

EVALUACIÓN DEL EFECTO DE DOS VARIANTES DE RIEGO LOCALIZADO A BAJA PRESIÓN EN EL CULTIVO DE LA LECHOSA EN EL VALLE DE QUIBOR, VENEZUELA.

Yelitza García¹; Juan José Brito²; Lisette Gruber¹

¹ Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado, Decanato de Agronomía, Departamento de Ing. Agrícola, Tarabana. Cabudare, Estado Lara, ygarcia@ucla.edu.ve

² Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, Centro de Investigaciones Agropecuarias del estado Lara, Intercomunal Barquisimeto – Duaca

1 RESUMEN

El trabajo se realizó en el Municipio Jiménez, Estado Lara, Venezuela, en una parcela con dos sectores de riego localizado, cada uno con cuatro hileras de 50 m de longitud, en uno se instaló el tratamiento con goteros comerciales y en el segundo goteros fabricados manualmente o denominados goteros artesanales. El diseño experimental fue de parcelas divididas, con bloqueo por efecto de pendiente. La siembra fue realizada el día 16 de Noviembre de 2002 con una densidad poblacional de 100 plantas. Las variables medidas fueron altura de planta (AP), diámetro de tallo (DT), número de hojas (NH), días de floración (DF) y producción (P). Se determinó la uniformidad de emisión (UE), lámina de riego (LR) y la eficiencia de uso del agua (EUA). Las variables AP, DT, NH y P presentan valores superiores en el tratamiento del gotero artesanal, así mismo los DF son menores en el tratamiento regado por goteros artesanales. La UE de los goteros artesanales y comerciales fue de un 55,53% y 74, 27% respectivamente. La LR aplicada durante el ensayo con los goteros artesanales y comerciales fue de 610 y 507 mm respectivamente. La EUA fue muy superior en el sistema donde se utilizan los goteros artesanales.

UNITERMOS: lechosa (*Carica papaya L.*), emisores, crecimiento.

GARCÍA, Y.; BRITO, J. J.; GRUBER, L. EVALUATION OF THE EFFECT OF TWO LOW PRESSURE IRRIGATION TREATMENTS IN A FIELD IN VALLE DE QUIBOR, VENEZUELA

2 ABSTRACT

This experiment was carried out in the Jiménez Municipality, Lara State, Venezuela, in a field with two located irrigation areas with four 50-m long rows each. In one area, a commercial irrigation system was installed whereas the other one had an irrigation system with handmade emitters. The experimental design had divided parcels, with blockade by slope effect. The planting of 100 plants was on November 16, 2002. The measured variables were plant height (PH), stem diameter (SD), number of leaves (NL), days of flowering (DF) and production (P). Emission uniformity (EU), irrigation level (IL) and water use efficiency (WUE) were determined. Variables for PH, SD, NL and P presented higher values in the treatment with handmade emitters, also the DF are smaller in the treatment watered by handmade emitters. The EU of the handmade emitters and commercial emitters was 55.53%

and 74.27%, respectively. The applied IL during the treatments with handmade and commercial emitters was 610 and 507 mm, respectively. The WUE was very superior in the irrigation treatment where the handmade emitters were used.

KEYWORDS: *Carica papaya L.*, handmade emitters, growth.

3 INTRODUCCIÓN

El recurso agua en las últimas décadas ha sido motivo de mucho estudio, principalmente la forma de aplicación y uso; el riego localizado por goteo es una de las grandes alternativas para la aplicación eficiente del agua. Una de las desventajas de este sistema es lo costoso de sus componentes y la necesidad de una alta carga de presión, lo que implica gastos de energía por bombeo; lo que dificulta su utilización a pequeños y medianos productores de bajos recursos económicos; en consecuencia, la necesidad de utilizar racionalmente el agua y el uso de tecnologías de riego de bajo costo surgió la modificación del riego por goteo convencional a uno denominado artesanal, diseñado por Saulo Olavarrieta (1997).

El funcionamiento del riego por goteo artesanal, se basa en dos aspectos fundamentales: la elaboración de emisores por el mismo agricultor y el aprovechamiento de la diferencia de nivel entre la superficie libre del agua contenida en un reservorio y el suelo a regar, con la finalidad de otorgar la altura de carga necesaria, y sustituir el componente de presurización de la motobomba, el agua se conduce a través de tuberías de polietileno de baja presión.

El cultivo de la Lechosa (*Carica papaya L.*) luce como un cultivo alternativo en el Valle de Quíbor, Estado Lara; zona eminentemente hortícola y en donde se usa intensivamente el riego. La lechosa es una de las plantas más conocidas y apetecidas en Venezuela (Hoyos, 1989), como tal es considerada uno de los principales rubros frutales a ser sembrado en el Valle de Quíbor en los próximos años, de allí la importancia de conocer su respuesta y adaptación al riego localizado artesanal. La aplicación del riego artesanal luce como una alternativa para la producción agrícola básicamente por ser un sistema para la aplicación del agua a la planta en forma individual. (Martínez, 2001) y en frutales representa una economía en la utilización de las mangueras, debido a su gran espaciamiento (Olavarrieta, 1997).

Considerando que el fruto de la lechosa es muy rico en agua, esta planta exige tanto en el periodo de crecimiento como en el de reproducción bajas tensiones de humedad en el suelo; Y para atender a esta necesidad en regiones con precipitaciones inferiores a 1500 mm al año o precipitaciones mayores con distribución irregular, el cultivo de lechosa responde significativamente al uso de riego suplementario. En regiones con precipitaciones inferiores a 1000 mm por año el uso de riego es fundamental para poder cultivarla de forma racional y económica. (Terra de Almeida, *et al.* 2003)

Cuando no son suministradas todas las necesidades de agua al cultivo, el déficit de humedad puede disminuir el crecimiento y en consecuencia el rendimiento. Es necesario que la planta disponga aproximadamente del 60% de la fracción de agua útil al momento del próximo riego. Una restricción hídrica, reduce el crecimiento de la planta y favorece la producción de flores masculinas y un exceso disminuye la aireación afectando la absorción de los nutrientes (Terra de Almeida, *et al.*, 2003). Sin embargo resiste bien la sequía, aunque en detrimento de la producción final. (Infoagro, 2004).

