

Estudio comparativo del desempeño agronómico del cultivo de tabaco, sometido a dos distintos métodos de riego en la finca El Palmar, El Empalme.

Comparative study of the agronomic performance of tobacco cultivation, subjected to two different irrigation methods on the farm Finca El Palmar, El Empalme

Iván Arturo Navarro Veliz

inavarro@netafim.com

Universidad Agraria del Ecuador, Ecuador

Helen Marizol Rodríguez Saltos

hrodriguez@uagraria.edu.ec

Universidad Agraria del Ecuador, Ecuador

Amado Diego Maruri Moran

amaruri@uagraria.edu.ec

Universidad Agraria del Ecuador, Ecuador

Zoila Zoraida Mendoza Muñoz

zmendoza@uagraria.edu.ec

Universidad Agraria del Ecuador, Ecuador

Pro Sciences: Revista de Producción, Ciencias e Investigación

CIDEPRO, Ecuador

e-ISSN: 2588-1000

Periodicidad: Trimestral

Vol. 8, No. 51, 2024

editor@journalprosciences.com

Recepción: 14 de enero 2024

Aprobación: 24 de febrero 2024

DOI: <https://doi.org/10.29018/issn.2588-1000vol8iss51.2024pp182-198>

Resumen: El estudio de la investigación tuvo lugar en la finca "El Palmar" del cantón El Empalme, provincia del Guayas, y se enfocó en examinar cómo el cultivo de tabaco se desempeña bajo dos métodos de riego diferentes: el riego por surco y el riego por goteo. Se observó que las cantidades de agua aplicadas variaban, especialmente considerando las altas necesidades hídricas del cultivo de tabaco durante sus etapas de crecimiento y producción. Se utilizó un diseño estadístico de prueba de hipótesis (T-student) para recopilar datos a los 10, 30 y 50 días después del trasplante, incluyendo medidas como la altura de la planta, tamaño de la hoja, número de hojas por planta y diámetro del tallo. Además, se registraron datos post-cosecha, como el rendimiento del cultivo, para cada tratamiento. Se concluyó que ambos métodos de riego tienen sus ventajas y desventajas; por ejemplo, el riego por goteo requiere menos tiempo de bombeo en comparación con el riego por surco. Además, se observó una incidencia similar de ataques de plagas y enfermedades en ambos tratamientos, aunque el riego por goteo mostró ser más efectivo en términos de resultados agronómicos.

Palabras clave: cultivo de tabaco, métodos de riego, El Empalme

Como citar: Navarro Veliz, I. A., Rodríguez Saltos, H. M., Maruri Moran, A. D., & Mendoza Muñoz, Z. Z. (2024). Estudio comparativo del desempeño agronómico del cultivo de tabaco, sometido a dos distintos métodos de riego en la finca El Palmar, El Empalme. *Pro Sciences: Revista De Producción, Ciencias E Investigación*, 8(51). Recuperado a partir de <https://journalprosciences.com/index.php/ps/article/view/697>

Abstract: The research study took place at the "El Palmar" farm in the canton of El Empalme, province of Guayas, and focused on examining how tobacco cultivation performs under two different irrigation methods: furrow irrigation and drip irrigation. It was observed that the amounts of water applied varied, especially considering the high water requirements of tobacco cultivation during its growth and production stages. A statistical hypothesis test (T-student) design was used to collect data at 10, 30, and 50 days post-transplant, including measures such as plant height, leaf size, number of leaves per plant, and stem diameter. In addition, post-harvest data, such as crop yield, were recorded for each treatment. It was concluded that both irrigation methods have their advantages and disadvantages; For example, drip irrigation requires less pumping time compared to furrow irrigation.

In addition, a similar incidence of pest and disease attacks was observed in both treatments, although drip irrigation was shown to be more effective in terms of agronomic results.

Keywords tobacco cultivation, irrigation methods, El Empalme.

INTRODUCCIÓN

El tabaco (*Nicotina tabacum* L.) tiene su origen en la región andina, particularmente en Bolivia, Perú y Ecuador. A lo largo del tiempo, ha desarrollado una importante producción en países como Argentina, Bolivia y Perú, extendiendo su distribución geográfica hacia América del Norte, América Central y el Caribe (Rial, 2010).

