



## PERCEPCIÓN Y ACTITUD DE PRODUCTORES CAÑEROS SOBRE LA COMPOSTA DE CACHAZA Y VINAZA

### [PERCEPTION AND ATTITUDE OF SUGAR CANE GROWERS CONCERNING THE FILTER CAKE COMPOST AND VINASS]

Ismael Quiroz Guerrero<sup>1\*</sup>, Arturo Pérez Vázquez<sup>1</sup>, Cesáreo Landeros Sánchez<sup>1</sup>, Victorino Morales Ramos<sup>2</sup> y Rigoberto Zetina Lezama<sup>3</sup>

<sup>1</sup>*Colegio de Postgraduados, Campus Veracruz. Programa en Agroecosistemas Tropicales Km 88.5 carretera Xalapa – Veracruz. Predio Tepetates, Mpio. Manlio Fabio Altamirano, apartado postal 421, Veracruz, Veracruz, México. C.P. 91700, quirozismael@hotmail.com, patarturo@colpos.mx;*

<sup>2</sup>*Colegio de Postgraduados, Campus Córdoba, carretera federal Veracruz-Córdoba, Congregación Manuel León, Amatlán de los Reyes, Veracruz C.P. 94946. vicmor@colpos.mx;*

<sup>3</sup>*Campo experimental Cotaxtla (INIFAP) carretera federal Veracruz-Córdoba Km 34, Medellín de Bravo, Veracruz C.P. 91700.zetina.rigoberto@inifap.gob.mx*

*\*Corresponding Author*

#### SUMMARY

The aim of this study was to identify the sugar cane farmers' perception and attitude regarding the use of filter cake compost and vinasse in the cultivation of sugar cane. Twenty four farmers that applied compost, fifty farmers that used vinasse, and others fifty farmers who did not use any of the two products were interviewed. The statistical analyses included multidimensional analysis, factor and frequency analysis, and averages, which were carried out using Statistica 7.0. The results indicate that the 65 % of sugar cane producers who applied compost have a negative perception and attitude of 2.9 (negative). Also, 68 % who applied vinasse, presented a negative perception and an attitude of 2.4 (negative). Producers who did not apply these two products, the 70 % had a positive perception of compost and negative perception towards the vinasse (63 %). Besides, the attitude was 3.5 (positive), and 2.1 (negative) to the use of compost and vinasse, respectively. It can be concluded that the negative perception and attitude towards the use of compost and vinasse is due to the inadequate management made by the factory.

**Key words:** Perception; attitude; Filter cake compost; Vinasse.

#### RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue identificar la percepción y actitud del productor cañero respecto al efecto y uso de composta de cachaza y vinaza en el cultivo de la caña. Se entrevistaron: 24 productores que aplicaron composta de cachaza, 50 que utilizaron vinaza y 50 que no han utilizado estos dos productos. El análisis estadístico incluyó un análisis de escalas multidimensionales, análisis de factores y se determinaron frecuencias y medias mediante el programa *Statistica*® 7.0. Los resultados indican que el 65 % de los productores que aplicaron composta tuvieron una percepción negativa y una actitud de 2.9 (negativa). Así mismo, el 68 % de los que aplicaron vinaza, presentaron una percepción negativa y una actitud de 2.4 (negativa). Respecto a los productores que no aplicaron estos dos subproductos, el 70 % presentó una percepción positiva hacia la composta y una percepción negativa hacia la vinaza (63 %), la actitud fue positiva (3.5) hacia el uso de la composta, y negativa (2.1) hacia el uso de la vinaza. Se concluye que la percepción y actitud negativa de los productores cañeros sobre la composta de cachaza y la vinaza se debe al mal manejo que se hace de estos residuos por el ingenio.

**Palabras clave:** Percepción; actitud; composta de cachaza; vinaza.

#### INTRODUCCIÓN

En México, la agroindustria de la caña de azúcar tiene una alta importancia socioeconómica. Sin embargo, es generadora de residuos como la cachaza y vinaza, que regularmente son descargados en cuerpos de agua y

eventualmente son utilizados como enmiendas orgánicas en cultivos agrícolas, para corregir deficiencias nutrimentales y el contenido de materia orgánica en el suelo.

La cachaza son lodos formados de la coagulación de las impurezas, ceras, hidrocarburos, y azúcares provenientes de la caña por la adición de cal y por el calentamiento a que se somete el jugo. En promedio, por cada tonelada de caña procesada se obtienen de 30 a 50 kg de cachaza (Salgado *et al.* 2003).

La cachaza es un residuo rico en materia orgánica, calcio (Ca), fósforo (P) y nitrógeno (N) (Berrocal, 1987). Sin embargo, su aplicación directa puede causar daños al cultivo de caña (Meunchang *et al.* 2004). El proceso de compostaje permite reducir la dosis de aplicación y facilita el transporte e incorporación en campo. Este proceso permite una aceleración en la degradación y mineralización de la materia orgánica de la cachaza (Salgado *et al.* 2003).

La vinaza es el desecho de la destilación del alcohol, y se obtienen de 12 a 15 L de vinaza por cada litro de alcohol producido. Una tonelada de caña produce aproximadamente 800 L de vinaza (Berrocal, 1987). Este subproducto es rico en potasio (K), materia orgánica y presenta un pH ácido y elevada conductividad eléctrica (Bautista y Durán, 1998). La acumulación de este subproducto en cuerpos de agua causa la muerte de peces y otros tipos de vida acuática (De Resende *et al.* 2006).

