



Evaluación de dos abonos orgánicos líquidos en la producción del cultivo de pitahaya (*hylocereus undatus*) en el litoral ecuatoriano

Evaluation of two organic foliar fertilizers in the production of pitahaya (*hylocereus undatus*) cultivation in the ecuadorian littoral

Autores: Cesar Alberto Cabrera Verdesoto¹
Rodrigo Paúl Cabrera Verdezoto²
Jessica Jessenia Morán Morán³
Joffre Stalin Terán Macías⁴
Humberto Manuel Molina Triviño⁵
Gary Alex Meza Bone⁶
Carlos Luis Tamayo Lema⁷

Dirección para correspondencia: cesar.cabrera@unesum.edu.ec

Recibido: 18-03-2018

Aceptado: 28-05-2018

Resumen

La producción de pitahaya en el Ecuador es variable en cada año dado que tiene marcadamente dos épocas en las que se obtiene su cosecha, una es entre febrero y marzo y la otra entre julio y agosto. El objetivo fue evaluar el efecto de dos fertilizantes orgánicos líquidos en la producción del cultivo de pitahaya. La investigación se realizó desde junio hasta septiembre del 2015 en la finca "FENIX". Se utilizaron 300 plantas del genero *Hylocereus undatus*, los factores estudiados fueron los fertilizantes orgánicos líquidos (Biol y Purín) en dosis de 40 y 60 L ha⁻¹ fraccionada en dos aplicaciones. Se utilizó un diseño de bloques completamente al azar con cinco tratamientos y cuatro repeticiones. Los

¹ Facultad de Ciencias Naturales y de la Agricultura. Universidad Estatal del Sur de Manabí. Ecuador.

² Facultad de Ciencias Pecuarias, Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Los Ríos. Ecuador.

³ Facultad de Ciencias Naturales y de la Agricultura. Universidad Estatal del Sur de Manabí. Ecuador.

⁴ Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Los Ríos. Ecuador.

⁵ Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Los Ríos. Ecuador.

⁶ Facultad de Ciencias Pecuarias, Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Los Ríos. Ecuador.

⁷ Facultad de Ciencias Pecuarias, Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Los Ríos. Ecuador.

principales resultados mostraron que el abono orgánico Biol en dosis de 60 L ha⁻¹, obtuvo los mejores resultados en todas las variables evaluadas siendo esta dosis la que permitió incrementar los rendimientos del cultivo de pitahaya, alcanzando un rendimiento de 7924 kg ha⁻¹.

Palabras clave: Biol; Purín; Fertilizante Orgánico; Pitahaya.

Abstract

The production of pitahaya in Ecuador is variable in each year since it has markedly two periods in which its harvest is obtained, one is between February and March and the other between July and August. The objective was to evaluate the effect of two liquid organic fertilizers on the production of the pitahaya crop. The investigation was carried out from June to September of 2015 in the farm "FENIX". 300 plants of the genus *Hylocereus undatus* were used, the factors studied were liquid organic fertilizers (Biol and Purín) in doses of 40 and 60 L ha⁻¹ fractionated in two applications. A completely randomized block design with five treatments and four replicates was used. The main results showed that the organic fertilizer Biol in doses of 60 L ha⁻¹, obtained the best results in all the evaluated variables being this dose the that allowed to increase the yields of the pitahaya culture, reaching a yield of 7924 kg ha⁻¹.

Keywords: Biol; Purín; Organic Fertilizer; Pitahaya.

Introducción

La pitahaya pertenece a la familia de las cactáceas y se desarrolla en climas tropicales (Sotelo *et al.*, 2005). A partir del año 2015 este cultivo se ha incrementado en el litoral ecuatoriano específicamente en la zona de San Carlos, provincia de Los Ríos, debido a que la fruta es muy apetecida en el mercado nacional e internacional siendo comercializada mayormente en países europeos como Alemania, Bélgica y Reino Unido, donde existe una alta demanda de pitahaya, estos países aprecian que estas plantaciones tengan certificaciones orgánicas. Según el Banco Central del Ecuador (BCE), de enero a abril del 2016 la exportación de pitahaya llegó a \$ 1,7 millones (Dífilo, 2017).

