



UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ

Título

“EFECTO DEL RIEGO DEFICITARIO EN LA ETAPA DE INICIO Y
DESARROLLO DEL CULTIVO DE PIMIENTO (*Capsicum annuum L.*)”

AUTORES:

LOURDES MARGARITA ZAMBRANO FALCONES

ANGEL ALBERTO ZAMBRANO PAZMIÑO

Unidad Académica

Extensión Chone

Carrera:

Ingeniería Agropecuaria

Chone-Manabí-Ecuador

2019

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Ing. Rubén Darío Rivera Fernández, Docente de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí Extensión Chone, en calidad de Director del Trabajo de Titulación.

CERTIFICO:

Que el presente TRABAJO DE TITULACIÓN titulado: **“Efecto del riego deficitario en la etapa de inicio y desarrollo del cultivo de pimiento (*Capsicum annuum L*)”** ha sido exhaustivamente revisado en varias sesiones de trabajo, se encuentra listo para su presentación y apto para su defensa.

Las opiniones y conceptos vertidos en este trabajo de titulación son fruto del trabajo, perseverancia y originalidad de sus autores: **Lourdes Margarita Zambrano Falcones y Ángel Alberto Zambrano Pazmiño**, siendo de su exclusiva responsabilidad.

Chone, agosto de 2019

ING. RUBÉN RIVERA FERNÁNDEZ, M. Sc.

DOCENTE ULEAM-CHONE

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

La responsabilidad de las opiniones, investigaciones, resultados, conclusiones y recomendaciones presentados en este trabajo de titulación, es exclusividad de sus autores.

Chone, agosto de 2019

Lourdes Margarita Zambrano Falcones

AUTOR

Ángel Alberto Zambrano Pazmiño

AUTOR

APROBACION DEL TRABAJO

Los miembros del Tribunal Examinador aprueban el informe de investigación, sobre el tema: **“EFECTO DEL RIEGO DEFICITARIO EN LA ETAPA DE INICIO Y DESARROLLO DEL CULTIVO DE PIMIENTO (*Capsicum annuum L*)”** elaborado por los egresados **Lourdes Margarita Zambrano Falcones y Ángel Alberto Zambrano Pazmiño** de la carrera de Ingeniería Agropecuaria.

Chone, agosto de 2019

Dr. Marcos Zambrano

DECANO

Ing. Rubén Darío Rivera Fernández

TUTOR

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Lic. Fátima Saldarriaga

SECRETARIA

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a:

Primeramente, dedicar este trabajo a Dios que cada día me presta vida y fortaleza en la realización de mis logros alcanzado.

A mis padres que, sin duda, son el pilar fundamental formadores de conocimientos, sentimiento y valores morales, que hoy en día forman parte de mi vida profesional y humana.

A mis hermanos que representan modelo de superación y gratitud en cada momento requerido de sus valiosos esfuerzos. A toda mi familia en general por haberme brindado su apoyo incondicional en todo momento.

También a mi esposo e hijos que han estado en los momentos más difíciles de mis estudios que me dieron el ánimo y apoyo en conseguir el objetivo deseado.

Lourdes

DEDICATORIA

Dedico este trabajo primeramente a Dios por darme la vida y por darme muchas oportunidades de realizar algunos de mis sueños.

Seguidamente a mis padres por ser esas personas que me inspira seguir adelante en no decaer nunca.

Y así también les dedico este trabajo a mis hermanos que siempre me motivaron en seguir siempre adelante.

A mi compañera de bina por unir nuestras fuerzas y conocimientos para presentar un trabajo íntegro y realizado con mucho esfuerzo y corazón.

Ángel

RECONOCIMIENTO

Anticipadamente, a Dios por permitirnos seguir vivos y luchando para poder alcanzar nuestro gran ansiado sueño.

A la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión Chone, institución de prestigio que han dejado una gran huella en nuestra formación no solo profesional sino humanística.

Nuestros más sinceros agradecimientos al Ing. Rubén Darío Rivera Fernández quien fue nuestro tutor, que siempre estuvo presente en la realización de este trabajo y en la aplicación de su conocimiento.

RESUMEN

El estudio tuvo como objetivo determinar la influencia del riego deficitario en el cultivo de pimiento en etapa inicial y desarrollo. Se estudió cuatro láminas de riego deficitario que consistieron en la reducción de la misma y fueron los siguientes 100%, 90%, 80%, 70%, de la Etc. Los cálculos de la Etc se realizaron mediante la tina evaporímetro tipo A. El sistema de riego fue por goteo con goteros autocompensados de 3.8 L/h. La frecuencia de riego fue de dos días y el cultivo se lo desarrollo en un suelo franco. Como material experimental se utilizó al híbrido quetzal. Se midieron las variables: consumo de agua, eficiencia del uso del agua, altura de planta, numero de hojas, numero de guías, características del fruto y rendimiento. A. los resultados indican que con una lámina menor se abaratan costo de producción en el cultivo de pimiento, además se obtiene resultados estadísticamente favorables en los rendimientos del fruto en comparación a la lámina utilizada como testigo. El riego deficitario determina ahorro en el uso y eficiencia del agua sin mostrar alteraciones en la producción. Por lo tanto, el consumo de agua se presenta en las etapas inicial se puede observar que se tiene valores bajos dado que estos días se presentaron bajas evapotranspiración incluso se presentaron días con valores cero. Sin embargo, en la etapa de desarrollo las condiciones ambientales cambiaron mostrando una mayor aplicación de agua al cultivo. En ambos casos al ser proporcional la lámina de aplicación en cada tratamiento se tendrá la reducción de la aplicación de agua en función de cada tratamiento. Aunque estos datos por sí solo no tienen ninguna validez lo que requiere ser combinados con la producción de manera obtener el uso eficiente del agua.

Palabras clave: riego deficitario, toneladas por hectárea, uso eficiente del agua, consumo del agua.

ABSTRACT

The objective of the study was to determine the influence of deficit irrigation on pepper cultivation in the initial stage and development. Four sheets of deficit irrigation were studied, which consisted of the reduction of the same and were the following 100%, 90%, 80%, 70%, of Etc. The calculations of the Etc were made using the evaporimeter tub type A. irrigation system was drip with self-compressed drippers of 3.8 L/h. The frequency of irrigation was two days and the crop was developed in a loam. As experimental material the quetzal hybrid was used. The variables were measured: water consumption, water use efficiency, plant height, number of leaves, and number of guides, fruit characteristics and yield. A. The results indicate that with a smaller sheet production cost is reduced in the pepper crop; in addition, statistically favorable results are obtained in the yields of the fruit in comparison to the sheet used as a control. The deficit irrigation determines savings in the use and efficiency of the water without showing alterations in the production. Therefore, the water consumption is presented in the initial stages, it can be observed that there are low values since these days there were low evapotranspiration even days with zero values. However, in the development stage the environmental conditions changed showing a greater application of water to the crop. In both cases, as the application sheet is proportional to each treatment, the reduction in the application of water will be based on each treatment. Although these data alone do not have any validity, which requires to be combined with the production in, order to obtain efficient use of water.

Key words: deficit irrigation, evaporimeter tank, irrigation frequency, evapotranspiration, efficiency.