Con el empleo de sistemas de riego localizado se obtiene un gran ahorro de agua, proporcionando un bulbo húmedo óptimo para el desarrollo del papayo.

Experiencias conducidas por PROSALAFSA, (1997), llevadas bajo la supervisión de Saulo Olavarrieta en el cultivo de tomate, encontró una productividad en kg m^{-3} para el riego por goteo artesanal de 5,60 en comparación a 1,71 para el riego por surcos.

Otras experiencias han sido realizadas por Cuicas (1999), en el cultivo de melón donde reporta que al utilizar riego artesanal duplica la productividad del cultivo, en comparación con el riego tradicional por gravedad en surcos. Resultados similares los obtuvo Rivero, (2001), para el cultivo de la parchita (*Passiflora edulis L.*), al comparar riego por gravedad y el riego localizado artesanal, el primero tuvo como resultados una producción relativa al agua de $4,31 \text{ kg m}^{-3}$, y el segundo de $20,55 \text{ kg m}^{-3}$.

Este trabajo tuvo como finalidad estudiar el comportamiento productivo y el desarrollo vegetativo de la lechosa (*Carica papaya L.*) en dos variantes del sistema de riego localizado y cuantificar los volúmenes de agua bajo condiciones edafoclimáticas del Valle de Quíbor, región representativa del semiárido de Venezuela, para ofrecer a los pequeños productores una alternativa de producción con un cultivo semipermanente bajo un sistema de riego de costo asequible, fácil manejo y un uso más eficiente del recurso hídrico disponible.

4 MATERIAL Y METODOS

Este trabajo se realizó en el caserío Morón, del Municipio Jiménez, Estado Lara, a una longitud $69^{\circ} 40' \text{ W}$, latitud $9^{\circ} 53' \text{ N}$ y una altitud de 677 m.s.n.m, temperatura promedio de 25°C , humedad relativa de 72%, precipitación anual de 500 mm y evaporación de 3100 mm, se caracteriza por tener un régimen pluviométrico bimodal, con vegetación correspondiente a Bosque Espinoso Tropical.

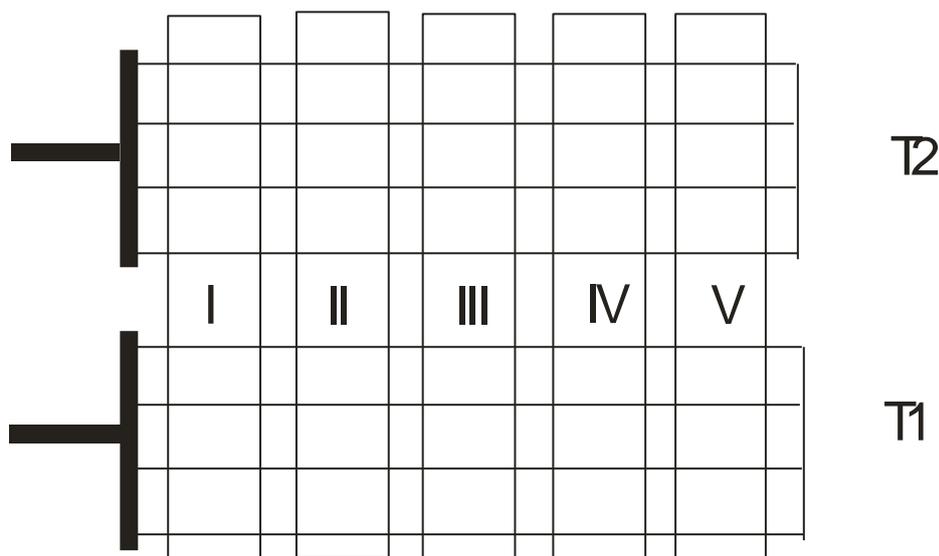


Figura 1. Plano del ensayo.

El experimento instalado el día 16 de noviembre del 2002, en una parcela de (50 x 20) m, con 100 plantas, a una distancia de 2 m entre planta y 2,5 m entre hileras. Desde el

momento de la siembra se utilizó riego por goteo en todo el terreno. La parcela estaba dividida en dos sectores, cada uno con cuatro hileras de 50 metros de longitud, en el primer sector se instaló el tratamiento correspondiente a los goteros comerciales (T1) y en el segundo los goteros artesanales (T2).

El diseño de experimento que se utilizó fue el de parcelas divididas, con bloqueo para evitar el efecto de pendiente, se establecieron 5 bloques, como se muestra en la Figura 1. Se muestrearon cuatro (4) plantas por bloque en cada uno de los tratamientos. Después del transplante, se ejecutaron muestreos semanales de las variables. Los datos obtenidos se sometieron a una prueba de análisis de varianza (ANAVAR), para determinar la diferencia entre los tratamientos con un intervalo de confianza del 95%, utilizándose el paquete estadístico Statistical Package for the Social Science (SPSS) versión 11.0.

Las dos modalidades del riego localizado utilizaron la misma fuente de agua, un reservorio de agua conocido como tanque tipo australiano fabricado por el productor, el cual se encontraba en la parte mas alta del área experimental a una cota de 608 m.s.n.m., a este se conectó una tubería de polietileno de 32 mm de diámetro, con una longitud de 100 m hasta la conexión de la tubería principal, a una cota de 597 m.s.n.m, de esta se derivaron los laterales de 16 mm de diámetro. A cada planta se le asignó un gotero. El sistema de riego se estructuró en un diseño hidráulico de malla, ya que ésta conformación pudo asimilar fácilmente las oscilaciones de caudal que se presentaron en cualquier punto de la malla en circuito cerrado.

