

Reducción de la norma de riego en el cultivo de *Musa sp.*

Reduction of the irrigation rule in the *Musa sp.* crop

Autores: MSc. Luis G. Moisés-Medina; Idelmis Mediaceja-Corona

Organismo: Universidad de Guantánamo.

E-mail: moises@cug.co.cu, idelmis@cug.co.cu

Resumen.

El trabajo se desarrolló en el organopónico Coliflor, en el período de octubre 2018 a noviembre 2019 con el objetivo de evaluar el efecto de la reducción de norma de riego en indicadores del crecimiento y rendimiento en plantaciones de plátano. Se evaluaron tres tratamientos con tres réplicas sobre un diseño de bloques al azar. Se evaluaron las variables: Número de hojas, altura de la planta, perímetro del pseudotallo, número de hijos, manos por racimo, dedos por manos, dedos por racimo, peso promedio de los dedos por racimo, peso promedio del racimo y rendimiento. Se utilizó el paquete estadístico STATGRAPHICS Versión 5.1. Como resultado se obtuvo que los mayores rendimientos se lograron con el tratamiento T1, sin embargo, el tratamiento T2 en combinación con las precipitaciones y humedad relativa resultó ser el más efectivo en las variables de crecimiento y rendimiento con respecto al tratamiento en seco (T3).

Palabras clave: Burro CEMSA, plátano, riego, seco.

Abstract.

The present work was carried out in the area of the organoponic Coliflor, from October 2018 to november 2019. The objective was to evaluate the effect of reduction of irrigation standard in indicators of growth and yield in established plantain plantations. Three treatments were evaluated with three replications. The following variables were evaluated: Number of leaves, plant height, perimeter of pseudostem, number of children, number of hands per cluster, number of fingers per hand, number of fingers per cluster, average number of fingers per cluster, Average bunch weight and yield. For the statistical analysis, the STATGRAPHICS Version 5.1 statistical package was used. As a result, the highest yields were obtained with T1 treatments; however the T2 treatment in combination with precipitation and relative humidity proved to be the most effective with a positive effect on the growth and yield variables in plantain crop with regarding the treatment in dry land.

Key words: Burro CEMSA, plantain, irrigation, dry land.

Introducción.

Para suplir las necesidades de agua en el suelo de un cultivo determinado se requiere del riego, el que también permite compensar las pérdidas sufridas por la evapotranspiración que las precipitaciones no pueden suplir. Entonces se precisa, entre otros métodos efectivos, realizar el balance diario del agua presente en la zona radicular, para planificar acertadamente los momentos de riego (Duarte *et al.*, 2017).

La sequía es uno de los desastres naturales de carácter hidrológico más nocivos conocidos en el planeta. Su acrecentada influencia en Cuba, ha dado lugar a que se le considere como "uno de los factores meteorológico que causa mayores desastres" el más frecuente y persistente y de mayores efectos negativos para la producción agrícola, como también de impactos adversos reales y potenciales sobre el medio ambiente (IIRD, 2015). Una de las medidas para mitigar los efectos de la sequía, consiste en el ahorro y uso eficiente del agua de riego, además de utilizar la fitotecnia adecuada, para proporcionar una mayor efectividad de la lluvia y la conservación de la humedad del suelo. Nuestro país, con el objetivo de satisfacer las necesidades alimentarias de todo nuestro pueblo, asumió también el modelo de desarrollo agrícola totalmente dependiente de insumos altamente costosos y hoy en día no estamos exentos de los grandes problemas que en otros países ha causado.

El banano es una especie muy sensible al déficit hídrico. Sin embargo, la escasez de lluvia que ha caracterizado al país en los últimos años, aconseja determinar en cuales fases se producen las mayores afectaciones, para establecer estrategias de riego efectivas en los momentos de baja disponibilidad de agua. (Martínez, 2016). En los últimos años y de forma cíclica, Cuba ha padecido de déficits pluviométricos que han obligado a que en algunas regiones del país haya sido necesario minimizar o prohibir la práctica del riego, para no afectar el abasto de agua a la población (Martínez, 2016). Teniendo en cuenta lo anteriormente expuesto el objetivo de este trabajo es evaluar el efecto de la reducción de la norma de riego en indicadores del crecimiento y rendimiento en plantaciones establecidas de plátano.

Método o Metodología.