ÍNDICE

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR.....	ii
DECLARACIÓN DE AUTORÍA	iii
APROBACION DEL TRABAJO.....	iv
DEDICATORIA	v
RECONOCIMIENTO.....	vii
RESUMEN.....	viii
ABSTRACT.....	ix
INTRODUCCIÓN.....	1
Problema de investigación.....	2
CAPÍTULO I.....	5
MARCO TEÓRICO	5
1.1 ORIGEN DEL PIMIENTO.....	5
1.2 TAXONOMÍA	5
1.3 BOTÁNICA	5
2 REQUERIMIENTOS CLIMÁTICOS Y EDÁFICOS DEL CULTIVO.....	6
2.1 Exigencia climáticas y ambientales.....	6
2.1.1 Temperatura	6
2.1.2 Humedad relativa.....	7
2.1.3 Luz	7
2.1.4 Luminosidad	7
2.1.5 Riego.....	7
2.2 Fenología del cultivo	8
2.3 Germinación y emergencia:	8
2.4 Crecimiento de la plántula:.....	8
2.5 Crecimiento vegetativo rápido.....	9

2.6	Floración y fructificación.....	9
2.7	Madurez fisiológica y cosecha	9
2.8	Principales factores limitantes de la producción	10
3	PRINCIPALES PLAGAS Y ENFERMEDADES	10
3.1	<i>Rhizoctonia solan</i>	11
3.2	<i>Fusarium solani</i>	11
3.3	<i>Phytophthora capsici</i>	11
3.4	<i>Trialeurodes vaporariorun</i>	12
3.5	Minador de la hoja	12
3.6	Trips.....	12
3.7	Nematodos	13
4	PREPARDO DEL TERRENO	14
5	MARCO DE PLANTACIÓN	14
6	PODA DE PIMIENTO	14
7	TUTORADO	15
8	FERTILIZACIÓN	15
9	CONTROL DE MALEZA.....	16
10	RIEGO DEFICITARIO	16
11	EFICIENCIA DEL USO DEL AGUA.....	17
	CAPITULO II.....	18
	DIAGNÓSTICO O ESTUDIO DE CAMPO	18
2.1	Ubicación	18
2.2	Material experimental.....	18
2.3	Manejo del experimento.....	19
2.4	Variables analizadas	20
2.4.1	Parámetro vegetativo	20
2.4.2	Parámetro de producción	20

2.4.4	Parámetro de eficiencia	20
2.5	Análisis estadístico	20
2.6	Resultados	21
CAPÍTULO III		24
PROPUESTA		24
3.1	Aplicación del riego deficitario	24
CAPÍTULO IV		25
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		25
4.1	Conclusiones	25
4.2	Recomendaciones	25
Bibliografía		26
ANEXOS		30

INTRODUCCIÓN

Estas medidas han motivado la elaboración del presente estudio cuya importancia radica fundamentalmente en que no se han realizado o no se han dado a conocer sobre el efecto del riego deficitario en Chone ya que la agricultura es importante ante la humanidad sobre la alimentación o seguridad alimentaria. La información nueva aporta al conocimiento del saber, la eficiencia del riego por goteo en las etapas inicial y desarrollo del cultivo de pimiento ya que cabe recalcar que nuestro productor desconoce que tanto necesita de agua el cultivo o a su vez que mínimo necesita para poder cultivar. Como una solución para mitigar los impactos que causan la mala utilización de agua por los productores, es la necesidad de acudir a nuevas investigaciones utilizando riego por goteo que satisfagan las necesidades nutricionales de los cultivos. Mediante el proceso de riego y la evapotranspiración podemos saber lo que la planta necesita para producir, por lo tanto, el suelo es de mucha importancia para la nutrición de los diferentes cultivos agrícolas.

La preparación campesina en la mayor porción del mundo obliga de carácter indispensable el uso eficiente del agua con medidas óptimas y necesarias cuya importancia recae directamente en el administración habitual y uso de los recursos hídricos. De tal modo que permita el uso racional y entrega de la misma. El riego deficitario es una de las estrategias en la contribución del elemento para riego, en cada una de las etapas de los cultivos, cubriendo sus necesidades bajo sus requerimientos fisiológicos, empleadas en un buen programa de riego, no obstante, a esto significara una problemática en el beneficio y calidad de los productos (Rodríguez *et al.*, 2014).

El manejo de riego deficitario como una herramienta necesaria en algunos países del mundo ha tenido un impacto trascendental. Hong *et al.* (2016), hacen énfasis en las nuevas ventajas del riego deficitario como mejorar variedades, tolerancia a sequías, sin alterar e interrumpir sus condiciones de producción que pueda provocar el estrés hídrico por el riego deficitario en las diferentes etapas de su fenología. Asimismo, se considera viable la aplicación de agua en la producción

de pimentón por riego deficitario en la disposición y entrega de la misma con un menor volumen de agua en intervalos cortos, suministrando fundamentalmente el aporte en el ahorro del agua, aprovechando los minerales que favorecerán la producción y todas las condiciones posibles necesarias para el rendimiento del cultivo (Rodríguez *et al.*, 2014).

El riego reducido es una estrategia que se ha propuesto para el ahorro de agua y para incrementar la eficiencia de ésta en el riego, sin afectar el rendimiento y calidad de los productos frescos. El riego deficitario (RD) es una estrategia de irrigación en la que se humedece todo el sistema radical con un volumen de agua menor a la evapotranspiración prevaleciente. Esta estrategia ha sido aplicada a cultivos perennes y anuales. Sin embargo, el RD produce efectos variados en el rendimiento de los cultivos (Pérez y Zegbe, 2012).

Los administradores del agua para el riego necesitan identificar tendencias en los patrones de uso y niveles de eficiencia con vistas a fijar metas y mejorar la productividad por unidad de volumen utilizado y/o consumido y por unidad de superficie de suelo (González *et al.*, 2014).

Con estos antecedentes se tiene la factibilidad para evaluar la influencia del riego deficitario lo que permitirá poder establecer con certeza los efectos del riego deficitario en la etapa del desarrollo del cultivo. Por lo tanto, con este trabajo se identificará la relación entre la eficiencia, producción, y en función de aplicación de agua en la etapa del cultivo en el que se aplica, con la producción que se va a obtener del cultivo permitirá tener un uso más eficiente del agua para el riego.

Problema de investigación

Las tendencias mundiales en la actualidad enmarcan situaciones muy definidas para la producción sustentable, la restricción de agua para la producción en todo tipo de cultivos en diferentes partes del mundo, se concientiza protegiendo de abuso y si bien la disponibilidad del agua para el riego se convierte de manera eficiente con las nuevas estrategias de aplicación, la utilización del riego deficitario contribuye en el aprovechamiento en la entrega del agua en la

producción de los cultivos desde su inicio y todo su desarrollo (Katerji *et al.*, 2008).

En el ámbito de nuestro país lamentablemente, no se cuenta con información precisa de estas nuevas estrategias de riego, que mercedamente podrá ser utilizada en lugares de mayor y mediana producción, ubicados geográficamente donde se limita la producción por falta de agua y conocimiento, manteniendo la agricultura como principal fuente de ingreso económico y de alimentación.

En efecto a los antes dicho, se plantea la siguiente interrogante: ¿Cuáles son los efectos de riego deficitario en la etapa inicial y desarrollo del cultivo del pimiento?

En esta investigación se comparó la hipótesis la cual indica que el riego deficitario en la etapa inicial y desarrollo influye en la producción del cultivo de pimiento. Se tomó como guía las siguientes tareas científicas: Determinar los efectos del riego deficitario en los parámetros vegetativos del pepino; analizar mediante el riego deficitario la cantidad y calidad de producción en el cultivo de pepino.; controlar mediante el riego deficitario la eficiencia de aplicación del uso del agua en la etapa de desarrollo del cultivo de pepino.

