

**EFFECTO DEL ESTIERCOL DE CUY EN EL CULTIVO DE STEVIA (*Stevia rebaudiana*) EN SUELOS DEGRADADOS****EFFECT OF THE STYLE OF CUY IN THE CULTURE OF STEVIA (*Stevia rebaudiana*) IN DEGRADED SOILS**Wilfredo Alva<sup>1</sup>, Roberto Obregón<sup>2</sup>, Sandro Ruiz<sup>3</sup>

Recepción: 15 de junio de 2017

Aceptado: 26 de setiembre de 2017

**Resumen**

El presente trabajo se realizó en Nuevo Horizonte, en Tingo María, provincia de Leoncio Prado, departamento de Huánuco, con la finalidad de evaluar los efectos de las diferentes dosis de estiércol de cuy en el desarrollo y el crecimiento de la planta *Stevia rebaudiana*, donde se evaluó y analizó cuál de las dosis del estiércol de cuy es más efectiva en desarrollo de la *Stevia rebaudiana*, se determinó el rendimiento por cosecha. Se usó el diseño de bloques completamente al Azar (DBCA), dicho experimento conto con cuatro repeticiones y 5 tratamientos en cada bloque, asignadas aleatoriamente. Una vez obtenidos los plantones se colocó estiércol de cuy, a distintos pesos 200, 300, 400, 500 g y un testigo. Se realizó en cuatro bloques, colocando 50 plantones respectivamente por bloque. Los resultados se comprobaron, además, que se adapta a suelos francos arenoso con pH de 4.8 según análisis de suelos. Crece hasta 0.50 cm. en zona de condiciones climáticas que tienen la media de precipitación 3500 mm y media de temperatura 25 0C respectivamente. Se concluye que la altura de la planta de stevia con el tratamiento cuatro ocupa el primer lugar con un promedio 3.2125 cm, a diferencia del tratamiento tres con un promedio de 3.1405 cm. La distinta dosis de estiércol de cuy no influye en el crecimiento y desarrollo.

**Palabras clave:** estiércol de cuy, *Stevia rebaudiana*, abono orgánico, suelos degradados, pH, suelos ácidos.

**Abstract**

The present work was carried out in Nuevo Horizonte, in Tingo María, province of Leoncio Prado, department of Huánuco, with the purpose of evaluating the effects of different doses of guinea pig manure on the development and growth of the plant *Stevia rebaudiana*, where was evaluated and analyzed which of the doses of guinea pig manure is most effective in the development of *Stevia rebaudiana*, yield per harvest was determined. The design of completely randomized blocks (DBCA) was used, this experiment had four repetitions and 5 treatments in each block, assigned randomly. Once the seedlings were obtained, guinea pig manure was placed at different weights 200, 300, 400, 500 g and a control. It was carried out in four blocks, placing 50 seedlings respectively per block. The results were also verified, which is adapted to sandy loam soils with a pH of 4.8 according to soil analysis. Grows up to 0.50 cm. in climatic conditions zone that have the average of precipitation 3500 mm and average temperature 25 0C respectively. It is concluded that the height of the stevia plant with treatment four ranks first with an average 3.2125 cm, unlike treatment three with an average of 3.1405 cm. The different dose of guinea pig manure does not influence growth and development.

**Key words:** guinea pig manure, *Stevia rebaudiana*, organic fertilizer, degraded soils, pH, acid soils.

<sup>1</sup> Ing. Agronomo. Docente Asociado en la Universidad Nacional Agraria de la Selva, Perú. E-mail: [wilfredo.alva@unas.edu.pe](mailto:wilfredo.alva@unas.edu.pe)

<sup>2</sup> MSc. Agroecología y Desarrollo Sostenible. Docente Principal en la Universidad Nacional Agraria de la Selva, Perú. E-mail: [roberto.obregon@unas.edu.pe](mailto:roberto.obregon@unas.edu.pe)

<sup>3</sup> Ing. Recursos Naturales renovables. Docente en la Universidad Nacional Agraria de la Selva, Perú. E-mail: [sandro.ruiz@unas.edu.pe](mailto:sandro.ruiz@unas.edu.pe)

## Introducción

La Stevia contiene sustancias del tipo glucósidos, conocidas como steviósidos, rebaudiósidos y dulcósidos, que en su forma pura pueden tener un poder endulzante, entre 200 a 300 veces mayor que el azúcar de mesa. Además de su dulzura, la Stevia es utilizada como planta medicinal en sus lugares de origen para combatir con la diabetes y la hipoglicemia. Varios estudios científicos recientes han demostrado que la Stevia, efectivamente ayuda a regular los niveles de azúcar en la sangre, y los normaliza.