Debido a la degradación del suelo, causada por el cultivo de caña de azúcar (Hartemink, 2008), y al aumento en el precio de los fertilizantes a partir del 2007 (SIAP, 2009), algunos productores del ingenio La Gloria, Veracruz, han preferido utilizar composta de cachaza y vinaza como enmiendas orgánicas en su cultivo de caña de azúcar. Este es un programa que está impulsando el propio ingenio para reutilizar ambos subproductos en la agricultura. Sin embargo, existe la necesidad por parte del ingenio de conocer la percepción y actitud del productor respecto al uso de composta de cachaza y de vinaza en el cultivo de caña de azúcar.

La importancia de la percepción, se debe a que esta se forma a partir de evidencias, de las cuales, las sensaciones de los humanos adquieren significado al ser interpretadas e identificadas como las características de las situaciones de la realidad (Vargas, 1994). Por lo que respecta a la actitud, su importancia radica en que es una posición adoptada por una persona ante una situación de naturaleza variada, esto la hace reaccionar ante ella, con la aceptación o rechazo de la misma (Moreno, 1993). Esto es fundamental para implementar un plan de mejoras en la aplicación de composta de cachaza y vinaza en la zona de abasto del ingenio.

Se entiende por percepción al conjunto de abstracciones positivas o negativas (en la forma que

aprecia y valora su entorno) hechas por los productores a partir de la observación e interpretación mediante los órganos visuales y auditivos (Vargas, 1994). La actitud es definida como el estado de disposición psicológica del productor después de haber tenido una experiencia específica (Nieto *et al.* 2002). En este caso, la percepción y actitud del productor respecto a la composta de cachaza y vinaza.

Debido a las características físico-químicas de la composta de cachaza y la vinaza, a su posible efecto benéfico en el suelo y en el cultivo de caña, se espera una percepción y actitud positivas de los productores respecto al efecto y uso de estos subproductos. Por lo que este trabajo tuvo como objetivo determinar la percepción y actitud del productor cañero respecto al efecto y uso de composta de cachaza y vinaza en el cultivo.

## MATERIALES Y MÉTODOS

La presente investigación se realizó del 3 de noviembre del 2009 al 20 de marzo del 2010 en localidades ubicadas en un radio de 17 km al ingenio La Gloria, estado de Veracruz, México, localizadas geográficamente a los 19° 29' y 19° 23' N y entre 96° 21' y 96° 31' O.

Los productores entrevistados se identificaron con base en una lista proporcionada por el ingenio La Gloria. El número de los que aplicaron composta de cachaza (PCc) fue 47 y 50 los que aplicaron vinaza (PV). Así mismo, a manera de referencia en las localidades de estudio se entrevistaron 50 productores que no aplicaron estos dos subproductos (PSin).

Para conocer la percepción y actitud, se utilizó la técnica de encuesta. Mediante un cuestionario con cuatro secciones. La primera fue diseñada para conocer el perfil del productor (edad, escolaridad y sexo), la segunda para identificar las características de la parcela (superficie, edad de la cepa y variedad de la caña cultivada), la tercera para analizar la percepción del entrevistado y la cuarta su actitud (las variables de las dos últimas secciones se relacionan con el efecto de los subproductos). Las primeras dos secciones del cuestionario incluyeron respuestas "abiertas". Los reactivos de la sección de percepción fueron preguntas con respuestas dicotómicas (Sí, No) y una serie graduada de cinco puntos de percepción que va desde "muy bueno" hasta "muy malo". Los ítems que conforman la sección de actitud consistieron en una serie de preguntas con respuesta en escala de Likert ("totalmente de acuerdo", "de acuerdo", "neutral", "en desacuerdo" y "totalmente en desacuerdo").

El cuestionario elaborado fue piloteado previo a su aplicación, terminada esta etapa, se adecuó el

cuestionario. Posteriormente se visitaron los domicilios de los productores para hacer entrevistas individuales. Para confirmar el conocimiento de los entrevistados sobre los subproductos, se les mostraron seis fotografías (tres de composta y tres vinaza) con una breve descripción de la imagen. La duración de la entrevista a cada productor fue aproximadamente de una hora.

Los datos sobre el perfil del productor y las características de la parcela se procesaron para obtener estadísticas descriptivas (medias, modas y frecuencias). Las respuestas de percepción se codificaron (Si=2, No=1) y se hicieron análisis de escalas multidimensionales, determinándose porcentajes y frecuencias de respuestas. A la serie graduada de cinco puntos (utilizada para evaluar la percepción) se le determinó la media.

Con los datos de actitud se hicieron análisis de factores y se determinaron frecuencias de respuestas y medias. Para determinar la actitud general, se utilizó el índice de Likert (Lang-Ovalle *et al.*, 2007) mediante la fórmula siguiente:

$$IL = \frac{PT}{N_i}$$

Donde: IL= Índice de Likert

PT= Puntuación Total

N<sub>i</sub>= Número de afirmaciones

Los datos fueron analizados usando el programa *Statistica*® versión 7.0

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Perfil del productor y la parcela

De la relación de productores proporcionada por el ingenio, sólo se logró entrevistar a 24 productores que aplicaron composta de cachaza y a 50 que aplicaron vinaza. Esto debido a que algunos familiares (ajenos a la actividad cañera) están registrados como beneficiarios en el seguro social y a la existencia de personas arrendatarias.