En Ecuador, el cultivo de tabaco (*Nicotiana tabacum* L.) goza de aceptación y rentabilidad entre los agricultores, gracias a las condiciones climáticas favorables que favorecen el desarrollo de la hoja

con características demandadas por el mercado. Principalmente, la región costera, en especial las provincias de Guayas y Los Ríos, concentran la mayor parte de la producción anual (Salazar, 2016).

El cultivo de tabaco requiere grandes cantidades de agua durante todas sus etapas de crecimiento. Los agricultores de la región costera de Ecuador suelen emplear sistemas de riego por surco debido a su bajo costo de implementación. Sin embargo, esto plantea preocupaciones futuras debido al aumento en los costos de producción asociados con el riego, lo que se convierte en un factor crítico para la gestión eficiente del agua (Brito, 2015, p.22).

Las nuevas tecnologías relacionadas con el manejo eficiente del agua de riego han avanzado significativamente con la introducción del sistema de riego por goteo. Este sistema ofrece facilidad en el control de la aplicación del agua, reduce la cantidad de horas de riego, posibilita la aplicación de fertilizantes y contribuye a un estado más saludable de la planta (Miguel, 2012).

La evaluación de ambos sistemas de riego en el cultivo de tabaco tiene como objetivo determinar la viabilidad de sus características, como la uniformidad en la aplicación del agua y el tiempo de riego por turno, y cómo esto podría beneficiar la productividad de los agricultores en la zona de El Empalme.

En Ecuador, se estima que hay alrededor de 4,765 hectáreas de cultivo de tabaco, distribuidas en distintas regiones. De estas, aproximadamente 3,875 hectáreas se ubican en la región costera, mientras que unas 800 hectáreas se encuentran en la región de la sierra (Instituto Nacional de Estadística y Censo [INEC], 2016).

Para alcanzar el máximo rendimiento en el cultivo de tabaco, se estima que las necesidades hídricas oscilan entre 400 y 600 milímetros, dependiendo de factores como las condiciones climáticas y la duración del período de crecimiento de la planta (Ledesma, 2012, p.21).

La escasez de agua, que suele manifestarse desde julio hasta diciembre, junto con la falta de acceso a fuentes de agua por parte de pequeños agricultores, resulta en una disminución en la producción debido al estrés hídrico.

Es crucial mejorar la productividad mediante la implementación de sistemas de riego eficientes para garantizar un desarrollo óptimo y un alto rendimiento en el cultivo.

De acuerdo con el Banco Central del Ecuador (BCE) en 2018, durante el período comprendido entre 2013 y 2018, Ecuador experimentó casi una duplicación en el volumen de exportación de tabaco en rama destinado a la elaboración de cigarrillos. Los principales destinos de estas exportaciones fueron la República Dominicana y Nicaragua (p.4).

Por limitaciones técnicas, el cultivo de tabaco no se mecaniza a gran escala y en su lugar se emplea una considerable cantidad de mano de obra, que puede llegar a alcanzar hasta 2,200 horas de trabajo anuales por hectárea, según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) en 2011.

En Ecuador, el riego en el cultivo de tabaco se realiza de manera poco eficiente, principalmente mediante el sistema de riego por surco. La adopción de sistemas de riego más avanzados en el cultivo de tabaco podría beneficiar a los agricultores al mejorar la productividad, reducir las horas dedicadas al riego, y mitigar las pérdidas de producción causadas por la escasez de agua. Esto se debe a la existencia de una cultura deficiente en cuanto al uso del agua en el cultivo de tabaco.

Ortiz (2015) llevó a cabo un estudio sobre el proceso de producción de tabaco, desde la etapa de trasplante hasta la cosecha, en la provincia del Guayas. Según sus hallazgos, el 90% de la masa de la planta de tabaco contiene agua, lo que la convierte en un cultivo susceptible a la sequía. Esta sequía inhibe los procesos metabólicos de crecimiento que son indispensables para el desarrollo foliar. Además, Ortiz indica que el rendimiento promedio del tabaco negro varía entre 1000 y 3000 kilogramos, dependiendo de las condiciones propicias del entorno, y se encuentra una media de 10 a 20 hojas por planta. Estos resultados se obtuvieron bajo sistemas de riego de gravedad (Ortiz, 2015).