Otros estudios indican que la Stevia también tiene la propiedad de inhibir el crecimiento y reproducción de algunos microorganismos, incluyendo la bacteria que causa las caries y las enfermedades de las encías. Existen reportes de mejoría notables en la salud dental al utilizarlas. Existen agentes causales tales como fusarium, hongo perteneciente a la clase deuteromicetes, cuyos principales síntomas son la clorosis y marchites de las hojas, este es destacado entre un amplio conjunto de hongos patógenos causantes de enfermedades en Stevia a nivel de tallo, en algunos casos del follaje ocasionando el deceso de la planta, favorecidos, en caso de fusarium, por el intenso verano y alta humedad, para su desarrollo; cualquier plaga y/o enfermedades que afecta su follaje se convierte en alguna manera en pérdida económica, para ello es necesario elaborar un programa de manejo fitosanitario, donde constantemente se harán observaciones y de acuerdo a estas, aplicar la opción correspondiente para controlar.

## Materiales y métodos

El área total del sector en estudio es de 5 has; corresponde a un terreno con pendiente aproximado de 30%, suelo arcilloso. Duración del trabajo de investigación fue de cuatro años. Los procedimientos que se emplearon fueron el diseño de bloque completamente al Azar (DBCA), con cuatro repeticiones y 5 tratamientos en cada bloque, asignadas aleatoriamente.

T<sub>1</sub> = testigo; T<sub>2</sub> = 200 g; T<sub>3</sub> = 300 g; T<sub>4</sub> = 400g.

**Observaciones a registrar.** Altura de planta a la cosecha. Muestreo de suelos.

Observación a manera general, el entorno del cultivo, características del suelo, cultivos cercanos, drenaje; además de la apreciación de las condiciones ambientales. El tipo y nivel de investigación es experimental. La muestra. Fue aleatorio para la cual se dividió en 5 áreas por cada bloque, en la que cada área tuvo una dimensión de 2.05 x 3.52 m<sup>2</sup> y un área total de 237.44 m<sup>2</sup>.

Cuadro 1. Tratamiento en estudio

Tratamiento	Dosis
T1	Testigo
T2	200 gr de estiércol de cuy
T3	300 gr de estiércol de cuy
T4	400 gr de estiércol de cuy
T5	500 gr. de estiércol de cuy

Cuadro 2. Esquema de análisis estadístico (ANVA)

Fuentes de variación	Grado de libertad
Bloque	3(r <sup>-1</sup> )
Tratamiento	4(t <sup>-1</sup> )
Error Experimental	12(r <sup>-1</sup> )(t <sup>-1</sup> )
Total	19(tr <sup>-1</sup> )

## Características del campo experimental

N° de bloques	4
N° de tratamiento/bloque	5
Total, unidad experimental	20

## Campo experimental

Largo 17.6m + 3.6m = 21.2m  
 Ancho 8.2m + 3.0m = 11.2m  
 Área total del experimento = 237.44m<sup>2</sup>.

## Bloque

Longitud = 17.6m.  
 Ancho = 2.05m.  
 Calle 4.22m<sup>2</sup> – 21.6 m<sup>2</sup> – 0.36m<sup>2</sup>  
 Área = 57.68 m<sup>2</sup>.

## Parcela experimental

Longitud = 3.52m.  
 Ancho = 2.05m.  
 Calle = 3.6m<sup>2</sup>  
 Área = 7.22 m<sup>2</sup>.

## Resultados

### Análisis de altura de la planta

En el Cuadro 3, contiene el análisis de variancia de la altura de la planta a la 1<sup>ra</sup> evaluación. Al nivel de significación de  $\alpha=5\%$ , se observa que no hay diferencia estadística para los tratamientos, esto es que se acepta la hipótesis nula H<sub>0</sub> y se concluye que existe evidencia estadística para afirmar que las distintas dosis de abono de cuy no influyen en el crecimiento de la planta. Para un nivel de significancia de 1% sucede lo mismo.