Ubicación del área

El trabajo investigativo se desarrolló en el área de autoconsumo del organopónico Coliflor, situado en la Avenida Che Guevara km 1,5 Carretera a Jamaica, Guantánamo, en el período comprendido desde octubre del 2018 a noviembre del 2019, el área de plátano es de 0,4 ha.

Características del suelo: El suelo donde se efectuó el experimento se clasifica como pardo, pardo sialítico, mullido, sin carbonato según Hernández *et al.*, (1999).

Humedad del suelo por tratamiento.

Este indicador se evaluó cada 30 días utilizando el método gravimétrico por tratamientos donde se determinó el peso húmedo y peso seco según Instituto de Suelos de Hernández *et al.*, (1999).

Metodología empleada

El experimento se montó en un diseño de bloques al azar, en el cual se evaluó la variedad de plátano Burro CEMSA en condiciones de secano y riego, se evaluaron tres tratamientos con tres réplicas y se evaluaron ocho plantas por tratamiento, la superficie destinada para el cultivo de plátano es de 0,4 ha, el área experimental es de 0,16 ha. El marco de plantación que se utilizó fue de surco sencillo 3 x 2,5 m (2 plantas por nido).

Condiciones climáticas

Los datos de las condiciones climatológicas durante el establecimiento y desarrollo del experimento a partir del registro de lluvias del municipio Guantánamo, provincia del mismo nombre y los datos de la humedad relativa, temperatura y la lluvia, fueron suministrados por el Centro de Meteorología de la provincia Guantánamo.

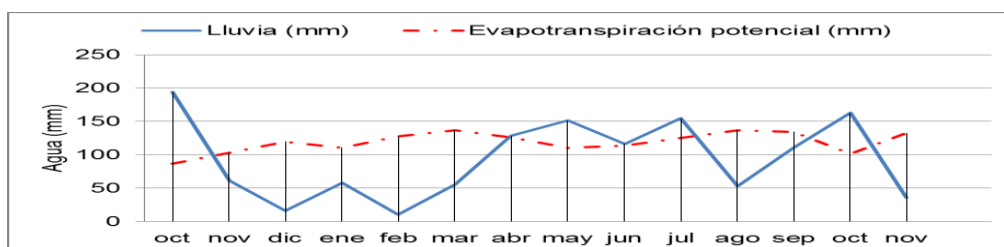


Figura 2. Las variables precipitación (mm) y Evapotranspiración potencial (mm) en el período oct 2018 hasta dic 2019.

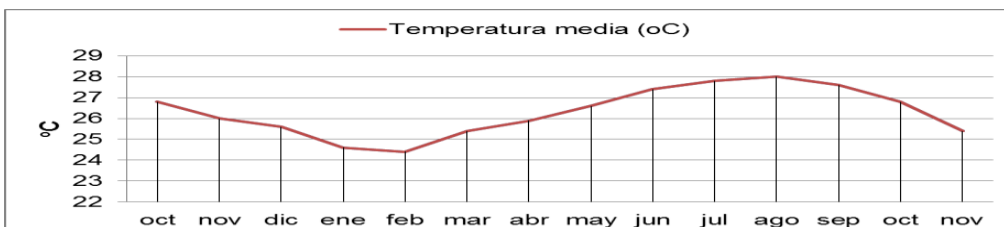


Figura 3. La temperatura media (°C) en el período oct 2018 hasta dic 2019.

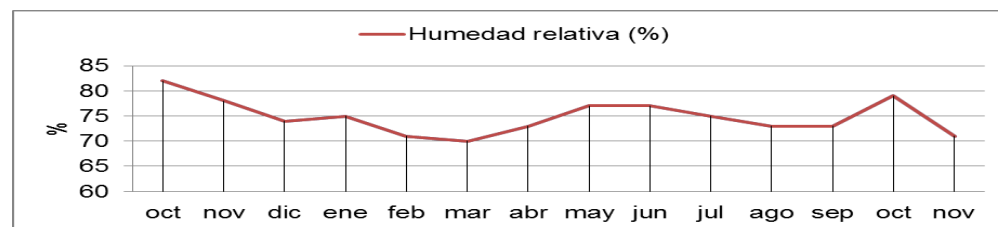


Figura 4. La humedad relativa (%) en el período oct 2018 hasta dic 2019.