El riego por pulsos es una técnica que implica la aplicación discontinua y alternada del agua a grupos de surcos simétricamente ubicados con respecto a un punto de control. Su utilización ha revolucionado la técnica de riego por surcos, la cual es ampliamente empleada en el cultivo del tabaco negro a pleno sol en Cuba. Este método se caracteriza por tener una baja eficiencia y productividad en el uso del agua, la energía y el equipo de riego. Con el objetivo de mejorar estos parámetros, se evaluó durante dos campañas de riego en la finca Santa María, en el municipio de Consolación del Sur, provincia de Pinar del Río. Se analizó el efecto del riego por pulsos en suelos de tipo Ferralítico cuarcíticos amarillo lixiviado. Los resultados obtenidos indican que la cantidad

total de agua utilizada en promedio en las dos cosechas evaluadas fue de 14,249 m³, lo que representó una reducción significativa en comparación con el promedio de las tres campañas anteriores, donde se utilizó el sistema tradicional de riego, que consumió 5,418 m³. Esto condujo a una eficiencia de aplicación del 69%, que fue un 19% superior a la eficiencia planificada para los sistemas de riego por surcos tradicionales. Además, el tiempo requerido para aplicar un riego se redujo de 17,3 horas a 12,4 horas, y la cantidad de trabajadores necesarios se redujo de 4 hombres por riego a solo uno. También se observó una disminución en el consumo de energía eléctrica de 5,626 kW por cada campaña (Fernández, 2019).

Generalidades el cultivo de tabaco

La planta de tabaco, que pertenece al género *Nicotiana*, engloba más de 60 especies y se clasifica en tres subgrupos: *Nicotiana Petunoides*, que incluye un total de 45 especies; *Nicotiana Rústica*, que comprende 9 especies; y *Nicotiana Tabacum*, que cuenta con 4 especies. *Nicotiana Petunoides* no tiene relevancia comercial, *Nicotiana Rústica* produce tabacos de sabor intenso, mientras que *Nicotiana Tabacum*, conocida científicamente como el tabaco, constituye aproximadamente el 90% de todas las áreas de cultivo de tabaco en el mundo (Enciclopedia del Tabaco [TABACOPEDIA], 2010).

Este cultivo fue introducido en América Central, del Norte y en las Islas del Caribe. Posee un ciclo biológico adecuado que oscila entre los 55 y los 78 días, dependiendo de la variedad. La planta puede alcanzar alturas que van desde 1,80 m hasta 3,00 m, incluyendo la inflorescencia.

El número de hojas varía entre 14 y 20, dependiendo de la variedad y del método de cultivo. Las hojas tienen dimensiones que van desde los 0,25 m hasta los 0,35 m de ancho y de 0,40 m a 0,55 m de longitud, también en función de la variedad (Enciclopedia del Tabaco [TABACOPEDIA], 2010).

Taxonomía

Según León (2010), describe que el cultivo de tabaco consta con la siguiente clasificación taxonómica descrita en su trabajo de investigación:

Tabla 1. Clasificación taxonómica del tabaco.

Reino	<i>Vegetal</i>
Subreino	<i>Embryophyta</i>
División	<i>Tracheophyta</i>
Subdivisión	<i>Pteropsida</i>
Clase	<i>Angiosperma</i>
Subclase	<i>Dicotiledónea</i>
Orden	<i>Tubiflora</i>
Familia	<i>Solanácea</i>
Género	<i>Nicotiana</i>
Especie	<i>Tabacum</i>

León, 2010

Clima

El tabaco es oriundo de las regiones tropicales y subtropicales, por lo que su ambiente más natural es el cálido y húmedo, aunque se ha comprobado también que puede crecer y desarrollarse en países de temperaturas elevadas. Las zonas productoras de tabaco por excelencia están entre los 45 grados de latitud norte y los 30 grados de latitud sur. Vegeta fácilmente y sin dificultad en condiciones óptimas desde los 400 a los 800 m. sobre el nivel del mar (Chez y Sang, 2008).

Heliofanía

Altas intensidades de luz reducen el tamaño de las hojas y aumentan su espesor, debido a esa razón, los tabacos utilizados para cobertura de cigarrillos se cultivan en climas cálidos, húmedos y bajo sombra. Los demás tipos de tabaco, sin embargo, requieren de ambientes soleados (Secretaría de agricultura y Desarrollo rural [SAGARPA], 2013).

Requerimientos hídricos del cultivo de tabaco.

Durante el ciclo de desarrollo esta especie requiere de 400 a 600 mm. En condiciones en que la evapotranspiración máxima es de 5 a 6 mm día⁻¹, la absorción de agua se verá afectada cuando se haya agotado del 50 al 60% del total de agua disponible en el suelo (SAGARPA, 2013).