El gotero “artesanal” se fabricó utilizando una manguera de plástico denominado “mimbre”, de aproximadamente de 2 mm de diámetro, (utilizado para forrar muebles), y alambre dulce de aluminio para proporcionar consistencia y estructura. Se cortó un trozo de mimbre de 15 cm de largo, y se introdujo alambre dulce de unos 20 cm, luego se doblaron los extremos de éste último para evitar el desplazamiento del mismo dentro de la manguera (Figura nº 2).

La instalación del emisor consistió en perforar en el lateral orificios de 2 mm, con un saca bocado. Se introdujo en el orificio el gotero fabricado, ejerciendo cierta presión, para asegurar que tanto el mimbre como el alambre queden bien insertados en la perforación, la manguera desplegada es parecida a un gotero de largo conducto, luego se procedió a moldear dando vueltas en forma de espiral, lo cual obliga al agua a recorrer una trayectoria tortuosa, esto permite que se produzca el régimen de circulación turbulento. El caudal se reguló de acuerdo al número de vueltas de la espiral.

La instalación de goteros marca Netafim (Woodpecker Dripper, autocompensante, 0,5 gpm) de flujo turbulento y caudal de 4 L h⁻¹, fue introducido a presión, en orificios de 2 mm de diámetro, al igual que en caso de los goteros artesanales.

Las variables evaluadas sobre la lechosa, variedad maradol roja fueron: altura de planta (AP), diámetro de tallo (DT), número de hojas (NH), días de floración (DF) y producción (P). Se determinó la uniformidad de emisión (UE), lámina de riego (LR) y la eficiencia de uso del agua (EUA).

Las variables AP y DT, fueron medidas tres semanas después del transplante, con frecuencia de dos semanas, hasta que alcanzó la fase reproductiva. Se hicieron en total 14 mediciones durante el periodo evaluado. La AP se determinó desde la base del tallo hasta la altura máxima del dosel de las hojas. El DT, fue medido utilizando un vernier, a una altura de 5 cm. del suelo.

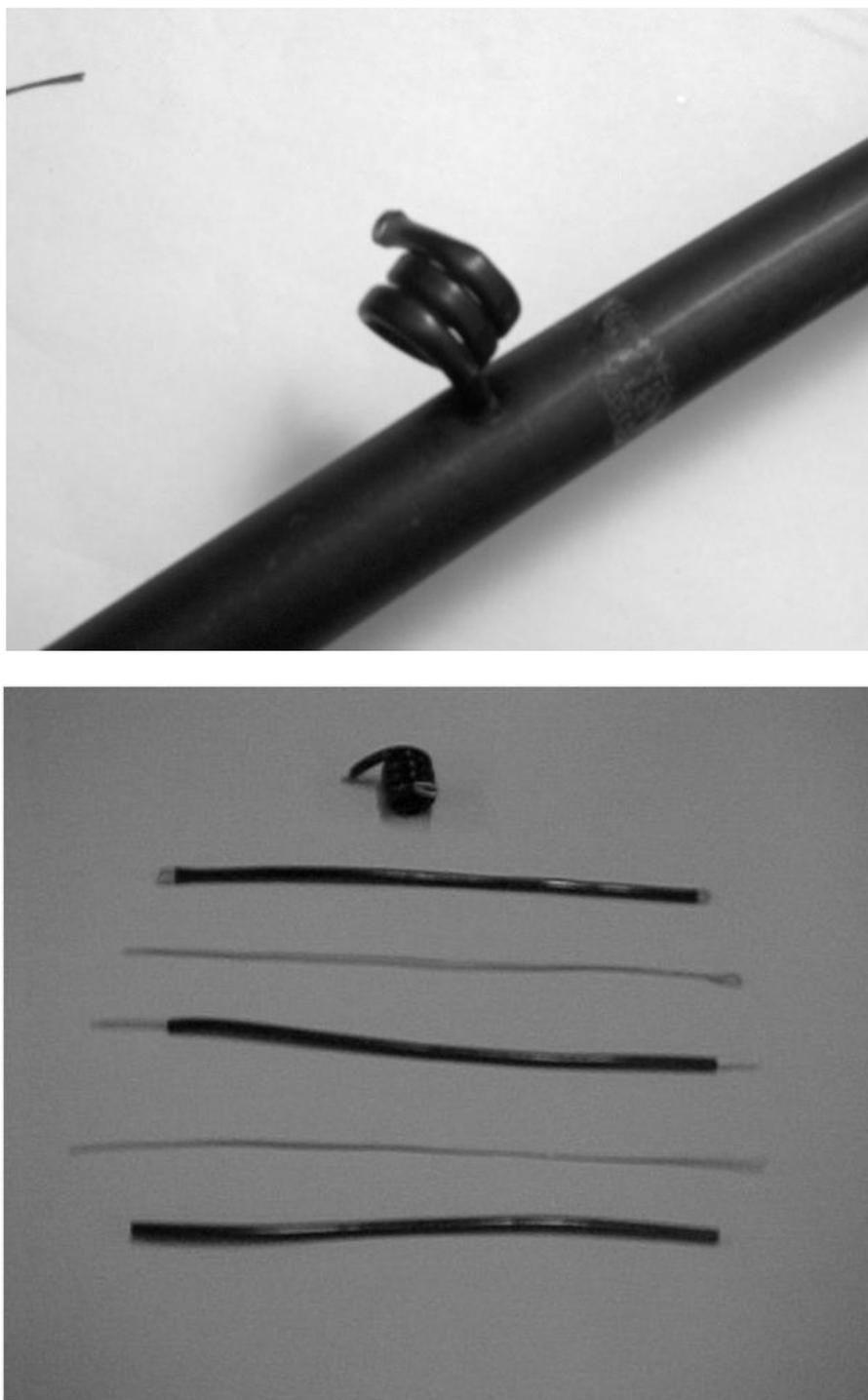


Figura 2. Fabricación e instalación del gotero artesanal.