3. 5 Tratamientos:

T-1 Norma de riego 300 m³. ha⁻¹ (Control)

T-2 Norma de riego 210 m³. ha⁻¹

T-3 Sin riego

Variables evaluadas

Se evaluaron ocho plantas por tratamiento y se midieron las siguientes variables: Número de hojas (u. planta⁻¹); Altura de la planta (m); Perímetro del pseudotallo (cm); Número de manos por racimo; Número de dedos por manos y racimo; Peso promedio de los dedos por racimo; Peso promedio del racimo (kg) y Rendimiento agrícola (t. ha⁻¹)

Análisis estadístico

Para el análisis de los datos se utilizó el método de varianza de clasificación doble y se encontraron diferencias significativas entre las medias y se realizó la prueba de rango múltiple de Tukey con un 5 % de probabilidad del error. Para el análisis estadístico se utilizó el paquete estadístico STATGRAPHICS Versión 5.1 en ambiente Windows 7.

Análisis económico

La valoración económica de los resultados de cada uno de los experimentos, se realizó según la metodología propuesta por la FAO (1980), citado por Riera, (2004): Valor de la producción (\$. ha⁻¹). Costo de las labores (\$. L⁻¹). Beneficio (\$. ha⁻¹). Relación Beneficio/costo. Valores de la relación B/C mayores a 1 indican el aporte de ganancia y un valor de 2 la obtención de un beneficio del 100 %. Valores de 3 o superiores corresponden a ganancias muy notables. Para el cálculo de estos indicadores, se utilizó como información básica los precios del producto acopiado (\$.kg⁻¹), según Listado de precio Consejo de Administración Provincial (2011) y Resolución 353/2010 de Ministerio de Finanzas y Precios. Plátano. 1 kg: \$ 3,25

Resultados y Discusión.

Análisis de la variable Número de hijos (u. planta⁻¹)

En el caso de tratamiento T1 y T2 donde se aplicó la norma de producción (300 m³. ha⁻¹) y la norma de investigación (210 m³. ha⁻¹) (Tabla 2), no presentaron diferencias significativas por lo que podemos sugerir el tratamiento T2 el cual tiene un ahorro del 30 % con respecto al otro. Los valores promedios de humedad relativa se mantuvieron en torno al 82 y 78 % (Figura 4), mientras que en el caso del tratamiento T3 que se corresponde con el régimen seco impuesto en la investigación y que se aplicó en una etapa, se mantuvo favorecido por las lluvias caídas (Figura 1) durante el periodo de trabajo, demostrando de esta manera la importancia del clima en estas condiciones. Ritter *et al.* (2017) plantearon, con los sistemas diseñados para el control de la reducción del riego según el estado hídrico del suelo en el cultivo del plátano, los consumos se redujeron en un 50 % de una cantidad real 4 800 m³. ha⁻¹.

Tabla 2. Número de hijos (u. planta⁻¹) a los 215 días después de la brotación.

Tratamiento	Número de hijos (u. planta ⁻¹) 215 días
T-1 Norma de riego 300 m ³ . ha ⁻¹ (Control)	1,5 a
T-2 Norma de riego 210 m ³ . ha ⁻¹	1,5 a
T-3 Sin riego	0,87 b
E. E	0,127393

Nota: Letras iguales sin diferencias significativas según dócima de Tukey para p≤ 0,05.

Análisis de la variable Número de Hojas (u. planta⁻¹)

En la tabla 3 se pueden apreciar que hay diferencias significativas del T1 y T2 con respecto al tratamiento T3 a los 185 y 215 días después de la brotación, demostrando el efecto positivo del agua en este cultivo, en el T2 presenta resultados efectivo en ambos períodos porque hay menor gasto de agua con el uso de la Norma de riego 210 m³.ha⁻¹, pero no deja de tener resultado muy positivo cuando lo comparado con el tratamiento T3, el cual se ve más afectada la emisión foliar debido a la falta de humedad en el suelo, lo que se puede inferir que llegó a ocurrir en algunas ocasiones estrés hídrico, en el tiempo que se realizaba el experimento. Estos resultados se encuentran en correspondencia con lo planteado por (Moreno, 1991) cuando describe que el primer efecto cuantificable como consecuencia del estrés de humedad resulta para la mayoría de los casos una reducción del crecimiento, producido por una inhibición del alargamiento celular, así mismo el contenido relativo de agua.