Temperatura

Las temperaturas más adecuadas para el desarrollo del tabaco deben oscilar entre 18 y 28 grados centígrados, aunque soporta altas temperaturas, como en los valles cálidos, a condición de que el grado higroscópico sea alto (Chez y Sang,2008).

Humedad

Una humedad atmosférica de moderada a alta es favorable para el cultivo, ya que si el ambiente es seco afecta la calidad del tabaco. Por eso no es conveniente cultivar el tabaco en zonas semiáridas, aunque se disponga de riego (Sagarpa,2013).

Suelo

Muy pocos cultivos son tan sensibles a las condiciones del suelo como es el tabaco. Este cultivo requiere de tierras buenas, ricas, capaces de suministrar una gran cantidad de nutrientes en un corto período de tiempo. Sin embargo, el tabaco es una planta que se adapta a la mayoría de los terrenos, a condición de que no sean exclusivamente húmedos o secos. El PH más favorable es de 6.5. Prospera el tabaco en terrenos con PH comprendidos entre los 5.5 y 7.5 (Chez y Sang, 2008).

METODOLOGÍA

Se efectuó mediante la investigación experimental, descriptiva de campo, acorde al tipo de investigación planteada.

El trabajo realizado es de carácter experimental, el cual se implementó dos sistemas de riego, por goteo y por surco, en el cultivo de tabaco (*N. Tabacum* L). en la finca “El Palmar” ubicado en el cantón el Empalme, Provincia del Guayas.

Tratamientos

Los tratamientos para el presente trabajo efectuado son método de riego por surco y goteo en el cultivo de tabaco evidenciándose sobre los efectos y beneficios que este provee al cultivo de tabaco en todas sus etapas fenológicas de desarrollo y producción.

Diseño experimental

Se utilizó un diseño estadístico correspondiente a las variables planteadas, las cuales son de carácter cualitativo y cuantitativo estableciendo la prueba de hipótesis $t - student$ la corresponde al análisis de los resultados de los dos tratamientos; riego (goteo y surcos) para el cumplimiento de los objetivos planteados.

RESULTADOS

Estimación de los requerimientos hídricos del cultivo de tabaco

Suelo

Para la determinación de las propiedades de suelo donde se desarrolló el trabajo experimental de la evaluación de dos metodologías de riego en el cultivo de tabaco se lo realizó mediante análisis efectuados en el INIAP, cuyo resultado obtenido refleja que se trata de un suelo franco arcillo limoso, con una densidad aparente de $1,34\text{g/cm}^3$; correspondiendo de 30% arcilla, 18% arena y 24% limo.

Requerimiento hídrico del cultivo

Para la determinación del requerimiento hídrico del cultivo de tabaco se implementó el software Cropwat insertando información meteorológica histórica datando de 10 años atrás, proporcionada por la estación pichilingue situada en el Empalme-Quevedo, emitiendo un informe técnico de requerimiento hídrico referencial y con cálculos de ET_c del cultivo se estimaron los siguientes requerimientos por etapa fenológica del cultivo.

Tabla 2. Requerimiento hídrico del cultivo

Etc del cultivo	De tabaco	Por fase del	Cultivo (mm/día)
Inicial	Desarrollo	Media	Maduración
0,95	2,03	2,98	2,49

Barreiro, 2019

Agua aplicada por cada tratamiento

Para la aplicación de la lámina de riego se determinó que la eficiencia del riego por goteo conste del 90% calculando el índice de aforo de cada goteo por un lapsus de 30 min al inicio en medio y al final de cada trayecto de la cinta, determinando que la aplicación de cada gotero es similar del coeficiente de uniformidad, acompañado de la literatura dejando un margen de error del 10% por la calidad de agua empleada que pueden ocasionar obstrucción en el emisor, del mismo modo para la eficiencia del riego por surco se previó utilizar el 50% determinado por algunos autores en literaturas anteriores.

La aportación de la lámina de agua bajo el sistema de riego por goteo se la efectuó con una frecuencia de riego diaria con un volumen de lámina bruta ajustada a 0,39 m³/día determinando una aplicación total de 23,4 m³ sin constar con aportación de agua por factor de precipitación. Del mismo modo se efectuó la demanda total de agua empleada en la metodología de riego por surco aplicando 0,92 m³/día arrojando un total de agua aplicada de 55,2m³ durante todo el ciclo de la fase de campo.