Para el NH se hicieron 6 mediciones debido a que el cultivo sufrió una fuerte defoliación originada por una intoxicación química producida por la aplicación de un insecticida para el control de áfidos, razón por la cual se dejó de medir este parámetro.

Para la variable DF, fue considerada cuando el 80% de las plantas medidas de cada tratamiento contaban con botones florales abiertos.

La cosecha comenzó el 27 de julio, con recolección semanal de frutos en cada tratamiento hasta el día 15 de noviembre del 2003, con un total de 17 muestreos. Para calcular el volumen de agua aplicado a cada uno de los tratamientos, se multiplicó el tiempo de aplicación de cada riego por el caudal promedio de los goteros.

La UE se calculó utilizando el coeficiente de Christiansen (Villafañe, 1998), el cual consistió en relacionar el mínimo y el máximo promedio de los caudales de descarga de los goteros (Ecuación 1):

$$UE = (q_{25} / q_a) \times 100 \quad (1)$$

En donde: UE=Uniformidad de la línea. q_{25} = Caudal promedio ($L h^{-1}$) del 25 % del total emisores que registraron valores menores. q_a = Caudal promedio ($L h^{-1}$) de todos los emisores.

5 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Figura 3 se muestran gráficamente los valores promedios de AP de lechosa por tratamiento en las diferentes fechas de muestreo. En esta figura podemos observar que AP en los primeros cuatro muestreos, fueron estadísticamente similares en los dos tratamientos. En el muestreo 5 comenzó a manifestarse diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos y a partir del muestreo 6 estas diferencias son altamente significativas y de esa forma se mantienen hasta que finaliza el periodo de evaluación. Es posible que esta tendencia se deba a que con los goteros artesanales realizaron una mejor suplencia de agua a la planta, ya que el agricultor pudo regular el caudal de los goteros al observar su funcionamiento, lo cual conlleva a un mejor desarrollo de la planta y por consecuencia un mayor crecimiento del tallo. Por otra parte con los goteros comerciales, el agricultor solo puede destapar aquellos goteros que estén obstruidos, no pudiendo regular el caudal.

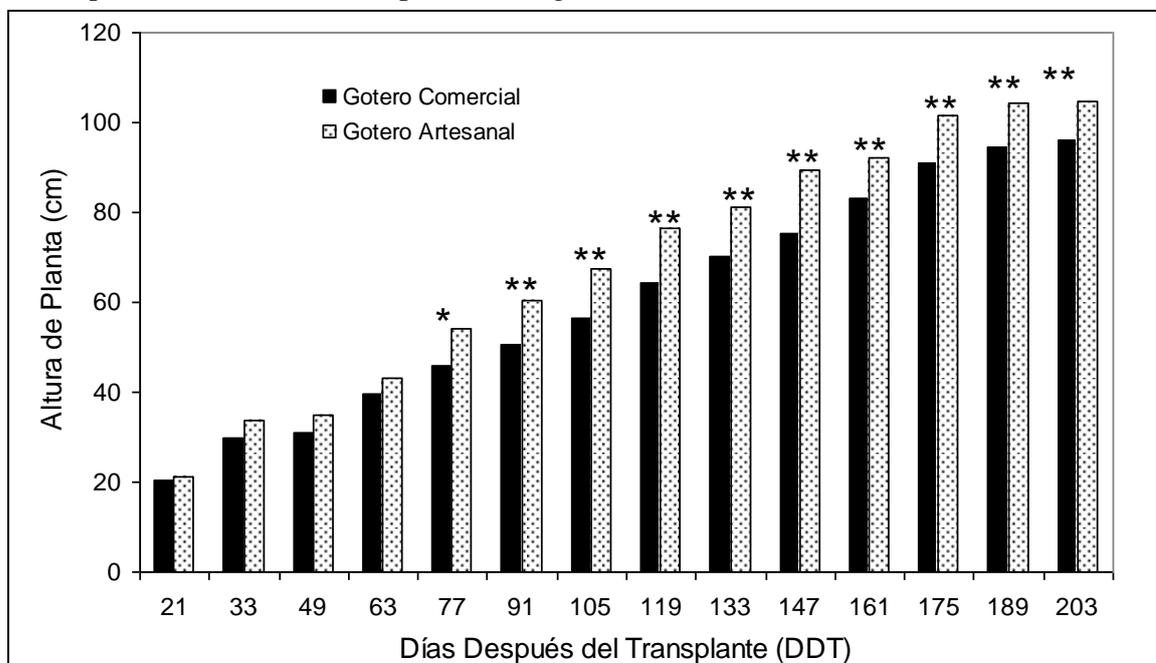


Figura 3. Valores promedios de Altura de Planta (AP) en Lechosa (*Carica papaya L.*) en las dos variantes del sistema de riego localizado en el Valle de Quibor, Venezuela. (* significativo, ** altamente significativo)

Estos resultados coinciden con los obtenidos en el riego artesanal por Rivero (2001), quien estudio el comportamiento de el cultivo de parchita (*Passiflora edulis* L.), bajo dos sistemas de riego, artesanal y por gravedad, obteniendo longitudes de tallo superiores en el riego artesanal.

