



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
UNIDAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA
CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA
MODALIDAD SEMIPRESENCIAL

TESIS DE GRADO

**“INCIDENCIA DEL RIEGO POR GOTEO EN EL CULTIVO DE PEPINO
(*Cucumis sativus* L.), EN SANTO DOMINGO DE LOS TSÁCHILAS”**

AUTOR

ÁNGEL JOSÉ TENEMAZA ZAMBRANO

DIRECTOR

ING. FREDDY AGUSTIN SABANDO AVILA, M.SC.

QUEVEDO - LOS RÍOS - ECUADOR

2014

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Yo, **ÁNGEL JOSÉ TENEMAZA ZAMBRANO**, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, y por la normatividad institucional vigente.

ÁNGEL JOSÉ TENEMAZA ZAMBRANO

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS

El suscrito, **Ing. Freddy Agustín Sabando Ávila**, Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica:

Que el señor egresado **ÁNGEL JOSÉ TENEMAZA ZAMBRANO** autor de la tesis de grado **“INCIDENCIA DEL RIEGO POR GOTEÓ EN EL CULTIVO DE PEPINO (*Cucumis sativus* L.), EN SANTO DOMINGO DE LOS TSACHILAS”**, ha cumplido con todas las disposiciones respectivas.

Ing. Freddy Agustín Sabando Ávila
Director de Tesis



**UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
UNIDAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA
MODALIDAD SEMIPRESENCIAL
CARRERA DE INGENIERIA AGROPECUARIA**

Tesis presentada al Comité Técnico Académico Administrativo de la Unidad de Estudios a Distancia como requisito previo a la obtención del título de;

INGENIERO AGROPECUARIO

INCIDENCIA DEL RIEGO POR GOTEIO EN EL CULTIVO DE PEPINO (*Cucumis sativus* L.), EN SANTO DOMINGO DE LOS TSACHILAS

Aprobado:

**Ing. Javier Guevara Santana, MSc
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**

**Ing. Francisco Espinosa Carrillo, MSc.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

**Ing. Neptalí Franco Suescum, MSc.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

Quevedo – Los Ríos - Ecuador

2014

AGRADECIMIENTO

El autor de la presente investigación deja constancia de su agradecimiento a:

A mi alma mater **Universidad Técnica Estatal de Quevedo**, que me abrió las puertas para pertenecer a esta gran familia de ingeniería agropecuaria, que en cuyas aulas sus catedráticos me brindaron todo su conocimiento, para crecer en mi vida profesional por medio de los conocimientos.

Ing. Roque Luís Vivas Moreira, MSc. Rector de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo por su apoyo a la educación.

A la Ing. Guadalupe Del Pilar Murillo Campuzano, MSc. Vicerrectora Administrativa de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, por su aporte diario de trabajo constante que ha tenido sus frutos, en beneficio de los estudiantes.

A la Ing. Dominga Rodríguez Angulo MSc. Director de la Unidad de Estudios a Distancia, por la eficiencia y responsabilidad al frente de esta unidad Académica.

Al Ing. Laudén Geobakg Rizzo Zamora MSc., Coordinador del Programa Carrera Agropecuaria.

Al Ing. Freddy Sabando Ávila, director de tesis por haberme orientado en la realización de esta investigación

A los Docentes de la UTEQ por haberme dado sus conocimientos desinteresadamente.

DEDICATORIA

Esta tesis se la dedico a Dios y a mi Familia quienes me dieron la fortaleza para seguir adelante quiénes con su apoyo me guiaron por el buen camino, dándome fuerzas para no desmayar en los problemas que se presentaban, enseñándome a resolver las adversidades de la vida.

Ángel Tenemaza Zambrano

ÍNDICE

Contenido	Página
PORTADA.....	i
DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS.....	ii
CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS	iii
TRIBUNAL DE TESIS.....	iv
AGRADECIMIENTO	v
DEDICATORIA	vi
ÍNDICE.....	vii
RESUMEN EJECUTIVO.....	xiv
EXECUTIVE SUMMARY	xv
 CAPITULO I	
MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN	1
1. Introducción	2
1.1. Objetivos.....	4
1.1.1. General	4
1.1.2. Específicos.....	4
1.2. Hipótesis	4
 CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO.....	5
2.1. Origen del pepino.....	6
2.2. Generalidades del cultivo de pepino	9
2.2.1. Exigencias edafoclimáticas.....	9
2.2.2. Importancia económica y alimentaria.....	10
2.2.3. El cultivo y su manejo	10
2.3. Morfología y Taxonomía	11
2.3.1. Taxonomía y descripción botánica del cultivo.....	11
2.3.2. Planta.....	11

2.3.3. Sistema Radicular	12
2.3.4. Tallo Principal	12
2.3.5. Hoja	12
2.3.6. Flor.....	12
2.3.7. Fruto.....	13
2.4. Distribución geográfica del pepino	13
2.5. Requerimientos de suelo y climatológicos del cultivo	13
2.5.1. Preparación del suelo	14
2.5.2. Siembra	15
2.5.3. Densidad de siembra	15
2.5.4. Control de insectos	16
2.5.5. Control de enfermedades	17
2.5.6. Control de malezas	17
2.6. El agua y los seres vivos	17
2.6.1. El uso del agua	18
2.6.2. Relación suelo-agua planta clima	18
2.6.3. Textura.....	18
2.6.4. Estructura.....	19
2.6.5. Porosidad.....	19
2.6.6. Movimiento del agua en el suelo.....	19
2.6.7. Conceptos generales de goteo	19
2.7. El riego por goteo y su importancia en los cultivos	20
2.7.1. Ventajas del riego por goteo	21
2.7.2. Desventajas del riego por goteo	22
2.8. Importancia del riego por goteo	23

CAPÍTULO III METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Materiales y Métodos.....	26
3.1.1. Localización y duración del experimento	26
3.1.2. Condiciones meteorológicas	26
3.2. Materiales y equipos	27

3.3. Factores en estudio	28
3.3.1. Tratamientos en estudio.....	28
3.3.2. Mediciones Experimentales	28
3.4. Diseño experimental	28
3.5. Variables en estudio	29
3.5.1. Altura de la planta (cm)...	29
3.5.2. Numero de floración.....	29
3.5.3. Numero de frutos por planta.....	30
3.5.4. Longitud de fruto	30
3.5.5 Diámetro del fruto.....	30
3.5.6. Peso de fruto.....	30
3.5.7. Rendimiento del fruto por hectárea.....	30
3.6. Manejo del Experimento	30

CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Altura de planta (cm).....	33
4.2. Número de flores	34
4.3. Numero de frutos por plantas.....	35
4.4. Longitud de Fruto.....	37
4.5. Diámetro de fruto	38
4.6. Peso de fruto.....	40
4.7. Rendimiento del fruto por hectárea.....	41
4.8. Costos de producción y análisis económico	42
4.8.1. Costos de producción	42
4.8.2. Análisis económico	43

CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones	46
5.2. Recomendaciones	47
BIBLIOGRAFÍA.....	48

CAPÍTULO VI. ANEXOS

Anexo 1. Resultados del Análisis de varianza	53
Anexo 2. Fotografías de la investigación	56

LISTA DE CUADROS

Cuadros	Página
1. Condiciones meteorológicas de la zona en estudio	26
2. Esquema del experimento en el presente estudio	28
3. Análisis de varianza	29

LISTA DE FIGURAS

Figuras	Página
1. Valores promedios de altura de planta de la investigación incidencia del riego por goteo en el cultivo de pepino (<i>Cucumis sativus</i> L.), en Santo Domingo de los Tsáchilas	34
2. valores promedios de numero de flores de la investigación incidencia del riego por goteo en el cultivo de pepino (<i>Cucumis sativus</i> L.), en Santo Domingo de los Tsáchilas	35
3. valores promedios de numero de frutos de la investigación incidencia del riego por goteo en el cultivo de pepino (<i>Cucumis sativus</i> L.), en Santo Domingo de los Tsáchilas	36
4. valores promedios de longitud de frutos de la investigación incidencia del riego por goteo en el cultivo de pepino (<i>Cucumis sativus</i> L.), en Santo Domingo de los Tsáchilas	38
5. valores promedios de diámetro de frutos de la investigación incidencia del riego por goteo en el cultivo de pepino (<i>Cucumis sativus</i> L.), en Santo Domingo de los Tsáchilas	39
6. Valores promedios de peso de frutos de la investigación incidencia del riego por goteo en el cultivo de pepino (<i>Cucumis sativus</i> L.), en Santo Domingo de los Tsáchilas	40
7. Valores promedios de rendimiento tn/ha de la investigación “incidencia del riego por goteo en el cultivo de pepino (<i>Cucumis sativus</i> L.), en Santo Domingo de los Tsáchilas”	42