De acuerdo con los datos del último censo agropecuario llevado a cabo por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) en el año 2000, la superficie total sembrada únicamente con pitahaya fue de 165.5 hectáreas, mientras la superficie cosechada alcanzó 110.0 ha⁻¹.

Los agricultores dedicados a cultivar esta fruta buscan alternativas que les permita obtener mayores rendimientos, disminuyendo los costos de producción y a su vez poder obtener frutos saludables para el consumo humano. Una de estas alternativas es la elaboración de abonos orgánicos de biomasa de la propia finca como leguminosos, estiércol, entre otros. (Ramos y Terry, 2014). Luego utilizarlos como fertilizante en remplazo de los fertilizantes sintéticos (SAGARPA, 2009).

La fertilidad del suelo es un tema relevante, porque los suelos en la actualidad no son lo suficientemente fértiles para satisfacer las necesidades de nutrientes para los cultivos y permitan obtener altos rendimientos de producción, en muchos casos existe desconocimiento por parte de los agricultores dedicados a la producción de esta fruta en la aplicación de las dosis de fertilización adecuada que les permita obtener rendimientos que satisfagan la economía de sus predios, por lo cual nos vemos en la necesidad de ver alternativas que permitan contribuir a mantener un equilibrio entre los pilares básicos de la sustentabilidad: económico, medioambiental y social porque existiendo este equilibrio se mantendrá una producción a largo plazo (Sarandón y Flores, 2009).

En la última década se percibe de mejor manera la importancia de la conservación del suelo y de la materia orgánica en un contexto de conservación del medio ambiente (Cotler *et al.*, 2007). El elevado uso de productos fitosanitarios y fertilizantes químicos han ocasionado consecuencias negativas tales como: costos elevados, resistencia de los productos y degradación biológica del suelo, esto implica lograr un cambio de mentalidad hacia una agricultura orgánica y por lo tanto más sostenible (Del Puerto *et al.*, 2014).

Los abonos orgánicos han sido una alternativa durante años como la única fuente utilizada para mejorar y fertilizar el suelo, primero en su forma más simple como residuos de cosechas, rastrojos y residuos animales, posteriormente en forma más elaborada como Biol y Purín que son utilizados como fertilizante orgánico líquidos y que en los últimos años ha generalizado su uso por el contenido de nitrógeno (N), fósforo (P), potasio (K) y por el alto contenido de materia orgánica (Rivero y Carracedo, 1999). Visto de este modo, los abonos orgánicos pueden constituir una eficiente solución en una fertilización de corrección o su total remplazo para poder disminuir los fertilizantes minerales, sin embargo, su utilización es muy limitada lo cual ha ocasionado el deterioro de los suelos y por ende la contaminación del medio ambiente (Ramos y Terry 2014).

Entre las acciones para proteger los ecosistemas agropecuarios y prevenir su degradación, la aplicación de abonos orgánicos tiene una importancia significativa, por la gran cantidad de materia orgánica la misma que aporta nutrientes esenciales, vitaminas y oligoelementos, siendo el sostén básico para la vida en el suelo pudiendo definir su potencial productivo (Otiniano *et al.*, 2006). El objetivo del estudio fue Evaluar el efecto de dos fertilizantes orgánicos líquidos en la producción del cultivo de pitahaya (*Hylocereus undatus*) en el litoral ecuatoriano.

Metodología

Localización de la investigación

La presente investigación se llevó a cabo durante el periodo de junio a septiembre del 2015 en la finca “FENIX” situada en la parroquia San Carlos, cantón Quevedo, provincia de los Ríos, entre las coordenadas geográficas 79°

28' de longitud oeste y 01° 06' de latitud sur y, a una altitud de 120 metro sobre nivel del mar.