Se observó que la altura de planta en el ultimo muestreo corresponde a 95,90 y 104,61 cm, para T1 y T2 respectivamente, estos resultados son menores que los encontrados por Arrieta et al (2002), quienes reportaron un valor de altura de planta en la variedad Maradol de 219 cm, debido a que la altura final de planta que corresponde al muestreo 14 fue realizada a los 7 meses después de transplantado el cultivo (fase vegetativa) y no durante todo el ciclo de desarrollo del cultivo.

En la Figura 4. se muestran las medias de diámetro del tallo (DT) en mm de las plantas de lechosa variedad Maradol, para T1 y T2, se observa que existe una tendencia de crecimiento continuo del diámetro de los tallos para ambos tratamientos, pudiéndose notar que el T2 tuvo un mayor aumento que T1, durante todo el periodo evaluado, así mismo a partir del quinto muestreo empiezan a mostrarse diferencias significativas y desde el sexto muestreo hasta finalizado el ensayo estas diferencias son altamente significativas, es posible que esto se deba a que el suministro de agua en el primer tratamiento es más efectivo, proporcionando así la humedad necesaria para que los cultivos puedan desarrollarse. Estos resultados coinciden con los obtenidos por Rivero (1999), el cual concluye en su trabajo que los diámetros de tallo utilizando riego artesanal son mayores que utilizando el riego convencional por superficie.

Los valores de DT reportados para el último muestreo son de 7,38 y 8,36 cm para T1 y T2 respectivamente Arrieta *et al.*, 2002 reportaron que el grosor de tallo es una de las variables morfológicas mas correlacionadas con el rendimiento de fruta. Plantas con tallo grueso tienden a ser más precoces y productivas.

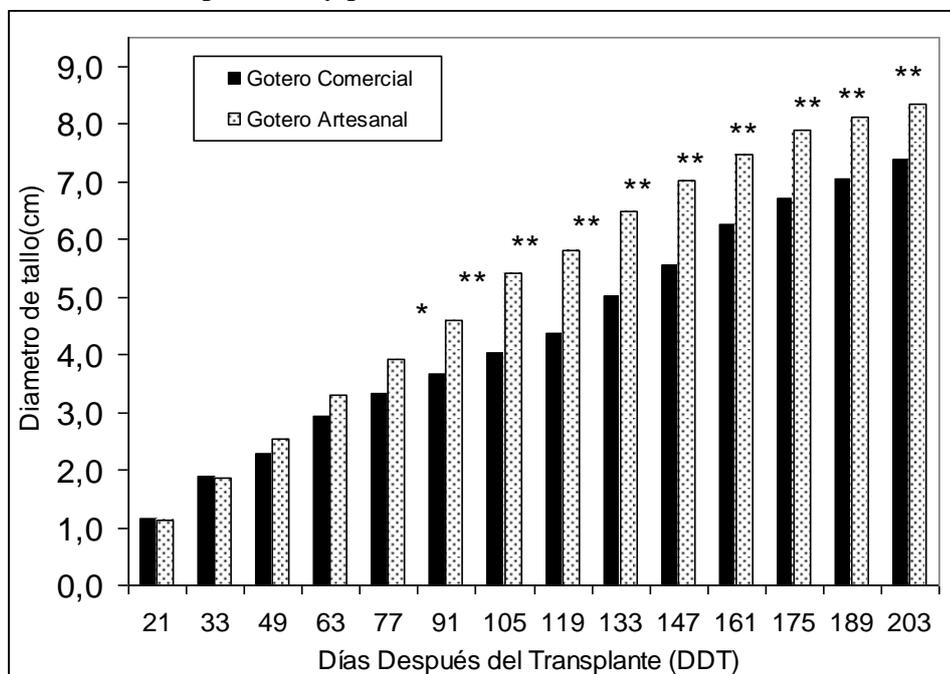


Figura 4. Diámetro del Tallo (DT) promedio en Lechosa (*Carica papaya* L.) para T1 y T2 en el Valle de Quibor, Venezuela (* significativo, ** altamente significativo)

En la Figura 5 se muestran gráficamente los valores promedios de (NH) por tratamiento en las diferentes fechas de muestreo. En esta figura, se puede observar que NH en

T1 y T2 son muy similares en los cuatro primeros muestreos, empezando a ser estadísticamente significativo en el quinto y altamente significativo en el sexto muestreo, esto puede ser un indicador de que las plantas regadas con el gotero artesanal tenían una buena suplencia de humedad, lo cual les permite aumentar su capacidad fotosintética y consecuentemente un número de hojas por planta en éste tratamiento.

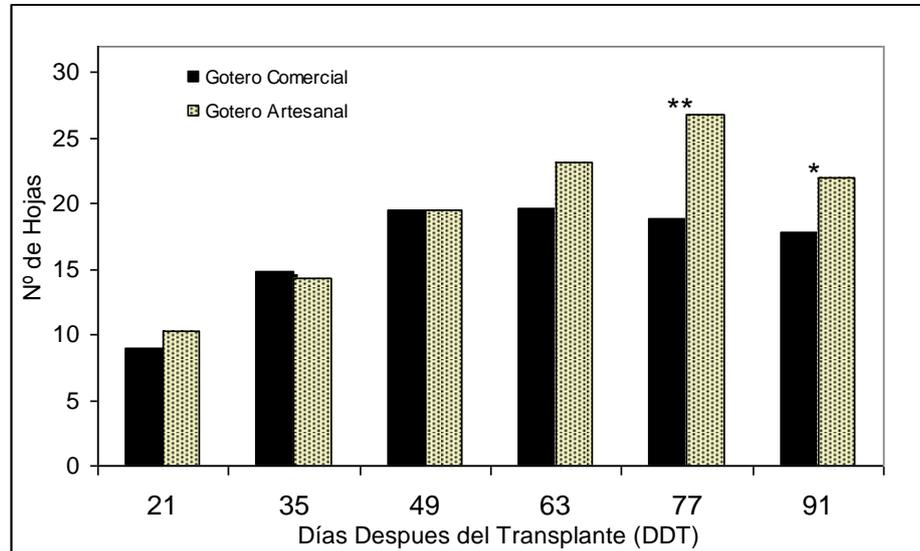


Figura 5. Número de hojas (NH) promedio por planta de Lechosa (*Carica papaya L.*) en T1 y T2 en el Valle de Quibor, Venezuela. (* significativo y ** altamente significativo)