En el Capítulo II se muestran los métodos y técnicas utilizadas, como la observación, como método empírico se utilizó al experimento. Este procedimiento se asienta en la experimentación junto a la observación de fenómenos y de análisis estadístico, este método se basa en la manipulación de la variable independiente, la misma que es la lámina de aplicación representada como el porcentaje de la Etc (Evotranspiración de cultivo). Teniendo así cuatro valores los mismo que son: 100%, 90%, 80%, y 70% de la Etc. Los tratamientos se distribuyen en un diseño de bloque completamente al azar.

En el Capítulo III se hace un diseño de una propuesta para el efecto del riego deficitario en la etapa de inicio y desarrollo del cultivo de pimiento (*Capsicum annuum L*), en el cual se indica cada proceso con su respectiva descripción, mencionando como se debe realizar cada proceso.

Las conclusiones y recomendaciones de la investigación se redactaron en base a la realización de cada objetivo que ha sido planteado y su debida contestación.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1 ORIGEN DEL PIMIENTO

El pimiento es originario de la zona de Bolivia y Perú, donde además de *Capsicum annum L.* se cultivaban al menos otras cuatro especies. Fue traído al Viejo Mundo por Colón en su primer viaje (1493). En el siglo XVI ya se había difundido su cultivo en España, desde donde se distribuyó al resto de Europa y del mundo con la colaboración de los portugueses. Su introducción en Europa supuso un avance culinario, ya que vino a complementar e incluso sustituir a otro condimento muy empleado como era la pimienta negra (*Piper nigrum L.*), de gran importancia comercial entre Oriente y Occidente (Maroto, 1992).

1.2 TAXONOMÍA

De acuerdo a EcuRed (2018), la taxonomía del pimiento es:

Tabla 1. Taxonomía del pimiento

Reino	Plantae
Division	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Orden	Solanales
Familia	Solanaceae
Género	<i>Capsicum</i>
Especie	<i>Capsicum annum L</i>

FUENTE: (EcuRed, 2018).

1.3 BOTÁNICA

De acuerdo a Reche, (2010); cada planta al germinar y crecer adquiere una identidad específica y una identidad poblacional. Así la planta de pimiento *Capsicum annum L.* se identifica de esta forma.

- Reino de las plantas.
- Subtípa mayoría de las plantas cultivadas.
- Clase Dicotiledóneas cuyas semillas contienen un embrión con dos cotiledones.
- Subclase metaclamídeas, por tener flores con periantio doble y los estambres insertos en ella. – Orden Tubifloras (gamopétalas) por tener sus pétalos soldados por la base.
- Familia de las Solanáceas al igual que la berenjena y tomate.
- Género *Capsicum*, especie *annuum*

Linneo en 1753 reconoce sólo dos especies de *Capsicum*, que son *C. frutescens* y *C. annum*, pero posteriormente se le sumaron *C. baccatum*, *C. pubescens*, *C. chilense* y *C. pendulum* y a final del siglo XIX ya se habían descubierto cerca de 30 especies de las que más de 20 son silvestres y el resto cultivadas. Es a la especie *annuum* a la que pertenecen la mayoría de las variedades cultivadas de pimiento.

2 REQUERIMIENTOS CLIMÁTICOS Y EDÁFICOS DEL CULTIVO

2.1 Exigencia climáticas y ambientales

El manejo racional de los factores climáticos de forma conjunta es fundamental para el funcionamiento adecuado del cultivo, ya que todos se encuentran estrechamente relacionados y la actuación sobre uno de estos incide sobre el resto (Reche, 2010).

2.1.1 Temperatura

Es una planta exigente en temperatura, Los saltos térmicos (diferencia de temperatura entre la máxima diurna y la mínima nocturna) ocasionan desequilibrios vegetativos. La coincidencia de bajas temperaturas durante el desarrollo del botón floral (entre 15 y 10 °C) da lugar a la formación de flores con alguna de las siguientes anomalías: pétalos curvados y sin desarrollar, formación de múltiples ovarios que pueden evolucionar a frutos distribuidos alrededor del principal, acortamiento de estambres y de pistilo, engrosamiento de ovario y

pistilo, fusión de anteras. Las bajas temperaturas también inducen la formación de frutos de menor tamaño, que pueden presentar deformaciones, reducen la viabilidad del polen y favorecen la formación de frutos partenocárpicos (Reche, 2010).

2.1.2 Humedad relativa

El pimiento es muy sensible a los niveles de humedad relativa altos, siendo el nivel de humedad ideal del 70-75%. Niveles superiores favorecen los ataques de Botrytis y el aire más seco es perjudicial para el cuajado del fruto y provoca el aborto floral (FAO, 2002).

2.1.3 Luz

Esta especie no es particularmente sensible a la duración de la luz, aunque aparentemente la duración media del día favorece la formación de flores.

Las exigencias en intensidad luminosa son bastante limitadas ya que sus hojas alcanzan el máximo de actividad fotosintética con una intensidad luminosa aproximadamente de 0,4 cal. cm⁻².min⁻¹ (FAO, 2002).

2.1.4 Luminosidad

Es una planta muy exigente en luminosidad, sobre todo en los primeros estados de desarrollo y durante la floración (FAO, 2002).

2.1.5 Riego

En lo que respecta al aporte de agua, es oportuno tener en cuenta que el sistema radicular es bastante reducido por lo que la planta es poco tolerante a situaciones de déficit hídrico. El riego debe respetar la norma de poco, pero frecuente ya que un suelo demasiado seco o excesivamente salino, puede producir necrosis en las raíces y favorecer las enfermedades por hongos y un suelo encharcado reduce el vigor de las plantas. Aunque se calcula que la cantidad de agua necesaria por kilo de producto fresco oscila entre los 70 y 100 litros, se sabe que

ésta puede variar en función de la duración del ciclo, de la época y del método de riego, desde 4000 a más de 10.000 m³/ha.

El sistema más extendido en la cuenca mediterránea es el riego localizado ya que parece que proporciona importantes economías de agua y favorece una absorción más regular por las raíces. Aun cuando es posible utilizar aguas salobres en el área mediterránea, hay que tener en cuenta que el pimiento es más sensible a la salinidad que otras solanáceas; un contenido salino del 1,8% en el suelo ó 1,2% en el agua produce una bajada del 25% en la producción (FAO, 2002).

2.2 Fenología del cultivo

La fenología comprende el estudio de los fenómenos biológicos vinculados a ciertos ritmos periódicos o fases y la relación con el ambiente donde ocurren. En su ciclo ontogénico, los vegetales experimentan cambios visibles o no, que están en estrecha relación con el genotipo, el ambiente en que se desarrollan y la interacción entre éstos; el resultado del complejo de interacciones, ocasiona amplias respuestas de los diferentes cultivos y variedades (Moreno *et al.*, 2011).

2.3 Germinación y emergencia:

Las semillas son, en la mayor parte de las especies de interés agrícola, el principal mecanismo de reproducción. Las semillas están constituidas por un embrión y por compuesto de reserva (glúcidos, proteínas, lípidos), rodeados ambos por las diferentes especies principalmente en relación al tipo y proporción de los compuestos de reserva y a las características de las cubiertas seminales. Después de la siembra la semilla empieza a embeber agua a través de la testa y el micrópilo, aumentando gradualmente de tamaño (Pita, J. sf).

2.4 Crecimiento de la plántula:

El pimiento es una planta herbácea, de hábito perenne en condiciones naturales. Estas anuales tienen un hábito arbustivo y alcanzan los 75 cm de altura. El tallo

presenta ramificación dicotómica y sobre las ramas se disponen hojas de tamaño medio, enteras de color verde intenso (Unknown, 2012).