El clima se caracteriza como bosque húmedo tropical (bh-T) con topografía ligeramente plana, suelo de textura franco arcilloso, tipo Inceptisoles y pH 5,8 caracterizado por una temperatura media diaria de 26,56 °C, precipitación anual promedio de 2.286 mm, una humedad relativa 84,8% y 894 horas sol al año (División de Meteorología, Departamento de Sinóptica del Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), Quevedo).

Material vegetativo

En este estudio se utilizaron 300 plantas del género (*Hylocereus undatus*), las mismas que fueron distribuidas en cuatro repeticiones con un número de 15 plantas por cada tratamiento establecido en el campo experimental.

Variables independientes

A. Abonos orgánicos foliares (Biol y Purín)

B. Dosis fraccionada: Dosis Alta 60 L ha⁻¹ - Dosis baja 40 L ha⁻¹

Variables dependientes

Número de brotes vegetativos

Se contaron los brotes vegetativos emitidos en 5 plantas correspondientes a la parcela útil durante los meses que duro el estudio en su ciclo de producción.

Días a floración

Se contaron los días transcurridos, desde que se observó la presencia del botón floral hasta el día de la apertura floral.

Número de frutos a la cosecha

Se contabilizó el número de frutos en 5 planta de cada tratamiento, para el ciclo de floración.

Longitud de fruto

Se realizó la medición longitudinal de los frutos seleccionados de 5 plantas de cada uno de los tratamientos cuando estos alcanzaron su madurez comercial. Desde la base del fruto hasta la cicatriz de abscisión del perianto.

Diámetro de fruto

Al igual que en el procedimiento anterior se realizó la medición del diámetro ecuatorial de los frutos de 5 plantas de cada uno de los tratamientos.

Peso de fruto

Se procedió a pesar cada uno de los frutos obtenidos de 5 plantas de cada uno de los tratamientos.

Tabla 1. Distribución de los tratamientos en estudio de abonos líquidos

Tratamientos	Dosis L h ⁻¹
T1 FOF ₁ D ₁ BIOL	60 L ha ⁻¹
T2 FOF ₁ D ₂ BIOL	40 L ha ⁻¹
T3 FOF ₂ D ₁ PURÍN	60 L ha ⁻¹
T4 FOF ₂ D ₂ PURÍN	40 L ha ⁻¹
T5 Testigo absoluto	(sin fertilización)

FOF: Fertilizante Orgánico Foliar D: Dosis

Fuente: Elaboración propia

Diseño experimental

Se utilizó un diseño de bloques completamente al azar (DBCA) con cinco tratamientos y cuatro repeticiones para medir las diferencias entre las medias de los tratamientos se utilizó la prueba de rangos múltiples de Tukey ($p \leq 0,05$), además se realizó la prueba de normalidad Chapiro-Wilk para cada una de las variables. El programa utilizado fue STAT GRAPHICS CENTURIÓN XV.

Se delimitó el área de estudio con estacas y piola identificando cada tratamiento para cada repetición en el cultivo de pitahaya establecido hace tres años con 6 meses, la distancia entre plantas es de 3,0 m por 3.0 m entre hileras, dando un total de 1111 plantas ha⁻¹.

Manejo del Experimento

Las labores culturales realizadas fueron las necesarias para que el cultivo de pitahaya se desarrolle de una forma óptima:

Control de malezas

El control de malezas se realizó manualmente para cada una de las plantas, para el deshierbe de las calles se utilizaron una podadora mecánica y/o azadón, evitando al máximo la presencia de maleza en el experimento.

Control fitosanitario

Se realizaron monitoreos periódicos para plagas y aplicaciones preventivas con oxiclورو de cobre a una dosis de 2.5 kg ha⁻¹ para plagas patogénicas fúngicas. Para prevenir ataques de los insectos plagas se usó cipermetrina a una dosis de 4 ml/dm³.

Fertilización orgánica foliar

Para la fertilización foliar se realizó la aplicación de Biol y purín en dos dosis cada uno a razón de 40 y 60 L ha⁻¹ en 200 L de agua, respectivamente.

Cosecha

La cosecha se realizó cuando los frutos presentaron la madurez fisiológica. Los frutos se cortaron y fueron recolectados en canastas para tomar sus respectivos datos.

