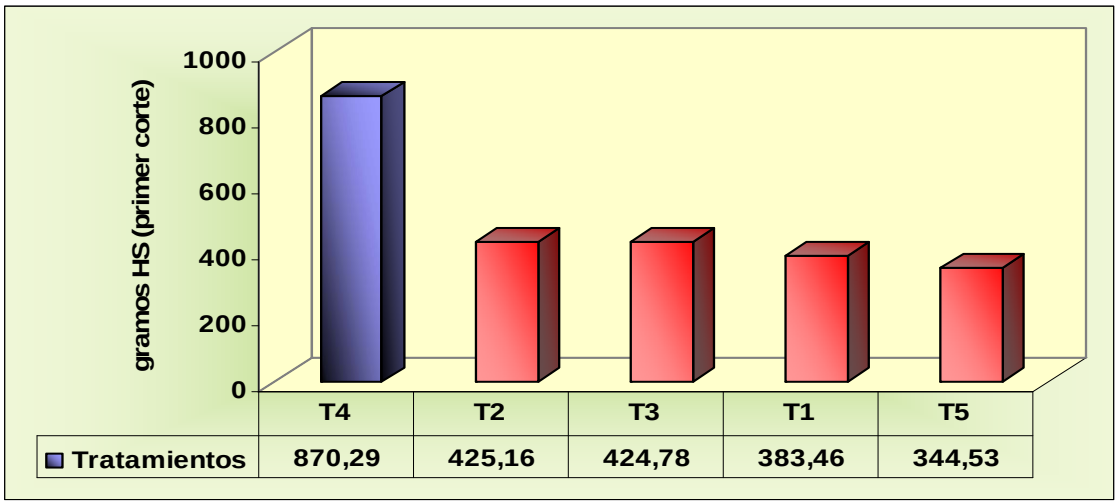

Gráfico 12: Rendimiento de Ka' a he' e (*Stevia rebaudiana*), primera cosecha

Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: ALBÁN A. 2010.

Tukey al 5 % de probabilidad (anexo 31) expuso dos rangos significativos que pueden observarse en el Grafico 12. En la primera cosecha de Ka' a he' e **(*Stevia rebaudiana*),** T4 (5 Kg. humus / m²), registró el mejor rendimiento con 870,29 g de hoja seca (parte de interés económico) que es superior al resto de unidades evaluadas. Son estadísticamente iguales y ocupan el último lugar los tratamientos: T2 (3 Kg. humus / m²), T3 (4 Kg. humus / m²), T1 (2 Kg. humus / m²) y T5 (testigo), con promedios generales de: 425, 16g, 424,78g, 383,46g y 344,53g en producción.

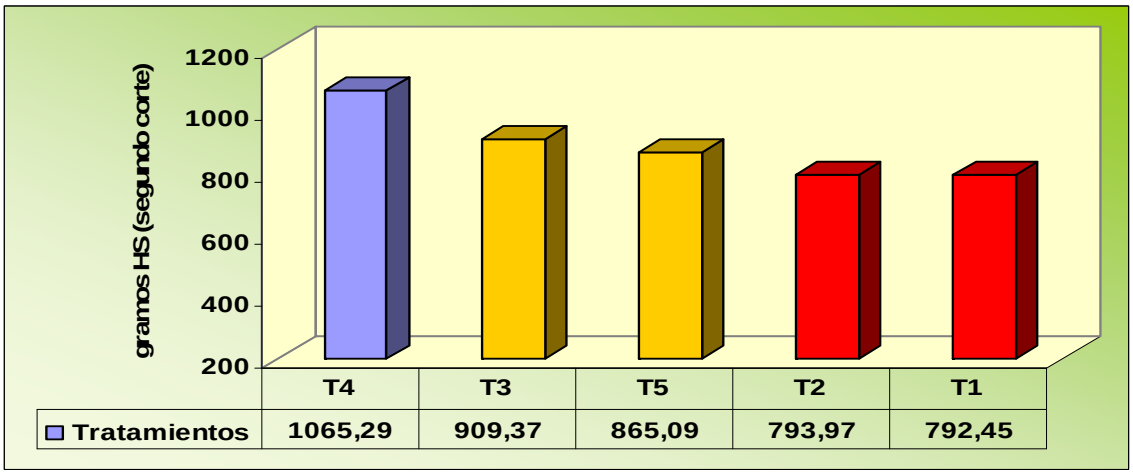

Gráfico 13: Rendimiento de Ka' a he' e (*Stevia rebaudiana*), segunda cosecha

Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: ALBÁN A. 2010.

En el Grafico 13, se puede observar tres rangos significativos reportados por la prueba de Tukey al 5 % de probabilidad (anexo 32). Estableció a T4 (5 Kg. humus / m²) con 1065,29 g en rendimiento como el mejor y diferente al resto de tratamientos en este ensayo. En el último lugar y estadísticamente iguales lo comparten los tratamientos T2 (3 Kg. humus / m²) y T1 (2Kg. humus / m²) con promedios generales en la segunda cosecha de 793,97g y 792,45 g.

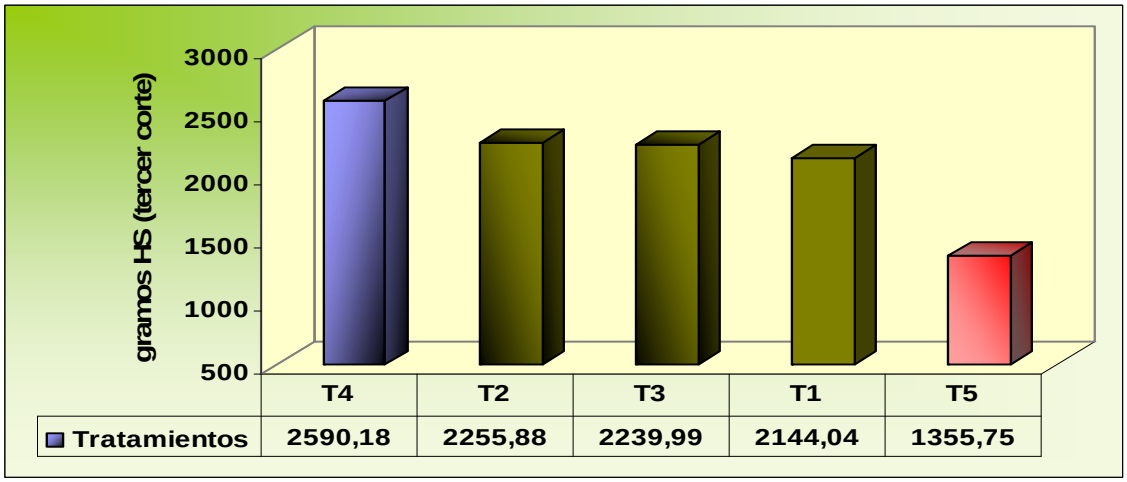

Gráfico 14: Rendimiento de Ka' a he' e (*Stevia rebaudiana*), tercera cosecha

Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: ALBÁN A. 2010.

Según Tukey al 5 % de probabilidad (anexo 33) el tratamiento T5 (testigo) con 1355.75 g fue diferente y estadísticamente inferior al resto. Con un rendimiento de 2590.18 g en hoja seca de Ka' a he' e **(*Stevia rebaudiana*)** T4 (5 Kg. humus / m²) en la tercera cosecha ocupo el primer rango significativo. En el Grafico 14 se representa los tres rangos estadísticos que marcaron esta variable de manera positiva.

4.2. MONITOREO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

4.2.1. Plagas

En la adaptación del Ka' a he' e **(*Stevia rebaudiana*)** las posibles plagas presentes en la zona en cuanto al aspecto sanitario juegan un papel importante. Se realizó observaciones periódicas durante toda la investigación semanalmente, suspendiéndose el monitoreo al inicio de la cosecha y continua al inicio del siguiente ciclo de producción.

El Cuadro Nº 10 muestra los resultados del monitoreo de la incidencia de posibles plagas en del cultivo de ***Stevia rebaudiana***. La influencia del humus sobre la arquitectura de la planta que fue evaluado en tratamientos. Y el efecto que tiene en la adaptación de la planta en la zona de acuerdo con los análisis de variación manifiesta precisión en la toma de datos dentro de la investigación.

Cuadro Nº 10: Análisis estadístico del rendimiento de Ka' a he' e (*Stevia rebaudiana*), evaluado en tres corte de cosecha al año.

F de V	g.l.	Incidencia en el primer corte	Incidencia en el segundo corte	Incidencia en el tercer corte
Total	14			
Tratamientos	4	**5,99 ***	**6,56 ***	**12,75 ****
Repeticiones	2	**58,33 ****	**0,55 ns**	**4,95 ***
Error Experimental	8			
C.V. (%)		**7,10**	**14,18**	**20,46**

** = altamente significativo al 0,01 %, * = significativo al 0,05 %, ns = no significativo

Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: ALBÁN A. 2010.

De acuerdo con los ADEVAS (anexo 34, anexo 35 y anexo 36) presentó resultados con significancia estadística en la fuente de variación tratamientos sobre la incidencia de plagas monitoreado antes del primer y segundo corte y en el tercer corte fue altamente significativa la presencia de potenciales plagas. Se realizo transformación de raíz (√x) cuadrada para mantener la distribución normal y homogénea, que detecta diferencias reales dentro del experimento. Los coeficientes de variación fueron: 7,10 %, 14,18 % y 20,46 %, que son buenos en conformidad con los datos reportados en la investigación.

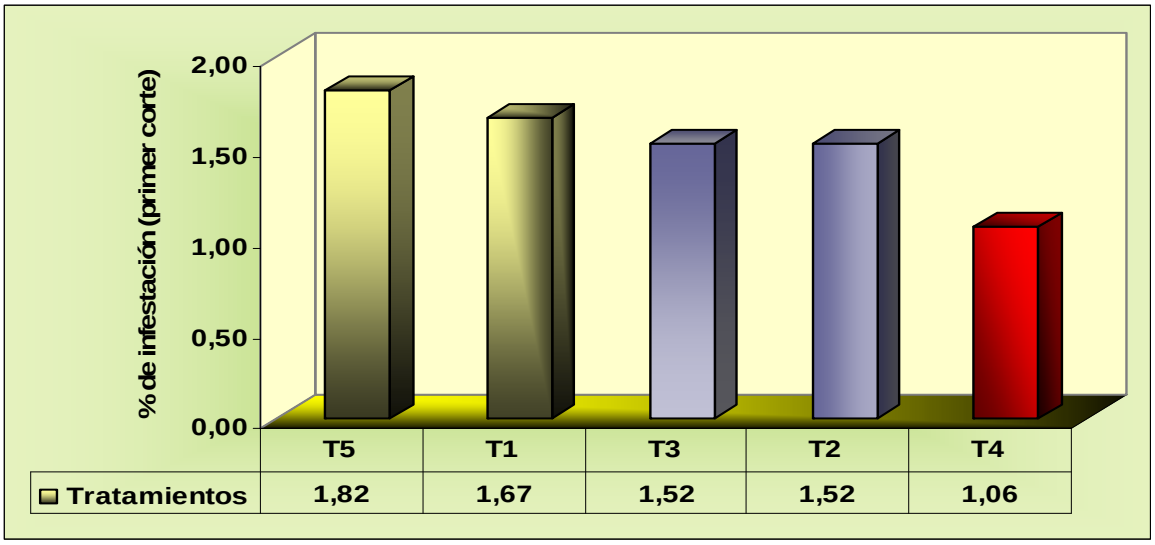

Gráfico 15: Incidencia de plagas presentes en el cultivo de Ka' a he' e (*Stevia rebaudiana*), antes de la primera cosecha.

Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: ALBÁN A. 2010.