Evaluación de los sistemas de riego por superficie y goteo con relación al cultivo de tabaco

Para la desertización del primer objetivo planteado fue necesario la implementación de los análisis estadísticos del comportamiento agronómico que presento cada parcela experimental en relación a las dos metodologías de riego planteadas que fueron el riego por surco y riego por goteo determinando los siguientes resultados:

Altura de la planta

Para el análisis de varianza en relación de las dos metodologías de riego los datos se expresaron en centímetro. Determinando que la toma de datos a los 10 días después del trasplante, el T1 (riego por goteo) estadísticamente muestra significancia dando un resultado 4,81cm de altura en relación al riego por surco el cual expresa un valor inferior de 4,43 cm, por consiguiente, a los 30 días del cultivo ya establecido se determinó que estadísticamente no existe variación del resultando determinando un valor similar, finalizando con la toma de datos a los 50 días después del trasplando estadísticamente no se obtuvo significancia estadística dado que el sistema de riego por goteo consta con 118,20 y el sistema de riego por surco un 116,90.

Tabla 3. Altura de la planta

Tratamientos	Altura de planta (cm)					
	10 Días		30 Días		50 Días	
T1 Riego por goteo	4,81	S	26,40	NS	118,20	NS
T2 Riego por surco	4,43	NS	26,50	NS	116,90	NS
E.E.	0,12		0,41		1,06	
CV (%)	8,24		4,95		2,84	

NS: Nivel de significancia
S: Sin significancia
Barreiro, 2020

Número de hojas por planta

Los análisis del número de hojas por planta demuestran que el dato tomado a los 10 días del trasplante no muestra significancia estadística, aun determinando que el T1 (riego por goteo) consta con una media de 4,6 hojas por planta a comparación de T2 (riego por surco) que consta de 4,3 hojas, seguido de los resultados dados a los 30 días no existió una significancia estadística entre los dos tratamientos dando como resultado que el número de hojas por planta en el T1 conto con un valor de 9 hojas, a comparación del T2, el cual obtuvo como resultado es 8,30 hojas, terminado en la toma de datos a los 50 que se determinó que entre tratamiento no existió cambios significativos estadísticamente.

Tabla 4. Numero de hojas por planta.

Tratamientos	Número de hojas por planta					
	10 Días		30 Días		50 Días	
T1 Riego por goteo	4,6	S	9,0	S	11,20	S
T2 Riego por surco	4,3	S	8,30	S	10,30	S
E.E.	0,22		0,24		0,35	
CV (%)	15,44		8,66		10,21	

NS: Nivel de significancia
S: Sin significancia
Barreiro, 2020

Diámetro del tallo

De esta manera para el presente estudio se implementó el análisis del diámetro del tallo como variable dependiente obteniendo como resultado que a los 10 días que estadísticamente hubo significancia arrojando como resultado que el T1 (riego por goteo), consto con un valor de 7,30 superior a comparación del T2 (riego por surco), cuyo valor fue de 6,60, simultáneamente con valores a los 30 días después del trasplante entre tratamiento no existió diferencia estadística obteniendo un 12,10 valor para cada tratamiento, del mismo modo a los 50 días, sin embargo, los valores de riego por goteo consta de un 14,30 y el riego por surco un 15,64.

Tabla 5. Diámetro del tallo

Tratamientos	Diámetro del tallo (mm)					
	10 Días		30 Días		50 Días	
T1 Riego por goteo	7,30	S	12,10	NS	14,30	NS
T2 Riego por surco	6,60	NS	12,10	NS	15,60	NS
E.E.	0,19		0,30		1,54	
CV (%)	8,65		7,74		4,81	

NS: Nivel de significancia
S: Sin significancia
Barreiro, 2020

Incidencia de presencia de plagas y enfermedades en el cultivo de tabaco en los dos métodos de riego (surco y goteo)

Para la determinación de la incidencia de plagas y enfermedades en el cultivo de tabaco se tomó como referencia el número total de plantas para cada parcela experimental en los dos tratamientos, encontrándose que para cada tratamiento existió presencia de plagas y enfermedades, con sintomatología de ataques por áfidos, mozaicos TMV, encrespamiento en el transcurso en que se desarrolló el trabajo de titulación para el análisis comparativo se empleó la fórmula de la incidencia en tres toma de datos tomando como referencia a los 10, 30 y 50 días después del trasplante arrojando los siguientes resultados;

Evidenciándose que a los 10 a 30 días no existió afectaciones a las plantas por plagas y enfermedades en ninguno de los tratamientos teniendo una incidencia de afectación del 0%, al contrario de la toma de datos de los 30 a 50 días después del trasplante cuyo índice de afectación o incidencia aumento considerablemente evidenciándose que el tratamiento con valor de incidencia mayor es el riego por surco con un 3% y el riego por goteo con 2%.