Resultados

Número de brotes y frutos a la cosecha

En el Tabla 2, se observan los promedios del número de brotes siendo su coeficiente de variancia de 17,38. De acuerdo a la prueba de Tukey para el número de brotes los T1 (fertilizante orgánico Biol) en la dosis uno (60 L ha^{-1}) y el T3 (fertilizante orgánico Purín) en la dosis 1 (60 L ha^{-1}), mostraron los mejores promedios con 11,95 y 11,50 brotes respectivamente siendo similares estadísticamente a los tratamientos T2 y T4; mientras que el T5 (testigo) obtuvo el promedio más bajo con 7,60, siendo su diferencia estadística altamente significativa, con un nivel de confianza del ($p \leq 0,05$).

Tabla 2. Número de brotes y días a la floración en la evaluación de dos abonos orgánicos líquidos en la producción del cultivo de pitahaya

Tratamientos	Numero de brotes	Días a la floración
T1 FOF ₁ D ₁ BIOL	11,95 a	19,20 a
T2 FOF ₁ D ₂ BIOL	10,20 ab	19,35 a
T3 FOF ₂ D ₁ PURÍN	11,50 a	19,45 a
T4 FOF ₂ D ₂ PURÍN	10,20 ab	19,45 a
T5 Testigo (sin fertilización)	7,60 c	19,40 a
Coeficiente Variación (%)	17.38	1.84

Con respecto a la variable días la floración en el Tabla 2, no se obtuvo diferencias significativas ($p \leq 0,05$) para esta variable obteniendo promedios que van desde 19,20 a 19,45 días respectivamente.

Número y diámetro de frutos

En el Tabla 3, se muestran los promedios del número de frutos a la cosecha de acuerdo al análisis de varianza en esta variable los tratamientos fueron altamente significativos ($p \leq 0,05$), con un coeficiente de variación de 11,12%. De acuerdo a la prueba de rangos múltiples de Tukey, el T1 (fertilizante orgánico Biol) en la dosis uno (60 L ha^{-1}), presentó mayor número de frutos a la cosecha con 11,40, a diferencia del T5 (testigo) que presentó el menor número de frutos con 8,35.

Tabla 3. Número y diámetro de frutos a la cosecha en la evaluación de dos abonos orgánicos líquidos en la producción del cultivo de pitahaya

Tratamientos	Número de frutos a la cosecha	Diámetros de frutos
T1 FOF ₁ D ₁ BIOL	11,40 a	10,67 a
T2 FOF ₁ D ₂ BIOL	10,00 bc	10,35 a
T3 FOF ₂ D ₁ PURÍN	10,90 ab	10,27 a
T4 FOF ₂ D ₂ PURÍN	9,65 bc	10,25 a
T5 Testigo (sin fertilización)	8,35 c	6,75 b
Coeficiente Variación (%)	11.12	16.60

En la Tabla 3, se muestran los promedios del diámetro de los frutos, el análisis de varianza realizado para esta variable determinó que los tratamientos presentaron alta significancia estadística ($p \leq 0,05$), siendo su coeficiente de variación 16,60%. Con respecto a la prueba de Tukey los tratamientos a los cuales se les aplicó el fertilizante orgánico líquido tanto Biol como purín en sus diferentes dosis no mostraron diferencias estadísticas ($p > 0,05$), entre ellos con promedios que van desde 10,25 a 10,67 cm, pero si mostraron alta significancia en relación al T5 (testigo), que mostro un diámetro más bajo con de 6,75 cm.

Longitud y peso de frutos

En el Tabla 4, se observan los promedios de la longitud de los frutos, según el análisis de varianza efectuado para esta variable indica que los tratamientos mostraron una alta significancia estadística ($p \leq 0,05$), con un coeficiente de variación de 13,68. De acuerdo con la prueba de Tukey, el T1 fertilizante orgánico biol en la dosis uno (60 L ha⁻¹), presento el mejor promedio con 12,21 cm, siendo similar estadísticamente a los tratamientos T2 y T3 a diferencia de los T4 y T5 (testigo), que obtuvieron el menor promedio de la longitud de los frutos con 9,65 y 9,11 cm respectivamente.