El grupo PCc (N=24) presentó una edad media de 51 años (± 15.3), una escolaridad promedio de ocho años (± 5.8), el 95 % de los productores fueron hombres y el 5 % restante mujeres. La superficie promedio cultivada con caña fue de 9.7 ha (± 16.8) y una edad promedio de la cepa de tres años (± 2.9). El 79, 17 y 4 % de los productores cultiva la variedad Mex 69-290, CP 72-2086 y Q-96 respectivamente.

El grupo PV (N=50) presentó una edad media de 57.2 años (± 12.6), una escolaridad promedio de un año (± 1). El 92 % fueron hombres y 8 % mujeres. La superficie cultivada fue en promedio de 4 ha (± 4) y una edad promedio de la cepa de 5.3 años (± 4.1). El 51, 29, 10, 6, 2 y 2 % de los productores cultiva la variedad Mex 69-290, CP 72 2086, Q-96, RD 75-11, P 23 y LGM 92-156 respectivamente.

El grupo PSin (N=50) presentó una edad media de 55 años (± 11.6), escolaridad promedio de cinco años (± 3.8). El 94 % fueron hombres y 6 % mujeres. La superficie cultivada fue en promedio de 4.6 ha (± 5.7) y una edad promedio de la cepa de 5.3 años (± 3.8). El 76, 10, 8, 4 y 2 % de los productores cultivan la variedad Mex 69-290, CP 72-2086, LGM 92-156, P-23 y RD-75 respectivamente.

### Percepción respecto al efecto de la composta de cachaza

Respecto a las respuestas de las variables de percepción, el grupo PCc, presentó una frecuencia de 140 respuestas negativas y 76 positivas. Esto indica que la mayor parte de los productores percibió de manera negativa el efecto de la composta sobre el cultivo de caña.

Las respuestas negativas de los productores se deben a que ellos observaron un efecto nulo de la composta sobre el cultivo de caña. En la Tabla 1 se muestran las preguntas y los porcentajes de respuestas que se utilizaron en los cuestionarios aplicados a los productores que fueron entrevistados.

Las respuestas negativas pueden ser explicadas por la percepción equivocada del efecto de la composta de cachaza; ya que el 84 % de los productores esperaban un efecto similar al del fertilizante mineral y sin embargo no fue así. Las respuestas positivas de los productores, en donde se asegura un efecto positivo de la composta de cachaza sobre la caña, difiere con lo indicado por Hernández *et al.* (2008b) quienes señalan no haber encontrado diferencias significativas en el suelo ni en el cultivo después de haber aplicado composta de cachaza y evaluado su efecto residual durante un año.

Finalmente, cuando se les pidió a los productores que calificaran el efecto de la composta, el 46 % de ellos consideraron su efecto como muy malo, el 8 % malo, 17 % regular, 8 % bueno y 21 % muy bueno. Las respuestas negativas sobrepasaron a las positivas en un 25 %. La calificación mayormente negativa tiene relación con la frecuencia de respuestas mencionadas anteriormente. Sin embargo, esto puede ser un crecimiento inicial lento, normal en el proceso de adopción de tecnología agrícola (CYMMYT, 1993).

Tabla 1. Percepción de los productores respecto al efecto de la composta de cachaza.

Pregunta	Sí	No
	(%)	
Var 1 ¿Esperaba obtener el mismo resultado idéntico al del fertilizante?	17	83
Var 2 ¿Disminuyó el uso de fertilizantes minerales?	21	79
Var 3 ¿Percibió aceleración en la brotación del pelillo?	17	83
Var 4 ¿Percibió aceleración en el crecimiento del cultivo?	44	56
Var 5 ¿Percibió mayor amacollamiento?	21	79
Var 6 ¿Percibió mayor vigor en la caña?	58	42
Var 7 ¿Es barato aplicar composta de cachaza?	42	58
Var 8 ¿El precio promueve la aplicación de composta?	29	71
Var 9 ¿Continuará utilizando composta de cachaza?	50	50

Respecto a los productores que no aplicaron subproductos (PSin) el 70 % percibieron positivamente a la composta de cachaza. Esto tiene relación con la aplicación de cachaza en fresco que en el pasado se hacía en la zona. Cabe destacar que por el uso de cachaza sólo se pagaba el flete, por lo cual es relativamente barato. De acuerdo con Aguilar *et al.* (2005), esta es una innovación inducida, como resultado de los cambios en los precios de los factores (composta de cachaza y fertilizantes) provocando sesgos en la orientación del cambio tecnológico, conduciendo al ahorro de los factores relativamente más caros (fertilizantes). El 36 % restante considera que es mejor utilizar fertilizante mineral.

El efecto nulo que los productores aseguran haber observado, tiene relación con el proceso de compostaje de la cachaza. Este, acelera la degradación de los desechos orgánicos, pero debe pasar un tiempo hasta que la materia orgánica se mineraliza y solo entonces los elementos están disponibles a las plantas (Dalzell *et al.* 1991; Julca *et al.* 2006). Esto indica que el efecto de la composta sobre el suelo y el cultivo de caña es lento.

Por otro lado, las variables para evaluar la percepción respecto a la composta de cachaza se explican en dos dimensiones (“Resultados” y “Precio y expectativa”). Las variables 1 y 7 (parte derecha de la línea media vertical) representan una percepción sobre el precio y una expectativa de efecto negativa. En la parte izquierda de la Figura 1, se encuentran agrupados las variables 2, 3, 4, 5, 6, 8 y 9 (variables relacionadas al efecto percibido después de aplicar composta); éstas representan una percepción negativa. Esto puede relacionarse con el efecto a corto plazo de la composta de cachaza. Hernández *et al.* (2008b) después de un año de evaluación, encontró que la composta de cachaza no afectó las propiedades químicas del suelo, ni en el rendimiento de tallos y la calidad de los jugos.