Tabla 3. Número de hojas (u. planta⁻¹) a los 185 y 215 días después de la brotación.

Tratamiento	Número hojas (u. planta ⁻¹) 185 días	Número hojas (u. planta ⁻¹) 215 días
T-1 Norma de riego 300 m ³ . ha ⁻¹ (Control)	12,42 a	14,45 a
T-2 Norma de riego 210 m ³ . ha ⁻¹	11,65 b	13,73 a
T-3 Sin riego	10,08 c	10,90 b
EE	0,665704	1.02300

Nota: Letras iguales sin diferencias significativas según dócima de Tukey para p≤ 0,05.

Análisis de la variable altura de la planta en (cm)

En la tabla 4 se observó que a los 185, 215 y 245 días los tratamientos T1 y T2 con una norma de riego 300 m³.ha⁻¹ (Control) y Norma de riego 210 m³.ha⁻¹ alcanzaron las mayores altura del pseudotallo, los cuales no presentaron diferencias significativas, significando que en los tratamientos T1 y T2 donde se aplicó la normas de riego provocó un efecto positivo sobre esta variable cuando la comparamos con el tratamiento T3 lo que pudiera inferir que esto está relacionado con la precipitaciones de agua que recibió el mismo (Figura 2).

El crecimiento constituye un aumento irreversible del tamaño de la planta, asociado generalmente a un incremento de la masa seca, señalado de forma coincidente por Barroso (2004) lo cual denota los cambios cuantitativos que tienen lugar durante el desarrollo del cultivo con el uso efectivo del riego.

Tabla 4. Altura de la planta en (cm) a los 185, 215 y 245 días después de la brotación.

Tratamiento	Altura 185 DDS (cm)	Altura 215 DDS (cm)	Altura 245 DDS (cm)
T-1 Norma de riego 300 m ³ . ha ⁻¹ (Control)	1,30 a	1,86 a	2,42 a
T-2 Norma de riego 210 m ³ . ha ⁻¹	1,21 a	1,78 a	2,35 a
T-3 Sin riego	1,10 b	1,43 b	1,76 b
EE	1,0214	0,9548	2,5482

Nota: Letras iguales no tienen diferencias significativas según dócima de Tukey para p≤ 0,05.

Análisis de la variable perímetro del pseudotallo (cm) a los 185 y 215 días después de la brotación.

En la tabla 5. la variable perímetro del pseudotallo (cm) que se le aplicaron dos normas de riego, mostró el mejor resultado cuando a las plantas se aplicaron los regímenes de riego con las normas de 300 m³. ha⁻¹ (Control) y 210 m³. ha⁻¹ (T2), no presentado diferencia significativa ambos tratamientos y si presentaron diferencias significativas con respecto tratamiento T3, sin embargo, el tratamiento T2 tiene una tendencia de ser mejor por la racionalización del agua.

Por su parte Polón (1995) sustenta que con un buen abastecimiento hídrico se logra que las plantas tengan un crecimiento adecuado debido a que el primer efecto medible de un estrés de humedad ya sea por sequía o por exceso es una reducción del crecimiento. En tal sentido (Barroso 2004) encontró en el cultivo de la albahaca blanca reducciones en estas variables de hasta un 30 % cuando se redujo el nivel de humedad en el suelo, aspecto que se corrobora con lo obtenido en este experimento, aun cuando el efecto posible en este caso es por el exceso.

Tabla 5. Perímetro del pseudotallo (cm) a los 185 y 215 días después de la brotación.

Tratamiento	Perímetro del pseudotallo (cm) a los 185 días	Perímetro del pseudotallo (cm) a los 215
T-1 Norma de riego 300 m ³ . ha ⁻¹ (Control)	46,6 a	51,9 a
T-2 Norma de riego 210 m ³ . ha ⁻¹	44,9 a	49,6 a
T-3 Sin riego	40,7 b	44,2 b
EE	0,92345	1,02345

Nota: Letras iguales sin diferencias significativas según dócima de Tukey para p≤ 0,05.

Análisis de la variable número promedio de manos por racimos

Se puede observar (Tabla 6.) como incrementó significativamente el número promedio de manos por racimo cuando fueron regadas con dos normas diferentes, los mejores resultados fueron encontrados cuando se empleó el volumen de agua que establecen los regímenes de riego propuesto o introducido en la investigación de 300 m³. ha⁻¹ (Control) y 210 m³. ha⁻¹) con diferencia estadísticamente significativa con respecto al tratamiento T3 (Sin riego). Sin embargo, se observó que no hay diferencia significativa entre los tratamientos T1 y T2 esto puede estar asociado a las precipitaciones que surgieron el periodo de trabajo ver Figura 2.