Tabla 4. Longitud y peso de frutos en la evaluación de dos abonos orgánicos líquidos en la producción del cultivo de pitahaya

Tratamientos	Longitud de frutos (cm)	Peso de frutos
T1 FOF ₁ D ₁ BIOL	12,21 a	628 a
T2 FOF ₁ D ₂ BIOL	10,12 ab	511 b
T3 FOF ₂ D ₁ PURÍN	11,48 ab	567 ab
T4 FOF ₂ D ₂ PURÍN	9,65 b	506 bc
T5 Testigo (sin fertilización)	9,11 b	447 c
Coeficiente Variación (%)	13,68	12,34

En la Tabla 4, se muestran los promedios del peso de los frutos, al realizar el análisis de varianza para esta variable los tratamientos presentaron alta significancia estadística ($p \leq 0,05$), con un coeficiente de variación de 12,34%. De acuerdo a la prueba de Tukey el T1 (fertilizante orgánico Biol) en la dosis alta 60 L ha^{-1} y T3 (fertilizante orgánico purín) en dosis alta 60 L ha^{-1} mostraron el mayor peso de los frutos con 628 y 567 g respectivamente, a diferencia de los demás tratamientos.

Rendimiento por hectárea

En el Tabla 5, se muestran los promedios de rendimiento por hectárea, el análisis de varianza realizado para esta variable muestra que los tratamientos presentaron una alta significancia estadística ($p \leq 0,05$), con un coeficiente de variación de 21,53. Según la prueba de Tukey el T1 compuesto por el (fertilizante orgánico foliar Biol) en la dosis alta (60 L ha^{-1}) presentó el mayor rendimiento con $7924,10 \text{ kg ha}^{-1}$, difiriendo estadísticamente de los demás tratamientos, siendo el T5 (testigo) el que consiguió el promedio más bajo con $4348,23 \text{ kg ha}^{-1}$.

Tabla 5. Rendimiento por hectárea en la evaluación de dos abonos orgánicos líquidos en la producción del cultivo de pitahaya

Tratamientos	Rendimiento (kg ha^{-1})
T1 FOF ₁ D ₁ BIOL	7924,10 a
T2 FOF ₁ D ₂ BIOL	5684,21 c
T3 FOF ₂ D ₁ PURÍN	6867,54 b
T4 FOF ₂ D ₂ PURÍN	5433,12 c
T5 Testigo (sin fertilización)	4348,23 d
Coefficiente Variación (%)	21,53

Discusión

En lo relacionado a la variable número de brotes en el cultivo de pitahaya (*Hylocereus undatus*), el T1 (fertilizante orgánico Biol) en la dosis alta (60 L ha^{-1}) y el T3 (fertilizante orgánico Purín) en la dosis alta (60 L ha^{-1}), mostraron los mejores promedios con 11,95 y 11,50 respectivamente; mientras que el T5 (testigo) obtuvo el promedio más bajo con 7,60, teniendo diferencias estadísticas altamente significativa ($p \leq 0,05$). Lo que no concuerda con Rosales *et al* (2009); quienes documentaron en sus investigaciones que *Hylocereus undatus* bajo fertilización orgánica alcanza 14 brotes vegetativos promedio en su investigación al respecto (Mejía y Montes, 2006), sostienen que no encontraron diferencias estadísticas en el número de brotes de pitahaya en su estudio.

En cuanto a los días la floración, no se obtuvo diferencias estadísticas ($p \leq 0,05$) entre los tratamientos en estudio (Tabla 2). Estos resultados se encuentran dentro del rango de floración expuesto por Le Bellec *et al.*, (2006), quienes sostienen que en el cultivo de pitahaya desde la etapa de botón floral a floración transcurren entre 15 y 20 días, aproximadamente.