En el cuadro 4, Altura de Planta a la evaluación del 1<sup>er</sup> trimestre, se observa el T<sub>4</sub> (400 gr. Estiércol de cuy /Bloque) ocupa el primer lugar con promedios de 3.2125 cm. y el T<sub>3</sub> ocupa el último lugar con promedio de 3.1405cm.

En el Cuadro 5, contiene el análisis de variancia de la altura de la planta a la 4<sup>ta</sup> evaluación. Se observa

que no hay diferencia estadística para los tratamientos, esto es que se acepta la hipótesis nula  $H_0$ . Para los bloques existe diferencia estadística significativa.

El Cuadro 6, contiene el análisis de variancia de la altura de la planta a la 8<sup>va</sup> evaluación. Se observa que no hay diferencia estadística para los tratamientos, esto es que se acepta la hipótesis nula  $H_0$ . Para los bloques observamos que existe diferencia estadística significativa.

Cuadro 3. Análisis de Variancia de la altura de la planta en la 1era evaluación, enero febrero marzo 2010

1ra evaluación						
FV	GL	SC	CM	FC	Ft	
					0.05	0.01
Trat.	3	0.07	0.018	0.7977a	4.474	7.226
Bloques	4	193.555	10.187	463.27b	4.121	6.521
Error	12	1.671	0.022			
<b>TOTAL</b>	<b>19</b>	<b>195.296</b>				

$R^2 = 0.02$

Para refinar la interpretación de los resultados del ANAVA, se hizo la prueba de DUNCAN que se indica en el cuadro 4.

Cuadro 4. Prueba de Duncan de la altura de la Planta (cm) en la 1ra evaluación

1er Trimestre			
MO	Tratamientos		Promedio (cm)
	Clave	Descripcion	
1	T <sub>4</sub>		3.2125
2	T <sub>2</sub>		3.1955
3	T <sub>1</sub>		3.1640
4	T <sub>5</sub>		3.155
5	T <sub>3</sub>		3.1405

$\alpha = 0.05$  - Significación 0.892

Cuadro 5. Análisis de Variancia altura de la planta a la 4ta evaluación marzo 2011

1ra evaluación						
FV	GL	SC	CM	FC	Ft	
					0.05	0.01
Tratamientos	3	0.461	0.115	1.8488a	3.8	6.99
Bloques	4	267.299	13.365	214.31b	3.8	6.99
Error	12	4.989	0.062			
<b>TOTAL</b>	<b>19</b>	<b>272.749</b>				

$R^2 = 0.573148$

Cuadro 6. Prueba de Duncan de la altura de la Planta (cm) en la 4ta evaluación

4 <sup>tr</sup> Trimestre			
OM	Tratamientos		Promedio (cm)
	Clave	Descripcion	
1	T <sub>4</sub>		3.3750
2	T <sub>3</sub>		3-3420
3	T <sub>1</sub>		3.2625
4	T <sub>3</sub>		3.2095
5	T <sub>4</sub>		3.2020

$\alpha = 0.05$  Significación: 0.759

Cuadro 7. Análisis de Variancia de la altura de la planta a la 8vo evaluación, octubre noviembre y diciembre 2011

1 <sup>ra</sup> evaluación						
FV	GL	SC	CM	FC	Ft	
					0.05	0.01
Tratamientos	3	0.149	0.037	0.7228a	3.8	6.99
Bloques	4	206.089	10.847	210.149b	3.8	6.99
Error	12	3.923	0.052			
<b>TOTAL</b>	<b>19</b>	<b>0.149</b>				

$R^2 = 0.01$

Cuadro 8. Prueba de Duncan de la altura de la Planta (cm) en la 8<sup>va</sup> evaluación

8 <sup>vo</sup> Trimestre			
OM	Tratamientos		Promedio (cm)
	Clave	Descripcion	
1	T <sub>4</sub>		3.2135
2	T <sub>2</sub>		3.1925
3	T <sub>1</sub>		3.1640
4	T <sub>5</sub>		3.1555
5	T <sub>3</sub>		3.1405

$\alpha = 0.05$  Significación: 0.892

### Análisis del muestreo de suelos

El área de estudio presento las siguientes características edáficas según análisis de suelo realizado:

- Suelo pesado.
- Poco macroporos.
- Fuertemente acido.
- Alto contenido de materia orgánica debido a la hojarasca.
- Fosforo y potasio bajo
- Capacidad de intercambio catiónico bajo.
- Alto en aluminio.
- Suelo de fertilidad baja.