Respecto a la dimensión “Precio y expectativa”, hacia arriba de la línea media horizontal, se indica una

expectativa positiva respecto al efecto de la composta cuando esta se compara con el efecto de los fertilizantes (Var1). Hacia abajo se indica una expectativa negativa asociada al precio de la composta de cachaza (Figura 1).

Las respuestas negativas del grupo PrCc, son el resultado de las experiencias sensoriales interpretadas y moldeadas por pautas culturales e ideológicas. El efecto de la composta de cachaza no pudo satisfacer las necesidades individuales y colectivas del grupo, por lo que de esta forma, los productores excluyen estímulos indeseables ocasionados por el manejo de este subproducto (Vargas, 1994).

### Percepción respecto a la vinaza

El grupo PV respondió 390 veces de manera negativa a preguntas relacionadas con el efecto positivo de la vinaza sobre el suelo y en el desarrollo del cultivo. Por otro lado, 110 productores respondieron de forma positiva. Las respuestas negativas se relacionan con daños percibidos por los productores en el cultivo después de aplicar la vinaza. Los daños reportados fueron: amarillamiento y en algunos casos muerte de la caña, crecimiento raquitico y daño al suelo hasta por un año (Tabla 2). Esto se explica debido a una aplicación inadecuada de vinaza.

Es probable que en la transferencia del uso de la vinaza, se haya omitido la fase de “generación” y “validación” de la tecnología. Esto no permitió evaluar o adaptar la tecnología a la situación de los productores cañeros de la zona de abasto del ingenio La Gloria (Aguilar *et al.* 2005). Cabe destacar, que para acelerar el uso de la vinaza, es importante promover la participación de los productores en las distintas etapas del proceso de transferencia (Galindo-Gonzales, 2007).

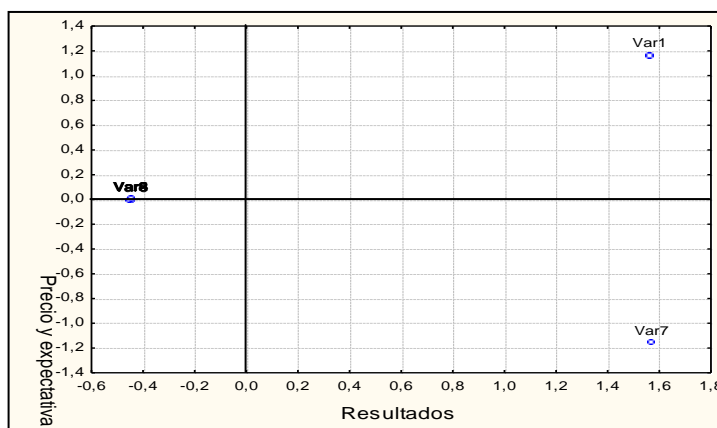


Figura 1. Mapa perceptual sobre el efecto de la composta de cachaza.

Tabla 2. Percepción de los productores respecto al efecto de la vinaza.

Pregunta	Si	No
	%	
Var 1. ¿Esperaba obtener el mismo resultado que obtiene con el fertilizante?	98	2
Var 2. ¿Disminuyó el uso de fertilizantes?	2	98
Var 3. ¿percibió aceleración en la brotación del pelillo?	24	76
Var 4. ¿Observó aceleración en el crecimiento de la caña?	20	80
Var 5. ¿percibió aumento en el amacollamiento de las cepas?	20	80
Var 6. ¿Observó mayor vigor en el cañal?	36	64
Var 7. ¿Cómo fue el efecto en el suelo, positivo o negativo?	36	64
Var 8. Después de aplicar vinaza ¿Observó mayor presencia de fauna?	0	100
Var 9. Después de aplicar vinaza ¿tuvo problemas en su cañal?	58	42
Var 10. ¿Continuará utilizando vinaza en su cañal?	38	62

Las variables utilizadas para determinar la percepción respecto a la vinaza pueden explicarse mediante la dimensión “Efecto” y “consecuencias de uso”. En la dimensión “Efecto”, hacia la izquierda de la línea media vertical, se presenta un efecto esperado positivo, comparado con los fertilizantes, antes de aplicar la vinaza y hacia la derecha un efecto observado negativo, comparado con la disminución de fertilizante y el impacto sobre la fauna, después de aplicar vinaza (Figura 2).

Respecto a la dimensión “Consecuencias de uso”, se observa que lo que más contribuye a la percepción negativa de la vinaza es el aspecto económico y su influencia sobre la fauna. Por un lado, no disminuye el uso de fertilizantes y por el otro, afecta totalmente la presencia de fauna edáfica en el cañaveral. Las variables productivas (relacionadas a la planta) no son tan determinantes en la percepción que el productor tiene de la vinaza después de haberla aplicado.

Después de haber observado el efecto de la vinaza, los productores conformaron evidencias, a partir de las cuales las sensaciones adquirieron significado, estas fueron interpretadas e identificadas como las

características del uso de vinaza, lo que los motivó a opinar de forma positiva o negativa (Vargas, 1994).

Las respuestas negativas de los productores contrastan con lo obtenido por Subirós y Molina (1992); Franco *et al.* (2008) y Hernández *et al.* (2008b) quienes no señalan efectos negativos en el cultivo de caña. La percepción negativa de los productores respecto al efecto de la vinaza, se relaciona con la forma en que se aplicó este subproducto.