8	Tanque reservorio para riego	43
9	Tratamiento (T2) 50 minutos de riego por goteo	54
10	Revisión de frutos en campo	55
11	Observación de crecimiento de fruto de pepino	56
12	Revisión del tratamiento (T1)	57
13	Ubicación de pancarta alusiva al proyecto de tesis junto al director del proyecto	58
14	Cosecha de frutos para la medición de variables experimentales	59
15	Cosecha de frutos para la medición de variables experimentales	60

LISTA DE ANEXOS

Cuadro	Página
4. Altura de planta en la “incidencia del riego por goteo en el cultivo de pepino (<i>Cucumis sativus</i> L.), en Santo Domingo de los Tsáchilas	53
5. Numero de flores en la “incidencia del riego por goteo en el cultivo de pepino (<i>Cucumis sativus</i> L.), en Santo Domingo de los Tsáchilas	53
6. Numero de frutos en la “incidencia del riego por goteo en el cultivo de pepino (<i>Cucumis sativus</i> L.), en Santo Domingo de los Tsáchilas	53
7. Longitud de fruto en la “incidencia del riego por goteo en el cultivo de pepino (<i>Cucumis sativus</i> L.), en Santo Domingo de los Tsáchilas	54
8. Diámetro de fruto en la “incidencia del riego por goteo en el cultivo de pepino (<i>Cucumis sativus</i> L.), en Santo Domingo de los Tsáchilas	54
9. Peso de fruto en la “incidencia del riego por goteo en el cultivo de pepino (<i>Cucumis sativus</i> L.), en Santo Domingo de los Tsáchilas	54
10. Rendimiento tn/ha de la “incidencia del riego por goteo en el cultivo de pepino (<i>Cucumis sativus</i> L.), en Santo Domingo de los Tsáchilas	55

RESUMEN EJECUTIVO

Con el objetivo de evaluar la incidencia del riego por goteo en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus* L.), en Santo Domingo de los Tsáchilas. Se llevó una investigación de campo utilizando un diseño completamente al azar con 4 tratamientos y 4 repeticiones; utilizando cuatro frecuencias de riego en los tratamientos. Los resultados indican que los tratamientos que presentaron los valores promedios de altura de planta ligeramente más altos fueron el testigo y el T4 (30 minutos), con 131.25cm, en el número de flores se determinó que el mayor valor promedio lo presenta el T3 (40 minutos) con un promedio de 9,83 flores presente en el momento del inicio de la fructificación, en el número de frutos por plantas se determinó que el T2 (50 minutos) mostró el valor promedio ligeramente más alto con 7,7 frutos, los demás tratamientos, testigo (60 minutos), T4 (30 minutos) y T3 (40 minutos) con valores de 7.05, 7.03 y 6.95 frutos por planta. En la longitud de fruto se determinó que el testigo (60 minutos) mostró el valor promedio más alto con 24,50cm, en el diámetro de fruto se determinó que el testigo (60 minutos) mostró el valor promedio más alto con 4,57cm, en el peso del fruto se determinó que el TESTIGO (60 minutos) mostro el valor promedio más alto con 378.25g, en el rendimiento del fruto por hectárea se determinó que el testigo (60 minutos) mostro el valor promedio más alto con 13.91Tn/Ha, valor que sin embargo es estadísticamente igual a los promedios de los demás tratamientos, T3 (40 minutos), T2 (50 minutos) y T4 (30 minutos) con valores de 13.60, 13.50 y 13.39 Tn/Ha respectivamente.

EXECUTIVE SUMMARY

In order to assess the impact of drip irrigation in the cultivation of cucumber (*Cucumis sativus* L.), in Santo Domingo de los Tsachilas. Field research was carried using a completely randomized design with 4 treatments and 4 replications; frequencies using four irrigation treatments. The results indicate that treatments that showed the average height values were slightly higher ground the SUV and T4 (30minutos) with 131.25cm in the number of flowers it was determined that the highest average value is presented by the T3 (40minutos) with an average of 9.83 flowers present at the time of early fruiting at the number of fruit per plant was determined that T2 (50minutos) showed slightly higher average value with 7.7 fruit other treatments , WITNESS (60minutos), T4 (30minutos) and T3 (40minutos) with values of 7.05, 7.03 and 6.95 fruits per plant. The length of the result is determined that the SUV (60minutos) showed the highest average value 24,50cm in fruit diameter was determined that the SUV (60minutos) showed the highest average value 4,57cm in fruit weight was determined that the SUV (60minutos) showed the highest average value 378.25g in fruit yield per hectare was determined that the SUV (60minutos) showed the highest average value 13.91Tn / Ha, value however it is statistically equal to the average of the other treatments, T3 (40minutos), T2 (50minutos) and T4 (30minutos) with values of 13.60, 13.50 and 13.39 tons / ha respectively.

CAPÍTULO I

MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN

1. INTRODUCCIÓN

El pepino (*Cucumis sativus L.*) es una planta herbácea anual rastrera que pertenece a la familia de las *Cucurbitaceae*, Se cree que el pepino es nativo de Asia y África, y ha sido utilizado para la alimentación humana desde hace 3000 años. En el ámbito mundial, el cultivo de pepino (*Cucumis sativus L.*), es una de las hortalizas mas importante en la dieta del ser humano. Su elevado índice de consumo se debe gracias a sus grandes fuentes de minerales, proteínas y vitaminas, su consumo puede ser como alimento fresco o industrializado (FARMERDILL, 2004).

La superficie mundial para el año 2002 estuvo en 1424.000ha. Esto es un 0,096% con respecto al resto de cultivos. Para ese mismo año, su producción fue de 35.835.610 toneladas. Sus propiedades nutritivas lo han hecho una hortaliza especial, por el elevado contenido en ácido ascórbico y pequeñas cantidades del complejo vitamínico B. En cuanto a minerales, es rico en calcio, potasio, y hierro. Se lo está utilizando en el ámbito de la cosmetología, y están enriquecidas en aceite vegetales. El pepino híbrido del tipo slicing se siembra en el Ecuador en los valles cálidos de la sierra y en el trópico seco del litoral (FARMERDILL, 2004).

El mantenimiento de las hortalizas es durante todo el año, porque constituye uno de los alimentos básicos en la dieta diaria del hombre. De hecho la utilización de bioproductos que ejercen funciones biorreguladoras y bioestimuladoras de rendimiento, a la vez constituye la base de la fertilidad del suelo y su papel capital presenta un triple aspecto: físico, químico y biológico (Feu; Udq. 2010).

El cultivo de pepino es muy importante, ya que tiene un elevado índice de consumo, pues sirve de alimento tanto en fresco como industrializado. El cultivo de esta hortaliza tiene una estabilidad de la superficie, con un aumento de la producción y exportación. (Aguirre y Llumiquinga 2007).

En nuestro país, se ha activado su consumo, sobre todo en ensaladas, al nivel de dietas y en la preparación de aceites, jabones y mascarillas para el cutis. Durante

el año 2003, el 13.52 % de productos exportados correspondió a hortalizas y vegetales como los espárragos, pepinos, hongos, zanahorias, etc. Los principales mercados de destino en el periodo de referencia fueron: Colombia, Estados Unidos, Japón, Holanda, Puerto Rico, Reino Unido, Bahamas, Bélgica entre otros.

En base a estos antecedentes se plantea mejorar la producción de pepino y la incidencia que tendría en el riego por goteo y mejorar los ingresos monetarios de este cultivo que es muy consumido en nuestro país.

1.1. Objetivos

1.1.1. Objetivo General

Evaluar la incidencia del riego por goteo en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus L*), en Santo Domingo de los Tsáchilas.

1.1.2. Objetivos Específicos

- Determinar la mejor aplicación de riego en el cultivo de pepino con el riego por goteo.
- Establecer el rendimiento por hectárea del cultivo de pepino (*Cucumis sativus L*).
- Comparar el comportamiento agronómico de los tratamientos en estudio.
- Realizar el análisis económico de los tratamientos.

1.2. Hipótesis

- La aplicación de 1 hora de riego por goteo aumenta el rendimiento por hectárea del cultivo de pepino (*Cucumis sativus L*).

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Origen del pepino

El pepino es originario de las regiones tropicales del sur de Asia, siendo cultivado en la India desde hace más de 3.000 años. De la India se extiende a Grecia y de ahí a Roma y posteriormente se introdujo en China. El cultivo de pepino fue introducido por los romanos en otras partes de Europa; aparecen registros de este cultivo en Francia en el siglo IX, en Inglaterra en el siglo XIV y en Norteamérica a mediados del siglo XVI, ya que Cristóbal Colón llevó semillas a América, el primer híbrido apareció en 1872 (InfoAgro, 2010).

Explica que el pepino es una planta sensible a la falta de agua, como sus raíces son tan superficiales, un exceso moderado no afecta su desarrollo, la deficiencia de agua hace que se presenten mayor número de flores masculinas y un bajo cuajamiento de flores femeninas (InfoAgro, 2010).