En el Grafico 15, se registro el % de infestación o daños presente antes de primer corte de cosecha de Ka' a he' e **(*Stevia rebaudiana*).** Tukey al 5 % (anexo 37) dispuso que los tratamientos T5 (testigo) con 1,82 % y T1 (2 Kg. humus / m²) de 1,67 son iguales estadísticamente y superiores en incidencia al resto de unidades experimentales. El T4 (5 Kg. humus / m²) es inferior a todos con 1,06 % en presencia de plagas que es baja en comparación con el resto.

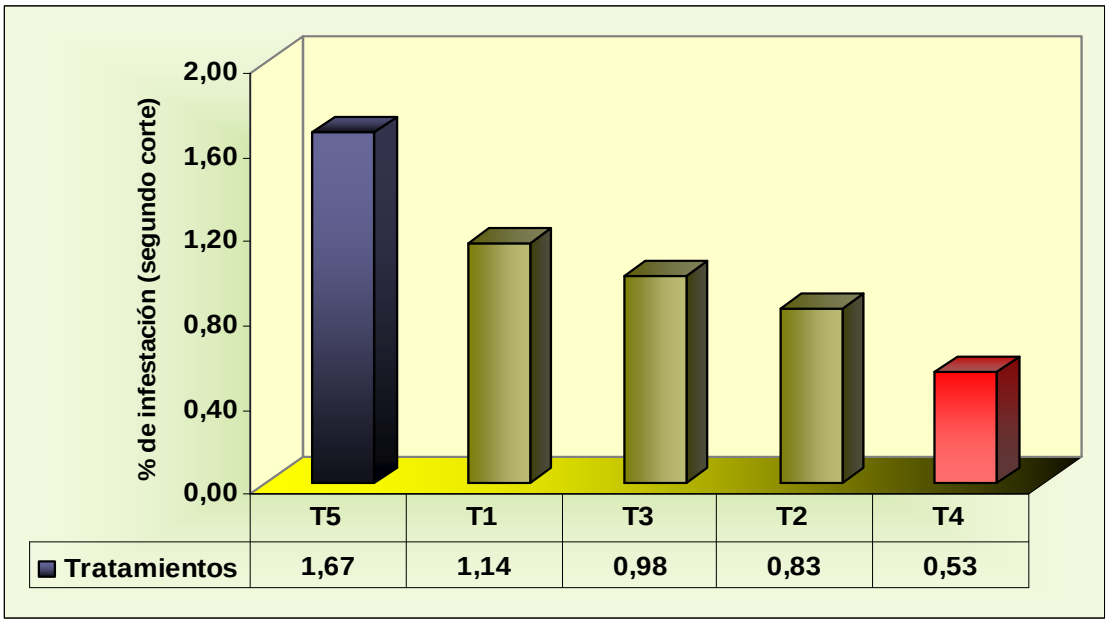

Gráfico 16: Incidencia de plagas presentes en el cultivo de Ka' a he' e (*Stevia rebaudiana*), antes de la segunda cosecha.

Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: ALBÁN A. 2010.

Tukey al 5 % de probabilidad (anexo 38) reportó tres rangos de significancia en cuanto a la presencia de daños presentes antes de la segunda cosecha de ***Stevia rebaudiana***. El tratamiento T4 (5 Kg. humus / m²) presento la menor disposición de daños provocados por insectos con 0,53 %, a diferencia de T5 (testigo) con una infestación de 1,67 % la mas alta en estadística dentro de la investigación. Los resultados de los perjuicios que causan estos parásitos se observa en el Grafico 16.

En la tercera cosecha los daños provocados por insectos - plaga se puede observar de manera clara en el Grafico 17. La prueba de Tukey al 5 % (anexo 39) reveló que el tratamiento T5 (testigo) presenta alta incidencia con un 1,06 % en promedio. Mientras que T3 (4 Kg. humus / m²) tuvo un ataque de insectos inferior en 0,15 % ubicándolo en ultimo lugar, demostrando la influencia del humus sobre la fisiología de la planta y esta a su vez sobre la presencia de potenciales plagas.

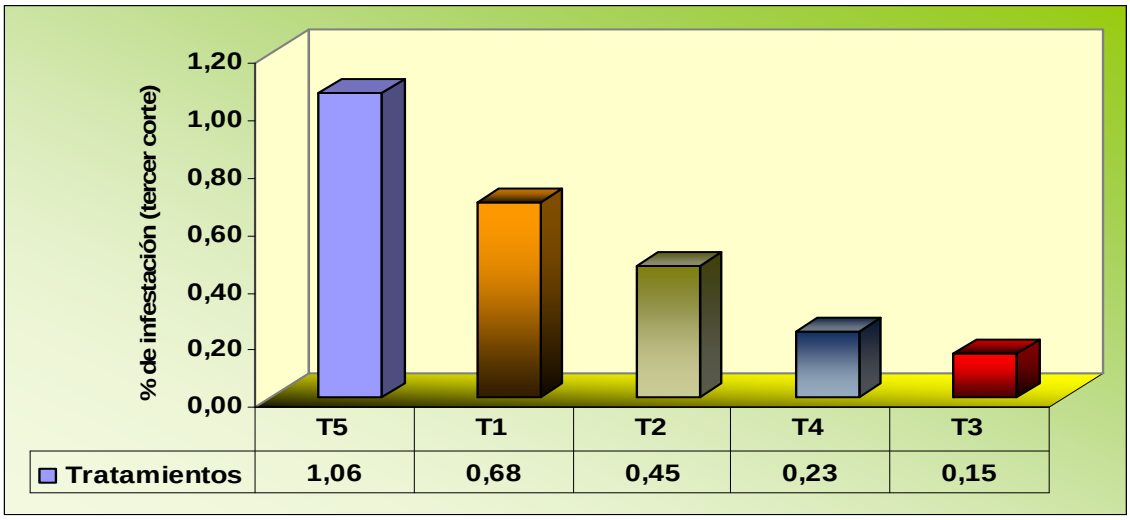

Gráfico 17: Incidencia de plagas presentes en el cultivo de Ka' a he' e (*Stevia rebaudiana*), antes de la tercera cosecha.

Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: ALBÁN A. 2010.

La hoja de Ka' a he' e **(*Stevia rebaudiana*)** es el órgano de importancia económica este es indicador clave de la adaptación de la planta a la zona. Uno de los factores que incide negativamente en el rendimiento y calidad del producto, es la presencia de insectos que causen daños considerables. Para este efecto es necesario identificar el tipo de ataque que se presento durante todo el ciclo del cultivo, en un año de investigación estos resultados son representados en el Grafico 18.

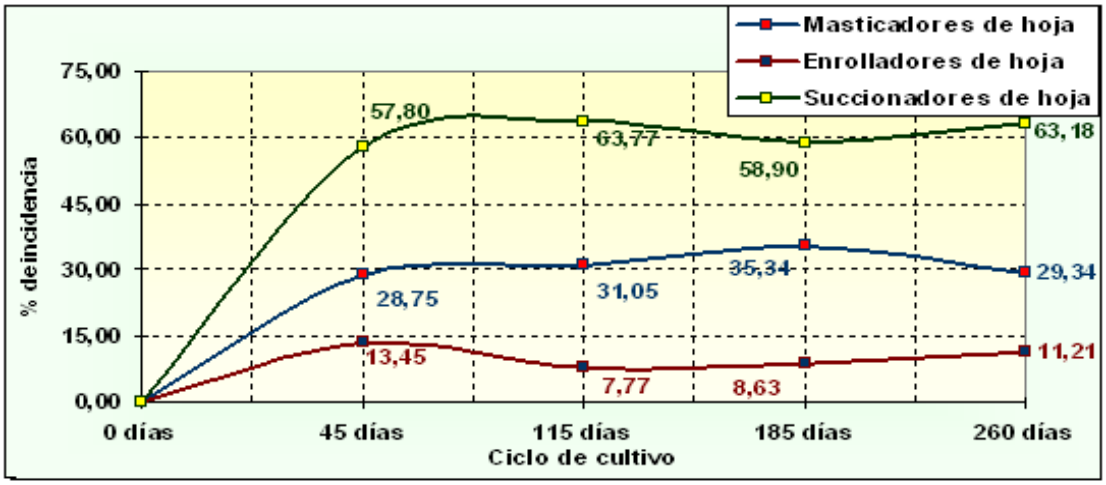

Gráfico 18: Tipos de ataque provocados por insectos en las hojas de Ka' a he' e (*Stevia rebaudiana*), durante todo el ciclo de cultivo en un año.

Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: ALBÁN A. 2010.

El Cuadro Nº 11 y el Grafico 19, se encuentra los resultados de la identificación de insectos plaga en la ***Stevia rebaudiana***. Se hizo monitoreo constante en cada cosecha, también captura de insectos de forma manual. Es necesario identificar las plagas que atacan al cultivo, y en ese sentido se tuvo ayuda del laboratorio de Entomología de la Universidad Tecnológica Equinoccial donde se procedió a identificarlos insectos plaga.

Cuadro Nº 11: Plagas que atacan al cultivo de Ka' a he' e en Santo Domingo.

Nombre común	Nombre científico	Orden	Órgano atacado
Grillo topo	Gryllotalpa sp	Orthoptera	Raíz-tallo
Cochinilla	Pseudococcus sp	Homoptera	Raíz
Trips	Trips tabaco	Thysanoptera	Hojas-brotes
Pulgón	Myzus persicae	Homoptera	Hojas-brotes
Chinche	Dichelops furcatus	Hemiptera	Hojas-brotes
gusano cogollero	Spodoptera sp	Lepidoptera	Hojas
vaquita	Diabrotica sp	Coleoptera	Hojas
Arañita roja	Tetranychus sp	Acari	Hojas

Fuente: Investigación de campo, Laboratorio de Entomología
Elaborado por: ALBÁN A. 2010.

Gráfico 19: ataque provocados por insectos en las hojas de Ka' a he' e.

Fuente: Investigación de campo, Laboratorio de Entomología
Elaborado por: ALBÁN A. 2010.

4.2.2. Enfermedades

En el Cuadro Nº 12 se representa el análisis estadístico que reporto, el monitoreo de las enfermedades presentes durante todo el periodo de investigación. Estos datos se tomaron de forma clara y precisa lo que indica confiabilidad del ensayo. Se desarrollo el aislamiento de los agentes causales de plantas enfermas de ***Stevia rebaudiana,*** se procedió a su respectiva identificación y registro.

Cuadro Nº 12: Análisis estadístico monitoreo de enfermedades de Ka' a he' e (*Stevia rebaudiana*), evaluado en tres corte de cosecha al año.

F de V	g.l.	Incidencia en el primer corte	Incidencia en el segundo corte	Incidencia en el tercer corte
Total	14			
Tratamientos	4	**1,79 ns**	**0,68 ns**	**0,32 ns**
Repeticiones	2	**1,98 ns**	**0,69 ns**	**3,06 ns**
Error Experimental	8			
C.V. (%)		**15,13**	**26,32**	**20,45**

** = altamente significativo al 0,01 %, * = significativo al 0,05 %, ns = no significativo

Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: ALBÁN A. 2010.

De acuerdo con los ADEVAS (anexo 40, anexo 41 y anexo 42) no hubo diferencias estadísticas, que resaltaran en las fuentes de variación. Los datos fueron sometidos a transformación de raíz cuadrada (√x) que detectaron diferencias reales dentro de tratamientos. Los coeficientes de variación se mantuvieron en: 15,13 %, 26,32 % y 20,45 %, aceptables dentro de los parámetros de esta investigación.

La determinación de agentes causales de enfermedades se hizo mediante monitoreos quincenales en el cultivo de Ka' a he' e **(*Stevia rebaudiana*)** Grafico 20**.** La descripción fue visual y luego se tomaron muestras que fueron aisladas en el laboratorio de Sanidad Vegetal de la Universidad Tecnológica Equinoccial para su análisis. En el Cuadro Nº 13 son presentados los géneros identificados en las muestras colectadas, así como una descripción de los síntomas y del órgano atacado.