En la presente investigación se identificaron dos formas de aplicación de vinaza; la primera adicionándola al agua de riego y la segunda, directamente al suelo, mediante pipas. Esta última forma ocasionó anegamientos en la parcela y la vinaza tenía una temperatura de  $\pm 60$  °C. Los productores que aplicaron la vinaza diluida en agua de riego calificaron el efecto de la vinaza con 3.6 (positivo). Esto contrasta con los productores que aplicaron vinaza sin diluir, quienes calificaron el efecto de la vinaza con 1.8 (muy malo) (Figura 3).

La percepción del grupo PV, es similar al grupo P Sin, ya que el 63 % de los productores percibió de manera

negativa a la vinaza. Los productores de este último grupo han observado la aplicación de vinaza en parcelas de productores vecinos o porque les han comentado sobre el efecto de este subproducto. Este resultado es similar a lo encontrado por Sagerman *et al.* (2009), quienes al evaluar un paquete tecnológico de trigo, determinaron que el 32.2 % de productores que no recibieron asistencia técnica, conocieron la tecnología mediante comunicación informal y de observación directa hecha en los terrenos de los productores que aceptaron y adoptaron las tecnologías del INIFAP.

### Actitud hacia el uso de la composta de cachaza

Las variables con las que se midió la actitud del grupo PCc se agruparon en tres factores. El factor “Productivo”, “Aceptación” y “Suelo”, cada uno formado por seis, cuatro y dos variables, respectivamente (Tabla 3). Los tres factores identificados facilitan la explicación de la actitud del grupo PCc.

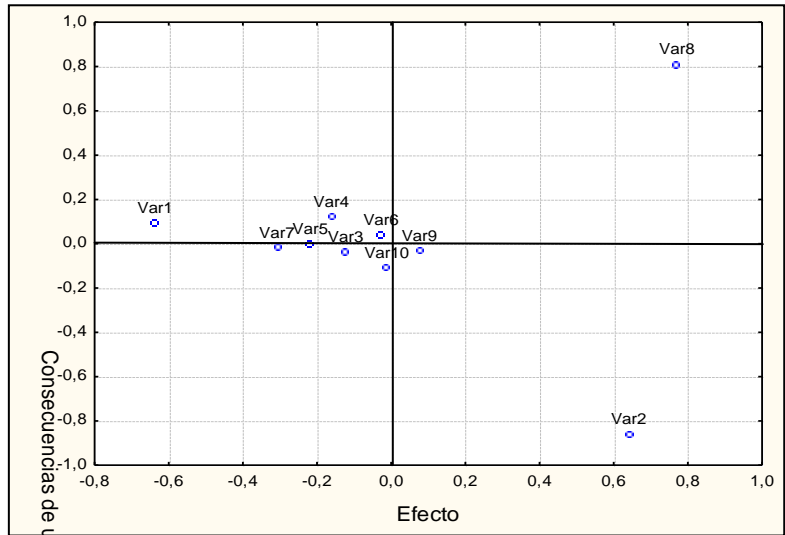


Figura 2. Mapa perceptual sobre el efecto de la vinaza.

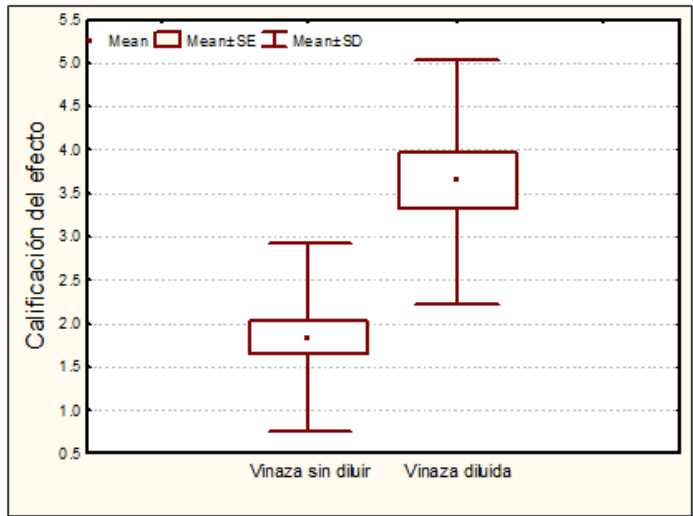


Figura 3. Calificación de los productores respecto efecto de la vinaza sin diluir y diluida en agua de riego.

Tabla 3. Factores agrupados para las variables de actitud del grupo PCc.