El pepino es una planta herbácea anual, cuyos tejidos permanecen siempre verdes y no adquieren una estructura leñosa. El sistema radicular consiste en una fuerte raíz principal que alcanza de 1 a 1.20 metros, que se ramifica rápidamente para dar raíces secundarias superficiales muy finas, alargadas y de color blanco. El pepino posee la facultad de emitir raíces adventicias por encima del cuello. (FDA, 2008).

El tallo principal es anguloso y espinoso; rastrero y trepador. Llega hasta una longitud de 2,5 m. de cada nudo parte una hoja y un zarcillo que sirve como medio de fijación, en la axila de cada hoja se emite un brote lateral de una o varias flores. Las hojas son de largo pecíolo, gran limbo acorazonado, con tres lóbulos más o menos pronunciados (el central más acentuado y generalmente acabado en punta), de color verde oscuro y recubierto de un bello muy fino (FDA, 2008).

La flor es de una planta monoica, dos sexos en la misma planta. Algunas variedades presentan flores hermafroditas. Las flores se sitúan en las axilas de las hojas en racimos y sus pétalos son de color amarillo. Estos tres tipos de flores ocurren en diferentes proporciones, dependiendo del cultivar. Al inicio de la floración,

normalmente se presentan sólo flores masculinas; a continuación, en la parte media de la planta están en igual proporción, flores masculinas y femeninas y en la parte superior de la planta existen predominantemente flores femeninas. (FDA, 2008).

En líneas generales, los días cortos, temperaturas bajas y suficiente agua, inducen la formación de mayor número de flores femeninas y los días largos, altas temperaturas, sequía, llevan a la formación de flores masculinas. La polinización se efectúa a nivel de campo principalmente a través de insectos (abejas). En los cultivares híbridos de tendencia ginoica, es decir, sólo poseen flores femeninas. (FDA, 2008).

El fruto es pepónide áspero o liso, dependiendo de la variedad, que va desde un color verde claro, pasando por un verde oscuro hasta alcanzar un color amarillento cuando está totalmente maduro, aunque su recolección se realiza antes de su madurez fisiológica. La pulpa es acuosa, de color blanquecino, con semillas en su interior repartidas a lo largo del fruto. Dichas semillas se presentan en cantidad variable y son ovales, algo aplastadas y de color blanco-amarillento. (FDA, 2008).

El pepino requiere de 14 a 16 horas de luz para su crecimiento óptimo. La temperatura recomendada es de 20 °C durante la noche y 22 a 26 °C para el día. Esta temperatura es la recomendada pero se ajusta a una gran variedad de climas. La planta es resistente a altas temperaturas. Las semillas se germinan en pequeños recipientes con una humedad constante y buen drenaje para evitar pudrimiento de las semillas (Hydrocultivo, 2012).

Hay que asegurarse de que las semillas están cubiertas por el medio de crecimiento para evitar que se sequen. Los recipientes de crecimiento deben de estar esterilizados para evitar contaminación por plagas de cosechas anteriores. Una receta práctica para esterilizar, charolas, contenedores, y herramientas de cultivo, es prepara una solución de cloro al 10% y dejar sumergidas las piezas durante un

día para asegurar la destrucción de todos los microorganismos patógenos (Hydrocultivo, 2012).

Durante los primeros 3 días utilizar agua pura hasta que los germinados tengan sus hojas totalmente expandidas: Después, utilizar la solución hidropónica diluida al 50% (Una parte de agua por una parte de solución). Durante 5 – 6 días los germinados están listos para trasplantarse en recipientes individuales, pero todavía no al sistema de crecimiento final. Dejar crecer los germinados de 7 a 12 días más. El sistema de raíces estará listo para trasplantarse y soportar las condiciones de la solución hidropónica y el contacto mecánico (Hydrocultivo, 2012).

la raíz es más resistente, debe de tener sumo cuidado al momento del trasplante y evitar perturbar la raíz al máximo. El pH recomendado para esta planta es entre 5.5 a 6.0. Se recomienda monitorear el pH diariamente para evitar estrés sobre la raíz. La conductividad eléctrica (CE) recomendada de la solución de nutrientes es de 2.2 a 2.7 m. La hidroponía es muy favorable para la producción de pepino (Hydrocultivo, 2012).

Benth Alpha es un pepino de excepcional producción, de ciclo aproximado entre 55 – 60 días, ginóico, vigoroso, tamaño del fruto 13 -15 x 4 cm., verde claro, resistente y/o tolerante a mildiú polvoso y mildiú vellosa. Se adapta a producciones de campo abierto (Emerald, 2012).

El pepino Diamante F1, es un híbrido de alto rendimiento, produce frutos uniformes de color verde oscuro y lisos, de un sabor agradable, su fruto tiene buena consistencia, el promedio de frutos por planta es de 24; la planta soporta condiciones adversas de clima y el fruto tiene menos tendencia a amarillarse o deformarse; el largo promedio es de 18 a 20 cm y con un diámetro de 7 a 8 cm. (Pronaca, 2012).

El pepino Market More es una variedad de ciclo medio. Planta de crecimiento

vigoroso, con floración monoica. Los frutos son de coloración verde oscuro, con espinas de color blanco. Con 20-22 cm de longitud al tiempo de cosecha. Especie exigente en calor. Para su buen desarrollo mantener el terreno suficientemente húmedo y fresco. Es resistente a Cenicilla vellosa, Cenicilla polvorienta, Mosaico del pepino, Amarillamiento de la vena (Ecuaquímica, 2012).

2.2. Generalidades del cultivo de pepino

2.2.1. Exigencias Edafoclimáticas

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 de uno de estos incide sobre el resto.

Es una planta con elevados requerimientos de humedad, debido a su gran superficie foliar, siendo la humedad relativa óptima durante el día del 60-70% y durante la noche del 70-90%. Sin embargo, los excesos de humedad durante el día pueden reducir la producción, al disminuir la transpiración y en consecuencia la fotosíntesis, aunque esta situación no es frecuente.

El pepino es una planta que crece, florece y fructifica con normalidad incluso en días cortos, aunque también soporta elevadas intensidades luminosas y a mayor cantidad de radiación solar, mayor es la producción. El pepino puede cultivarse en cualquier tipo de suelo de estructura suelta, bien drenado y con suficiente materia orgánica. Es una planta medianamente tolerante a la salinidad. El pH óptimo oscila entre 5,5 y 7,0 (Infoagro, 2010).

2.2.2. Importancia Económica y Alimentaria

El cultivo del pepino es muy importante, ya que tiene un elevado índice de consumo, pues sirve de alimento tanto en fresco como industrializado. El cultivo de esta

hortaliza tiene una estabilidad de la superficie, con un aumento de la producción y exportación (Infoagro, 2010).

Según el mismo autor, el pepino posee propiedades nutritivas, tiene especial importancia su elevado contenido de ácido ascórbico y pequeñas cantidades del complejo vitamínico B. En cuanto a minerales es rico en calcio, cloro, potasio y hierro. Las semillas son ricas en aceites vegetales.

El pepino es importante para los agricultores y productores, desde el punto de vista económico, por cuanto ofrece una rápida recuperación de la inversión debido a su corto ciclo productivo. Además genera fuentes de trabajo, pues las labores en el manejo agronómico en cuanto a mano de obra para tutorado, cosecha y otras labores requieren prioridad por su rápido desarrollo (Infoagro, 2010).

2.2.3. El cultivo y su manejo

Es una planta herbácea, anual, de la familia de las cucurbitáceas, rastrera o trepadora si encuentra donde asirse (posee zarcillos), cultivada ampliamente en América y el mundo, con diferentes niveles de producción, muy consumida en diferentes países (FDA, 2008).

El sistema radicular es muy potente, dada la gran productividad de esta planta y consta de raíz principal, que se ramifica rápidamente para dar raíces secundarias superficiales muy finas, alargadas y de color blanco (Infoagro, 2010).

Según el mismo autor, los tallos son herbáceos, acanalados, rastreros o trepadores, largos, cubiertos de pelos; incapaces de sostenerse erguidos, pero con zarcillos que les permiten fijarse a los soportes. Por lo general se sujetan a un tutor, para obtener frutos de mejor calidad. Las hojas son lobuladas, unidas al tallo por un largo pedúnculo, poseen un gran limbo acorazonado, con tres lóbulos más o menos pronunciados, de color verde oscuro y recubierto de vellos muy finos. Las flores

tienen pedúnculo corto y pétalos amarillos. Aparecen en las axilas de las hojas y pueden ser hermafroditas o unisexuales. El fruto es un pepónide, áspero o liso, dependiendo de la variedad o híbrido, su color varía de verde claro a verde oscuro.

2.3. Morfología y Taxonomía

2.3.1. Taxonomía y descripción botánica del cultivo.

Reino: Vegetal

Orden: Cucurbitales

Familia: Cucurbitaceae

Género: *Cucumis* *

Especie: *sativus* L.