En cuanto a la variable DF a partir del muestreo número 5 las plantas empezaron a tener flores abiertas, aproximadamente a los tres meses después del transplante. En la Figura 6 se pueden observar el número de plantas que presentan flores, esta medida es con respecto a las 20 plantas que se midieron en cada uno de los tratamientos evaluados, el 80% de las plantas con flores ocurrió primero en el T2, muestreo 11 a los 161 días después del transplante. Valores similares fueron obtenidos por Arrieta *et al.* (2002), para la variedad Maradol 159 días de floración,

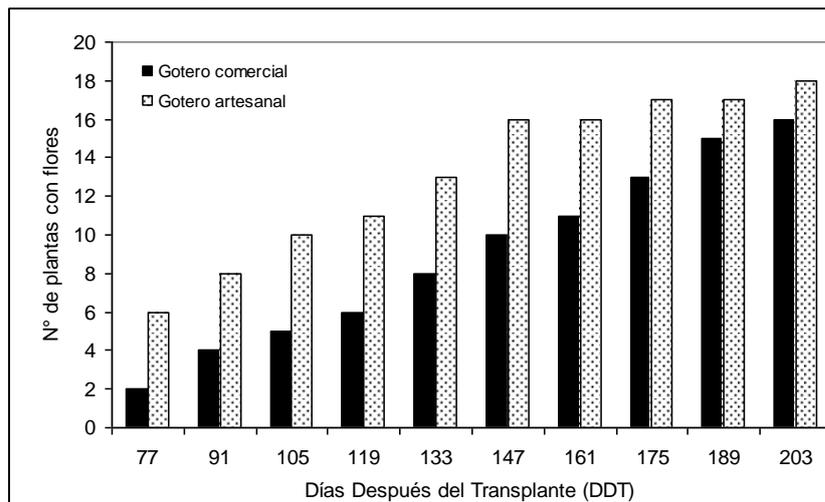


Figura 6. Número de plantas con flores en Lechosa (*Carica papaya L.*) para las dos variantes del sistema de riego localizado en el Valle de Quibor, Venezuela. (* significativo, ** altamente significativo)

En cuanto a la producción, en la Figura 7 se puede observar la cantidad de frutos en Kg ha⁻¹ que son recogidos en cada muestreo, donde la producción del T1 es superior al T2 en cada una de las cosechas realizadas. Se obtuvo un rendimiento de 7562,4 y 2521 Kg ha⁻¹ en T1 y T2 respectivamente, en los primeros 4 meses de cosecha.

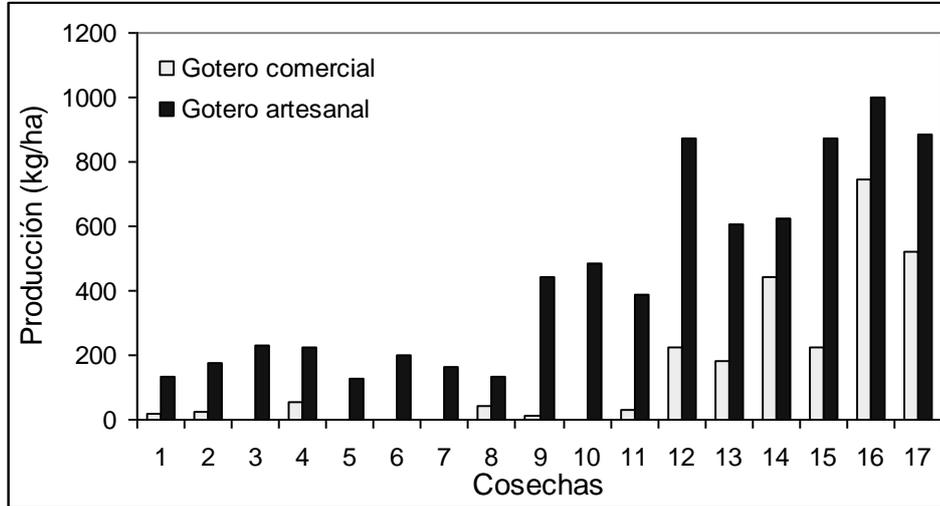


Figura 7. Producción de Lechosa (*Carica papaya* L.) en las dos variantes del sistema de riego localizado en el Valle de Quibor, Venezuela. (*significativo, **altamente significativo**)

En la Figura 8 se observan los tiempos de riego para los diferentes meses del ensayo, a pesar de que los sectores de riego eran independientes, se puede observar que en muchos meses los tiempos de riegos son similares en cada tratamiento. Solo en los meses de junio, agosto y septiembre cambia esta tendencia, siendo mayor el T1, lo cual pueda deberse a que en estos meses el cultivo empieza a tener una mayor demanda hídrica, debido al crecimiento de los frutos.