2.5 Crecimiento vegetativo rápido

Con riego se alcanzan los más altos potenciales de rendimientos unitarios y éstos incrementan su estabilidad. Un adecuado suministro del agua de riego es, por lo tanto, importante para la producción agrícola. Sin embargo, los recursos hídricos de buena calidad no satisfacen la demanda creciente (Muñoz *et al.*, 2004).

2.6 Floración y fructificación

Respecto a las flores, éstas son solitarias en cada nudo del tallo, con inserción en las axilas de las hojas. Son pequeñas y constan de una corola blanca. La polinización es autógama, aunque puede presentarse un porcentaje de alogamia inferior al 10%. El fruto es una baya hueca, semi cartilaginosa y deprimida, de varios colores (verde, rojo, amarillo, naranja, violeta o blanco); en la mayoría de las variedades el fruto pasa del color verde al anaranjado y al rojo a medida que van madurando. Su tamaño es variable, puede pesar desde escasos gramos hasta más de 500 gramos. Las semillas se encuentran insertas en una placenta cónica de disposición central. Son redondeadas, ligeramente reniformes, de color amarillo pálido y longitud variable entre 3 a 5 mm (Álvarez & Pino, 2017).

2.7 Madurez fisiológica y cosecha

Madurez o momento de cosecha son usados en muchos casos como sinónimos y en cierta manera lo son. Sin embargo, para ser más precisos en términos idiomáticos, es más correcto hablar de «madurez» en aquellos frutos como el tomate, durazno, pimiento, etc. en donde el punto adecuado de consumo se alcanza luego de ciertos cambios en el color, textura y sabor. En cambio, en especies que no sufren esta transformación como el espárrago, lechuga, remolacha, etc., es más correcto hablar de momento de cosecha. En pimiento, cuando las semillas se endurecen y comienza a colorearse la parte interna del fruto. La sobre madurez es el estado que sigue a la madurez comercial y la

preferencia por parte de los consumidores disminuye, fundamentalmente porque el fruto se ablanda y pierde parte del sabor y aroma característicos (López, 2003).

2.8 Principales factores limitantes de la producción

Hay que destacar que las trabas que ofrecen más dificultad al aumento de los rendimientos, están más relacionadas con el medio ambiente y las condiciones climatológicas que con la capacidad de producción de la propia planta; en este sentido hay que insistir en el hecho de que pueden producirse enormes variaciones en los rendimientos. El cultivo bajo plástico presenta algunas limitaciones en los procesos fisiológicos durante el invierno y la primavera. Las temperaturas bajas dificultan el crecimiento vegetativo y el cuajado, asimismo las temperaturas muy altas provocan la caída de las flores y la humedad excesiva por su parte dificulta las actividades vegetativa y reproductora. Para terminar cabe mencionar que los problemas relacionados con la duración del día y la intensidad luminosa son menos importantes. El camino a seguir para aumentar la producción, consiste en profundizar en el entendimiento de los aspectos fisiológicos relacionados con ella y en cultivar plantas mejor adaptadas a las condiciones limitantes citadas (FAO, 2002).

3 PRINCIPALES PLAGAS Y ENFERMEDADES

El pimiento es sensible a numerosos parásitos y enfermedades. En el cultivo protegido hay que tener precaución con determinados virus, hongos, bacterias, insectos y nemátodos. La necrosis apical del fruto es un problema a tener muy en cuenta, sobre todo en condiciones de suelo o agua salinos o de abonados excesivos.

Hasta el momento presente se ha conseguido mejorar la resistencia de las plantas a determinados virus y hongos, pero este dista mucho de ser una resistencia total y estable, por lo tanto, el pimiento debe ser objeto de una cuidadosa protección contra los parásitos del suelo mediante su esterilización con bromuro de metilo o cualquier otro producto específico (FAO, 2002).

3.1 *Rhizoctonia solani*

Rhizoctonia solani es un patógeno de suelo ampliamente distribuido, que puede infectar diferentes hospedantes. Este patógeno ha provocado pérdidas de hasta un 50% en Estados Unidos. Los síntomas típicos incluyen lesiones corticales de color marrón rojizo en el hipocótilo y las raíces, así como el estrangulamiento de estas últimas. En infecciones severas puede provocar la muerte de plántulas. Usualmente, el control de esta enfermedad se basa en el uso fungicidas curasemillas sintéticos, aunque los tratamientos no son siempre los efectivos además de producir efectos adversos sobre el ambiente. Algunos estudios mencionan a *Trichoderma harzianum* como un agente control promisorio para *Rhizoctonia solani* (Lago *et al.*, 2016).

3.2 *Fusarium solani*

El género *Fusarium* es un grupo de hongos filamentosos ampliamente distribuidos en el suelo y plantas. Debido a su capacidad de crecer a 37°C, son considerados oportunistas. Pueden causar infecciones sistémicas en pacientes inmunocomprometidos, con una alta mortalidad. Algunas de sus especies producen toxinas que afectan al hombre y animales. De las más de 100 especies de *Fusarium* descritas, sólo 12 de ellas pueden considerarse patógenas para el humano, entre ellas destacan *F. solani*, *F. oxysporum* y *F. verticilloides*, en orden decreciente de frecuencia (Tapia & Amaro, 2014).

3.3 *Phytophthora capsici*

Las especies de *Phytophthora* son organismos muy destructivos que pertenecen a la clase Oomycetes y por eso, estrictamente hablando, no son hongos. Se desarrollan con temperaturas del suelo entre 15 y 23 °C y un contenido de agua mayor al necesario para un crecimiento óptimo del cultivo. *Phytophthora* inverna en raíces, tubérculos y bulbos infectados o en el suelo en distintos estadios: a modo de oósporos (esporas sexuales de dormancia), la infección suele producirse de la raíz al pie, pero también se puede observar una infección directa del pie. Los exudados procedentes de los ápices de las raíces promueven la germinación y atraen a las zoosporas. El patógeno se desarrolla en el tallo y en

la superficie de la planta, formando nuevos esporangióforos (estructuras que contienen esporangios, un tipo de esporas) con esporangios que se desarrollan de las estomas. La infección secundaria se produce por germinación de los esporangios o por zoosporas producidas por los esporangios. Para que exista germinación en las partes aéreas de la planta, se precisan hojas húmedas (Doñas, 2014).

3.4 *Trialeurodes vaporariorun*

La mosca blanca *Trialeurodes vaporariorun* Westwood (Homoptera: Aleyrodidae) es una de las plagas más limitantes a nivel mundial en cultivos bajo invernadero. La importancia económica de este insecto se debe a su amplia distribución geográfica en el trópico, subtrópico y zonas templadas, al gran número de especies que afecta y su amplio rango de hospederos cultivados y silvestres. Algunos de los daños que ocasiona se relacionan con succión de la savia, tanto por los adultos como por las ninfas, manifestándose en un debilitamiento y marchitamiento de la planta (Fajardo *et al.*, 2013).

3.5 *Minador de la hoja*

Es una larva pequeña de color blanquecino amarillento, sin patas minan las hojas, construyendo galerías, la larva adulta se transforma en mosca pequeña, la cual oviposita en los tejidos internos de las hojas, en donde nacen las nuevas larvas que de inmediato comienzan a alimentarse, quedando visibles las galerías semitransparentes. Ataques severos pueden causar reducciones en la cosecha (López, 2003).