Nombre científico: *Cucumis sativus* L.

Nombre común: Pepino

** Incluye más de 40 especies (INIA, 2005)*

2.3.2. Planta

Es herbácea anual. (Vegetales cuyos tejidos permanecen siempre verdes y no adquieren una estructura leñosa).

2.3.3. Sistema Radicular

Consiste en una fuerte raíz principal que alcanza de 1 m - 1.20 m, que se ramifica rápidamente para dar raíces secundarias superficiales muy finas, alargadas y de

color blanco. El pepino posee la facultad de emitir raíces adventicias por encima del cuello (Infoagro, 2012).

2.3.4. Tallo Principal

Anguloso y espinoso; rastrero y trepador. Llega hasta una longitud de 2.5 m. De cada nudo parte una hoja y un zarcillo que sirve como medio de fijación. En la axila de cada hoja se emite un brote lateral de una o varias flores. (Infoagro, 2012).

2.3.5. Hoja

De largo pecíolo, gran limbo acorazonado, con tres lóbulos más o menos pronunciados (el central más acentuado y generalmente acabado en punta), de color verde oscuro y recubierto de un vello muy fino (Infoagro, 2012).

2.3.6. Flor

Es una planta monoica, dos sexos en la misma planta, de polinización cruzada. Algunas variedades presentan flores hermafroditas. Las flores se sitúan en las axilas de las hojas en racimos y sus pétalos son de color amarillo. Estos tres tipos de flores ocurren en diferentes proporciones, dependiendo del cultivar. Al inicio de la floración, normalmente se presentan sólo flores masculinas; a continuación, en la parte media de la planta están en igual proporción, flores masculinas y femeninas y en la parte superior de la planta existen predominantemente flores femeninas. En líneas generales, los días cortos, temperaturas bajas y suficiente agua, inducen la formación de mayor número de flores femeninas y los días largos, altas temperaturas, sequía, llevan a la formación de flores masculinas (Infoagro, 2012).

2.3.7. Fruto

Pepónide áspero o liso, dependiendo de la variedad, que va desde un color verde claro, pasando por un verde oscuro hasta alcanzar un color amarillento cuando está totalmente maduro, aunque su recolección se realiza antes de su madurez fisiológica. La pulpa es acuosa, de color blanquecino, con semillas en su interior repartidas a lo largo del fruto. Dichas semillas se presentan en cantidad variable y son ovales, algo aplastadas y de color blanco-amarillento (Infoagro, 2012).

2.4. Distribución geográfica del pepino

El pepino es originario de las regiones tropicales del sur de Asia, siendo cultivado en la India desde hace más de 3.000 años. De la India se extiende a Grecia y de ahí a Roma y posteriormente se introdujo en China. El cultivo de pepino fue introducido por los romanos en otras partes de Europa; aparecen registros de este cultivo en Francia en el siglo IX, en Inglaterra en el siglo XIV y en Norteamérica a mediados del siglo XVI, ya que Cristóbal Colón llevó semillas a América. El primer híbrido apareció en 1872 (Alarcón 2012).

2.5. Requerimientos de suelo y climatológicos del cultivo.

El pepino puede cultivarse en cualquier tipo de suelo de estructura suelta, bien drenado y con suficiente materia orgánica. Es una planta medianamente resistente a la salinidad (Alarcón, 2012).

Es una planta de gran superficie foliar, siendo la humedad relativa óptima durante el día del 60-70% y durante la noche del 70-90%. Las temperaturas que durante el día oscilen entre 20°C y 30°C apenas tienen incidencia sobre la producción; aunque temperaturas mayor a 25°C, provocan una producción precoz; por encima de los 30°C se observan desequilibrios en las plantas que afectan directamente a los procesos de fotosíntesis y respiración, y las temperaturas nocturnas iguales o inferiores a 17°C ocasionan malformaciones en hojas y frutos (Alarcón, 2012).

El tutoreo es una práctica imprescindible para mantener la planta erguida, mejorando la aireación general de esta y favoreciendo el aprovechamiento de la radiación solar y la realización de las labores culturales (destallados, riego, recolección, etc.). Todo ello repercutirá en la producción final, calidad del fruto y control de las enfermedades (Alarcón, 2012).

En los cultivos protegidos de pepino, el aporte de agua y gran parte de los nutrientes se realiza generalmente mediante riego por goteo y va ser función del estado fenológico de la planta, así como del ambiente en que ésta se desarrolla (tipo de suelo, condiciones climáticas, calidad del agua de riego, etc.) (Alarcón, 2012).

2.5.1. Preparación del suelo

El pepino se adapta a suelos con textura areno-arcillosa, bien drenada y con un pH entre 5,5 y 6,7. Se seleccionó un terreno de preferencia con topografía plana, que disponga de agua para riego. Una vez seleccionado, se procedió a tomar las muestras de suelo para su respectivo análisis (Bravo y Zambrano, 2008).

La preparación del suelo se inició con buena anticipación, de modo que favoreció el control de malezas y permitió una adecuada incorporación y descomposición de los residuos vegetales que tenía el suelo. Como existió el problema de compactación de suelo se procedió al pase de arado – rastra en la cual se removió el terreno con una profundidad de 30 cm, complementándose con pases de rotavator, logrando tener un terreno bien preparado apto para la siembra (Bravo y Zambrano, 2008).

2.5.2. Siembra

Siendo el pepino una planta guiadora que extiende su follaje libremente sobre el suelo, o alzada ayudada por sus zarcillos. Comúnmente se le cultivaba sobre el suelo en ambas épocas, por el desconocimiento de técnicas adecuadas de manejo

en la mayoría de los casos y en otros por el costo adicional que significa una estructura para sostenerlo (Bravo y Zambrano, 2008).

Días antes a la culminación de la preparación del terreno, se procedió a realizar el semillero. Las semillas fueron “remojadas” en un pequeño balde el cual contenía 3cc de EM (Microorganismos Eficientes) + 3cc de melaza en 1 litro de agua en donde se la dejó por el lapso de una hora. Esto nos sirvió para que la semilla tenga un rápido y mejor desarrollo. Pasada la hora procedimos a la siembra en las respectivas bandejas. Dicho semillero estuvo listo para el trasplante a los 15 días, cuando las plántulas tenían una altura de 17cm aproximadamente (Bravo y Zambrano, 2008).

2.5.3. Densidades de siembra

Cuando hablamos de densidades en un cultivo, nos referimos al número o población de plantas que se siembra en un área determinada. Este factor es importante en la producción y rentabilidad del cultivo (Bravo y Zambrano, 2008).

Los cultivos son evaluados en distintas poblaciones: 50.000, 100.000, 120.000 o 200.000 pl/ha dependiendo de la zona, época de siembra y su manejo. El objetivo principal de este factor es determinar qué población es la más rentable por calidad y producción.

Todo aumento en el número de plantas por unidad de superficie se traduce a un aumento en el número de frutos "no siempre trasladable a los rendimientos", ya que estos dependen de las condiciones de toda la estación del cultivo. En cultivares adaptados a restricciones edáficas, la mayor competencia entre individuos de la comunidad por nutrientes y agua especialmente, pueden limitar el número de frutos; por otra parte aquellas variedades de alto potencial, en épocas de siembras con abundantes precipitaciones durante la maduración-cosecha pueden perder parte de la producción (Bravo y Zambrano, 2008).

El aumento del número de plantas por metro, las vuelve más flexibles, con ramificaciones laterales de menor longitud, con menor número de ramas vegetativas y menos frutos comerciales por planta.

Cultivos con poblaciones próximas al óptimo, especialmente de aquellos cultivares con alto potencial de producción, requieren un estricto seguimiento en lo referente a la aplicación de reguladores de crecimiento. El logro de mayor precocidad con cultivos de alta densidad de plantas no es siempre posible, más aún en siembras fuera de la época recomendada como óptima. En situaciones como ésta, se hace necesario optimizar el seguimiento en aspectos como la altura de las plantas y la evolución de las poblaciones de insectos plagas y enfermedades (Bravo y Zambrano, 2008).

2.5.4. Control de insectos

En el control de insectos se aplicara para los denominados chupadores, como son los Pulgones (*Aphis gossypii*) y Mosca blanca, (*Bemisia tabaco*) que son vectores de enfermedades virales, cuando es leve el ataque se aplicara una solución jabonosa, y si continua el ataque se aplicara benomil (funguicida) + cipermetrina (insecticida) con una bomba a motor.

2.5.5. Control de enfermedades

Para combatir enfermedades como el mildiu vellosa, (*Pseudoperonospora cubensis*), que son manchas de color amarillo claro y se observa en las nervaduras y en el envés de las hojas, se ven las hojas con una apariencia algodonosa esta enfermedad cuando es severa las plantas se defolian y la producción se reduce y para combatir esta enfermedad se aplicara benomil (funguicida) + cipermetrina (insecticida) con una bomba a motor.