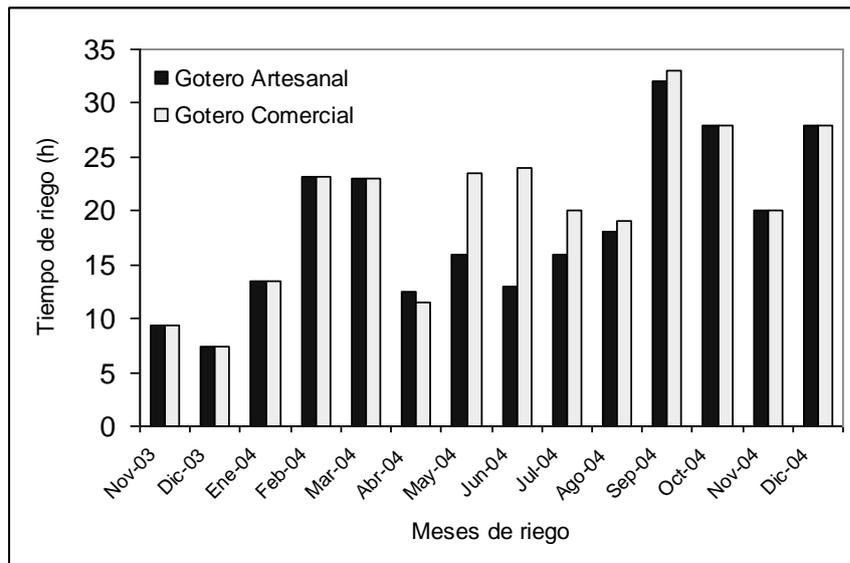


Figura 8 Tiempo de riego mensual aplicado para Lechosa (*Carica papaya* L.) en las dos variantes del sistema de riego localizado en el Valle de Quibor, Edo. Lara.

En la Tabla 1 son presentados los valores de coeficientes de uniformidad para los emisores evaluados. Los goteros comerciales tienen un UE mayor que los goteros artesanales, sin embargo es bajo para éste tipo, debido probablemente a obstrucciones en los goteros por ausencia de filtros que controlasen sedimentos. Además, la altura de carga no fue constante ya que dependía del nivel del agua en el reservorio.

Tabla 1. Coeficiente de uniformidad para los emisores evaluados.

Tipo de	Artesanal	Comercial
O min	6,52	6,64
Q med (L h ⁻¹)	11,74	8,94
UE (%)	55,53	74,27

El gotero artesanal obtuvo un valor de 55,53%, el cual es un valor muy aceptable, si se compara con los datos obtenidos por Cuicas (1999), de 42,87 % y del obtenido por Rivero (2000), con 45,94%, pero bajos en comparación con los obtenidos por Blanco (2005) que presentó valores de 85,49%, lo cual significó una mejora al diseño original.

En ambos tratamientos fueron efectuados 147 riegos, desde el transplante 24 de noviembre del 2002 hasta el día 23 de diciembre del 2003. La lámina de riego acumulada fue de 610 y 507 mm con los goteros artesanales y comerciales respectivamente.

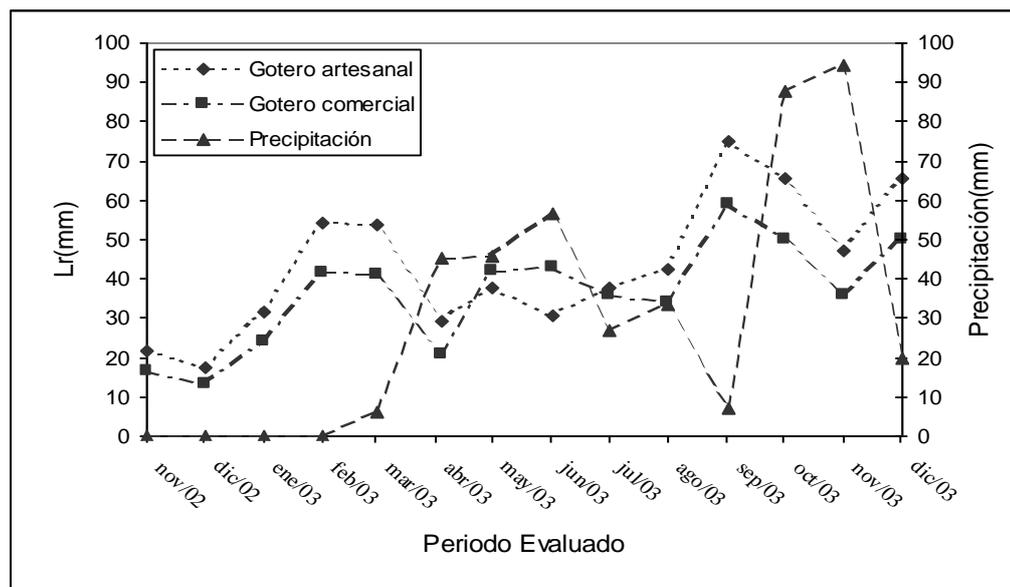


Figura 9. Precipitación y Lámina de riego mensual en Lechosa (*Carica papaya L.*) en las dos variantes del sistema de riego localizado en el Valle de Quibor, Edo. Lara.

En la Figura 9 se presenta la lámina de riego mensual para los dos tratamientos y la precipitación pluviométrica durante el periodo evaluado. Se observa claramente como la lámina de riego aplicada del T2 es superior al T1, debido a la baja cantidad de agua aportada por los goteros comerciales, sometidos a condiciones no ideales para su funcionamiento, excepto en los meses de Abril a Junio, periodo donde ocurre el primer pico de lluvias en esta zona, esto nos lleva a inferir que las plantas del T2 estaban mas vigorosas y podían aprovechar mejor la humedad aportada con la lluvia que las del otro tratamiento. Se observa también como la lámina de riego aplicada en ambos tratamientos disminuye en los últimos

meses del año, producto de la ocurrencia de las precipitaciones bimodales, características de esa época en las zonas semiáridas.

En la Tabla 2 se pueden observar los valores de EUA para cada una de las variantes del sistema de riego localizado, donde el T2 es superior al T1, evidenciando que el agua de riego empleando los goteros artesanales fue utilizada con mayor eficiencia. Este resultado puede ser debido a que el agua aportada por los goteros comerciales no suplía las necesidades hídricas de las plantas afectando la producción del cultivo.