En tal sentido (Barroso, 2004) encontró en el cultivo de la albahaca blanca reducciones en estas variables de hasta un 30 % cuando se redujo el nivel de humedad en el suelo aspecto que se corrobora con lo obtenido en este experimento, aun cuando el efecto posible en este caso es por el exceso.

Tabla 6. Número promedio de manos por racimos.

Tratamiento	Número promedio de manos por racimos
T-1 Norma de riego 300 m ³ . ha ⁻¹ (Control)	6,8 a
T-2 Norma de riego 210 m ³ . ha ⁻¹	6,6 a
T-3 Sin riego	5,4 b
EE	0,10456

Nota: Letras iguales no tienen diferencias significativas según d^ocima de Tukey para $p \leq 0,05$.

Análisis del número de dedos por manos y racimo.

La tabla 7, muestra que la variable número de dedos por manos y racimo indican que, estadísticamente, en los tratamientos T1 y T2 no hubo diferencia significativa, es decir que, aun aplicando disímiles normas de riego, las diferencias reales para el componente número de dedos por mano, expresado en unidades, no registraron cambios significativos. Esto pudo ser debido a las características físicas y el aporte capilar que tienen estos suelos, es importante mencionar que el éxito de la fase de fructificación depende inicialmente desde la fase vegetativa con un buen desarrollo a consecuencia de una buena nutrición hídrica influye considerablemente sobre el número máximo de frutos que van a desarrollarse (Número de dedos por mano) En cuanto al número de dedos por racimo existieron diferencias significativas entre los tratamientos T1 y T2, pero ambos presentaron mejores resultados con respecto tratamiento T3 de manera estadística y productiva. Corado (2014) Planteó que los resultados obtenidos en la variable número de dedos por manos y racimo indican que estadísticamente las láminas se presentaron iguales en el análisis de varianza, no hubo diferencia significativa entre los tratamientos. Socarrás y Martínez (1990), estudiando el efecto de diferentes niveles de humedad en el plátano, encontraron que la misma tuvo gran influencia sobre el crecimiento de las plantas, obteniéndose resultados superiores en cuanto a peso del racimo, manos por racimo, número de dedos total y rendimiento final en plantas irrigadas. Concluyeron que mantener un nivel de humedad por encima del 85 % de su capacidad de campo (CC) beneficia más a la planta que cuando se riega al 75 % de su CC o no se riega.

Tabla 7. Evaluación del número de dedos por mano y racimo con 2 normas de riego y 1 en seco.

Tratamiento	Número de dedos por manos	Número de dedos/ racimo
T-1 Norma de riego 300 m ³ . ha ⁻¹ (Control)	12,3 a	83,64 a
T-2 Norma de riego 210 m ³ . ha ⁻¹	12,1 a	79,86 b
T-3 Sin riego	11,5 b	62,10 c
EE	0,2345	1,02345

Nota: Letras iguales no tienen diferencias significativas según d^ocima de Tukey para $p \leq 0,05$.

Análisis del peso promedio de los dedos por mano (g) y del racimo (kg).

En las condiciones de buen abastecimiento hídrico como fue el caso del tratamiento T1 (Tabla 8.), las plantas pudieron tener mejor condiciones para asimilar los nutrientes del suelo al permitir un mayor desarrollo radical y por ende incorporar un mayor volumen de suelo al proceso de intercambio con las plantas donde el nitrógeno, por ejemplo, en ellas interviene en la fotosíntesis y la respiración, por lo tanto mejora el metabolismo de la planta y su crecimiento, dándole oportunidad a la planta de expresar su potencial para producir un mejor peso de dedos racimo y mejor calidad en el racimo, sin embargo los tratamiento T1 y T2 no presentaron diferencia significativa Juan *et al.* (2013),

plantean que con la correcta aplicación del riego es posible garantizar la demanda de los cultivos sin llegar a la sobre-explotación de las fuentes alternativas poniendo en práctica la norma de reducción del riego.

Tabla 8. Evaluación del peso promedio de los dedos por manos y racimo (kg) con dos normas de riego y una en seco.