2.5.6. Control de malezas

Las malezas se empiezan a controlar con la adecuada preparación del terreno, además se las controló a tiempo, ya que este cultivo no soporta la competencia de las mismas. Para realizar esta labor se hizo un control manual.

2.6. El agua y los seres vivos

Para regar un cultivo se necesita mucha agua, y quizás pensemos que esa agua es necesaria ya que los cultivos son necesarios para el hombre, pero la mayor parte de los cultivos no son para dar de comer al hombre, no al menos directamente, sino para dar de comer a los animales. A lo largo del año son millones y millones de litros de agua que se dedican al riego de cultivos destinados a los animales. Si la población se nutriera de esos cultivos, y no de la carne, se ahorraría muchísimo agua, vital para la supervivencia y se ahorrarían muchísimas vidas. (Importancia del agua, 2010).

Las plantas están formadas por mucha cantidad de agua, hasta un 80 % es agua. Esta agua es usada para el transporte de los minerales a través de los conductos de la planta, las raíces, el tallo, las hojas etc. De esta manera la planta, al igual que nosotros con la sangre, logran nutrirse. Las plantas extraen el agua y los minerales del suelo, donde el agua a su vez procede de la lluvia y ha seguido todo el ciclo hidrológico. Al igual que lo animales, las plantas transpiran y participan en el ciclo del agua. (Importancia del agua, 2010).

2.6.1. El uso del agua

LA FAO señala que actualmente, a escala mundial, el 69% de la extracción anual de agua para uso humano se destina a la agricultura (principalmente para el riego); la industria representa el 23% y el consumo domestico (hogar, agua para beber,

saneamiento) representa aproximadamente el 8%. Estos promedios mundiales varían mucho de una región a otra.

En África por ejemplo, la agricultura se lleva el 88% de toda el agua extraída para uso humano, mientras que el consumo domestico representa el 7% y la industria el 5%. En Europa, la mayor parte del agua se utiliza para la industria (55%), mientras que la agricultura representa 31% y el consumo domestico el 14%. (FAO, 2004).

2.6.2. Relación suelo-agua-planta-clima

El suelo es un sistema complejo, compuesto por partículas sólidas (minerales y orgánicas), agua con sustancias en disolución (formando la solución del suelo) y aire. El movimiento y disponibilidad para la planta del agua en el suelo, está determinada básicamente por las propiedades físicas de este; principalmente por la textura, estructura y porosidad.

2.6.3. Textura

La proporción relativa de arena, limo y arcilla, juega un papel muy importante en la velocidad de infiltración, la retención, y la forma de distribución del agua, es así que en suelos arenosos el agua forma un bulbo de características alargadas y en suelos barrosos tiene forma achatada.

2.6.4. Estructura

Se lo define como el arreglo geométrico de las partículas del suelo. La estructura es el producto de la combinación de los tres componentes primarios arena, limo y arcilla y otras masas más grandes que actúan de forma directa como materiales cementantes. Y tienen gran influencia directa e indirectamente en el crecimiento de la raíz, que corresponde la resistencia física que opone a la penetración de la misma (Bravo y Zambrano, 2008).

2.6.5. Porosidad

Existen dos clases de poros determinados por su dimensión; los poros grandes o “no capilares”, que no retienen fuertemente el agua por capilaridad, y los poros pequeños, “capilares”, que si la retienen. Los poros no capilares normalmente están llenos de aire y atraen libremente el agua después de la lluvia o riego. Los poros capilares contienen el agua que queda después de que la mayor parte del desagüe libre se haya efectuado, o sea agua retenida en el suelo a capacidad de (Bravo y Zambrano, 2008).

2.6.6. Movimiento del agua en el suelo

El comportamiento del agua en el suelo depende, de propiedades y de la fuerza que actúa sobre ella. Esta a su vez dependen, de la geometría de los poros y de la interacción entre el agua y las superficies sólidas con las que está en contacto (Briones y Cedeño, 2009).

2.6.7. Conceptos generales de goteo

El riego por goteo se podría definir como la aplicación frecuente de agua filtrada al suelo en pequeñas cantidades a través de una red de tuberías y dispositivos especiales denominada "emisores", ubicadas a lo largo de la línea de distribución. De esta manera el agua es conducida desde la fuente a cada planta, eliminando totalmente las perdidas por conducción y minimizando aquellas por evaporación y percolación (Briones y Cedeño, 2009).

El crecimiento vegetativo de un cultivo de pepino bajo invernadero y suelo enarenado puede modificarse mediante la aplicación de riegos de alta frecuencia. Sin embargo, esto no se tradujo en una mayor productividad, ni aumento en la calidad de los frutos. (Ortiz *et al.*, 2009).

Es muy importante conocer el contenido de agua en el suelo, con la finalidad de aplicar las cantidades de agua necesarias para el cultivo de pepino, sin excesos ni déficit. (Briones y Cedeño, 2009).

2.7. El riego por goteo y su relación en los cultivos

Zoldoske, (2008) señala, que el Riego por goteo es una conquista más en la lucha por conseguir una utilización del agua lo más favorable para la planta y, al mismo tiempo, ahorrando dispersiones y pérdidas que en países, donde los recursos hídricos son cada día más escasos, constituyen un lujo que no se pueden permitir. Es más, el riego localizado o riego por goteo puede también utilizar aguas salobres o aguas recicladas cuestión ésta inimaginable hace algunos años.

Este sistema ha supuesto un importante avance al conseguir la humedad en el sistema radicular aportando gota a gota el agua necesaria para el desarrollo de la planta. A diferencia del riego tradicional y de la aspersión, aquí el agua se conduce desde el depósito o la fuente de abastecimiento a través de tuberías y en su destino se libera gota a gota justo en el lugar donde se ubica la planta.

El agua se infiltra en el suelo produciendo una zona húmeda restringida a un espacio concreto. Espacio que funciona en vertical y horizontal formando lo que se ha venido en llamar por su forma bulbo de humedad.

El auténtico avance del riego por goteo ha sido conseguir mantener la humedad necesaria en la zona radicular de cada planta, y sólo en esa zona. Por consiguiente no se moja todo el suelo sino parte del mismo, y sólo en la parte necesaria para el desarrollo de las raíces. Como consecuencia y, al acotar la superficie humedecida, las raíces limitan su expansión a ese espacio y no a otro.

Otra característica, consecuencia de esta modalidad de riego, es el mayor aprovechamiento de las tierras ya que al concentrar la humedad en pequeñas bolsas se crean espacios secos que dan la oportunidad a un planteamiento de

aprovechamiento del suelo mucho más racional e intensivo. Esta humedad constante en la zona radicular no se podría obtener en los riegos descritos anteriormente salvo que el riego fuera diario, cosa poco menos que imposible (Zoldoske, 2008).

2.7.1. Ventajas del riego por goteo

Según Requena (s/f), las ventajas del riego por goteo permiten un riego muy eficaz y continuo en las plantas o en los cultivos en línea que son la mayoría de los cultivos hortícolas:

- Desde los puntos de vista agronómicos, técnicos y económicos, esto es por un uso mucho más eficiente del agua y de la mano de obra. Además, permite utilizar caudales pequeños de agua.
- La reducción de la evaporación del suelo, lo que trae con esto es una reducción significativa de las necesidades de agua, ya que no se puede hablar de una reducción en lo que se refiere a la transpiración del cultivo, ya que la cantidad de agua transpirada (eficiencia de transpiración) es una característica fisiológica de la especie.
- Ahorro entre el 40 y el 60% de agua respecto a los sistemas tradicionales de riego.
- Reducción muy significativa en mano de obra. No sólo en la vigilancia del riego sino, y sobre todo, por la menor incidencia de las malas hierbas en el cultivo.
- Economía importante en productos fitosanitarios y abonos.
- Incremento notable en la producción y en la calidad de los productos.

- Posible utilización de aguas de baja calidad en otras épocas consideradas inservibles para riego.
- Adaptación a todo tipo de superficies y desniveles en su relieve natural sin inversión en la nivelación y transporte de tierras.
- Reducción en el lavado del suelo por acumulación de sales.
- Este sistema permite la posibilidad de automatizar de forma completa el riego por goteo, con los consiguientes ahorros en mano de obra. El control de las dosis de aplicación es más fácil y completo.