Cuadro N 13: Genero de hongos que causan enfermedades en el cultivo de Ka' a he' e en Santo Domingo.

Síntomas	Genero	Órgano atacado
Marchitamiento	Fusarium sp.	Raíz-Tallo
	Sclerotium sp.	Raíz Tallo
Mancha Blanca	Oidium sp.	Hojas - Tallos
Manchas necróticas	Alternaria sp	Hojas-Tallos
	Septoria sp	Hojas
Ennegrecimiento y cancro	Colletotrichum sp	Hojas
Pudrición oscura y aborto	Aspergillus sp Phypium sp	Hojas-brotes-flores

Fuente: Investigación de campo, Laboratorio de Sanidad Vegetal
Elaborado por: ALBÁN A. 2010.

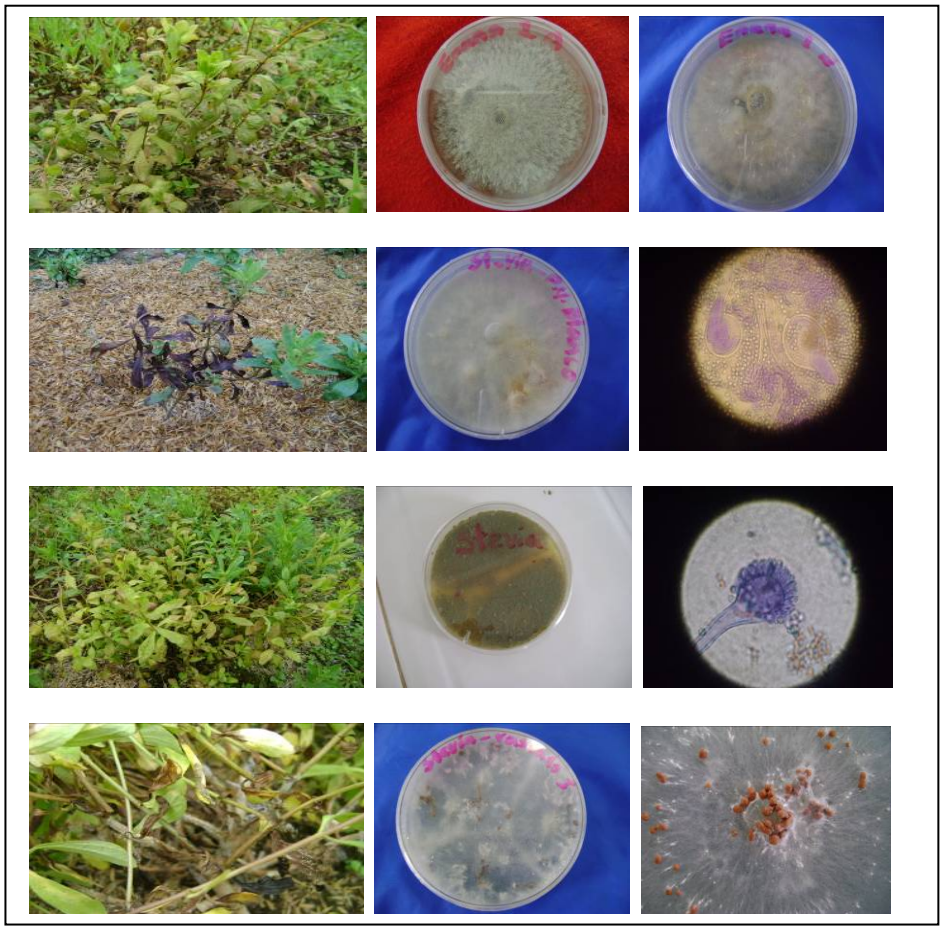

Gráfico 20: Plantas enfermas de Ka' a he' e.

Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: ALBÁN A. 2010.

4.2.3. Malezas

La presencia de malezas en el cultivo de ***Stevia rebaudiana***, fue permanente en todo el año de investigación. Muchas de las cuales son hospederos de plagas y enfermedades, a la vez que compiten en agua y nutrientes con el cultivo que pueden observarse en el Grafico 21. Se hizo un levantamiento de las plantas infestantes en el cultivo en el Cuadro Nº 14 se presentan identificados por su nombre común, científico y la familia a la que pertenecen.

Cuadro Nº 14: Identificación de las principales malezas presenten en el cultivo de Ka' a he' e (*Stevia rebaudiana).*

Nombre Común	Nombre Científico	Familia
Bledo hembra	***Amaranthus dubius***	Amaranthus
Bledo espinoso	***Amaranthus spinosus***	Amaranthus
Botoncillo	***Eclita alba***	Asteráceas
Caminadora	***Rottboellia exaltata***	Poacea
Canchagua	***Cuhea carthaginensis***	Litráceas
Cardamine	***Cardamine flaccida***	Brassicáceas
Clavito	***Ludwigia sericea***	Onagráceas
Drimaria	***Drymaria cordata***	Cariofiliáceas
Estrellita	***Dichromena ciliata***	Cyperáceas
Guardaroció	***Digitaria sanguinalis***	Poacea
Junquillo	***Cyperus sesquiflorus***	Cyperáceas
Lechilla	***Euphorbia hirta***	Euforbiácea
Manzanillo	***Galinsoga guadriadiata***	Asteráceas
Nomeolvides	***Browalia americana***	Solanáceas
Orqueta	***Paspalum conjugatum***	Poacea
Ortiga	***Fleurya gestuans***	Urticáceas
Pincel	***Emilia sanchifolia***	Asteráceas
Siempreviva	***Commelina rufipes***	Comelináceas
Tamarinolillo	***Phillanthus nirui***	Euforbiáceas
Trébol grande	***Oxalis corymbosa***	Oxalidáceas
Trébol pequeño	***Oxalis corniculata***	Oxalidáceas
Verdolaga	***Portulaca oleracea***	Portulacáceas
Verbena	***Verbena litoralis***	Verbenáceas
Pata de gallina	***Elensine indica***	Poacea

Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: ALBÁN A. 2010.

Gráfico 21: Principales malezas en el cultivo de stevia; (a. Caminadora, b. Clavito, c. Bledo hembra, d. Trébol pequeño, e. Manzanillo, f. Drimaria, g. Pincel, h. Nomeolvides, i. Trébol grande, j. Siempreviva, k. Tamarinolillo, l. Lechosa, m. Junquillo, n. Ortiga, ñ. Guardaroció, o. Estrellita, p. Verbena, q. Cardamine, r. Verdolaga y s. Orqueta.)

Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: ALBÁN A. 2010.

4.3. MANEJO AGRONOMICO

4.3.1. Biomasa de Ka' a he' e (*Stevia rebaudiana).*

En el Grafico 22 se puede observar el resultado de la aplicación de humus y el efecto sobre el rendimiento de ***Stevia rebaudiana***. A lo largo del ciclo de cultivo el tratamiento testigo (sin humus) presento valores bajos comparados con las plantas con aplicación (humus). Los valores son explícitos en cuanto al incremento de la productividad (Kg. HS / ha), conforme el cultivo se torna mas longevo, que reporto una producción promedio de 2886,54 Kg. HS / ha (con humus) y 1510,87 Kg. HS / ha (sin humus) a los 260 días después del trasplante.

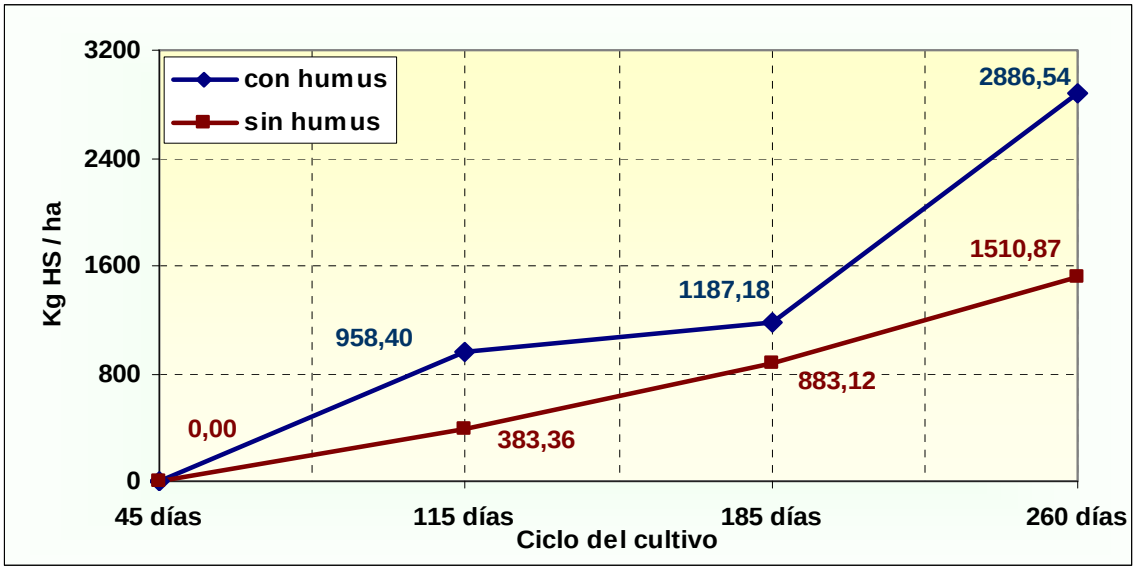

Grafico 22: Efecto del humus sobre el rendimiento de Ka' a he' e (*Stevia rebaudiana).*

Fuente: Investigación de campo.
Elaborado por: ALBÁN A. 2010.

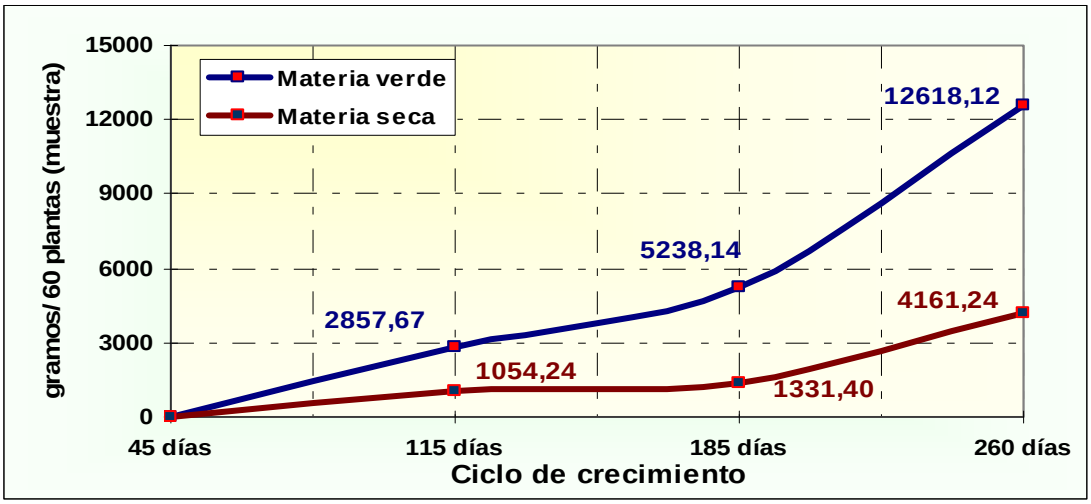

Grafico 23: Biomasa de Ka' a he' e (*Stevia rebaudiana),* mas aplicación de humus

Fuente: Investigación de campo.
Elaborado por: ALBÁN A. 2010.