Variable	Productivo	Aceptación	Suelo
Var 1 Aplicar composta de cachaza mejora y aumenta la brotación del pelillo.	<b>0.921972</b>	0.112767	-0.028791
Var 2 Aplicar composta de cachaza en el cultivo de caña, el tiempo en amacollar disminuye.	<b>0.947691</b>	-0.005526	0.022136
Var 3 Aplicar composta de cachaza, incrementa el crecimiento del cultivo.	<b>0.872767</b>	0.195342	0.203785
Var 4 Al aplicar composta de cachaza, el cultivo se muestra vigoroso.	<b>0.802650</b>	0.237547	0.225110
Var 5 Existe aumento en el rendimiento por hectárea al aplicar composta de cachaza.	<b>0.661856</b>	0.383522	0.046392
Var 6 Es rentable aplicar composta de cachaza como abono en el cultivo de la caña.	<b>0.694956</b>	0.113938	0.362997
Var 7 La aplicación de composta de cachaza, mejora la fertilidad del suelo.	0.385220	0.393814	-0.514836
Var 8 La aplicación de composta de cachaza, permite utilizar menos fertilizantes químicos.	0.083480	0.403602	0.386904
Var 9 La composta de cachaza incrementa la presencia de lombrices, hormigas, etc.	0.282916	0.096417	<b>0.691326</b>
Var 10 Existen diferencias marcadas en comparación con cañales donde no aplican composta de cachaza.	0.249856	0.335700	<b>0.696084</b>
Var 11 Existe un efecto positivo en su cañal después de aplicar composta de cachaza.	0.345375	<b>0.691290</b>	0.337168
Var 12 Le agrada el uso de la composta de cachaza como abono en el cañal (V12).	0.328817	<b>0.766581</b>	0.031550
Var 13 Continuará usando la composta de cachaza para abonar su cañal.	0.119203	<b>0.787073</b>	0.215997
Var 14 Por los beneficios de la composta de cachaza, recomendaría su uso a otros productores.	0.003173	<b>0.967162</b>	-0.009912

Números en negro por cada columna conforman un factor Cargas de factor (>0.600). Rotación varimax.

Las respuestas de las variables que agrupan el factor “Productivo” presentaron mayor frecuencia de respuestas negativas. En 38 ocasiones (27 %), los entrevistados respondieron “en desacuerdo” y en 30 (21 %) “totalmente en desacuerdo”. Respecto a las respuestas positivas, la respuesta “de acuerdo” fue seleccionada 32 veces (22 %) y 12 (8.3 %) “totalmente de acuerdo”. La frecuencia mayor de respuestas negativas, indica que el efecto de la composta de cachaza influyó de manera negativa en la actitud del productor. El promedio de respuesta para este factor fue de 2.6 ( $\pm 0.1$ ).

El promedio de respuestas del factor “Productivo” tiene relación con lo encontrado por Hernández *et al.* (2008b) quienes indican no haber encontrado cambios significativos en las propiedades del suelo, en el rendimiento de tallos y la calidad de los jugos después de evaluar el efecto residual de la composta de cachaza durante un año.

Respecto al factor “Aceptación”, los entrevistados respondieron mayormente de manera positiva. La respuesta “totalmente de acuerdo” fue seleccionada 31 veces (32 %) y “de acuerdo” en 26 ocasiones (27 %). Las respuestas negativas aparecieron en menor

cantidad. La respuesta “totalmente en desacuerdo” fue seleccionada en 15 ocasiones (16 %) y la respuesta “en desacuerdo” en 10 (10 %). En este factor el promedio de respuesta fue de 3.4 ( $\pm 0.2$ ); esto indica que existe una actitud ligeramente positiva y que a pesar del efecto nulo de la composta, existe la posibilidad de que los productores sigan utilizando este subproducto debido a que consideran que presenta beneficios.

El factor “Suelo”, presenta una mayor cantidad de respuestas negativas respecto a la presencia de fauna del suelo y diferencias entre cañales donde aplicaron composta y donde no se hizo. Las respuestas “totalmente en desacuerdo” y “en desacuerdo” fueron seleccionadas en 12 ocasiones. Respecto a respuestas positivas, se seleccionó en 10 ocasiones “de acuerdo” y en 4 “totalmente de acuerdo”. El promedio de respuesta para este factor fue de 2.5 ( $\pm 0.6$ ). Esto indica que la actitud expresada es negativa respecto a las variables para este factor.

Después de analizar los factores, se analizaron dos variables que no fueron incluidas dentro de los tres factores anteriores. La primera se refiere a si la aplicación de composta de cachaza mejora la fertilidad del suelo, encontrándose una respuesta positiva en 16

ocasiones (67 %) y de manera negativa en 4 (16 %). El promedio de respuesta fue de 3.7 ( $\pm 1.1$ ) esto indica que los productores presentaron una actitud positiva respecto a esta variable.

Respecto a la aplicación de composta de cachaza, sí permite utilizar menos fertilizantes químicos. Los entrevistados respondieron 6 veces de forma positiva (29 %) y en 18 de forma negativa (75 %). El promedio de las respuestas para esta variable fue de 2.2 ( $\pm 1.6$ ). Esto indica que la actitud fue negativa respecto a la disminución en el uso de fertilizantes.

Respecto a la actitud del grupo PCc el promedio de las respuestas fue de 2.9 ( $\pm 0.5$ ). Esto indica que la actitud fue negativa respecto al uso de la composta de cachaza. Esto se relaciona con lo citado por Aiken y de Parres (2003), quienes mencionan que la actitud es una disposición del organismo, resultado de su experiencia, lo cuál determina que es lo que hará la persona y que es lo que le dará satisfacción o fastidio.

Por otro lado, el grupo que no aplicó subproductos mostró una actitud positiva respecto al uso de la composta de cachaza. La actitud mostrada por este grupo se relaciona con lo indicado por Enyong *et al.* (1999) quien menciona que cuando el productor agrícola percibe la degradación del suelo, este presenta una actitud positiva respecto al uso de enmiendas que restablezcan la fertilidad.

### **Actitud hacia el uso de la vinaza**

Las variables del grupo PV formaron dos factores que explican la actitud general de este grupo. El primer factor está conformado por seis variables y el segundo por una variable (Tabla 4).