DISCUSIÓN

El presente estudio experimental se llevó a cabo en el cantón El Empalme, ubicado en la provincia de Guayas, con el objetivo de analizar el comportamiento agronómico del cultivo de tabaco (*Nicotina tabacum* L.) bajo dos diferentes métodos de riego en la finca "El Palmar". Los resultados obtenidos mostraron lo siguiente:

En cuanto a las variables evaluadas en el comportamiento agronómico del cultivo de tabaco, se observó que la altura promedio de la planta fue de 118,20 cm con el método de riego por goteo (T1), y de 116,90 cm con el riego por surco (T2), sin encontrar diferencias significativas entre los tratamientos. Además, el número promedio de hojas por planta fue de 11,20 en T1 y de 10,30 en T2, sin diferencias estadísticamente significativas. A los 50 días de cultivo, el diámetro del tallo de la planta de tabaco fue de 14,30 mm en T1 y de 15,64 mm en T2, sin diferencia estadística, pero en línea con los resultados obtenidos por Ortiz (2015) en un estudio similar.

También se observó que, si bien no hubo diferencias significativas en el comportamiento agronómico del cultivo de tabaco, sí hubo diferencias en la incidencia de plagas y enfermedades en ambos tratamientos a los 30 y 50 días de cultivo. Ambos tratamientos obtuvieron valores similares en rendimiento, pero es importante destacar que el riego por goteo aprovechó mejor la aplicación de agua, requiriendo una menor cantidad para producir, a diferencia del riego por gravedad, que necesitaba un mayor porcentaje de superficie inundada para reflejar la cantidad de agua aplicada en el área plantada.

En cuanto a los resultados de producción, se obtuvo un promedio de 11 hojas por planta y una producción promedio de 13,48 kg en el riego por goteo en 120 m², equivalente a una producción por hectárea de 1123.33 kg/ha, valores superiores a los obtenidos con el riego por surco, que tuvo un promedio de 10 hojas por planta y una producción parcelaria de 10,26 kg, lo que resultó en una producción por hectárea de 1021.67 kg.

En resumen, los resultados del comportamiento agronómico del cultivo de tabaco indican que no hubo diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos, pero se observaron valores de rendimiento y producción superiores, confirmando la hipótesis planteada.

CONCLUSIONES

La investigación ha evidenciado que el cultivo del tabaco requiere una cantidad significativa de agua. Sin embargo, el rendimiento de la cosecha se ve comprometido por la falta o el exceso de riego, lo que afecta la producción. Es importante señalar que el clima desempeña un papel crucial en la calidad de la cosecha del tabaco, dado que esta planta es originaria de regiones tropicales y prospera mejor en suelos fértiles, preferiblemente de pH neutro o alcalino. En cuanto al riego, se encontró que el sistema de riego por goteo, con una frecuencia diaria y un volumen ajustado de lámina bruta de 0,39 m³/día, fue más eficiente, utilizando un total de 23,4 m³ de agua durante todo el ciclo de cultivo, mientras que el riego por surco empleó 0,92 m³/día, totalizando 55,2 m³ de agua aplicada durante el mismo período.

Tras analizar las variables mencionadas, se concluye que el sistema de riego por goteo resultó ser más efectivo en términos de calidad de las plantas, ahorro de agua y control de plagas y enfermedades, lo que lo hace recomendable para una producción de alta calidad, aunque no se observaron diferencias significativas estadísticamente. Es importante destacar que el tratamiento uno demostró una mejor reposición de lámina de agua entre los dos métodos de riego.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Araque, R. (2007). Cultivo y curación del tabaco. En R. Araque, Cultivo y curación del tabaco. Editorial Crisol.
- Balzarini, M. (2008). Manual del Usuario InfoStat. En M. Balzarini, Manual del
- BCE. (2018). Cifras FOB de expotaciones no tradicionales. Quito: Banco Central del Ecuador.
- BCE. (2018). Evolución de la Balanza Comercial. Quito: Banco Central de Ecuador.
- Bottega, C. B. (2018). Manual de asistencia técnica para la puesta en marcha de sistemas de riego. En C. B. Bottega, Manual de asistencia técnica para la puesta en marcha de sistemas de riego. Ministerio de Medio Ambiente y Agua (MMAyA).