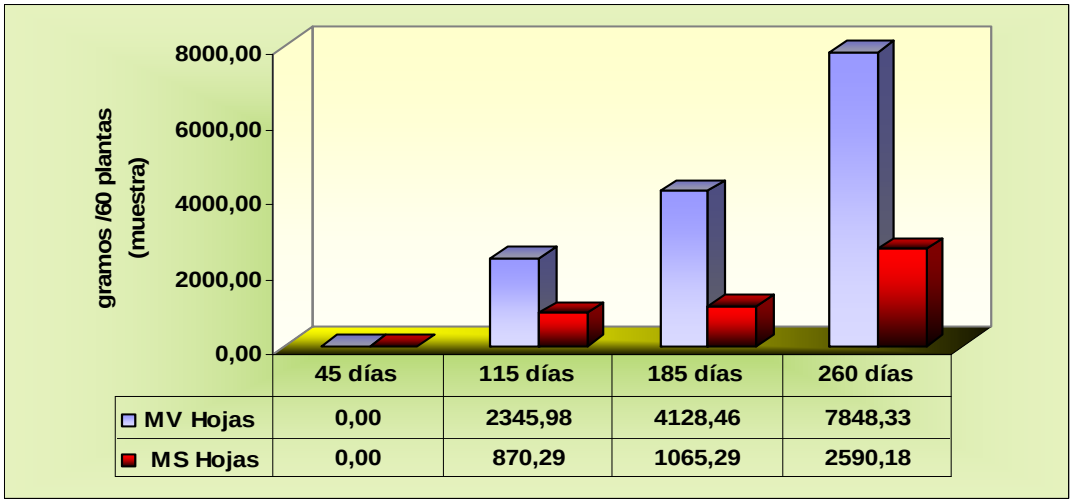

Grafico 24: Biomasa de la hoja de Ka' a he' e (*Stevia rebaudiana),* con aplicación de humus

Fuente: Investigación de campo.
Elaborado por: ALBÁN A. 2010.

En los Gráficos 23 y 24 se observa el incremento la producción de Ka' a he' e ***(Stevia rebaudiana),*** de acuerdo a su ciclo de crecimiento y la cantidad de biomasa generada por la planta. El uso de humus tuvo influencia definida en el rendimiento de hoja (órgano de interés económico), en materia verde y seca. Estos datos reportados durante todo el ensayo permitieron determinar la adaptación positiva de este cultivo no tradicional en la zona en lo referente a su productividad.

4.3.2. Física de suelos

El contenido orgánico existente, en su mayor proporción bajo forma húmica, tiende a mantenerse en el suelo, en equilibrio con la climatología, gracias a la bioestabilidad de las sustancia húmicas. Por el contrario, todo material añadido a la tierra es, más o menos rápidamente, mineralizado hasta alcanzarse de nuevo el equilibrio. Esto permite mejorar las condiciones del físico - químicas, valido para la adaptación de una planta foránea como la ***Stevia rebaudiana.***

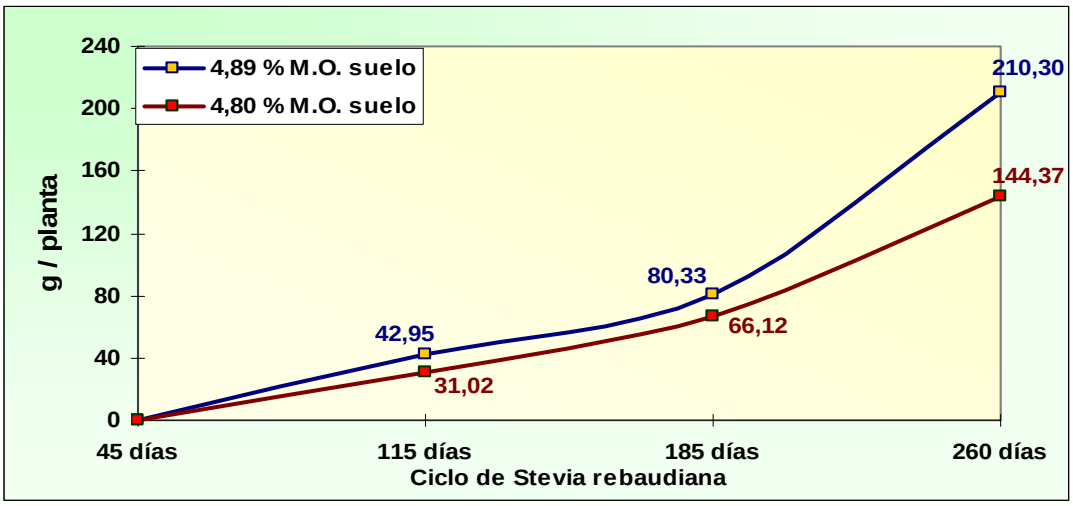

Grafico 25: Influencia de la Materia Orgánica en la biomasa de la planta Ka' a he' e (*Stevia rebaudiana).*

Fuente: Investigación de campo.
Elaborado por: ALBÁN A. 2010.

Para determinar la calidad física del suelo se tomaron muestras de suelo de cada unidad experimental antes de iniciar el trasplante y después de la última cosecha de acuerdo al cronograma de actividades. Luego las muestras fueron enviadas al Laboratorio de Química de la UTE para su análisis. De acuerdo con los resultados de las muestras se determino la influencia progresiva que ejerció el humus en la estructura de suelo en los diferentes tratamientos, que comprobó la adaptación de la planta según los valores de biomasa (gramos / planta) reportados en los gráficos 25 y 26.

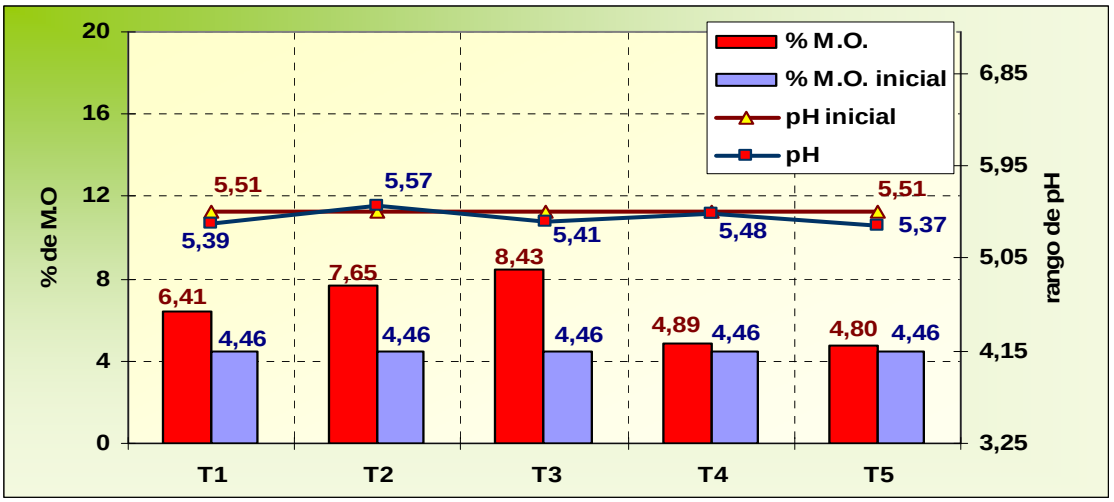

Grafico 26: Influencia de la Materia Orgánica en la biomasa de la planta Ka' a he' e (*Stevia rebaudiana).*

Fuente: Investigación de campo.
Elaborado por: ALBÁN A. 2010.

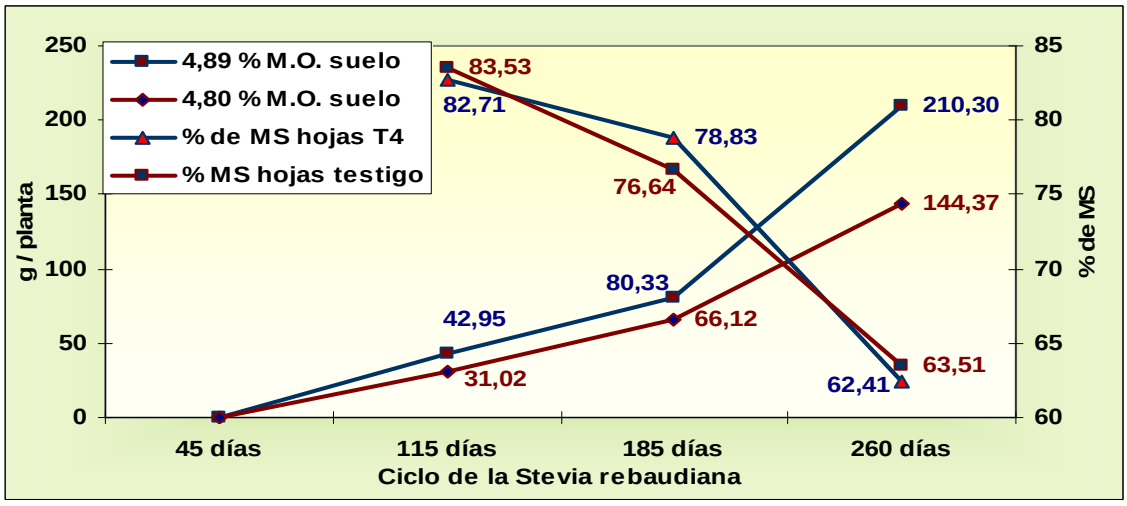

Grafico 27: Influencia de la Materia Orgánica sobre la planta Ka' a he' e (*Stevia rebaudiana).*

Fuente: Investigación de campo.
Elaborado por: ALBÁN A. 2010

4.4. Análisis económico

En el Cuadro Nº 15 se observa las relaciones beneficio/costo, obtenido para cada tratamiento, donde el tratamiento T4 (5 Kg/m²) a dado una gran rentabilidad con $2.03 USD; es decir por cada dólar invertido se obtuvieron $ 1.03 USD de ganancia.

De acuerdo al análisis de los costos variables de los tratamientos evaluados se deduce, la influencia de la mano de obra y la adquisición de los plantines, sobre los costos de producción total que representan un 80,62% de la inversión (Anexo 43).

Cuadro Nº 15: Relación Beneficio & Costo de los tratamientos.

CONCEPTOS	T1	T2	T3	T4	T5
Costos Variables	326,40	326,40	326,40	326,40	326,40
Costos Fijos	27,10	27,10	27,10	27,10	27,10
Abono(Humus)	14,00	21,00	28,00	35,00	0,00
COSTO TOTAL	**313,30**	**320,30**	**327,30**	**334,30**	**299,30**
INGRESOS					
Costo Kg de hoja seca	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
Producción Kg	74,37	77,84	80,06	101,38	57,46
Ingreso Bruto	743,67	778,40	800,60	1013,80	574,60
Beneficio Neto	430,37	458,10	473,30	679,50	275,30
RELACIÓN BENEFICIO-COSTO	**1,37**	**1,43**	**1,45**	**2,03**	**0,92**

Fuente: Investigación de campo.
Elaborado por: ALBÁN A. 2010

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

En base a los resultados obtenidos en la investigación se logró llegar a las siguientes conclusiones:

- El uso de humus tuvo influencia directa, sobre la altura de la planta. Esta variable fue tomada antes de cada cosecha, registró que los tratamientos T2 (2 Kg. humus/m²) y T3 (4 Kg. humus/m²), fueron los mejores en la primera y segunda cosecha. En la tercera cosecha el T4 (5 Kg. humus/m²), mantuvo como el mejor a los 30 días y 45 días con resultados promedio de 28,84 cm y 55,87 cm.

- En el diámetro de la planta, la influencia de humus la registraron los tratamientos con mayores dosis de aplicación (4 Kg. humus/m² y 5 Kg. humus/m²). El T4 (5 Kg. humus/m²) reporto los mayores índices de grosor en todo el ciclo de producción, de esta investigación.