### **Números en negro en cada columna conforman un factor**

#### **Cargos de factor (>0.600). Rotación varimax.**

Las respuestas de los entrevistados hacia las variables del factor “Productivo” presentan una mayor frecuencia de respuestas negativas. La respuesta “totalmente en desacuerdo” fue seleccionada 129 veces (37 %) y en 64 “en desacuerdo” (18 %). Respecto a las respuestas positivas, en 68 ocasiones (20 %) fue seleccionada la respuesta “de acuerdo” y en 26 “totalmente de acuerdo” (7 %). El promedio de respuesta fue de 2.4 ( $\pm 0.8$ ), esto indica que los entrevistados mostraron una actitud negativa respecto

a las variables de este factor. La tendencia de las respuestas hacia lo negativo se relaciona con los daños ocasionados por la aplicación de vinaza caliente. Por el contrario, las respuestas positivas pueden relacionarse con los productores que aplicaron vinaza al momento del riego.

Respecto al factor “Aceptación”, la frecuencia de respuestas fue mayormente negativa. En 28 ocasiones, los entrevistados seleccionaron la respuesta “neutral”, en 30 “en desacuerdo” y en 23 “totalmente en desacuerdo”. Por lo que se refiere a las respuestas positivas, 16 productores respondieron “de acuerdo” y tres “totalmente de acuerdo”. El promedio de respuesta fue de 2.4 ( $\pm 0.2$ ), esto indica que los entrevistados mostraron una actitud negativa respecto a las variables de este factor.

Con relación a la actitud del grupo PV. El promedio de respuesta fue de 2.4 ( $\pm 0.1$ ). Esto indica que la actitud fue negativa y tiene relación con los daños causados por la vinaza en el cultivo de caña. De acuerdo con Hernández *et al.* (2008a), en esta fase se esperaría una reacción positiva del productor, sin embargo, la experiencia con el uso de la vinaza se reflejó en una actitud negativa. En Brasil, este subproducto se ha utilizado como agua de riego en parcelas de caña por más de treinta años (Monsma y Riggs, 2006). Así mismo, Armegol *et al.* (2005) indica que después de evaluar la aplicación de vinaza con agua (proporciones 1/25 y 1/5) por cinco años, los niveles de materia orgánica, calcio y potasio aumentaron. En la zona de abasto del ingenio La Gloria, la vinaza también puede ser utilizada siempre y cuando se evalúe o adapte la tecnología a las condiciones de los productores (Aguilar *et al.* 2005).

La actitud indicada por el grupo PSin es similar a la del grupo PV. El promedio de respuestas para el grupo que no aplicó subproductos fue de 2.1 (negativa). Es probable que estos productores cambien de actitud si se les demuestra que la vinaza no causa los daños que ellos conocen. Sangerman *et al.* (2006) menciona que en el caso de paquetes tecnológicos para trigo, generados por el INIFAP en Tlaxcala, México, los días demostrativos con la participación de productores locales es uno de los factores más importantes en la toma de decisiones del productor para el uso de estas tecnologías. Esto puede ser utilizado como estrategia para inducir al grupo PSin a utilizar la vinaza.



Tabla 4. Factores agrupados para las variables de actitud.

Variables	Productivo	Aceptación
Var 1 La aplicación de vinaza acelera la brotación del pelillo.	<b>-0.945284</b>	0.067473
Var 2 La aplicación de vinaza beneficia el amacollamiento.	<b>-0.939902</b>	0.136729
Var 3 La aplicación de vinaza, beneficia el crecimiento del cultivo.	<b>-0.923248</b>	0.143601
Var 4 La aplicación de vinaza aumenta el vigor de la caña.	<b>-0.935681</b>	0.097346
Var 5 La aplicación de vinaza beneficia la fertilidad del suelo.	<b>-0.918349</b>	-0.002285
Var 6 La vinaza estimula la presencia de lombrices, escarabajos, etc.	<b>-0.903292</b>	0.126322
Var 7 Existen diferencias positivas en comparación con cañales donde no aplicaron vinaza.	<b>-0.878758</b>	-0.029827
Var 8 Le agrada el uso de vinaza como abono en el cañal.	-0.280331	<b>-0.823516</b>
Var 9 Continuará utilizando vinaza en su cañal.	-0.447668	<b>-0.605133</b>

Números en negro por cada columna conforman un factor Cargas de factor (>0.600). Rotación varimax.

### CONCLUSIONES

La percepción de la mayor parte de los productores que aplicaron composta de cachaza y vinaza fue negativa. Así mismo, la actitud mostrada por estos dos grupos de productores también fue negativa. Respecto a los productores que no han aplicado los subproductos, ellos percibieron positivamente a la composta y presentaron una actitud neutral respecto al uso de este subproducto. Sin embargo, este grupo de productores presentó una percepción y actitud negativa respecto a la vinaza. La percepción y actitud negativa respecto a los subproductos, se debe al desconocimiento de los efectos benéficos de la composta y a los daños en el cultivo ocasionados por la vinaza. Esto como resultado de un mal manejo de los subproductos por parte del ingenio.

### AGRADECIMIENTOS

A los productores abastecedores de caña del ingenio e ingenieros Alejandro Zavaleta y Francisco Rubio del ingenio La Gloria. Al Colegio de Postgraduados, por el apoyo otorgado a través del Fideicomiso revocable No. 167304 para la realización de este trabajo y al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por la beca otorgada.

### REFERENCIAS

- Aguilar, A. J., Santoyo, C. H., Solleiro, R. J.L., Altamirano, C. J.R., Baca, D. J. 2005. Transferencia e innovación tecnológica en la agricultura: lecciones y propuestas para México. Fundación produce Michoacán, Morelia Michoacán pp: 19-27.
- Aiken, R, y De Parres, C. 2003. Test psicológicos y evaluación. Onceava edición. Prentice Hall Hispanoamericana. Distrito Federal México. 544p.