- Brito, L. (2015). huella del agua del cultivo de tabaco en el area. Scielo, 1.
- Castellá , M., y Machado, J. (2004). Comportamiento de plagas y enfermedades en el cultivo de tabaco tapado (nicotiana tabacum l.) En la Provincia de Granma. fitosanidad.
- Chaverri, R. (1995). El cultivo del tabaco. En R. Chaverri, El cultivo del tabaco. San José, Costa Rica: EUNED.
- Chavéz, P. (2011). Impacto del riego en la produccion de cultivos. Obtenido de Instituto Mexicano de tecnología del agua:
<https://www.cofupro.org.mx/cofupro/images/contenidoweb/indice/publicaciones-nayarit/FOLLETOS%20Y%20MANUALES/FOLLETOS%20IMTA%202009/Impacto%20de%20riegofinal.pdf>
- Chez, J. C., y Sang, M. K. (2008). El tabaco. Historia general en República Dominicana. En M.-K. A. Jose Chez Checo, El tabaco. Historia general en República Dominicana (págs. 27-28). Santo Domingo: Grupo León Jimenez. CIDINT. (2016). Analisis de desempeño del riego. Obtenido de Proyecto:
<file:///G:/TESIS/Manejo%20y%20Programaci%C3%B3n%20del%20Riego/C%20lase%2007%20%20Analisis%20de%20desempe+%20A6o%20del%20riego.pdf>
- Demin, P. (2014). Aportes para el mejoramiento del manejo de los sistemas de riego: Métodos de riego: fundamentos, usos y adaptaciones 1a. ed. En P. Demin, Aportes para el mejoramiento del manejo de los sistemas de riego: Métodos de riego: fundamentos, usos y adaptaciones 1a. ed. San Fernando del Valle de Catamarca: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA).
- Díaz, J. (2006). Riego por Gravedad . En J. Díaz, Riego por Gravedad . Universidad del Valle.
- EcuRed. (10 de 12 de 2012). www.ecured.cu. Obtenido de www.ecured.cu:https://www.ecured.cu/Control_de_insectos,_plagas_y_virus_del_tabaco
- EcuRed. (s.f.). Ecurerd.com. Obtenido de Ecurerd.com.
- FAO. (15 de 05 de 2015). Evapotranspiración del cultivo Guías para la determinación de los requerimientos de agua de los cultivos. Roma, Roma, Italia.
- Fernández , R., y Milla, M. (2010). Manual de riego para Agricultores: módulo 2.
- Riego por superficie. En R. y. Fernández, Manual de riego para Agricultores:módulo 2. Riego por superficie. Sevilla: Consejería de Agricultura y Pesca.

- Fernández, R. M. (2019). Modernización del riego superficial en el cultivo del tabaco en Pinar del Rio, Cuba. Scielo, 1.
- García, Y. (s.f.). Calidad del agua con fines de riego. Revista digital de Medio Ambiente “Ojeando la agenda” , 2015.
- Gil, Á. (2015). Guía de gestión integrada de plagas Tabaco. En Á. Gil, Guía de gestión integrada de plagas Tabaco. Madrid : Requerimientos edafoclimáticos.
- Gonzáles, J., y Gurdían, W. (1998). Cultivo de Tabaco *Nicotiana tabacum* L. En J. G. Gurdían, Cultivo de Tabaco *Nicotiana tabacum* L (pág. 13). Barcelona: Sin editorial.
- Hernández , J., y León, Y. (2015). Espaciado entre plantas y número de hojas en el tabaco negro tapado. i. Efecto en el crecimiento y desarrollo. SciELO - Scientific Electronic Library Online.
- IDAINATURE. (20 de 05 de 2015). [www.agricultores.com](http://agricultores.com). Obtenido de [www.agricultores.com](http://agricultores.com): <http://agricultores.com/plagas-y-enfermedades-del-cultivo-del-tabaco/>
- INEC. (2016). Encuesta de superficie y producción agropecuaria continua 2016 . quito: INEC.
- Jiménez, E. (2016). Plagas de Cultivos . En E. Jiménez, Plagas de Cultivos . Managua - Nicaragua: Universidad Nacional Agraria.
- Jurado, A. (2013). Sistema de riego artesanal en semillero de tabaco (*Nicotina Tabacum*) para la asociación de agricultores artesanos y tabacaleros del Ecuador (Asatabe) del recinto la inmaculada cantón Yaguachi. Guayas.
- Larrea, D. (2014). La tecnificación de la agricultura familiar bajo riego en Ecuador planificación y tecnificación. Obtenido de Foro de los recursos hídricos: <http://www.camaren.org/documents/archivo2.pdf>
- Ledesma, F. M. (05 de 05 de 2012). evaluación del efecto de distintos regímenes de riego. Salta, Salta, Argentina.
- Lejeune, L. (2018). Cultivo del Tabaco En México. En L. Lejeune, Cultivo del Tabaco En México. Estado de Oaxaca: Ilustrada.
- León, J. (2010). Botánica de los cultivos tropicales. San Jose: Heredia Costa. Liotta, M. (2015). Manual de capacitación : Riego por goteo. En M. Liotta, Manual