- La aplicación de humus no ejerció influencia sobre la recuperación vegetativa de 5 Kg. humus/m². La variedad, la fisiología, la genética de la planta son los factores que inciden sobre esta variable que a su vez no marca diferencias estadísticas entre tratamientos.

- El rendimiento en hoja de ***Stevia rebaudiana***, dispuso que el humus tuvo influencia significativa. El tratamiento T4 (5 Kg. humus/m²), reporto los mejor rendimiento a lo largo del año de investigación con promedios de 1107.92Kg. ha^{-1} (primer corte), 1325.70 Kg. ha^{-1} (segundo corte) y 3223.35 Kg. ha^{-1} (tercer corte).

- En relación a la presencia de plagas en el cultivo de Ka' a he' e **(*Stevia rebaudiana*),** fue intermitente durante el desarrollo de todo el ensayo, teniendo ataques esporádicos que se mantuvieron por debajo del umbral económico. El efecto positivo del humus en la planta, en la incidencia de plagas es clave en la adaptación, que muestra al T4 (5 Kg. humus / m²), la más baja presencia de daños causados a la hoja durante todo el año.

- La incidencia de enfermedades fue intermitente en todo el año de evaluación de la planta, bajo las condiciones ambientales de la zona. que predispone la época de invierno, como la de mayor tendencia a manifestación de enfermedades.

- El desarrollo de la biomasa del cultivo de Stevia, reporto los beneficios que se tiene al aplicar humus en dosis de 5 Kg. humus/m², en comparación con un testigo, en lo referente al rendimiento, cuantificado durante el año de investigación

- El análisis económico realizado para cada tratamiento en el cultivo de ***Stevia rebaudiana*** se puede observar la rentabilidad que tiene al aplicar 5 Kg. humus/m², se concluye que por cada dólar de inversión se tiene como ganancia $1.03 USD; a diferencia del testigo.

- El tratamiento T4 (5 Kg. humus/m^2), tiene mejor respuesta en campo a la mayoría de las variables evaluadas.

5.2. Recomendaciones

- Se recomienda el establecimiento del cultivo de ***Stevia rebaudiana*** de la variedad Morita II como una alternativa, de un producto de características naturales y con una aparente proyección agroindustrial en la zona. Que es una de las regiones con mayor proyección agrícola del país. A la vez que la variedad se ha adaptado a las condiciones climáticas y el uso indispensable de humus como un factor para su adaptación y rentabilidad.

- Se recomienda la aplicación de humus en dosis de 4 Kg. humus / m² y 5 Kg. humus / m², en el cultivo de Stevia, debido a que ayuda a complementar en su desarrollo y mejora la dinámica del suelo de acuerdo a los resultados presente dentro de esta investigación.

- Se recomienda continuar con la investigación en el cultivo de Ka' a he' e **(*Stevia rebaudiana*),** en el segundo año con el fin de conocer todas las ventajas y desventajas que presente la planta así como una alternativa de cultivo que pueden ser de gran influencia en la zona, de alto potencial económico a futuro.

BIBLIOGRAFÍA

1. AGUIRRE, D. 2008. Evaluación de un sistema de producción in Vitro y en invernadero de plantas *de Stevia rebaudiana* Bertoni. 2008. Tesis Ingeniero Agropecuario, Escuela Politécnica del ejército, Carrera de Ciencias Agropecuarias (IASA I). Sangolquí – Ecuador. 102p.

2. ALEGO.,2010. "Humus de lombriz" (En línea) disponible en: http://www.decoconsult.com/index.php?id=humus-de-lombriz (Consultado: 16 enero 2010).

3. AMORÍN J.L.: (1988) "Guía taxonómica con plantas de interés farmacéutico" - Bs. As. Rev. de Inf. Fcia. y Bioq. N° 636 - 80 pp.

4. BLOGSPOT.2008 "Agroinformacion Sobre Stevia Rebaudiana Bertoni (Ka´A He´E)**",** (En línea) Disponible en: http://semillasdestevia.blogspot.com/(Consultado 15 de octubre de 2008**)**

5. CRAMONA, Sofía (2001), "Efectos de Diferentes tipos de Fertilizaciones y prácticas de manejo sobre el rendimiento de Stevia Rebaudiana Bertoni (Kaá-heé o yerba dulce)", tesis de postgrado, Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires.

6. DIABETESSTOP., 2007 "La Stevia Endulzante Natural" (En línea) Disponible en: http://diabetesstop.wordpress.com/2007/03/11/como-cultivar-la-stevia/
(Consultado 11 de octubre de 2008)

7. GALPERÍN de Levy, R.: (1982) *Stevia rebaudiana* Bertoni. Extracción, purificación y empleo del steviósido**.** Anales de SAIPA, Vol. 4, 45:572, 150 pp

8. GASPARETTI Walter, La stevia, una hierba de exportación. (En línea) Disponible en:. http://www.lanacion.com.ar/nota.asp?nota_id=464218 (Consulta: 15 de octubre 2008)

9. GUERRERO, R. **2005**. Planta endulzante con mucho futuro. Diario La Prensa. Nicaragua. (Consulta: 14 de abril de 2005).

10. HUMUS. "Concepto sobre humus". (En línea). (Consultado 11 de octubre del 2008)

11. INFOJARDIN.2009, "Humus y el abono orgánico"(en línea) Disponible en: http://ardiculos.infojardin.com/jardin/suelo-abono.organico-humus.htm (Consulta: 2 de febrero del 2010)

12. ISACRI.2009, "Productos Agr.Nova Science" (en línea) Disponible en: http://infoagrp.com/abonos/abonos_orgánico.htm (Consulta: 2 de febrero del 2010)

13. KRANZ, Jurgen, "Enfermedades, plagas y malezas de los cultivos tropicales" Dr. Jurgen Kranz, Dr. Heinz Schuterez y Dr. Werner Koch. Verlag Paul Prey. Berlin y Hamburgo-1982.

14. MARCAVILLACA, M.: (1985), Micropropagación "in vitro" de (*Stevia rebaudiana* Bertoni) por medio de segmentos nodales y meristemas. Anales de SAIPA, Vol. 6, 241:243, 269 pp.

15. MARCAVILLACA, C: (1988) *Stevia rebaudiana* Bertoni fuente de un importante edulcorante natural. En: IDIA, 449-452, 34:36.

16. PIÑUELA, J, "El Humus de Lombriz" (En línea) disponible en: http://es.wikipedia.org/wiki/Humus.(Consulta: 15 de octubre del 2008).

17. RAMÍREZ, L.E., 2005. "Informe agronómico sobre el cultivo de *Stevia rebaudiana*, la hierba dulce". Asociación Camino al Progreso. Poligrafiado. 8p

18. SHOCK, F., 1982. "Importancia de la stevia" (en línea). Disponible en: http://kuanum.blogspot.com/2009/06/dulce-estevia.html. (Consulta: 2 de febrero del 2010)

19. SUQUILANDA, M 1997, "Agricultura orgánica, alternativa tecnológica del futuro", UPS ediciones, Quito - Ecuador,

20. ZUBIATE Fredy. 2007. "Manual del Cultivo de La Stevia (Yerba Dulce)", Lima – Perú. (En línea).Disponible en: http://www.engormix.com/manual_cultivo_stevia_yerba_s_articulos_1337_AGR.htm **(**Consultado 11 de octubre de 2008)

21. "Este cultivo es una alternativa para los diabéticos, según especialistas" *El Universo* (Ecuador) (en línea) Disponible en: http://archivo.eluniverso.com/2007/08/04/0001/71/C42345786B944E05BB72A1AAD19919C5.aspx (Consulta: 28 de noviembre del 2008)

22. "**La stevia entra en el mercado del azúcar**" *El Comercio* (Ecuador), 27 de agosto del 2007 (en línea) Disponible en: http://www.elcomercio.com/noticiaEC.asp?id_noticia=105942&id_seccion=6 (Consulta: 15 de octubre del 2008)

ANEXOS

ALTURA DE PLANTA

Anexo 1: ADEVA, altura de planta a los 15 días, primer corte.

F de V	g.l.	SC	CM	Fcal	
Total	14	**5,05808593**			
Tratamientos	4	**2,59257481**	0,65	**4,7**	*
Repeticiones	2	**1,36649481**	0,68	**4,97**	*
Error Experimental	8	**1,0990163**	0,14		

Anexo 2: ADEVA, altura de planta a los 30 días, primer corte.

F de V	g.l.	SC	CM	Fcal	
Total	14	**7,01748148**			
Tratamientos	4	**1,45896296**	0,36	**0,9**	**NS**
Repeticiones	2	**2,42014815**	1,21	**3,08**	**NS**
Error Experimental	8	**3,13837037**	0,39		

Anexo 3: ADEVA, altura de planta a los 45 días, primer corte.

F de V	g.l.	SC	CM	Fcal	
Total	14	**62,3271111**			
Tratamientos	4	**38,2211852**	9,56	**4,2**	*
Repeticiones	2	**5,78977778**	2,89	**1,26**	**NS**
Error Experimental	8	**18,3161481**	2,29		

Anexo 4: Tukey al 5 %, altura de planta tratamientos a los 15 días, primer corte.

Tratamientos	Medias (cm.)	significancia
T3	7,99	**a**
T1	7,61	**ab**
T2	7,47	**ab**
T4	6,97	**ab**
T5	6,87	**b**

Anexo 5: Tukey al 5 %, altura de planta tratamientos a los 45 días, primer corte.

Tratamientos	Medias (cm.)	significancia
T2	18,84	**a**
T3	16,26	**ab**
T5	15,33	**ab**
T4	15,27	**ab**
T1	14,10	**b**

Anexo 6: ADEVA, altura de planta a los 15 días, segundo corte.

F de V	g.l.	SC	CM	Fcal	
Total	14	**22,47717997**			
Tratamientos	4	**8,754834489**	2,19	**3,9**	*
Repeticiones	2	**9,267929837**	4,63	**8,32**	*
Error Experimental	8	**4,454415644**	0,56		

Anexo 7: ADEVA, altura de planta a los 30 días, segundo corte.

F de V	g.l.	SC	CM	Fcal	
Total	14	**29,90888889**			
Tratamientos	4	**7,582222222**	1,90	**4,7**	*
Repeticiones	2	**19,07911111**	9,54	**23,50**	**
Error Experimental	8	**3,247555556**	0,41		

Anexo 8: ADEVA, altura de planta a los 45 días, segundo corte.

F de V	g.l.	SC	CM	Fcal	
Total	14	**202,0915556**			
Tratamientos	4	**132,1011852**	33,03	**8,24**	**
Repeticiones	2	**37,90977778**	18,95	**4,73**	*
Error Experimental	8	**32,08059259**	4,01		

Anexo 9: Tukey al 5 %, altura de planta tratamientos a los 15 días, segundo corte.

Tratamientos	Medias (cm.)	significancia
T2	10,7	**a**
T3	9,25	**ab**
T5	9,05	**ab**
T1	8,76	**ab**
T4	8,51	**b**

Anexo 10: Tukey al 5 %, altura de planta tratamientos a los 30 días, segundo corte.

Tratamientos	Medias (cm.)	significancia
T3	15,02	**a**
T2	14,02	**ab**
T4	13,75	**ab**
T1	13,13	**b**
T5	13,07	**b**

Anexo 11: Tukey al 5 %, altura de planta tratamientos a los 45 días, segundo corte.

Tratamientos	Medias (cm.)	significancia
T4	25,17	**a**
T2	24,60	**a**
T3	24,51	**a**
T1	23,07	**a**
T5	17,12	**b**

Anexo 12: ADEVA, altura de planta a los 15 días, tercer corte.

F de V	g.l.	SC	CM	Fcal	
Total	14	**23,886**			
Tratamientos	4	**0,470**	0,12	**0,06**	**NS**
Repeticiones	2	**8,823**	4,41	**2,42**	**NS**
Error Experimental	8	**14,593**	1,82		

Anexo 13: ADEVA, altura de planta a los 30 días, tercer corte.