Tratamiento	Peso promedio de los dedos por racimos (g)	Peso promedio del racimo (kg)
T-1 Norma de riego 300 m ³ . ha ⁻¹ (Control)	148,5 a	12,42 a
T-2 Norma de riego 210 m ³ . ha ⁻¹	142,5 a	11,38 a
T-3 Sin riego	131 b	8,14 b
EE	1,2345	1,945

Nota: Letras iguales no tienen diferencias significativas según d^ocima de Tukey para p ≤ 0,05.

Análisis de la variable rendimiento (t. ha⁻¹)

En la tabla 9, los tratamientos T1 y T2 no presentaron diferencias significativas cuando se aplicaron las normas de riego tradicional e investigación obteniendo valores de 22,58 y 20,69 t. ha⁻¹. Podemos inferir que aplicando la norma con una reducción de agua de 210 m³. ha⁻¹ los rendimientos serán y similares a los tradicionales con un 30 % de ahorro de este recurso. Estos resultados pudieran estar dados por la aplicación de la norma de riego de 300 m³. ha⁻¹ y 210 m³. ha⁻¹ de agua asociada a las precipitaciones (Figura 2) y humedad del suelo (Figura 1) permitieron absorber gran cantidad de agua y nutrientes que no están a disposición de las plantas cuando el cultivo no tiene la suficiente agua (T3), razón por la cual la aplicación de la norma unida al clima se traduce en la obtención de altos rendimientos. Es meritorio señalar que esta variante de riego ajustado (T2) para los cultivos garantiza un uso racional del recurso agua al mismo tiempo que se protege el recurso suelo al evitar los sobrehumedecimientos y se protege la obtención de una mejoría en el crecimiento y rendimiento del cultivo (Barroso *et al.*, 2015).

Tabla 9. Evaluación del rendimiento (t. ha⁻¹) con dos normas de riego y una en seco.

Tratamiento	Rendimiento (t. ha ⁻¹)
T-1 Norma de riego 300 m ³ . ha ⁻¹ (Control)	22,58 a
T-2 Norma de riego 210 m ³ . ha ⁻¹	20,69 a
T-3 Sin riego	13,79 b
EE	1,4730 ^l

Nota: Letras iguales no tienen diferencias significativas según d^ocima de Tukey para p ≤ 0,05.

Valoración económica

En la tabla 10 se observaron los resultados económicos por cada tratamiento en el cultivo de plátano (variedad Burro CEMSA) donde el T2 obtuvo resultados positivos al compararlos con el tratamiento T1, con un beneficio de \$ 6680,53 y \$ 65114,47 sin dejar de mencionar que los resultados del tratamiento 2 fueron favorables con una relación beneficio-costos de nueve. Rodríguez (2015) planteó que considerando el valor actual de la comercialización de los diferentes derivados de la producción de *Jatropha*

curcas L., bajo condiciones de un régimen de riego óptimo, obtuvo resultados positivos en la producción de frutos kg/árbol, número frutos/árbol, producción de cascara kg/árbol y producción semillas kg/árbol.

Tabla 10. Efecto económico de la aplicación de la norma de riego sobre el valor de los rendimientos en el cultivo de plátano.

Tratamiento	t. ha ⁻¹	V. P \$. ha ⁻¹	Costo	Beneficio	B/C
T-1 Norma de riego 300 m ³ . ha ⁻¹ (Control)	22,58	73 385,00	8 270,53	65 114,47	8
T-2 Norma de riego 210 m ³ . ha ⁻¹	20,69	67 242,50	6 680,53	60 561,97	9
T-3 Sin riego	13,79	44 817,50	5 878,00	38 939,5	6 ⁱⁱ

Conclusiones.

El empleo de la norma de riego del T-2 (210 m³. ha⁻¹) fue eficiente en las variables de crecimiento y rendimiento en el cultivo del plátano con un ahorro del 30 % del riego.

La mejor relación beneficio costo (9) se alcanzó en el tratamiento T2, que mostró ser factible económicamente, con valores de \$ 60 561,97 de beneficio y un costo \$ 6 680,53 pesos.

Bibliografía.