Referente al número de frutos a la cosecha de acuerdo al análisis de varianza en esta variable los tratamientos tuvieron diferencias estadísticas altamente significativas ($p \leq 0,05$), siendo el T1 (fertilizante orgánico foliar Biol) en la dosis alta (60 L ha^{-1}), presentando el mayor número de frutos a la cosecha con 11,40, a diferencia del T5 (testigo) que presentó el menor número de frutos con 8,35 (Tabla 3). Datos que no coinciden a los reportados por (SAGARPA, 2009), quien indica que el comportamiento productivo promedio de las plantaciones de pitahaya a los 3 años de edad es de 5 a 10 frutos por planta.

En lo referente a la variable diámetro de frutos se determinó que los tratamientos a los cuales se les aplicó el fertilizante orgánico líquido (Biol, Purín) en sus diferentes dosis mostraron diferencias estadísticas altamente significativas ($p \leq 0,05$), en relación al T5 (testigo) (Tabla 3). Estos datos son de alta relevancia ya que el diámetro del fruto es importante para su comercialización especialmente para los mercados internacionales, se atribuye este diámetro debido a las condiciones climáticas de temperatura y precipitación que se presentaron en la época que se realizó la investigación la precipitación permitió una mayor absorción de nutrientes ya que el agua diluye más sustancias que otro líquido, gracias a esta propiedad, el agua resulta un buen solvente como indican (Salisbury y Ross, 2000).

Al respecto la longitud de los frutos, el T1 fertilizante orgánico Biol en la dosis alta (60 L ha^{-1}), presentó el mejor promedio con 12,21 cm (Tabla 4), mostrando diferencias estadísticas altamente significativas ($p \leq 0,05$) entre los tratamientos. Teniendo cierta similitud con lo mencionado por López y Guido (2002); en su ficha técnica manifiestan que la longitud del fruto puede variar entre 8 a 12 cm, lo cual se ajusta a los datos obtenidos en esta investigación.

En cuanto al promedio del peso de los frutos se mostraron diferencias altamente significativas ($p \leq 0,05$) entre los tratamientos, el T1 (fertilizante orgánico Biol) en la dosis alta (60 L ha^{-1}), mostró el mayor peso de los frutos con 628 g (Cuadro 4), datos superiores a los registrados por (Centurión *et al.*, 2008; Juárez *et al.*, 2007), quienes indican que el promedio del peso de los frutos de pitahaya *Hylocereus undatus* es de 469,2, y 411,86 g. respectivamente en sus estudio realizado en Jalisco y Yucatán México.

Al evaluar el rendimiento por hectárea, el T1 compuesto por el (fertilizante orgánico Biol) en la dosis alta (60 L ha^{-1}) presentó el mayor rendimiento con $7924,10 \text{ kg ha}^{-1}$ (Tabla 5), difiriendo estadísticamente de los demás tratamientos. Estos datos se aproximan a los reportados por (Molina *et al.*, 2009). Quienes sostienen que su rendimiento promedio por hectárea del cultivo de pitahaya está entre 8000 a $10,000 \text{ kg ha}^{-1}$.

Conclusiones

En cuanto a la respuesta del cultivo a la aplicación de los abonos orgánicos foliares podemos concluir lo siguiente:

- ✓ El fertilizante orgánico foliar que permitió obtener los mayores rendimientos en el cultivo de pitahaya fue el Biol, siendo además el que mostró el mejor comportamiento en las variables evaluadas en esta investigación (número de brotes, número de futo, peso, diámetro y longitud de fruto).
- ✓ La dosis que permitió incrementar el rendimiento en el cultivo de pitahaya fue la dosis de 60 L ha⁻¹ (fertilizante orgánico foliar Biol), alcanzando un rendimiento de 7924,10 kg ha⁻¹

Referencias bibliográficas

Centurión, Y.; Alma R.; Solís, S.; Saucedo, C.; Báez, R.; Sauri, E. 2008. Cambios físicos, químicos y sensoriales en frutos de pitahaya (*Hulocereus undatus*) durante su desarrollo. *Revista Fitotecnia Mexicana Volumen 31 (1)* pág. 1-5.