F de V	g.l.	SC	CM	Fcal	
Total	14	**66,5264**			
Tratamientos	4	**40,1293**	10,03	**8,15**	**
Repeticiones	2	**16,5486**	8,27	**6,72**	*
Error Experimental	8	**9,8484**	1,23		

Anexo 14: ADEVA, altura de planta a los 45 días, tercer corte.

F de V	g.l.	SC	CM	Fcal	
Total	14	**478,969**			
Tratamientos	4	**193,812**	48,45	**8,76**	**
Repeticiones	2	**240,889**	120,44	**21,77**	**
Error Experimental	8	**44,268**	5,53		

Anexo 15: Tukey al 5 %, altura de planta tratamientos a los 30 días, tercer corte.

Tratamientos	Medias (cm.)	significancia
T4	28,92	**a**
T3	26,17	**ab**
T2	25,69	**b**
T1	24,73	**b**
T5	24,23	**b**

Anexo 16: Tukey al 5 %, altura de planta tratamientos a los 45 días, tercer corte.

Tratamientos	Medias (cm.)	significancia
T4	55,87	**a**
T1	49,53	**ab**
T3	49,51	**ab**
T2	49,31	**ab**
T5	44,57	**b**

DIÁMETRO DE TALLO

Anexo 17: ADEVA, diámetro de tallo a los 45 días, primer corte.

F de V	g.l.	SC	CM	Fcal	
Total	14	**2,03437037**			
Tratamientos	4	**1,637333333**	0,41	**23,62**	**
Repeticiones	2	**0,25837037**	0,13	**7,45**	*
Error Experimental	8	**0,138666667**	0,02		

Anexo 18: ADEVA, diámetro de tallo a los 60 días, primer corte.

F de V	g.l.	SC	CM	Fcal	
Total	14	**4,121**			
Tratamientos	4	**2,648**	0,66	**7,01**	**
Repeticiones	2	**0,718**	0,36	**3,80**	**NS**
Error Experimental	8	**0,756**	0,09		

Anexo 19: ADEVA, diámetro de tallo al segundo corte.

F de V	g.l.	SC	CM	Fcal	
Total	14	**8,850**			
Tratamientos	4	**7,528**	1,88	**12,79**	**
Repeticiones	2	**0,145**	0,07	**0,49**	**NS**
Error Experimental	8	**1,177**	0,15		

Anexo 20: ADEVA, diámetro de tallo al tercer corte.

F de V	g.l.	SC	CM	Fcal	
Total	14	**14,317**			
Tratamientos	4	**9,630**	2,41	**5,32**	*
Repeticiones	2	**1,063**	0,53	**1,17**	**NS**
Error Experimental	8	**3,623**	0,45		

Anexo 21: Tukey al 5 %, diámetro de tallo tratamientos a los 15 días, primer corte.

Tratamientos	Medias (mm.)	significancia
T4	3,44	**a**
T2	3,35	**a**
T3	3,24	**ab**
T1	2,89	**bc**
T5	2,56	**c**

Anexo 22: Tukey al 5 %, diámetro de tallo tratamientos a los 60 días, primer corte.

Tratamientos	Medias (mm.)	significancia
T4	4,42	**a**
T3	3,96	**ab**
T2	3,70	**ab**
T5	3,34	**b**
T1	3,27	**b**

Anexo 23: Tukey al 5 %, diámetro de tallo tratamientos al segundo corte.

Tratamientos	Medias (mm.)	significancia
T4	7,59	**a**
T3	7,27	**a**
T2	7,22	**a**
T1	6,69	**a**
T5	5,58	**b**

Anexo 24: Tukey al 5 %, diámetro de tallo tratamientos al tercer corte.

Tratamientos	Medias (mm.)	significancia
T4	9,83	**a**
T3	9,82	**a**
T2	9,24	**ab**
T1	8,35	**ab**
T5	7,83	**b**

RECUPERACION VEGETATIVA

Anexo 25: ADEVA, recuperación vegetativa, al primer corte.

F de V	g.l.	SC	CM	Fcal	
Total	14	**3,012**			
Tratamientos	4	**0,360**	0,09	**0,29**	**NS**
Repeticiones	2	**0,129**	0,06	**0,20**	**NS**
Error Experimental	8	**2,523**	0,32		

Anexo 26: ADEVA, recuperación vegetativa, al segundo corte.

F de V	g.l.	SC	CM	Fcal	
Total	14	**53,679**			
Tratamientos	4	**7,809**	1,95	**0,35**	**NS**
Repeticiones	2	**1,593**	0,80	**0,14**	**NS**
Error Experimental	8	**44,276**	5,53		

Anexo 27: ADEVA, recuperación vegetativa, al tercer corte.

F de V	g.l.	SC	CM	Fcal	
Total	14	**596,689**			
Tratamientos	4	**104,360**	26,09	**0,75**	**NS**
Repeticiones	2	**213,718**	106,86	**3,07**	**NS**
Error Experimental	8	**278,611**	34,83		

RENDIMIENTO DE Ka' a he' e (*Stevia rebaudiana*)

Anexo 28: ADEVA, rendimiento de hoja de *Stevia rebaudiana*, al primer corte.

F de V	g.l.	SC	CM	Fcal	
Total	14	**799422,82**			
Tratamientos	4	**556756,122**	139189,03	**7,52**	**
Repeticiones	2	**94632,8433**	47316,42	**2,56**	**NS**
Error Experimental	8	**148033,854**	18504,23		

Anexo 29: ADEVA, rendimiento de hoja de *Stevia rebaudiana*, al segundo corte.

F de V	g.l.	SC	CM	Fcal	
Total	14	**259183,662**			
Tratamientos	4	**151036,69**	37759,17	**6,72**	*
Repeticiones	2	**63167,9086**	31583,95	**5,62**	*
Error Experimental	8	**44979,0634**	5622,38		

Anexo 30: ADEVA, rendimiento de la hoja de *Stevia rebaudiana*, al tercer corte.

F de V	g.l.	SC	CM	Fcal	
Total	14	**7072310,96**			
Tratamientos	4	**2515625,5**	628906,37	**3,97**	*
Repeticiones	2	**3289347,71**	1644673,85	**10,38**	**
Error Experimental	8	**1267337,75**	158417,22		

Anexo 31: Tukey al 5 %, rendimiento de la hoja de *Stevia rebaudiana*, al primer corte.

Tratamientos	Medias (g /hoja seca)	significancia
T4	870,29	**a**
T2	425,16	**b**
T3	424,78	**b**
T1	383,46	**b**
T5	344,53	**b**

Anexo 32: Tukey al 5 %, rendimiento de la hoja de *Stevia rebaudiana*, al segundo corte.

Tratamientos	Medias (g /hoja seca)	significancia
T4	1065,29	**a**
T3	909,37	**ab**
T5	865,09	**ab**
T2	793,97	**b**
T1	792,45	**b**

Anexo 33: Tukey al 5 %, rendimiento de la hoja de *Stevia rebaudiana*, al tercer corte.

Tratamientos	Medias (g /hoja seca)	significancia
T4	2590,18	**a**
T2	2255,88	**ab**
T3	2239,99	**ab**
T1	2144,04	**ab**
T5	1355,75	**b**

PLAGAS Y ENFERMEDADES

Anexo 34: ADEVA, Incidencia de plagas presentes en el cultivo de Ka' a he' e (*Stevia rebaudiana*), antes de la primera cosecha.

F de V	g.l.	SC	CM	Fcal	
Total	14	**1,081**			
Tratamientos	4	**0,175**	0,04	**6,00**	*
Repeticiones	2	**0,849**	0,42	**58,33**	**
Error Experimental	8	**0,058**	0,01		

Anexo 35: ADEVA, Incidencia de plagas presentes en el cultivo de Ka' a he' e (*Stevia rebaudiana*), antes de la segunda cosecha.

F de V	g.l.	SC	CM	Fcal	
Total	14	**0,699**			
Tratamientos	4	**0,519**	0,13	**6,56**	*
Repeticiones	2	**0,022**	0,01	**0,55**	**NS**
Error Experimental	8	**0,158**	0,02		

Anexo 36: ADEVA, Incidencia de plagas presentes en el cultivo de Ka' a he' e (*Stevia rebaudiana*), antes de la tercera cosecha.

F de V	g.l.	SC	CM	Fcal	
Total	14	**1,246**			
Tratamientos	4	**0,922**	0,23	**12,75**	**
Repeticiones	2	**0,179**	0,09	**4,95**	*
Error Experimental	8	**0,145**	0,02		

Anexo 37: Tukey al 5%, Incidencia de plagas presentes en el cultivo de Ka' a he' e (*Stevia rebaudiana*), antes de la primera cosecha.

Tratamientos	Transformación √x	Medias (% de incidencia)	Significancia
T5	1,32	1,82	**a**
T1	1,26	1,67	**a**
T3	1,22	1,52	**ab**
T2	1,21	1,52	**ab**
T4	1,00	1,06	**b**

Anexo 38: Tukey al 5%, Incidencia de plagas presentes en el cultivo de Ka' a he' e (*Stevia rebaudiana*), antes de la segunda cosecha.

Tratamientos	Transformación √x	Medias (% de incidencia)	Significancia
T5	1,29	1,67	**a**
T1	1,06	1,14	**ab**
T3	0,99	0,98	**ab**
T2	0,9	0,83	**ab**
T4	0,72	0,53	**b**

Anexo 39: Tukey al 5%, Incidencia de plagas presentes en el cultivo de Ka' a he' e (*Stevia rebaudiana*), antes de la segunda cosecha.

Tratamientos	Transformación √x	Medias (% de incidencia)	Significancia
T5	1,03	1,06	**a**
T1	0,80	0,68	**ab**
T2	0,66	0,45	**abc**
T4	0,48	0,23	**bc**
T3	0,32	0,15	**c**

Anexo 40: ADEVA, Incidencia de enfermedades en el cultivo de Ka' a he' e (*Stevia rebaudiana*), antes de la primera cosecha.

F de V	g.l.	SC	CM	Fcal	
Total	14	**1,817**			
Tratamientos	4	**0,681**	0,17	**1,8**	**NS**
Repeticiones	2	**0,377**	0,19	**1,98**	**NS**
Error Experimental	8	**0,759**	0,09		

Anexo 41: ADEVA, Incidencia de enfermedades en el cultivo de Ka' a he' e (*Stevia rebaudiana*), antes de la segunda cosecha.

F de V	g.l.	SC	CM	Fcal	
Total	14	**4,808**			
Tratamientos	4	**1,076**	0,27	**0,68**	**NS**
Repeticiones	2	**0,548**	0,27	**0,69**	**NS**
Error Experimental	8	**3,185**	0,40		

Anexo 42: ADEVA, Incidencia de enfermedades en el cultivo de Ka' a he' e (*Stevia rebaudiana*), antes de la tercera cosecha.