### Conclusiones

En concordancia con las discusiones se llegó a las siguientes:

1. Se observó también que la altura de la planta de stevia con el tratamiento cuatro ocupa el primer lugar, con un promedio 3.2125, a diferencia del tratamiento tres con un promedio de 3.1405.
2. Se concluye que la distinta dosis de estiércol de cuy no influye en el crecimiento y desarrollo de la stevia de una manera muy considerable. Según los cuadros de análisis realizados.

### Recomendaciones

1. Evaluar el efecto en diferentes porcentajes de abonos orgánicos aplicados al crecimiento de la stevia.

2. Realizar oportunamente las labores culturales de mantenimiento para evitar competencia por nutrientes entre las malezas y las plantaciones forestales.
3. La stevia previene enfermedades reduciendo el uso de antibióticos.

### Referencias bibliográficas

1. Arnau J. La stevia, endulzante natural. [Internet] En buenas manos, 1999. [Consultado 30 de marzo 2016]. Disponible en: <https://www.enbuenasmanos.com/propiedades-de-la-stevia>.
2. Benitez J, Navarrete J. Aplicación del Sistema Autotrófico Hidropónico SHA (Técnica argentina) en variedades mejoradas del Ecuador, para la obtención de semilla prebásica de papa. [Internet]. 2002. [Consultado 30 Mar 2016]. Disponible en: <http://nfxms1019hx1xmtstxk3k9sko.wpengine.netdna-cdn.com/wp-content/uploads/congreso%20ecuatoriano%201/j.benitez.doc>
3. Figueroa F. El cuy, su cria y explotación. Actividades productivas. [Internet]. Monografías, 1986. [Consultado 30 Mar 2016]. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos12/cuy/cuy.shtml>.
4. IBID. Stevia. [Internet]. Ediciones Obelisco; 2006. [Consultado 30 Abr 2017]. Disponible en: <http://www.edicionesobelisco.com/complementos/6394.pdf>.
5. Jordán F. El Ka'ahé'e, *Stevia rebaudiana* (Bertoni) Bertoni, Analisisbibliografico y anotaciones hortícolas. Ministerio de agricultura y Ganadería. Proyecto de intensificación en fincas pequeñas. USAID-CREDICOOP. Asunción, Paraguay: Publicación Miscelanea. 1984;11: 75 p.
6. May J. 2003. El milagro de la stevia. [Internet]. Wikipedia, 2003. [Consultado 17 May 2016]. Disponible en: <http://Wikipedia.org/wiki/stevia>.
7. Monteiro R. Taxonomía e biología da reprodução de *Stevia rebaudiana* (Bert.) Bertoni. I Seminario Brasileiro sobre *Stevia rebaudiana* Bertoni. IV 1. Resumos ITAL Campinas 9/82. Instituto de Tecnología de Alimentos, Sao Paulo, Brasil;1982. p 8-56.
8. Seminario C. Estudio etnobotánica de la Stevia. Informe de consultoría Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Cajamarca; 2008. 80 p.
9. Shock C. Experimental Cultivation of Rebaudi's Stevia in California. Agronomy Prog No. 122. University of California, Davis; 1982.
10. Odoone B. 1995. Extracto de stevia. [Internet]. Tierra; 1995. [Consultado 25 Mar 2016]. Disponible en: <http://www.terra.org/articulos/art02040.html>.
11. Oviedo C. Efecto del Ka'ahé'e, [Internet]. 1970. [Consultado 17 May 2016]. Disponible en: <http://www.alimentacionsana.comar/Portal%20nuevo/plantillas/stevia01.htm>.
12. Paimes J. 2008. Manual de cultivo y uso de la stevia. [Internet]. 2008. [Consultado 18 Feb 2016]. Disponible en: <http://joseppamies.wordpress.com/textoslargos-de-cultivo-y-uso-de-la-stevia/>.
13. Zubiarte R. Manual del cultivo de la Stevia (yerba dulce) [Internet]. 2007. [Consultado 20 May 2016]. Disponible en: <https://www.engormix.com/agricultura/articulos/cultivo-de-la-stevia-yerba-dulce-t26941.htm>