Cotler, H.; Sotelo, E.; Domínguez, J.; Zorrilla, M.; Cortina, S.; Quiñonez, L. (2007). La conservación de suelos: un asunto de interés público. *Gaceta ecológica* N° 83 5 - 71 Instituto Nacional de Ecología, México.

Del Puerto, A.; Suárez, S.; Estrada, D. (2014). Efectos de los plaguicidas sobre el ambiente y la salud. *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología*, 52(3), 372-387.

Difilo, A. (2017). Fortalecimiento asociativo de los actores de la economía popular y solidaria para el aprovechamiento de oportunidades de negocios en mercados internacionales. Caso: asociación de productores y comercializadores de pitahaya y otros productos Palora, Provincia de Morona Santiago – Ecuador, 2015 – 2016. Tesis Previa A La Obtención del Título de: Magíster en Gestión del Desarrollo Local Comunitario. Quito – Ecuador

Juárez, I.; Ramírez, F.; Cruz, T. 2007. Caracterización de dos clones de pitahaya roja (*Hylocereus purpusii*) DE JALISCO, MEXICO. *Revista Chapingo Serie Zonas Áridas*. 2009 8:115-122.

Le Bellec, F.; Vaillant, F.; Imbert, E. (2006). Pitahaya (*Hylocereus* spp): a new fruitcrop, a market with a future. *Fruits* 61: 237-250.

López, H y Guido, A. (2002). Guía tecnológica 6. Cultivo de la pitahaya. Managua, NI. Instituto Nicaragüense de Tecnología. pág. 28. Recuperado de <http://www.inta.gob.ni/biblioteca/images/pdf/guias/GUIA%20PITAHAYA%202014.pdf>

Mejía, L. y Montes, C., 2006. Efecto de tres especies de leguminosa sobre la dinámica poblacional, abundancia y diversidad de maleza y su aporte de (NPK) a partir de la materia orgánica del suelo en el cultivo de Pitahaya.

Molina, D.; Vascones, J.; Veliz, C.; González, V. 2009. Producción y exportación de la fruta de pitahaya hacia el mercado europeo. Escuela Superior Politécnica del Litoral. Facultad de Economía y Negocios pág. 3. Recuperado de: <http://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/6307/1/Produccion%20y%20>

[Exportacion%20de%20la%20fruta%20Pitahaya%20hacia%20el%20mercado%20Europeo.pdf](#)

Otiniano, J.; Meneses, L.; Blas, R.; Bello, A. (2006). La materia orgánica, importancia y experiencia de su uso en la agricultura. *Revista Idesia (Arica)*, Vol. 24 N° 1: 49-61.

Ramos, A; Terry, E. (2014). Generalidades de los abonos orgánicos: importancia del Bocashi como alternativa nutricional para suelos y plantas cultivos tropicales, vol. 35, núm. 4, 52-59 Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas la Habana, Cuba.

Rivero, C. y Carracedo, C. (1999). Efecto del uso de gallinaza sobre algunos parámetros de fertilidad química de dos suelos de pH contrastante. *Revista Facultad de Agronomía* Vol. 25 N° 2: 83-93.

Rosales, E.; Luna, C.; Cruz, A. (2009). Clasificación y selección tradicional de Pitahaya (*Stenocereus Pruinosus* (Otto) Buxb) en Tianguistengo, Oaxaca Y variación morfológica de cultivares. *Revista Chapingo Serie Horticultura* Vol. 15 N° 1: 75-82.

SAGARPA, 2009. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación).

Salisbury, F y Ross, C. 2000. *Fisiología de las plantas*. Madrid, ES. Paraninfo Pág 910.

Sarandón, S. y Flores, C. (2009). Evaluación de la sustentabilidad en agroecosistemas: una propuesta metodológica. *Agroecología*, 4, 19-28.

Sotelo, E., Ortiz, C. Rizo, M., (2005). Áreas potenciales para el cultivo de pitahaya (*Hylocereus undatus* (Haw) Britt & Rose), en el sur del Estado de México. *Ciencia Forestal en México*. Vol. 30 N°98: 87-97.