F de V	g.l.	SC	CM	Fcal	
Total	14	**4,120**			
Tratamientos	4	**0,343**	0,09	**0,32**	**NS**
Repeticiones	2	**1,638**	0,82	**3,06**	**NS**
Error Experimental	8	**2,139**	0,27		

Anexo 43: Análisis de presupuesto parcial

CONCEPTOS	T1	T2	T3	T4	T5
Costos Variables					
Plantines	134,40	134,40	134,40	134,40	134,40
Mano de Obra	136,00	136,00	136,00	136,00	136,00
Abono	14,00	21,00	28,00	35,00	0,00
Otros	37,00	37,00	37,00	37,00	37,00
Costos Fijos					
Equipos	27,10	27,10	27,10	27,10	27,10
COSTO TOTAL DE PRODUCCIÓN	**348,50**	**355,50**	**362,50**	**369,50**	**334,50**
Ingresos					
Costo Kg de hoja seca	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
Producción Kg	74,37	77,84	80,06	101,38	57,46
Ingreso Bruto	743,7	778,4	800,6	1013,8	574,6
Beneficio Neto	395,20	422,90	438,10	644,30	240,10
RELACIÓN BENEFICIO COSTO	**1,13**	**1,19**	**1,21**	**1,74**	**0,72**

Anexo 44. Análisis de suelo repetición I

UNIVERSIDAD TECNOLOGICA EQUINOCCIAL

CAMPUS SANTO DOMINGO DE LOS COLORADOS

REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

DATOS DEL PROPIETARIO		DATOS DE LA PROPIEDAD	PARA USO DEL LABORATORIO	
NOMBRE : ING.LUIS GUSQUI		NOMBRE :	CULTIVO ANTERIOR:	F. MUESTREO
DIRECCIÓN : Km 4 1/2 via Chone		PROVINCIA: STO. DOGO. DE LOS TSACHILAS	CULTIVO PROXIMO : ESTEVIA	
CIUDAD : Sto Dgo.		CANTÓN: STO DOGO.	DISTANCIA SIEMBRA :	
TELÉFONO : 3751-651		PARROQUIA:	VARIEDAD:	F. INGRESO
FAX :		UBICACIÓN:	EDAD :	17/03/2009
			AREA Q. REPRESENTA:	**F. SALIDA**
			PROFUNDIDAD: 25 cm	14/04/2009

Nº LAB.	DATOS LOTE	pH	ds/m C.E	% M.O	ppm NH4	P	S	Fe	Cu	Zn	Mn	B
	tercera	5.51		4.56	22.22	5.73		192.8	10.10	2.30	2.40	34.00
3285	repetición	MeAc		M	B	B		A	A	B	B	A

R1 Fe/Mn	R2 Ca/Mg	R3 Ca/K	R4 Mg/K	R5 Ca+Mg/K	meq/100 g K	Ca	Mg	Na	Al+H	Al	Σ Bases	C.I.C.E
80.33	9.63	12.62	1.31	13.93	0.29	3.66	0.38				4.33	
					M	B	B				**MB**	

T E X T U R A	%Arena	%Arcilla	%Limo

INTERPRETACIÓN

Textura	Elementos	pH		Conductividad eléctrica
Fco. = Franco	**B** = Bajo	**Ac.** =	Ácido	**N.S.**= No salino
Arc. = Arcilloso	**M** = Medio	**Me.Ac.**=	Medianamente Ácido	**L.S.**= Ligeramente salino
Ar. = Arenoso	**A** = Alto	**LAc.** =	Ligeramente Acido	**S.** = Salino
Li. = Limoso	**O** = Óptimo	**P. N.** =	Practicamente Neutro	**M.S.**= Muy Salino

Extractante: OLSEN MODIFICADO

ING. ELSA BURBANO
LABORATORIO DE QUÍMICA

KM. 4 1/2 VIA CHONE - CASILLA 17 24 68 - TELEFAX: (02) 3 751 561 / 568 / 569 / 570
Santo Domingo de los Colorados - Pichincha - Ecuador

LABORATORIO DE QUIMICA
SANTO DOMINGO

Anexo 45. Análisis de suelo repetición II

UNIVERSIDAD TECNOLOGICA EQUINOCCIAL

CAMPUS SANTO DOMINGO DE LOS COLORADOS

REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

DATOS DEL PROPIETARIO		DATOS DE LA PROPIEDAD	PARA USO DEL LABORATORIO	
NOMBRE	: ING.LUIS GUSQUI	NOMBRE :	CULTIVO ANTERIOR:	F. MUESTREO
DIRECCIÓN	: Km 4 1/2 via Chone	PROVINCIA: STO. DOGO. DE LOS TSACHILAS	CULTIVO PROXIMO : ESTEVIA	
CIUDAD	: Sto Dgo.	CANTÓN : STO DOGO.	DISTANCIA SIEMBRA :	
TELÉFONO	: 3751-651	PARROQUIA:	VARIEDAD:	F. INGRESO
FAX	:	UBICACIÓN:	EDAD :	17/03/2009
			AREA Q. REPRESENTA:	**F. SALIDA**
			PROFUNDIDAD: 25 cm	14/04/2009

Nº LAB.	DATOS LOTE	pH	ds/m C.E	% M.O	ppm NH4	P	S	Fe	Cu	Zn	Mn	B
	segunda	5.76		4.63	39.78	9.31		233.3	10.40	3.00	8.10	0.39
3284	repetición	MeAc		M	M	M		A	A	B	M	M

R1 Fe/Mn	R2 Ca/Mg	R3 Ca/K	R4 Mg/K	R5 Ca+Mg/K	meq/100 g K	Ca	Mg	Na	Al+H	Al	Σ Bases	C.I.C.E
28.80	10.70	15.70	1.47	17.17	0.30	4.71	0.44				5.45	
					M	B	B				B	

T E X T U R A	%Arena	%Arcilla	%Limo

INTERPRETACIÓN

Textura	Elementos	pH		Conductividad eléctrica
Fco. = Franco	**B** = Bajo	**Ac.** =	Ácido	**N.S.**= No salino
Arc. = Arcilloso	**M** = Medio	**Me.Ac.**=	Medianamente Ácido	**L.S.**= Ligeramente salino
Ar. = Arenoso	**A** = Alto	**LAc.** =	Ligeramente Acido	**S.** = Salino
Li. = Limoso	**O** = Óptimo	**P. N.** =	Practicamente Neutro	**M.S.**= Muy Salino

Extractante: OLSEN MODIFICADO

ING. ELSA BURBANO
LABORATORIO DE QUÍMICA

KM. 4 1/2 VIA CHONE - CASILLA 17 24 68 - TELEFAX (02) 3 751-567 / 3687 565 / 570
Santo Domingo de los Colorados - Pichincha - Ecuador

Anexo 46. Análisis de suelo repetición III

UNIVERSIDAD TECNOLOGICA EQUINOCCIAL

CAMPUS SANTO DOMINGO DE LOS COLORADOS

REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

DATOS DEL PROPIETARIO		DATOS DE LA PROPIEDAD		PARA USO DEL LABORATORIO	
NOMBRE	: ING.LUIS GUSQUI	NOMBRE :		CULTIVO ANTERIOR:	F. MUESTREO
DIRECCIÓN	: Km 4 1/2 via Chone	PROVINCIA: STO. DOGO. DE LOS TSACHILAS		CULTIVO PROXIMO : ESTEVIA	
CIUDAD	: Sto Dgo.	CANTÓN: STO DOGO.		DISTANCIA SIEMBRA :	
TELÉFONO	: 3751-651	PARROQUIA:		VARIEDAD:	F. INGRESO
FAX	:	UBICACIÓN:		EDAD :	17/03/2009
				AREA Q. REPRESENTA:	**F. SALIDA**
				PROFUNDIDAD: 25 cm	14/04/2009

N° LAB.	DATOS LOTE	pH	ds/m C.E	% M.O	ppm NH4	P	S	Fe	Cu	Zn	Mn	B
	primera	5.90		4.18	29.56	15.62		291.1	9.90	4.70	12.00	0.25
3283	repetición	MeAc		M	O	A		A	A	M	M	M

R1 Fe/Mn	R2 Ca/Mg	R3 Ca/K	R4 Mg/K	R5 Ca+Mg/K	meq/100 g K	Ca	Mg	Na	Al+H	Al	Σ Bases	C.I.C.E
24.26	12.67	23.29	1.84	25.13	0.31	7.22	0.57				8.10	
					M	M	O				O	

T E X T U R A	%Arena	%Arcilla	%Limo	

INTERPRETACIÓN

Textura	Elementos	pH		Conductividad eléctrica
Fco. = Franco	**B** = Bajo	**Ac.** =	Ácido	**N.S.**= No salino
Arc. = Arcilloso	**M** = Medio	**Me.Ac.**=	Medianamente Ácido	**L.S.**= Ligeramente salino
Ar. = Arenoso	**A** = Alto	**LAc.** =	Ligeramente Acido	**S.** = Salino
Li. = Limoso	**O** = Óptimo	**P. N.** =	Practicamente Neutro	**M.S.**= Muy Salino

Extractante: OLSEN MODIFICADO

ING. ELSA BURBANO
LABORATORIO DE QUÍMICA

KM. 4 1/2 VIA CHONE - CASILLA 17 24 68 - TELEFAX (02) 3751-651 / 668 / 669 / 570
Santo Domingo de los Colorados - Pichincha - Ecuador

Anexo 47. Análisis de suelo del tratamiento 1 (T1) al final de la investigación.

UNIVERSIDAD TECNOLOGICA EQUINOCCIAL

CAMPUS ARTURO RUIZ MORA SANTO DOMINGO

REPORTE DE ANÁLISIS DE SUELOS

DATOS DEL PROPIETARIO	DATOS DE LA PROPIEDAD	PARA USO DEL LABORATORIO	
NOMBRE: ING. LUIS GUSQUI	NOMBRE : S/N	CULTIVO ANTERIOR: STEVIA	F. MUESTREO
DIRECCIÓN: UNIVERSIDAD TECNOLOGICA EQUINOC	PROVINCIA: TSACHILAS	CULTIVO PROXIMO : STEVIA	
CIUDAD:SANTO DOMINGO	CANTÓN : SANTO DOMINGO	DISTANCIA SIEMBRA : 20x30 cm	
TELÉFONO:	PARROQUIA: BOMBOLI	VARIEDAD:	F. INGRESO
FAX	UBICACIÓN: KM 41/2 VIA CHONE	EDAD:	1/21/2010
		AREA Q. REPRESENTA: 1 Ha	F. SALIDA
		PROFUNDIDAD: 20cm	2/4/2010

Nº LAB.	DATOS LOTE	pH	ds/m C.E	% M.O	ppm NH4	P	S	Fe	Cu	Zn	Mn	B
3416	T1	5.39		6.41	29.85	8.80	1.74	162.0	8.70	4.90	22.00	0.36
		Ac.		A	B	M	B	A	A	M	A	M

R1 Fe/Mn	R2 Ca/Mg	R3 Ca/K	R4 Mg/K	R5 Ca+Mg/K	meq/100 g K	Ca	Mg	Na	Al+H	Al	Σ Bases	C.I.C.E
7.36	3.64	2.89	0.79	3.68	0.63	1.82	0.50		0.90		2.95	
					A	B	B		M			

INTERPRETACIÓN

Textura:	Elementos:	pH:	Conductividad eléctrica:
Fco. = Franco	B = Bajo	Ac. = Ácido	N.S.= No salino
Arc. = Arcilloso	M = Medio	Me.Ac.= Medianamente Ácido	L.S.= Ligeramente salino
Ar. = Arenoso	A = Alto	LAc. = Ligeramente Acido	S. = Salino
Li. = Limoso	O = Óptimo	P. N. = Practicamente Neutro	M.S.= Muy Salino

Extractante: OLSEN MODIFICADO

ING. ELSA BURBANO
LABORATORIO DE QUÍMICA

LABORATORIO DE QUÍMICA
CAMPUS SANTO DOMINGO

Anexo 48. Análisis de suelo del tratamiento 2 (T2) al final de la investigación.