2.7.2. Desventajas del riego por goteo

El costo es muy elevado para su instalación, y se necesitan tener una inversión muy elevada debido a la cantidad importante de emisores de agua, tuberías, equipamientos especiales en el cabezal de riego y la casi necesidad de un sistema de control automatizado de riego por goteo con electro-válvulas. Sin embargo, a continuación se establecen los principales inconvenientes:

- Depauperación del suelo. En zonas muy áridas y con poca posibilidad del lavado del suelo el uso durante años de aguas de mala calidad puede depauperar el suelo hasta límites de devastación total.
- El alto riesgo de obturación de los emisores de agua, y el consiguiente efecto sobre la uniformidad del riego. Esto puede ser considerado como el principal problema en el sistema de riego por goteo.
- La presencia de altas concentraciones de sales en el agua, debida a la acumulación preferencial en estas zonas de aguas saladas. Esto puede constituir

un inconveniente sumamente importante para las distintas plantaciones, si no se tienen lluvias no se puede lavar el suelo en donde se tienen las plantaciones.

- Un inconveniente a tener en cuenta es que este riego no protege a las plantas sensibles a heladas en zonas habitualmente frías (Requena, s/f).

2.8. Importancia del riego por goteo

Cadahia, (2001) indica que el riego por goteo, tiene una utilización del agua lo más favorable para la planta y, al mismo tiempo, ahorrando dispersiones y pérdidas que en países, donde los recursos hídricos son cada día más escasos, constituyen un lujo que no se pueden permitir. Es más, el riego localizado o riego por goteo puede también utilizar aguas salobres o aguas recicladas cuestión ésta inimaginable hace algunos años.

Castilla (2002), señala que este sistema ha supuesto un importante avance al conseguir la humedad en el sistema radicular aportando gota a gota el agua necesaria para el desarrollo de la planta. A diferencia del riego tradicional y de la aspersión, aquí el agua se conduce desde el depósito o la fuente de abastecimiento a través de tuberías y en su destino se libera gota a gota justo en el lugar donde se ubica la planta.

Manjarrez (2001), por su parte señala, que el agua se infiltra en el suelo produciendo una zona húmeda restringida a un espacio concreto. Espacio que funciona en vertical y horizontal formando lo que se ha venido en llamar por su forma bulbo de humedad. El autentico avance del riego por goteo ha sido conseguir mantener la humedad necesaria en la zona radicular de cada planta, y sólo en esa zona. Por consiguiente no se moja todo el suelo sino parte del mismo, y sólo en la parte necesaria para el desarrollo de las raíces. Como consecuencia y, al acotar la superficie humedecida, las raíces limitan su expansión a ese espacio y no a otro.

Imás (2002), expresa, que otra característica, consecuencia de esta modalidad de riego, es el mayor aprovechamiento de las tierras ya que al concentrar la humedad en pequeñas bolsas se crean espacios secos que dan la oportunidad a un planteamiento de aprovechamiento del suelo mucho más racional e intensivo. Esta humedad constante en la zona radicular no se podría obtener en los riegos descritos anteriormente salvo que el riego fuera diario, cosa poco menos que imposible.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Materiales y métodos

3.1.1. Localización y duración del experimento

El presente trabajo se realizó en el km 11 vía el Búa, coordenadas de X= 695265 E, Y= 9980037 N y a una altura de 440 msnm del Cantón Santo Domingo Provincia de los Tsáchilas. El experimento tuvo una duración de 120 días desde el 25 de Junio del 2014 al 25 de Septiembre del 2014

3.1.2. Condiciones meteorológicas

Cuadro: 1. condiciones meteorológicas de la zona en estudio.

Parámetros	Promedios
Temperatura °C	24.1
Humedad relativa %	86.0
Heliofanía horas/luz/año	725.2
Precipitación anual mm	2768.3
Evaporación	842.9
Nubosidad	7
Clima	Trópico Húmedo
Zona ecológica	Bosque Húmedo

Fuente: INIAP, 2013.

3.2. Materiales y equipos

Equipos y materiales que se utilizaron en la investigación

Materiales	Cantidad
Semillas kg	1
Alambre No. 13 (Rollo)	1
Pirola rollo	2
Equipo de riego	1
Bomba de mochila	1
Balanza gramera	1
Flexómetro	1

Baldes	2
Tanque 200L	1
Abono Orgánico (Biol) 20L	4
Pala	1
Machete	1
Martillo	1
Grapas	1
Fungicida	1
Insecticida	1

3.3. Factores en estudio

3.3.1. Tratamientos en estudio

Los tratamientos que se evaluaron en la presente investigación fueron:

T1: Tiempo de riego 1hora (Testigo)	180 litros por riego
T2: Tiempo de riego 50 minutos	150 litros por riego
T3: Tiempo de riego 40 minutos	120 litros por riego
T4: Tiempo de riego 30 minutos	90 litros por riego

3.3.2. Mediciones experimentales

Cuadro 2. Esquema del experimento en el presente estudio.

Tratamiento	Unidad Experimental	Repeticiones	Total de plantas
T1: Tiempo de riego 1hora (Testigo)	6	4	24
T2: Tiempo de riego 50 minutos	6	4	24
T3: Tiempo de riego 40 minutos	6	4	24
T4: Tiempo de riego 30 minutos	6	4	24
Total			96

3.4. Diseño experimental

Para el presente estudio se empleó un diseño de bloques completos al azar (DBCA) con cuatro (4) tratamientos y cuatro (4) repeticiones.

Cuadro 3. Análisis de Varianza

Fuente de variación		Grados de libertad
Tratamientos	$t - 1$	3
Repeticiones	$r - 1$	3
Error experimental	$t(r-1)$	9
Total	$(t \times r) - 1$	15

Para la diferencia entre las medias de los tratamientos se empleó la prueba de rangos múltiples de Tukey al 5% de probabilidad.

3.5. Variables en estudio

3.5.1. Altura de la planta (cm)

Para la toma de estos datos se utilizó un metro de 300 cm, para la cual se escogió como muestra 10 plantas al azar de cada uno de los tratamientos durante el desarrollo del cultivo y al final poder sacar el promedio de la altura de las plantas.

3.5.2. Número de flores

Al empezar los brotes florales, se comenzó al conteo de estos por racimo. Así mismo con 10 plantas al azar por tratamiento.

3.5.3. Número de frutos por planta

Al igual que el conteo de flores, para el número de frutos por racimo se escogió 10 plantas al azar por tratamiento.

3.5.4. Longitud del fruto

Para la recolección de este dato se contó con la ayuda de un calibrador graduado en centímetros (cm).

3.5.5. Diámetro del fruto

Para la recolección de este dato se contó con la ayuda de un calibrador graduado en centímetros (cm).

3.5.6. Peso del fruto

Se escogió 10 plantas al azar por tratamiento y se pesó cada uno de los frutos y se sacó el promedio.

3.5.7. Rendimiento del fruto por hectárea

Similar a la variable anterior con la ayuda de gavetas en la recolección de frutos se pesaron para sacar un promedio de los tratamientos por hectárea.

3.6. Manejo del experimento

Para poder evaluar en forma correcta los datos en esta investigación se realizaron las siguientes actividades:

Previo a la preparación del suelo se estableció un semillero con bandejas germinadoras de 50 orificios, con tierra de cacao cernida en una malla, y luego se trató con Cupron 40 y Chfares con dosis de 1.25 y 2 cc/litro de agua respectivamente. Luego se colocó una semilla en cada espacio de la bandeja, se regó con agua para luego taparlo con paja y encima un plástico, para calentar las semillas durante 3 días, garantizando así una germinación del 98.6 %, para realizar el riego se utilizó un galón de 4 litros con un concentrado de 4.5 Kg de Nutrifares Azul, de esa solución se mesclo 250 cc en 10 L. de agua, la cual con la ayuda de una tasa se distribuyó en las bandejas, sin tocar las hojas, para ello la aplicación se lo realizó de los costados de las bandejas, pasando un día, durante el tiempo en que estuvieron listas para el trasplante.

La preparación del suelo se realizó empleando machetes, y haciendo la labranza con un azadón para ablandar el mismo y realizar los surcos para proceder al trasplante de las plántulas. El trasplante se lo realizó en horas de la tarde, para disminuir el stress que sufren las plántulas, y después del trasplante se regó con agua fresca.

Las frecuencias de riego se establecieron según lo señalado en el diseño experimental es decir, T1: Tiempo de riego 1 hora (Testigo), T2: Tiempo de riego 50 minutos, T3: Tiempo de riego 40 minutos y T4: Tiempo de riego 30 minutos.

Se estableció el tutorial poniendo estacas de 2,5 metros de alto y separadas a 2,5 metros, en las que se colocaron alambre No 13; y separado entre filas a 0,80 metros de separación.

El Tutoreo se realizó con una cinta plástica y palillos de caña guadua adheridas al piso cerca de la planta; en la cual se la guiará a la planta hasta el alambre, evitando así que la planta se recueste en el suelo ya que es una planta rastrera.

Para el control de fitosanitario se empleó por cada 20 litros de agua 25cc de Cupron 40, más 50 cc de Chfares. Para el control de plagas y enfermedades, alternando con Fitoraz 50gr más Decís 10cc. Y además se realizó las correcciones de deficiencias nutricionales en la plantas, de acuerdo a las etapas de crecimiento. La deshierba fue en forma manual cada 21 días, con un machete 2 veces.