3.6 *Trips*

Los trips adultos *Frankliniella occidentalis* miden 1.5 mm de largo y en sus ojos presentan un pigmento rojo, en la hembra el color varía de amarillo hasta café oscuro, y en lo que son los machos siempre es de color amarillo pálido, los huevos no se pueden ver por qué son depositados en el tejido de la planta y son de tono amarillo.

También son de color amarillo pálido hasta café oscuro los adultos Trips tabaco y pueden medir hasta 1.3 mm de largo, estos insectos tienen alas delgadas que están bordeadas por pequeños hilillos el color de sus ojos es gris. Los huevos son blancos y miden 25 µm de largo ya que ellos prefieren depositarlos en la hoja, el cotiledón, o el tejido floral.

Este trips *Frankliniella occidentalis* es conocido como el trips de la flor occidental se ha convertido en una de las especies más predominantes entre, se alimentan de cualquier planta que produzca flores ellos se chupan los fluidos de las plantas.

Se puede confundir con el daño de los pulgones ya que este trips hace que algunas hojas se deforman y enroscan hacia arriba lo que retarda la maduración de la planta es la infestación, el daño incluye manchas plateadas en las hojas que brillan con el sol y a medida que las hojas van creciendo se agrandan, podría ser útil colocar mallas o trampas amarillas o blancas en la base del tallo y trampas rosadas en la base superior del tallo, ya que a veces resulta difícil controlar a los trips con productos químicos ya que ellos se alimentan en las flores y los brotes donde encuentran protección (Meister, 2004).

3.7 Nematodos

Los nematodos afectan las raíces produciéndoles nódulos, se lo conoce con el nombre común de batatilla o nematodo nódulo de la raíz, estos afectan a todos los cultivos hortícolas, causan una obstrucción de vasos e impiden la absorción por las raíces esto lo que provoca es un menor desarrollo en la planta y presenta síntomas de marchitez en las horas calor se nota clorosis y enanismo, estos se transmiten con mucha facilidad por el agua de riego, se pegan en el calzado y con los aperos y cualquier medio de transporte terrestre, también se interaccionan con otros organismos patógenos de manera pasiva dando facilidad a la entrada de bacterias y hongos por las heridas que ha provocado y de manera activa como vectores de virus, la forma de prevenirlos es desinfectando bien los suelos (Meister, 2004).

4 PREPARADO DEL TERRENO

Para la preparación del terreno, en la mayoría de cultivos se inicia determinando si el suelo a trabajar consta con una humedad excesiva o son suelos totalmente secos, por lo que alguno de estos dos factores puede ocasionar de manera adversa cambios en su estructura del suelo, a nivel de campo para determinar la preparación del terreno, se recoge una puñada de tierra o muestra de la superficie y se observa su compactación, por lo que esta práctica es muy utilizada por su facilidad y observación de la humedad que contiene el terreno en la realización de esta actividad (Martínez, 2005).

5 MARCO DE PLANTACIÓN

El trasplante debe hacerse en suelo bien preparado tanto desde el punto de vista físico, como desde la protección fitosanitaria y la eliminación de malas hierbas. En este sentido la desinfección química es un método en expansión; se puede también disponer de acolchados para cubrir el suelo. La plantación suele realizarse en hileras simples colocadas a una distancia de 1 m. En la hilera las plantas suelen tener una separación de 40 a 50 cm lo que supone 2 a 2,5 plantas/m². A veces se utilizan líneas dobles o pareadas a 1,30 m de distancia entre ellas. En cultivo secundario la densidad de plantación es sensiblemente superior, pudiendo alcanzar las 5 a 8 plantas/m² (FAO, 2002).

6 PODA DE PIMIENTO

En las condiciones normales del Mediterráneo, con su época de cultivo y tipo de abrigo característico, no suele ser necesario podar la planta en el período de crecimiento. Se requiere simplemente la eliminación de los brotes que salen del tallo por debajo de la primera ramificación y asimismo cortar algunas ramas laterales y hojas. De cualquier modo, es preferible mantener un follaje abundante, a menos que exista el riesgo de *Botrytis*, ya que la eficacia fotosintética de las hojas es bastante limitada y sólo disponiendo de una gran superficie de hojas activas se puede contar con una producción aceptable de

materia seca. Por lo tanto, la poda sólo se hace necesaria en los casos de cultivo en invernadero con calefacción o de crecimiento rápido y excesivo.

La poda intensa, que consiste en la eliminación de todos los brotes y la mayor parte de las ramas, puede ser útil practicada en el invierno para superar los problemas de la temperatura baja, crecimiento lento, ausencia de fructificación y favorecer el crecimiento a partir del momento de subida de las temperaturas. En algunos casos se corta toda la parte aérea hasta la parte inferior de la primera ramificación. Esta técnica se utiliza sobre todo en plantaciones al aire libre, a mediados de diciembre, precediéndose a continuación a cubrir las plantas con un túnel pequeño y consiguiendo de este modo una nueva cosecha sobre finales de marzo (FAO, 2002).

7 TUTORADO

A diferencia de los cultivos al aire libre, en el caso de cultivo protegido los tallos del pimiento suelen ser débiles, hasta el punto de no poder soportar el peso de los frutos y romperse con mucha facilidad. Por ello es necesario preparar un sistema de soportes para sostener las ramas, que garantice en cualquier caso una buena exposición de las hojas a la luz junto con una aireación suficiente. El tutorado del pimiento se realiza de manera muy sencilla mediante mallas horizontales de 5 x 5 cm o con alambres colocados a ambos lados de la línea de plantas y a 2 ó 3 niveles sobre el suelo, por lo general a alturas de 30, 50 y 70 cm (FAO, 2002).

8 FERTILIZACIÓN

El abonado debe ser objeto de un cuidado especial ya que la planta: dispone de un sistema radicular muy sensible al exceso de sales, es muy exigente en N, P y K, exige además un alto nivel de nitrógeno ininterrumpidamente, no crece de modo uniforme, sino que lo hace lentamente en las primeras fases y después con rapidez cuando comienza el desarrollo de los frutos.

Según trabajos realizados recientemente en Francia se ha comprobado que 40 toneladas de pimiento verde producido en invernadero, extraen del suelo

aproximadamente 350 kg de N, 43 kg de P, 498 kg. de K y 30 kg de Mg. La producción de frutos maduros aumenta aún más estas extracciones nutrientes. Se sabe que la absorción de elementos fertilizantes alcanza su máximo desde el momento del cuajado de las flores, no obstante, debemos proporcionar un aporte adecuado de N, P y K desde el momento del trasplante (FAO, 2002).

9 CONTROL DE MALEZA

Lugo, (2005) menciona que al no controlar las maleza puede ocasionar perdidas en el rendimiento y así mismo en la calidad del productos, por lo que afectaría en los ingresos económicos, por lo tanto los controles de maleza se lo considera muy importantes en las etapas del cultivos además de otros factores como densidad de población y fundamentalmente las diferente especies de malezas existentes por lo que representara una disminución en el rendimiento, además se convierten en foco de hospedadores para posibles enfermedades y plagas junto a ellos la competencia de obtener nutrientes, luz y agua. De acuerdo a lo mencionado Apablaza *et al.*, (2003), afirma que las malezas adyacentes en las mayorías de las hortalizas se convierten fuente de inóculo para la reproducción de virus y de sus vectores.

10 RIEGO DEFICITARIO

Según Lagos *et al.*, (2017), definen al regadío deficitario como un instrumento alternativo, en la administración de riego, por la cual proporciona rendimientos aceptables sin afectar los contextos de producción necesaria, además contribuye en la reducción de los costos de producción asociados en cuanto la utilización del agua para riego.