Tabla 2. Eficiencia del uso del agua obtenida en lechosa (*Carica papaya L.*) para los dos tratamientos.

	Gotero comercial	Gotero artesanal
Rendimiento(kg ha⁻¹)	2521,00	7562,40
Vol de riego(m³ ha⁻¹)	5066,00	6100,00
EUA(kg m⁻³)	0,49	1,24

Cuicas (1999) señala valores similares utilizando el riego artesanal en comparación con el sistema de riego tradicional, duplicando la eficiencia del uso del agua en el cultivo del Melón (*Cucumis melo L.*), al igual que PROSALAF (1997) para los cultivos de tomate, pimentón, pepino y melón, comparando el riego artesanal con el riego por superficie en el caserío Cuesta Grande de Bobare, Estado Lara. Venezuela.

6 CONCLUSIONES

- La altura de planta (AP) promedio de las plantas de lechosa regadas con los goteros artesanales a partir del quinto muestreo, son estadísticamente superiores a los del tratamiento que utiliza los goteros comerciales.
- El diámetro de tallo (DT) promedio de las plantas de lechosa regadas con los goteros artesanales, son mayores a los regados con los goteros comerciales, a raíz del sexto muestreo estas diferencias son altamente significativas.
- El número de hojas (NH) es mayor en el tratamiento donde fueron usados los goteros artesanales, estadísticamente significativos en el quinto y sexto muestreo, lo que demuestra que los goteros artesanales brindan una buena suplencia de agua al cultivo de lechosa (*Carica papaya L.*)
- Los días de floración (DF) en el sistema de riego que utiliza los goteros artesanales fue menor, debido probablemente a que los requerimientos hídricos del cultivo de lechosa no eran suplidos satisfactoriamente por los goteros comerciales.
- La producción de lechosa del tratamiento con los goteros artesanales fue superior a la del tratamiento con los goteros comerciales en 49,99%.
- La uniformidad de emisión de los goteros artesanales y comerciales fue de un 55,53 % y 74,27 % respectivamente.
- La lámina de riego aplicada (LR) en los trece meses que duró el ensayo fue de 610 y 507 mm con los goteros artesanales y comerciales

- La eficiencia de uso de agua (EUA) es muy superior en el sistema donde se utilizan los goteros artesanales.

7 BIBLIOGRAFÍA

ARRIETA, A y CARRILLO, E. Respuesta del papayo variedad maradol a tres espaciamientos de drenaje superficial. **Revista de la sociedad mexicana de las ciencias del suelo. Terra.** V. 20 n. 4, p 435 – 447. 2002.

BLANCO, D. **Evaluación del comportamiento hidráulico de emisores fabricados manualmente para riego localizado de baja presión.** 2005. p. 57. Trabajo de grado para optar al título de Ingeniero Agrónomo, UCLA, Tarabana, Venezuela.

CUICAS, J. **Adaptabilidad del riego artesanal en el cultivo de Melón (*Cucumis melo L.*) en Río Tocuyo, Estado Lara.** 1999. p. 32. Trabajo de grado para optar al título de T.S.U. en Agropecuaria. Núcleo Universitario Juan A. de la Torre, UCLA, Carora, Venezuela.

HOYOS, J. **Frutales en Venezuela.** Sociedad de Ciencias Naturales La Salle, Venezuela 1989. 375. p.

INFOAGRO. El cultivo de la papaya. Disponible en: www.infoagro.com/frutas/frutas_tropicales/papaya.htm. 3 de junio de 2004.

MARTINEZ, M. **Efectos comparativo de dos métodos de fertilización en el desarrollo vegetativo de la Parchita Maracuya (*Passiflora edulis L.*) bajo un sistema de riego localizado artesanal en las condiciones edafoclimáticas del Valle de Quíbor, Estado Lara.** Trabajo de grado para optar al título de T.S.U. en Agropecuaria., UCLA, Carora, Venezuela.

OLAVARRIETA, S. **Riego Artesanal.** 1997. UCLA. Núcleo Núcleo Universitario Juan A. de la Torre Material de Apoyo Docente., Carora, Venezuela.. p. 15.

PROSALAF. **Riego por goteo artesanal. Alternativas para la producción hortícola en el ambiente semiárido.** 1997. Barquisimeto. División Estadal Lara. Departamento Apoyo a la Producción. Sección Producción Vegetal. p. 19.

RIVERO, J.. **Efectos de dos sistemas de riego en el desarrollo vegetativo de la Parchita Maracuya (*Pasiflora edulis L.*) en condiciones edafoclimáticas del Valle de Quíbor, Estado Lara.** 2001, 42 p. Trabajo de grado para optar al título de T.S.U. en Agropecuaria. Núcleo Universitario Juan A. de la Torre, UCLA, Carora, Venezuela..

TERRA DE ALMEIDA, F., et al., . Expressão sexual do mamoeiro sob diferentes laminas de irrigação na região norte fluminense. **Revista. Brasileira de Fruticultura.** Jaboticabal. SP. V. 25, n. 3. p. 383-385. 2003.

TERRA DE ALMEIDA, F., et al.. Growth and yield of papaya under irrigation. **Scientia Agrícola.** V. 60. n 3. 2002.

VIFINEX. **Manual técnico de buenas prácticas agrícolas**. El Salvador. Disponible en: <http://www.oirsa.org/Publicaciones/VIFINEX/Manuales/Manuales-2002/El-Salvador/BPA-En-Papaya-01.htm>. Acceso en: 19 de mayo de 2005.

VILLAFANE, R. **Diseño agronómico del Riego**. Maracay. Fundación Polar, Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela, 1998. 50 p