- de capacitación : Riego por goteo. UCAR Unidad para el Cambio Rural. Llanes , J., y Cabrera, E. (2012). Manejo integrado del suelo para la producción sostenible de tabaco en San Luís. Revista Avances.
- Luxán, S. D. (2018). Cultivo, abastecimiento y estanco del tabaco en España en el tránsito del Antiguo Régimen al Estado Liberal. En S. D. Luxán, Cultivo, abastecimiento y estanco del tabaco en España en el tránsito del Antiguo Régimen al Estado Liberal. Universidade de Évora.
- Miguel, B. (2012). Manual de riego y drenaje . Tegucigalpa: Escuela Agrícola Panamericana,.
- Moreno, A., y Coutiño, B. (2012). Nicotiana tabacum L., Usos y percepciones. dialnet.
- Nuñez, A. (2015). Manual del cálculo de eficiencia para Sistemas de Riego.
- Nuñez, Manual del cálculo de eficiencia para Sistemas de Riego. Lima- Perú: Ministerio de Agricultura y Riego .
- Ohashi, D., y Urdampilleta, J. (2003). Interacción entre insectos perjudiciales y benéficos en el cultivo de tabaco de misiones, Argentina. Revista de Investigaciones Agropecuarias (RIA).
- Paviolo, I. (1926). El cultivo y la preparación agrícola del tabaco en la República del Ecuador. En I. Paviolo, El cultivo y la preparación agrícola del tabaco en la República del Ecuador. Quito: Ministerio de Previsión Social y Agricultura, Sección Técnica General de Agricultura.
- Pérez, L. (2003). Enfermedades de las plantas. En L. Pérez, Enfermedades de las plantas. Produmedios.
- Polón , R., y Ruiz , M. (2011). Principales beneficios que se alcanzan con la práctica adecuada del drenaje agrícola. Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas.
- Ramírez, M. (2009). Bacteriosis que afectan al cultivo del tabaco. Revista Avanzada Científica IDICT.
- Rial, J. M. (2010). El cultivo de tabaco. Buenos Aires: Universidad de Morón.
- Ruiz , O. (2010). Sistema de riego por surco electrificado en el cultivo del tabaco. Ingeniería Hidráulica y Ambiental.

- SAGARPA. (2013). Requerimientos agroecológicos de cultivos. En Sagarpa, Requerimientos agroecológicos de cultivos (pág. 445). Jalisco: Sin editorial. Salazar, R. (2016). Extracción de nutrientes en el cultivo de tabaco. Universidad Técnica de Ambato.
- TABACOPEDIA. (3 de 10 de 2010). Tabacopedia.com. Obtenido de
- Tabacopedia.com: <https://tabacopedia.com/es/tematicas/bot%C3%A1nica/> Yzarra, W., y López, F. (2017). Manual de Observaciones Fenológicas . En W. Y. López, Manual de Observaciones Fenológicas. Lima - Perú: SENAMHI.
- Zapata, A., y Urrestarazu, M. (2020). Manual práctico de sistemas de riego localizado. En A. Z. Urrestarazu, Manual práctico de sistemas de riego localizado. Ediciones Mundi-Prensa