Según Rodríguez *et al.*, (2014), recomiendan que las aplicaciones del regadío deficitario en los cultivos brindan soluciones en la rutina y el aprovechamiento del agua, haciendo énfasis al volumen de agua en periodos no muy largos, también lo define que es una estrategia en restringir y regular las aportaciones necesarias del agua en los cultivos, enfocándose su aplicación en los tiempos de su mayor eficacia.

El Riego Deficitario controlado, constituye una estrategia de aplicación del agua para reducir los aportes hídricos en los períodos fenológicos en los que un déficit hídrico controlado no afecta sensiblemente a la producción y calidad de la cosecha para cubrir plenamente la demanda de la planta durante el resto del ciclo del cultivo (Duarte *et al.*, 2012).

11 EFICIENCIA DEL USO DEL AGUA

Según Fernández y Camacho (2005), define como eficacia del uso de agua la relación que existe de la biomasa contemporáneo en un determinado momento específico o en alguna de sus etapas fenológicas de un cultivo por unidad de agua, empleada para este. Cuando se pretende examinar la utilización del agua de manera productivo y económico se sustituye la biomasa por el beneficio en Kg de producto por m³ de agua. Por lo tanto, la necesidad de ser sostenible en los sistemas de producción conlleva ser cuidadoso en el uso racional del líquido vital.

La utilización eficientemente del agua en la agricultura sólo puede lograrse cuando la planificación, el proyecto y la operación de suministro de este recurso estén orientados a atender en cantidad y tiempo, incluyendo los períodos de escasez de agua, las necesidades de agua de un cultivo, imprescindibles para un crecimiento óptimo y altos rendimientos (González *et al.*, 2013).

CAPITULO II

DIAGNÓSTICO O ESTUDIO DE CAMPO

2.1 Ubicación

El desarrollo de la presente investigación se la realizó en los predios del cantón Chone parroquia San Antonio, situado al norte de la provincia de Manabí, con altitud que varía entre 18 y 50 msnm, la temperatura es de un promedio 23 °C y 28 °C. La precipitación es de 1.200-2.000 mm/año. Esta investigación se la realizó en la propiedad del Sr. Zambrano Solórzano Abel Ignacio.

Tabla 1. Ubicación, Chone- San Antonio

Características	Chone, San Antonio
Latitud	0.69819
Longitud	80.0936127
Altitud	17 msnm
Superficie	3,571 km ²
Clima	Cálido húmedo
Temperatura media anual	26.8 ° C
Humedad relativa media anual	74 %
Precipitación anual	1058 mm

Fuente: Weather Spark, (2018).

2.2 Material experimental

Se utilizó como material experimental semilla de pimiento híbrido quetzal, goteros autocompensados con un caudal de 3.8 L/h, tanque o tina evaporímetro clase A, mangueras de 16 mm para líneas de goteo, además manguera de 25 mm como principal, el tipo de suelo utilizado presento los siguientes análisis físicos de las dos profundidades obteniendo:

1) arcilla 9,80%; limo 70,60%; arena 90,30% (clase textural franca arenosa).

2) arcilla 8,20%; limo 80,80%; arena 92,40% (clase textural franca arenosa).

2.3 Manejo del experimento

El experimento se llevó a cabo en un área de 500 m², en el mismo se realizó la limpieza de maleza y posteriormente la preparación del suelo mediante el arado y la rastra. Seguidamente se instaló el sistema de riego el mismo que tuvo una manguera (PE) principal de 25 mm a la cual se conectó las líneas de goteo de 16 mm, en las cuales se colocaron los goteros autocompensados de un caudal de 3.8 L/h. Los cálculos del requerimiento hídricos del cultivo se realizaron en base a la evapotranspiración de referencia y el coeficiente del cultivo (Kc) para lo cual se tiene la siguiente ecuación:

$$Etc = Eto \times Kc$$

Eto= evapotranspiración de referencia (tomada de la tina evaporímetro tipo A)

Kc= coeficiente del cultivo (varía en función de la etapa del cultivo)

Las parcelas de cada tratamiento llevaron cuatro hileras cada una de estas hileras con un número de 32 plantas, para el control de riego en cada línea de goteo en los tratamientos existió una llave de paso o válvula.

El manejo del cultivo de pepino se lo realizó atendiendo el cuidado necesario desde su germinación y en cada una de sus etapas, como inicio la germinación se la realizó en bandejas germinadoras, el trasplante se realizó aproximadamente a los 8 días o cuando alcanzó un número de hojas de 3 hojas, junto a ello se aplicó una desinfección a las plantas con un producto fungicida e insecticida, el distanciamiento que se empleó fue de 0.50 m entre planta y 1 m entre hilera. El tutorado se lo realizó cuando la planta alcanzó un crecimiento aproximadamente de 50 a 70 cm, para esto se utilizó postes de cañas guadua y alambres con una altura de 1,60 m, para lo cual sirvieron como apoyo en la etapa de su completo desarrollo hasta su último ciclo productivo, además de esto la

utilización de fertilizantes y los controles fitosanitarios en toda la etapas se realizaron bajo la recomendaciones del tutor donde se establecieron los controles en el momento requerido y necesario de manera exhaustivas con el fin de prevenir enfermedades y desequilibrio nutricional que malogre los resultados de la investigación.

2.4 Variables analizadas

2.4.1 Parámetro vegetativo

Entre las variables vegetativas se tendrán: Altura de la planta, número de hojas, estas variables se lo realizará cada 20 días durante la etapa de crecimiento y 30 días durante la etapa de desarrollo del cultivo.

2.4.2 Parámetro de producción

Entre las variables de producción se tuvo: Número de frutos por planta, peso de los frutos por planta, longitud de fruto, diámetro de fruto y unidades de pimiento en relación unidades/ha. Estas evaluaciones se la realizarán en plena producción y cosecha.

2.4.3 Parámetro económico

Se realizó una estimación costo beneficio en función de la variable eficiencia de riego por cada tratamiento, tanto en mm como en metros cúbicos por hectárea.

2.4.4 Parámetro de eficiencia

En esta variable se tendrá al consumo de agua en mm y m³/ha, la misma que será la suma de todas las aplicaciones de agua realizadas al cultivo y también se evaluará el uso eficiente del agua representado como kg de pepino por metro cubico de agua aplicada.

2.5 Análisis estadístico

Los datos fueron analizados mediante estadística descriptiva, con uso de medidas de tendencia central y dispersión. Además, se realizarón análisis de

regresión para las variables que se requirió. Los datos fueron presentados en tablas y gráficos.

2.6 Resultados

En la tabla 1, se presenta los valores correspondientes a la altura de planta durante la etapa de inicial y crecimiento, donde en la primera evaluación no se tiene diferencias significativas ($p>0,05$) lo cual indica que en ese momento no se refleja una influencia del riego en el crecimiento de la planta. Sin embargo, el tratamiento del 70% presenta el menor promedio con 5,67 cm, lo que indica una posible intervención del riego en esta variable. En las dos posteriores evaluaciones si se tiene diferencias estadísticas ($p<0,05$) donde es el tratamiento con la reducción del 30% quien presenta el menor crecimiento siendo consistente en todas las evaluaciones. Los tratamientos 100% y 90% presentan similitud en esta variable.

Estos valores son indicativos que la influencia del riego deficitario, aunque se necesita una mayor evidencia. Sin embargo, el crecimiento de la planta es uno de los primeros síntomas del estrés hídrico.