Armegol, J., Lorenzo, R., y Fernández, N. 2003. Use of vinasse dilutions in water as an alternative for improving chemical properties of sugar cane planted vertisols. *Cultivos tropicales*. 24: 73-76.

Bautista, F., y Durán-de-Bazúa, M. 1998. Análisis del beneficio y riesgo potenciales de la aplicación al suelo de vinazas crudas y tratadas biológicamente. *Revista Internacional Contaminación Ambiental*. 14: 13-19.

Berrocal, M. 1987. Efecto de los residuos de la industria azúcar-alcoholera, bagazo, cachaza y vinaza, en la producción de caña y azúcar en un vertisol de Guanacaste. *Agronomía Costarricense* 12(2): 147-153.

Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CYMMYT). 1993. La adopción de tecnologías agrícolas: guía para el diseño de encuestas. México, Distrito Federal pp: 9-14.

Dalzell H.W., A.J. Biddlestone, K.R. Gray y K. Thurairajan. 1991. Manejo del suelo: producción y uso del composte en ambientes tropicales y subtropicales. *Boletín de suelos de la FAO* 56. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Roma, Italia pp: 129-144.

De Resende, A., Xavier, R., De Oliveira, O., Urquiaga, S., Alves, B., y Boddey, R. 2006. Long-term effects of pre-harvest burning and nitrogen and vinasse applications on yield of sugar cane and soil carbon and nitrogen stocks on a plantation in Pernambuco, N.E. Brazil. *Plant and Soil*. 281: 339-351.

Enyong, L., Debrah, S., y Bationo, A. 1999. Farmers' perceptions and attitudes toward introduce

- soil fertility enhancing technologies in western Africa. *Nutrient Cycling in Agroecosystems*. 53: 177-187.
- Franco, A., Omir, M., José de Melo, W. 2008. Sugar cane grown in a oxisol amended with sewage sludge and vinasse: Nitrogen contents in soil and plant. *Science agric*. 65: 408-414.
- Galindo-González, G. 2007. El servicio de asistencia técnica a los productores de chile seco en Zacatecas. *Convergencia*. 14 (43): 137-145.
- Hartemink, A. 2008. Sugar cane for bioethanol: soil and environmental issues. *Advances in agronomy ISRIC – World Soil Information*. Elsevier. United States. 127-172 p.
- Hernández, E., Martínez, J.P., Gallardo, F., y Villanueva, J. 2008a. Aceptación de nueva tecnología por productores ejidales para el manejo integrado del cultivo del papayo. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*. 8: 279-288.
- Hernández, G., Salgado, S., Palma, D., Lagunes, L., Catelan, M., y Ruíz, R. 2008b. Vinaza y composta de cachaza como fuente de nutrientes en caña de azúcar en un gleysol molico de Chiapas, México. *Interciencia*. 33: 855-860.
- Julca, O., Meneses, L., Blas, S., Bello, A. 2006. La materia orgánica, usos y experiencias de su uso en la agricultura. *Revista de la ciencia del suelo y nutrición vegetal*. 24: 49-61.
- Lang, F., Pérez, A., Martínez, J.P., Platas, D.E., Ojeda, L.A., Ortega, D.A. 2007. Actitud hacia el cambio de uso de suelo en la región golfo centro de Veracruz, México. *Universidad y Ciencia*. 23 (1): 47-56.
- Meunchang, S., Panichsakpatana, S., y Weaver, R. 2004. Co-composting of filter cake and bagasse; by-products from a sugar mill. *Bioresource Technology*. 96. 437-443.
- Monsma, D., y Riggs, J. 2006. A high growth strategy for ethanol. Aspen Institute. Washington, DC, United States. 79 p.
- Moreno, S. 1993. Guía del aprendizaje participativo, orientación para estudiantes y maestros. Editorial Trillas. Distrito Federal, México. 147p.
- Nieto, M., Vera, G.T., y Riedel, J.L. 2002. Percepciones y actitudes de pequeños productores de la región de los llanos de la Rioja, Argentina, sobre prácticas agrícolas de secano. *Revista de desarrollo rural y cooperativismo agrario*. 6: 193-204.
- Sagerman, D., Espitia, E., Villaseñor, H., Ramírez, B., Alberti, P., 2009. Estudio de caso del impacto de la transferencia de tecnología en trigo del INIFAP. *Agricultura Técnica en México*. 35: 23-35.
- Salgado, S., Bucio, L., Riestra, D., y Lagunes, L. 2003. Caña de azúcar hacia un manejo sustentable. Colegio de Postgraduados Campus Tabasco. Villahermosa Tabasco, México. 367 p.
- Sistema Integral de Información Agrolimentaria y Pesquera SIAP. 2008. Caña de azúcar. SAGARPA. <http://w4.siap.gob.mx/sispro/portales/agricola/s/cania/Descripcion2008.pdf> 3 de septiembre de 2009.
- Subirós, J.F., y Molina, E. 1992. Efecto de la aplicación de vinazas en la producción de caña de azúcar y en las características químicas de un inceptisol de Guanacaste, Costa Rica. *Agronomía Costarricense*. 16 (1): 55-60.
- Vargas, L. 1994. Sobre el concepto de percepción. *Alteridades*. 4 (8): 47-53.

*Submitted September 06, 2010 – Accepted December 01, 2010  
Revised received April 06, 2011*