UNIVERSIDAD TECNOLOGICA EQUINOCCIAL

CAMPUS ARTURO RUIZ MORA SANTO DOMINGO

REPORTE DE ANÁLISIS DE SUELOS

DATOS DEL PROPIETARIO	DATOS DE LA PROPIEDAD	PARA USO DEL LABORATORIO	
NOMBRE: ING. LUIS GUSQUI	NOMBRE : S/N	CULTIVO ANTERIOR: STEVIA	F. MUESTREO
DIRECCIÓN: UNIVERSIDAD TECNOLOGICA EQUINOC	PROVINCIA: TSACHILAS	CULTIVO PROXIMO : STEVIA	
CIUDAD:SANTO DOMINGO	CANTÓN : SANTO DOMINGO	DISTANCIA SIEMBRA : 20x30cm	
TELÉFONO:	PARROQUIA: BOMBOLI	VARIEDAD:	F. INGRESO
FAX	UBICACIÓN: KM 41/2 VIA CHONE	EDAD:	1/21/2010
		AREA Q. REPRESENTA: 1 Ha	F. SALIDA
		PROFUNDIDAD: 20cm	2/4/2010

Nº LAB.	DATOS LOTE	pH	ds/m C.E	% M.O	ppm NH4	P	S	Fe	Cu	Zn	Mn	B
3417	T2	5.57		7.65	36.50	7.66	2.96	153.0	8.80	4.30	26.00	0.47
		L.Ac.		A	M	B	B	A	A	M	A	M

R1 Fe/Mn	R2 Ca/Mg	R3 Ca/K	R4 Mg/K	R5 Ca+Mg/K	meq/100 g K	Ca	Mg	Na	Al+H	Al	Σ Bases	C.I.C.E
5.88	1.66	4.88	2.95	7.83	0.60	2.93	1.77				5.30	
					A	B	M					

INTERPRETACIÓN

Textura:	Elementos:	pH:	Conductividad eléctrica:
Fco. = Franco	B = Bajo	Ac. = Ácido	N.S.= No salino
Arc. = Arcilloso	M = Medio	Me.Ac.= Medianamente Ácido	L.S.= Ligeramente salino
Ar. = Arenoso	A = Alto	LAc. = Ligeramente Acido	S. = Salino
Li. = Limoso	O = Óptimo	P. N. = Practicamente Neutro	M.S.= Muy Salino

Extractante: OLSEN MODIFICADO

LABORATORIO DE QUÍMICA SANTO DOMINGO

ING. ELSA BURBANO
LABORATORIO DE QUÍMICA

Anexo 49. Análisis de suelo del tratamiento 3 (T3) al final de la investigación.

UNIVERSIDAD TECNOLOGICA EQUINOCCIAL

CAMPUS ARTURO RUIZ MORA SANTO DOMINGO

REPORTE DE ANÁLISIS DE SUELOS

DATOS DEL PROPIETARIO	DATOS DE LA PROPIEDAD	PARA USO DEL LABORATORIO	
NOMBRE: ING. LUIS GUSQUI	NOMBRE : S/N	CULTIVO ANTERIOR: STEVIA	F. MUESTREO
DIRECCIÓN: UNIVERSIDAD TECNOLOGICA EQUINOC	PROVINCIA: TSACHILAS	CULTIVO PROXIMO : STEVIA	
CIUDAD:SANTO DOMINGO	CANTÓN : SANTO DOMINGO	DISTANCIA SIEMBRA : 20x30 cm	
TELÉFONO:	PARROQUIA: BOMBOLI	VARIEDAD:	F. INGRESO
FAX	UBICACIÓN: KM 41/2 VIA CHONE	EDAD:	1/21/2010
		AREA Q. REPRESENTA: 1 Ha	F. SALIDA
		PROFUNDIDAD: 20cm	2/4/2010

Nº LAB.	DATOS LOTE	pH	ds/m C.E	% M.O	ppm NH4	P	S	Fe	Cu	Zn	Mn	B
3418	T3	5.41		8.43	39.35	7.84	3.71	152.0	8.80	4.70	26.00	0.64
		Ac.		A	M	B	B	A	A	M	A	A

R1 Fe/Mn	R2 Ca/Mg	R3 Ca/K	R4 Mg/K	R5 Ca+Mg/K	meq/100 g K	Ca	Mg	Na	Al+H	Al	Σ Bases	C.I.C.E
5.85	3.40	2.85	0.84	3.69	0.68	1.94	0.57		0.95		3.19	
					A	B	M		M			

INTERPRETACIÓN

Textura:	Elementos:	pH:	Conductividad eléctrica:
Fco. = Franco	B = Bajo	Ac. = Ácido	N.S.= No salino
Arc. = Arcilloso	M = Medio	Me.Ac.= Medianamente Ácido	L.S.= Ligeramente salino
Ar. = Arenoso	A = Alto	LAc. = Ligeramente Acido	S. = Salino
Li. = Limoso	O = Óptimo	P. N. = Practicamente Neutro	M.S.= Muy Salino

Extractante: OLSEN MODIFICADO

ING. ELSA BURBANO

LABORATORIO DE QUÍMICA
CAMPUS SANTO DOMINGO

Anexo 50. Análisis de suelo del tratamiento 4 (T4) al final de la investigación.

UNIVERSIDAD TECNOLOGICA EQUINOCCIAL

CAMPUS SANTO DOMINGO DE LOS COLORADOS

REPORTE DE ANÁLISIS DE SUELOS

DATOS DEL PROPIETARIO	DATOS DE LA PROPIEDAD	PARA USO DEL LABORATORIO	
NOMBRE: ING. LUIS GUSQUI	NOMBRE : S/N	CULTIVO ANTERIOR: STEVIA	F. MUESTREO
DIRECCIÓN: UNIVERSIDAD TECNOLOGICA EQUINOC	PROVINCIA: TSACHILAS	CULTIVO PROXIMO : STEVIA	
CIUDAD:SANTO DOMINGO	CANTÓN : SANTO DOMINGO	DISTANCIA SIEMBRA : 20X30 cm	
TELÉFONO:	PARROQUIA: BOMBOLI	VARIEDAD:	F. INGRESO
FAX	UBICACIÓN: KM 41/2 VIA CHONE	EDAD:	1/21/2010
		AREA Q. REPRESENTA: 1 Ha	F. SALIDA
		PROFUNDIDAD: 20cm	2/4/2010

Nº LAB.	DATOS LOTE	pH	ds/m C.E	% M.O	ppm NH4	P	S	Fe	Cu	Zn	Mn	B
3419	T4	5.48		4.89	44.11	9.77	2.77	142.0	10.20	4.90	26.00	0.42
		Ac.		M	A	M	B	A	A	M	A	M

R1 Fe/Mn	R2 Ca/Mg	R3 Ca/K	R4 Mg/K	R5 Ca+Mg/K	meq/100 g K	Ca	Mg	Na	Al+H	Al	Σ Bases	C.I.C.E
5.46	4.45	4.86	1.09	5.95	0.65	3.16	0.71				4.52	
					A	B	B					

INTERPRETACIÓN

Textura:	Elementos:	pH:	Conductividad eléctrica:
Fco. = Franco	B = Bajo	Ac. = Ácido	N.S.= No salino
Arc. = Arcilloso	M = Medio	Me.Ac.= Medianamente Ácido	L.S.= Ligeramente salino
Ar. = Arenoso	A = Alto	LAc. = Ligeramente Acido	S. = Salino
Li. = Limoso	O = Óptimo	P. N. = Practicamente Neutro	M.S.= Muy Salino

Extractante: OLSEN MODIFICADO

LABORATORIO DE QUÍMICA
CAMPUS SANTO DOMINGO

ING. ELSA BURBANO
LABORATORIO QUIMICO

Anexo 51. Análisis de suelo del tratamiento 5 (T5) al final de la investigación.

UNIVERSIDAD TECNOLOGICA EQUINOCCIAL

CAMPUS ARTURO RUIZ MORA SANTO DOMINGO

REPORTE DE ANÁLISIS DE SUELOS

DATOS DEL PROPIETARIO	DATOS DE LA PROPIEDAD	PARA USO DEL LABORATORIO	
NOMBRE: ING. LUIS GUSQUI	NOMBRE : S/N	CULTIVO ANTERIOR: STEVIA	F. MUESTREO
DIRECCIÓN: UNIVERSIDAD TECNOLOGICA EQUINOC	PROVINCIA: TSACHILAS	CULTIVO PROXIMO : STEVIA	
CIUDAD:SANTO DOMINGO	CANTÓN : SANTO DOMINGO	DISTANCIA SIEMBRA : 20x30cm	
TELÉFONO:	PARROQUIA: BOMBOLI	VARIEDAD:	F. INGRESO
FAX	UBICACIÓN: KM 41/2 VIA CHONE	EDAD:	1/21/2010
		AREA Q. REPRESENTA: 1 Ha	F. SALIDA
		PROFUNDIDAD: 20cm	2/4/2010

Nº LAB.	DATOS LOTE	pH	ds/m C.E	% M.O	ppm NH4	P	S	Fe	Cu	Zn	Mn	B
3420	T5	5.37		4.80	20.34	9.77	2.77	116.0	9.30	4.40	21.00	0.20
		Ac.		A	B	M	B	A	A	M	A	M

R1 Fe/Mn	R2 Ca/Mg	R3 Ca/K	R4 Mg/K	R5 Ca+Mg/K	meq/100 g K	Ca	Mg	Na	Al+H	Al	Σ Bases	C.I.C.E
5.52	3.36	3.47	1.04	4.51	0.57	1.98	0.59		1.10		3.14	
					A	B	B		M			

INTERPRETACIÓN

Textura:	Elementos:	pH:	Conductividad eléctrica:
Fco. = Franco	B = Bajo	Ac. = Ácido	N.S.= No salino
Arc. = Arcilloso	M = Medio	Me.Ac.= Medianamente Ácido	L.S.= Ligeramente salino
Ar. = Arenoso	A = Alto	LAc. = Ligeramente Acido	S. = Salino
Li. = Limoso	O = Óptimo	P. N. = Practicamente Neutro	M.S.= Muy Salino

Extractante: OLSEN MODIFICADO

ING. ELSA BURBANO
LABORATORIO DE QUIMICA

LABORATORIO DE QUÍMICA
CAMPUS SANTO DOMINGO

Foto 1 Labores pre- culturales

.

Foto 2. Labores culturales

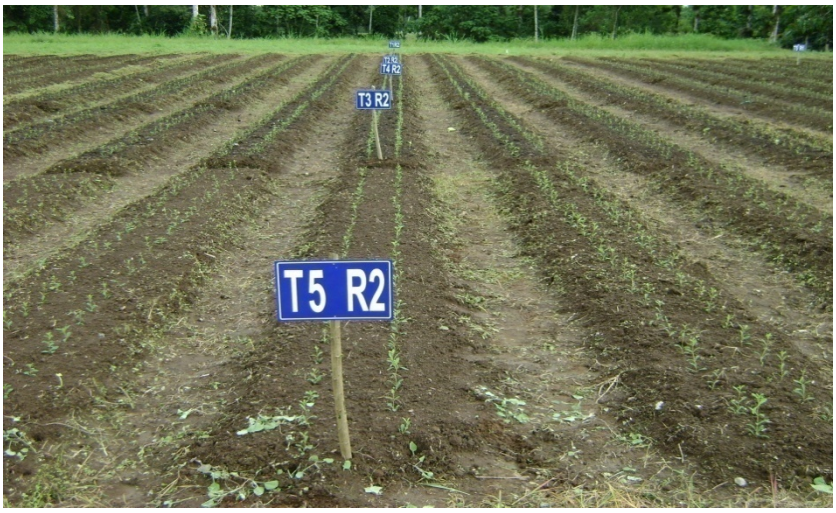

Foto 3. Plantas al corte de igualación

Foto 4. Planta a los 15 días después del corte de igualación

Foto 5. Control de malezas manual en camas.

Foto 6. Aplicación de cascarilla de arroz.

Foto 7. Planta a los 15 días después de la primera cosecha.

Foto 8. Plantas a los 60 días después de la primera cosecha.

Foto 9. Planta a los 15 días después de la segunda cosecha.

Foto 10. Planta a los 60 días después de la segunda cosecha.