Tabla 1.- Promedios de la altura de la planta en los diferentes tratamientos

Tratamiento	Altura de planta (ddt) cm		
	10	20	30
100%	6,33	14,33 ab	19,67 a
90%	7	15,5 a	16,67 ab
80%	6,83	11,0 ab	14,3 bc
70%	5,67	9,87 b	11,0 c
Probabilidad	0,4	0,02	<0,001
Error estándar	0,6	1,36	1,21

a, b, c letras diferentes en una misma columna indican diferencias estadísticas según Tukey al 5% de error.

La variable número de hojas y su longitud no presenta diferencias estadísticas ($p>0,05$), a pesar de ellos se puede observar que es la reducción del 30% de la lámina de riego donde se observa una disminución del número de hojas y su longitud. Por otro lado, son los 100% y 90% los que mantienen los mayores promedios. Es posible que el no encontrar diferencias estadísticas se debe a la

variación de los datos. Además, las hojas no presentan una variable determinante donde se evidencie la influencia del estrés hídrico. Es necesario mencionar que esta variable fue evaluada a los 30 ddt, donde ya se tiene un amplio tiempo de estar bajo estrés hídrico.

Tabla 2.- Promedios del número de hojas y su longitud en los diferentes tratamientos

Tratamiento	Nº Hojas	Longitud de hoja (cm)
100%	11	11
90%	11,67	11,5
80%	11,33	11,3
70%	10,33	8
Probabilidad	0,4	0,54
Error estándar	0,56	0,92

La variable números de flores presenta influencia entre tratamientos siendo diferencias estadísticas ($p=0,04$), el tratamiento 70% es el de menor promedio de flores y se mantiene los tratamientos 100% y 90% son quienes mantienen los mayores promedios siendo consistentes con todas las demás variables. Al ser una variable que se presenta en la etapa de desarrollo (60 días aproximadamente ddt) en este tiempo se hace evidente la influencia del estrés hídrico, además, las flores son órganos más sensibles al estrés hídrico. En función de los valores encontrados en las flores es posible mencionar que se podría reducir la lámina en un 10%. Claro está que se necesita considerar las variables productivas.

Tabla 3.- Promedios del número de flores en los diferentes tratamientos

Tratamiento	Nº de Flores
100%	9,33 ab
90%	11,5 a
80%	7,33 ab
70%	6,67 b
Probabilidad	0,04
Error estándar	1,2

a, b, letras diferentes en una misma columna indican diferencias estadísticas según Tukey al 5% de error.

El consumo de agua se presenta en la tabla 3, en la etapa inicial se puede observar que se tiene valores bajos dado que estos días se presentaron bajas evapotranspiración incluso se presentaron días con valores cero. Sin embargo,

en la etapa de desarrollo las condiciones ambientales cambiaron mostrando una mayor aplicación de agua al cultivo. En ambos casos al ser proporcional la lámina de aplicación en cada tratamiento se tendrá la reducción de la aplicación de agua en función de cada tratamiento. Aunque estos datos por sí solo no tienen ninguna validez lo que requiere ser combinados con la producción de manera obtener el uso eficiente del agua. Se debe rescatar que en las fincas tradicionales no se toma en cuenta estas condiciones ambientales para el cálculo o estimación del riego lo cual se hace valioso por que debido a las bajas aplicaciones de la lámina el crecimiento del cultivo no presentó ninguna manifestación de estrés hídrico.

Tabla 4.- Valores del consumo de agua (L/planta) en las dos etapas del estudio.

Tratamiento	Etapa	
	Inicial	Desarrollo
100%	3,26	12,78
90%	2,93	11,5
80%	2,6	10,22
70%	2,28	8,94

CAPÍTULO III

PROPUESTA

En función de los datos encontrados se puede realizar la siguiente propuesta.

3.1 Aplicación del riego deficitario

La concentración del riego deficitario debe hacerse según del tipo de cultivo conociendo los valores de kc en repetición de las etapas fenológicas, y así su riego puede ser reducido hasta un 70% a pesar de disminuir la lámina de agua recomendada no se verá afectada en la producción, con una lámina mayor al 90% provoca una alta incidencia de enfermedades mortales es por esto que se recomienda a los productores de la Parroquia San Antonio de Cantón Chone regar hasta un mínimo de 70% en el cultivo de pimiento.

En ambos casos al ser proporcional la lámina de aplicación en cada tratamiento se tendrá la reducción de la aplicación de agua en función de cada tratamiento. Aunque estos datos por sí solo no tienen ninguna validez lo que requiere ser combinados con la producción de manera obtener el uso eficiente del agua. Se debe rescatar que en las fincas tradicionales no se toma en cuenta estas condiciones ambientales para el cálculo o estimación del riego lo cual se hace valioso por que debido a las bajas aplicaciones de la lámina el crecimiento del cultivo no presentó ninguna manifestación de estrés hídrico.

Para efectuar los requerimientos hídricos es importante que los productores tengan conocimiento del tanque evaporímetro tipo A, ya que nuestro medio no cuenta con una estación meteorológica para la estimación de valores de referencia en cuanto la evaporación diaria, además es de fácil manejo y movilidad y su construcción no amerita mayor costo.

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

En base a los hallazgos encontrados podemos concluir lo siguiente.

- La aplicación de riego deficitario en la etapa inicial y desarrollo del cultivo de pimiento en un suelo franco arenoso no influyo en las variables vegetativas y productivas, por lo que se puede reducir la lámina de aplicación hasta un 10% o máximo 20% sin que afecte el cultivo.
- Las variables flores y altura de planta presentaron diferencias estadísticas con una disminución de su promedio cuando se disminuye la lámina en 10%.
- La estimación de la Eto por el método de la tina evaporímetra es adecuada para las condiciones de la parroquia San Antonio del cantón Chone.

4.2 Recomendaciones

Se recomienda lo siguiente:

- Investigar en un trabajo con mayor número de láminas para verificar el beneficio y la eficiencia del uso del agua.
- Evaluar el caudal del sistema de riego para determinar su eficiencia para obtener resultados confiables.
- Calcular si lo encontrado en esta investigación se presenta en un suelo arcilloso o de textura fina.
- Investigar si el riego deficitario está determinado por la frecuencia de aplicación de manera que se hace indispensable evaluar su aplicación en diferentes frecuencias de riego.

Bibliografía

- Álvarez, F., & Pino, M. 2017. Aspectos generales del manejo agronómico del pimiento en Chile. *Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) / Ministerio de Agricultura*. Obtenido de <http://biblioteca.inia.cl/medios/biblioteca/boletines/NR40853.pdf>
- Apablaza, G; Apablaza, J; Reyes, P; Moya, E. 2003. Determinación de virosis e insectos vectores en malezas aledañas a cultivos hortícolas. *Ciencia e investigación agraria*, 30(3), 175-187.
- Doñas, F. 2014. Búsqueda de resistencia a *Phytophthora capsici* y *Phytophthora parasítica* en cultivares comerciales de pimiento. *Escuela politécnica superior y facultad de ciencias experimentales*. Obtenido de <http://repositorio.ual.es/bitstream/handle/10835/3230/Trabajo211.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Duarte, C., Zamora, E., y Fundora, M. 2012. Efecto del coeficiente de estrés hídrico sobre los rendimientos del cultivo de cebolla. *Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias*, 21(4), 42-47.
- EcuRed. 2018. Conocimiento con todos y para todos. Obtenido de <https://www.ecured.cu/Pimiento>.
- Fajardo, S., Soto, A., & Kogson, J. 2013. Eficiencia de productos alternativos contra *Trialeurodes vaporariorum* (Homoptera: Aleyrodidae). 17(1), 91-97. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/bccm/v17n1/v17n1a09.pdf>
- FAO. 2002. Manual preparado por el Grupo de Cultivos Hortícolas. *Organización de las naciones unidas para la agricultura y la alimentación*. Obtenido de <http://www.fao.org/3/s8630s/s8630s00.htm#Contents>
- Fernández, R.E; Camacho, F. Eficiencia en el uso del agua. 2005. *Revista Viveros*. Universidad de Almeida en España 2005, pp.86-89.