Finalmente la recolección o cosecha se lo realizó a partir del día 38 después del trasplante, luego cada 4 días en forma manual en gavetas.

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Altura de la planta (cm)

Al analizar los resultados mediante el análisis de varianza se determinó que no existe significancia estadística para los tratamientos en estudio, también se observa que el coeficiente de variación es de 2,42%.

Según la prueba de Tukey al 95% de probabilidades, los tratamientos que presentaron los valores promedios de altura de planta ligeramente más altos fueron el testigo y el T4 (30 minutos), con 131.25cm en ambos casos, sin embargo este valor es estadísticamente igual a los promedios 130.25 y 129.50cm

correspondientes a los tratamientos T2 (50 minutos) y T3 (40 minutos) respectivamente. Lo cual nos indica que si existió una mínima diferencia en el desarrollo de las plantas en función de los periodos de aplicación de riego, y que podríamos asumir que es como consecuencia del riego acompañado de la misma programación de aplicación de fertilizantes a los diferentes tratamientos en estudio, dato que es confirmado por Ortiz *et al.*, (2009), en su investigación del efecto del riego sobre el cultivo de pepino, en donde los riegos más frecuentes produjeron mayor desarrollo aéreo aunque no significativo.

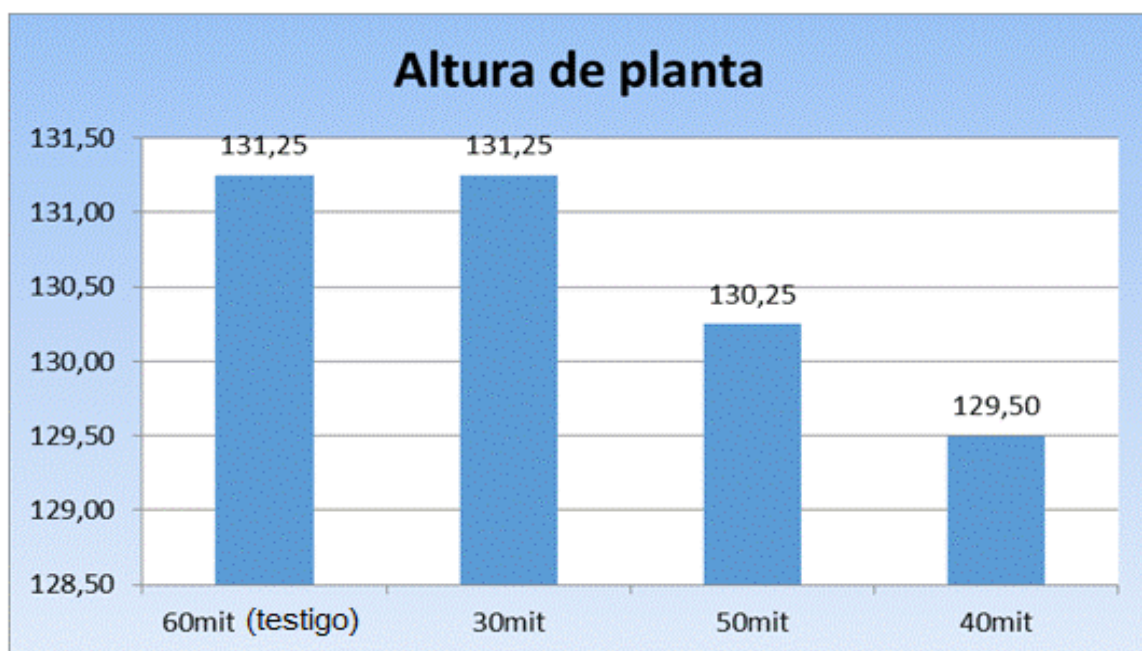


FIGURA 1.- Valores promedios de altura de planta de la investigación incidencia del riego por goteo en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus* L), en Santo Domingo de los Tsáchilas

Tratamiento	Altura de planta (cm)
60 minutos (testigo)	131,25 a
30 minutos	131,25 a
50 minutos	130,25 a
40 minutos	129,50 a

Valores promedios altura de planta.

4.2. Número de flores

Mediante el análisis de varianza los valores del número de flores se determinó que no existe significancia estadística para los tratamientos en estudio, también se observa que el coeficiente de variación es de 2,03%.

Mediante la evaluación de los valores promedios de los tratamientos a través de la prueba de Tukey al 95% de probabilidades, se determinó que el mayor valor promedio lo presenta el T3 (40 minutos) con un promedio de 9,83 flores presente en el momento del inicio de la fructificación, siendo este valor estadísticamente igual

a los promedios de presentados por el testigo y el T4 (30 minutos), con 9.65 y 9.40cm respectivamente. Además también se observa que el menor promedio lo presentó el T2 (50 minutos). Al comparar numéricamente estos promedios, se observa que todos están dentro de valores similares y no se los podría atribuir a un efecto específico relacionado por la aplicación de riego.

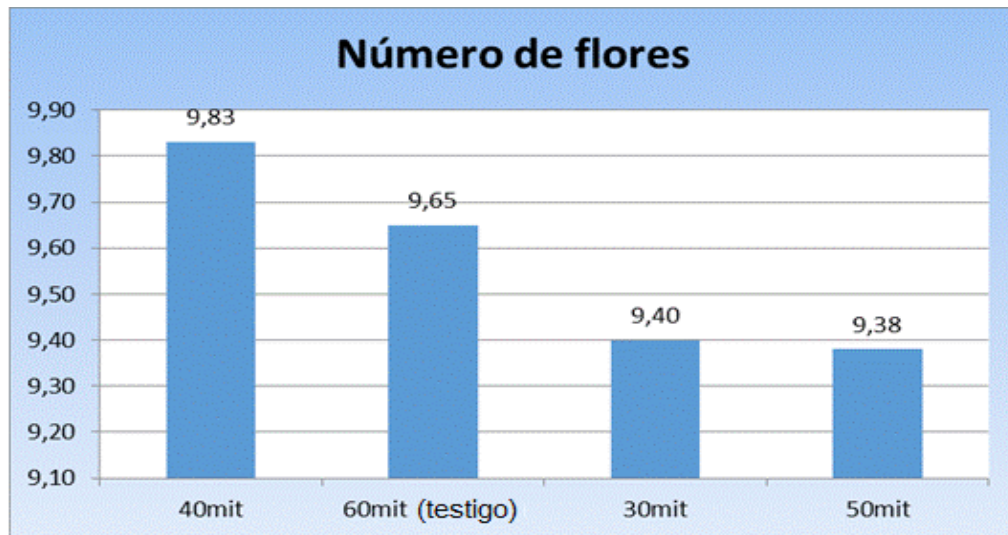


FIGURA 2.- Valores promedios de número de flores de la investigación incidencia del riego por goteo en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus* L), en Santo Domingo de los Tsáchilas.

Tratamiento	Numero de flores
40 minutos	9,83 a
60 minutos (testigo)	9,65 ab
30 minutos	9,40 ab
50 minutos	9,38 b

Valores promedios número de flores.

4.3. Número de frutos por planta

Al observar la tabla 3 del anexo, en donde se muestra el análisis de varianza de los valores del número de frutos se determinó que no existe significancia estadística para los tratamientos evaluados, también se observa que tiene un coeficiente de

variación es de 2,75%. Valor que muestra estabilidad entre los tratamientos en estudio.

Al realizar la evaluación de los valores promedios de los tratamientos a través de la prueba de Tukey al 95% de probabilidades, se determinó que el T2 (50 minutos) mostró el valor promedio ligeramente más alto con 7,7 frutos, pero sin ser diferente estadísticamente a los promedios de los demás tratamientos, testigo (60 minutos), T4 (30 minutos) y T3 (40 minutos) con valores de 7.05, 7.03 y 6.95 frutos por planta, siendo el ultimo valor el que presenta el valor más bajo. Los resultados muestran que los tratamientos que recibieron las mayores dosis de agua a través del riego produjeron mayor número de frutos. Valores que se asemejan a los reportados por Fernández (2006) en su evaluación de la eficiencia en el uso del agua de distintos sistemas hortícolas, en donde se asegura que manejando adecuadamente todos los parámetros relacionados con el riego se mejora la productividad de los cultivos.