- BARROSO F., L. CASTAÑEDA, H., I. RODRÍGUEZ, O., G. PEÑA R., L. LESCAILLE A., J. LOZANO T., S. LEUDIYANES RAMOS, H., L. SANTIAGO M., G., M. Ajuste del riego en el cultivo de *Allium cepa* L. con enrolladores viajeros Revista Mexicana de Agroecosistemas, Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca, Vol. 2 Núm. 1 enero-junio. 2015. ISSN: 2007-9559
- BARROSO, L. Crecimiento, desarrollo y relaciones hídricas de la Albahaca blanca (*Ocimum basilicum* L.) en función del abastecimiento hídrico. [Tesis de Grado]. INCA. Biotec. 2004. 112 p.
- CASANOVA, A. S. Manual para la producción protegida de hortalizas. Ministerio de Agricultura. Instituto de Investigaciones Hortícolas Liliana Dimitrova. La Habana, Cuba. 2007. 137 p.
- CORADO, M. Evaluación de cuatro láminas de riego por goteo sobre el rendimiento en el cultivo de plátano; Moyuta, Jutiapa. Tesis de Grado (Título de Ingeniero Agrónomo con Énfasis en Riegos en el Grado Académico de Licenciado) Universidad Rafael Landívar (Facultad De Ciencias Ambientales y Agrícolas). 2014. 104 p.
- DUARTE, C. ZAMORA E. LEÓN, M. Effect of the coefficient of hydric stress on the yields of the onion crop. Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias. Instituto de Investigaciones de Ingeniería Agrícola (IAgric), La Habana, Cuba. 2017. ISSN 2071-0054
- FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. World reference base for soil resources. Rome: Available at: <<http://www.fao.org/ag/agl/agll/wrb/newkey.stm>>. 1980. Accessed on: 12 Feb. 2018.

- GUERRERO, M. Y RODRÍGUEZ, M. Guía técnica del cultivo de Plátano. Ciudad Arce, La Libertad, El Salvador. CENTA. 2016. 1-30 p.
- HERNÁNDEZ, A., PÉREZ, J., BOSCH., D. & RIVERO, L.D. Nueva Versión de Clasificación Genética de los Suelos de Cuba. Inst. Suelos, AGRINFOR, La Habana. 1999. 64 p.
- IIRD. Instituto de Investigaciones del Riego y Drenaje. Situación actual de los efectos de la sequía en el sistema agroproductivo del MINAG, Informe acciones realizadas por el IIRD en función de la sequía en el sistema del Ministerio de la Agricultura, La Habana. Cuba. 2015.
- JORÍN, G; RIERA M; DURÁN, J. Uso combinado de biofertilizantes y humus de lombriz en plantaciones establecidas de plátano (*Musa sp*) en la Cooperativa de Créditos y Servicios Fortalecida “Enrique Campos Caballero” Tesis (en opción al Título Académico de Master en Ciencias). Universidad de Guantánamo. 2011. 110p.
- MARTÍNEZ, V. R. Efecto del riego deficitario controlado en la productividad del banano. Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias, vol.22 no.2. San José de las Lajas, La Habana, Cuba, abr.-jun. 2016. ISSN 2071-0054
- MORENO, T. H. El agua en las plantas: relaciones hídricas 1ra edición EUNA. 1991. 99p.
- POLÓN, R. La aplicación del estrés hídrico como alternativa para incrementar el rendimiento en el cultivo del arroz. Rev. Cultivos Tropicales. 16: 18- 20. Ciudad de la Habana. Cuba. 1995.
- RIERA, M. Manejo de la biofertilización con hongos micorrízicos arbusculares y rizobacterias en secuencias de cultivos sobre suelo ferralítico rojo. Tesis de grado (Dr. en Ciencias Agrícolas), INCA. 2004. 110 p.
- RODRÍGUEZ, L, L. Necesidades Hídricas del cultivo de la *Jatropha curcas* L. (Piñón Botija) en las condiciones semiáridas de la localidad de Paraguay. Trabajo de Diploma (en opción al título de Ingeniero Agrónomo) Universidad de Guantánamo. Facultad Agroforestal. 2015. 40 p.
- SOCARRÁS, F. Y MARTÍNEZ, R. Respuesta del plátano vianda CEMSA 3/4 (*Musa AAB*) a diferentes niveles de humedad en el suelo. Ciencia y Técnica en la Agricultura. Riego y Drenaje 13 (1). 1990. 33-47 p.
-

Fecha de recibido: 6 mar. 2020
Fecha de aprobado: 19 may. 2020