- González, F., Herrera, J., López, T., y Lazo, G. 2013. Funciones agua rendimiento para 14 cultivos agrícolas en condiciones del sur de La Habana. *Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias*, 22(3), 5-11. Obtenido de <http://scielo.sld.cu>.
- González, F., Herrera, J., y López, T. 2014. Productividad del agua en algunos cultivos agrícolas. *Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias*, 23(4), 21-27.
- Hong, L; Tsimilli, M; Ya, Z; Wang, Z. 2016. Combinig gas Exchange and chlorophyll a fluorescente measurements to analyze the photosynthetic activity of drip-irrigated cotton under different soil water deficits. *Journal of Integrative Agriculture*. 15(6):1256-1266.
- Katerji, N., Mastrorilli, M., Rana, G., 2008. Water use efficiency of crops cultivated in the Mediterranean región: *Review and analysis*. *Eur. J. Agron.* 28, 493-507.
- Lago, M., Magnano, L., & Huarte, F. 2016. Control de *Rhizoctonia solani* en soja con formulaciones de *Trichoderma harzianum* con distintos periodos de almacenamiento. *INTA*. Obtenido de <https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta-control-rhizoctonia-solani-en-soja.pdf>
- Lagos, L; Lama, W; Hirzel, J; Souto, C; Lillo, M. 2017. Evaluación del riego deficitario controlado sobre la producción de kiwi. *Revista Agro ciencia*, 51(4), 359-372.
- López, A. 2003. Manual Para la Preparación y Venta de Frutas y Hortalizas Del campo al mercado. *FAO*. Obtenido de <http://www.fao.org/3/Y4893S/y4893s00.htm#Contents>
- Lugo, M. 2005. Conjunto Tecnológico Para La Producción De Pimiento. Recuperado de <http://136.145.11.14/eea/wp-content/uploads/sites/17/2016/03/PIMIENTO-Malezas-v2005.pdf>.

- Maroto, J. 1992. PIMIENTO (*Capsicum annuum* L.). *Horticultura Herbácea Especial*. Obtenido de <http://www.hort.unlu.edu.ar/sites/www.hort.unlu.edu.ar/files/site/Pimiento.pdf>
- Martínez Cutillas, A; Romero, P; Fernández, J. 2005. Técnica del riego deficitario en el cultivo de la vid. Recuperado de http://www.mapama.gob.es/ministerio/pags/Biblioteca/Revistas/pdf_Vrural%2FVrural_2007_244_58_64.pdf.
- Meister Media Worldwide. 2004. Suplemento especial plagas y enfermedades de chiles y pimientos. Recuperado, 22 de 10 de 2015 de http://vegetablemdonline.ppath.cornell.edu/NewsArticles/Pepper_Spanish.pdf.
- Moreno, E., Mora, R., Sánchez, F., & García, V. 2011. Fenología y rendimiento de híbridos de pimiento morrón (*Capsicum annuum* L.) cultivados en hidroponía. Scielo, 17(2). Obtenido de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1027-152X2011000500002
- Muñoz, J., Guzmán, M., & Castellanos, J. 2004. Salinidad sódica en el desarrollo vegetativo y reproductivo del pimiento. *Terra Latinoamericana*, 187-196. Obtenido de <http://www.redalyc.org/pdf/573/57322207.pdf>
- Pérez, A., y Zegbe, J. 2012. Rendimiento, calidad de fruto y eficiencia en el uso del agua del chile 'mirasol' bajo riego deficitario. *Revista Fitotecnia Mexicana*, 35(5), 53-56.
- Pita, José; Pérez, Félix. Sf. Germinación de semillas. Madrid. Recuperado de https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_1998_2090.pdf.
- Reche Mármol, J. 2010. Cultivo de pimiento dulce en invernadero. Recuperado de www.juntadeandalucia.es.

Rodríguez, R; Razuri, L; Swarowsky, A; Rosales, J. 2014. Efecto de riego deficitario y diferentes frecuencias en la producción del cultivo de pimentón. Asociación Interciencia. 39(8):591-596.

Tapia, C., & Amaro, J. 2014. Genero fusarium. Rev chilena Infectol, 31(1), 85-86.

Unknown. 2012. Seguimiento planta de pimiento. blogspot. Obtenido de <http://seguimientoplantadepiminiento.blogspot.com/>

Webgrafía

<https://es.weatherspark.com/y/18309/Clima-promedio-en-Chone-Ecuador-durante-todo-el-a%C3%B1o>

ANEXOS

Anexo 1.- Elaboración de semillero en bandejas germinadoras.



Anexo 2.- Elaboración del sustrato



Anexo 3.- Elaboración de semillero en 10 bandejas germinadoras.



Anexo 4.- Instalación del tanque evaporímetro tipo A.



Anexo 5.- Germinación de las plantas de pimiento en las bandejas



Anexo 6.- Conteo de plantas germinadas y fallidas.



Anexo 7.- Conteo de plantas germinadas y fallidas.



Anexo 8.- Instalaciones del sistema de riego del cultivo de pimiento.



Anexo 9.- Instalaciones del sistema de riego del cultivo de pimiento.



Anexo 10.- Trasplante del cultivo de pimiento.



Anexo 11.- Trasplante del cultivo de pimiento.



Anexo 12.- Riego por goteo del cultivo de pimiento.



Anexo 13.- Riego por goteo del cultivo de pimiento.



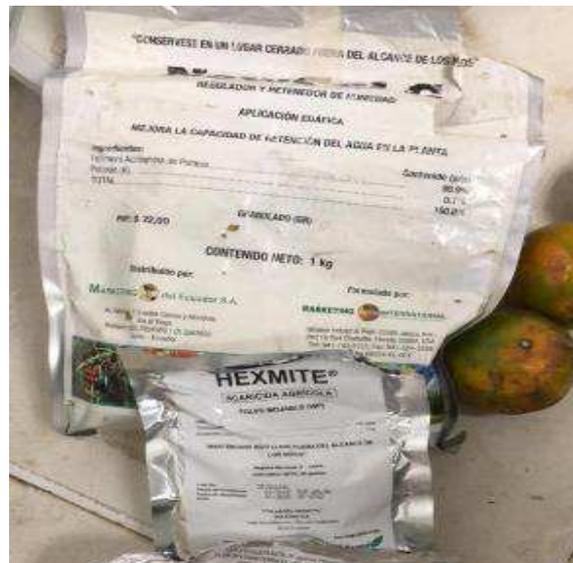
Anexo 14.- Abonado del cultivo de pimiento.



Anexo 15.- Insecticida y fungicida del cultivo de pimiento.



Anexo 16.- Insecticida y fungicida del cultivo de pimiento.



Anexo 17.- Altura del cultivo de pimiento.



Anexo 18.- Medición de la hoja del cultivo de pimiento.



Anexo 19.- Riego del cultivo de pimiento.



Anexo 20.- Riego del cultivo de pimiento.



Anexo 21.- Amarre del cultivo de pimiento.



Anexo 21.- Amarre del cultivo de pimiento.