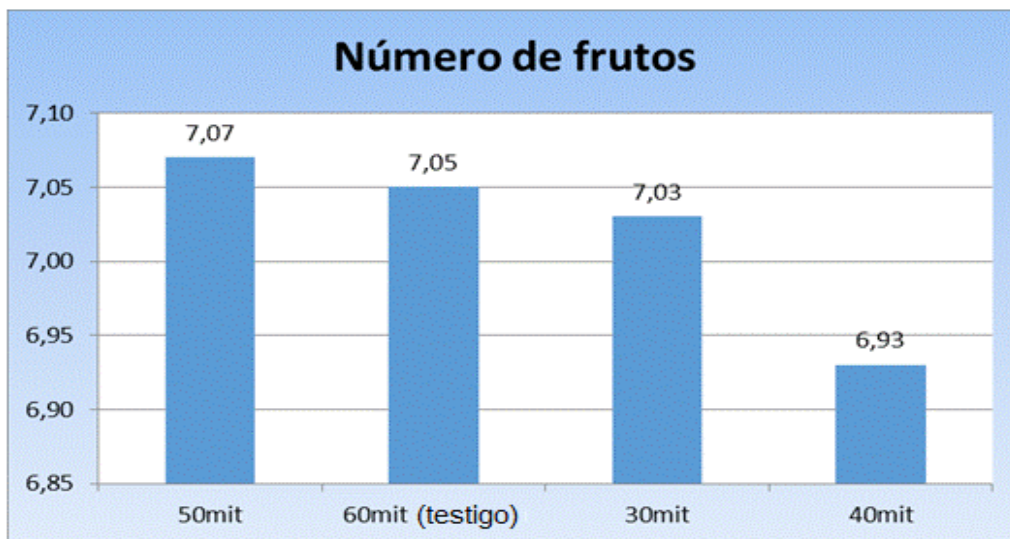


FIGURA 3- Valores promedios de número de frutos de la investigación incidencia del riego por goteo en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus* L.), en Santo Domingo de los Tsáchilas

Tratamiento	Numero de frutos
50 minutos	7,07 a
60 minutos (testigo)	7,05 a
30 minutos	7,03 a
40 minutos	6,93 a

Valores promedios número de frutos.

4.4. Longitud del fruto

Según el análisis de varianza de los valores de longitud de fruto no existió significancia estadística para tratamientos evaluados, también se observa que tiene un coeficiente de variación es de 2,97%. Valor que muestra estabilidad entre los tratamientos en estudio.

La evaluación de los valores promedios de los tratamientos realizada a través de la prueba de Tukey al 95% de probabilidades, se determinó que el testigo (60 minutos) mostró el valor promedio más alto con 24,50cm, valor que sin embargo no es diferente estadísticamente a los promedios de los demás tratamientos, T2 (50 minutos), T4 (30 minutos) y T3 (40 minutos) con valores de 24.25, 24.00 y 23.00 cm respectivamente, siendo el ultimo el que presenta el valor más bajo. Los resultados muestran que los tratamientos en los que recibieron las mayores dosis de agua a través del riego, fueron en los que los frutos tuvieron mayor longitud de frutos. Valores que se ajustan a los reportados por Suniaga *et al* (2008) en su investigación de fertilización en diferentes etapas en el cultivo de pepino.

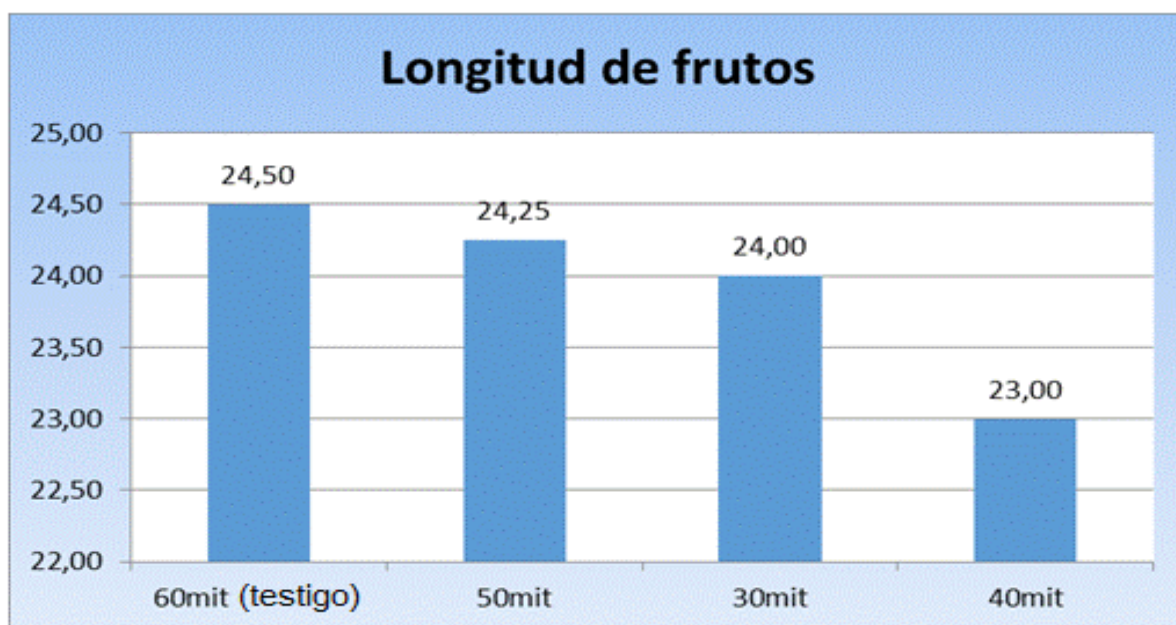


FIGURA 4.- valores promedios de longitud de frutos de la investigación incidencia del riego por goteo en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus* L.), en Santo Domingo de los Tsáchilas.

Tratamiento	Longitud de frutos
60 minutos (testigo)	24,50 a
50 minutos	24,25 a
30 minutos	24,00 a
40 minutos	23,00 a

Valores promedios longitud de frutos.

4.5. Diámetro del fruto

Según el análisis de varianza de los valores de longitud de fruto, si existió alta significancia estadística para tratamientos evaluados, también se observa que tiene un coeficiente de variación es de 1,31%. Valor que muestra estabilidad entre los tratamientos en estudio.

La evaluación de los valores promedios de los tratamientos realizada a través de la prueba de Tukey al 95% de probabilidades, se determinó que el testigo (60 minutos) mostró el valor promedio más alto con 4,57cm, valor que sin embargo no

es diferente estadísticamente a los promedios de los demás tratamientos, T2 (50 minutos), T4 (30 minutos) y T3 (40 minutos) con valores de 4.44, 4.34 y 4.30 cm respectivamente, siendo el ultimo el que presenta el valor más bajo. Los resultados muestran que los tratamientos en los que recibieron las mayores dosis de agua a través del riego, fueron en los que los frutos tuvieron mayor longitud de frutos. Valores que se ajustan a los reportados por Terrero (2010) en su investigación de bioestimulantes en el cultivo de pepino.

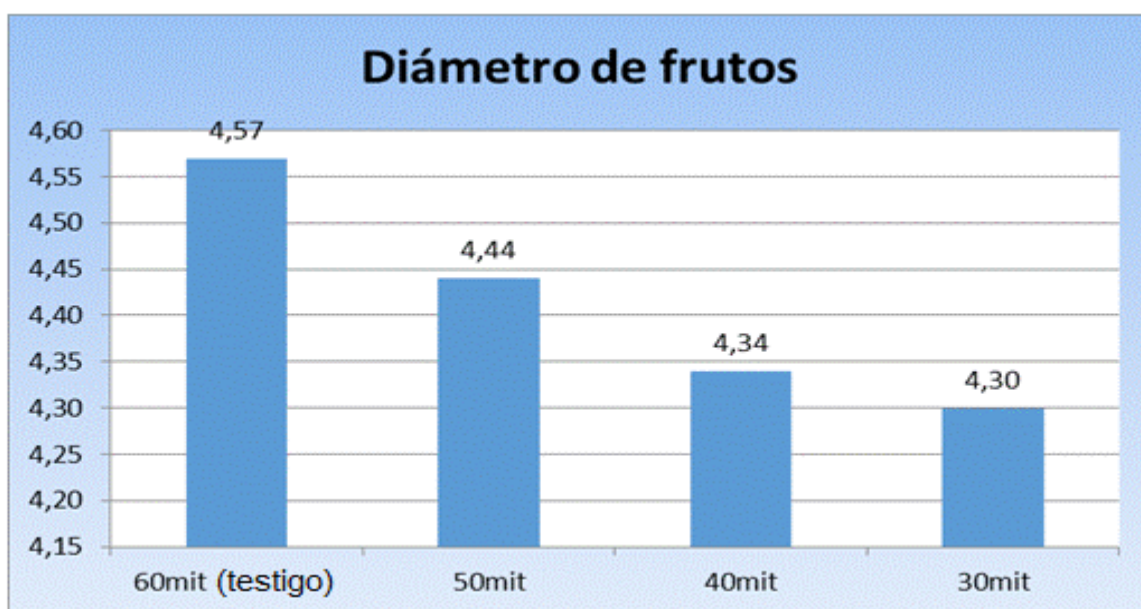


FIGURA 5.- valores promedios de diámetro de frutos de la investigación incidencia del riego por goteo en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus* L.), en Santo Domingo de los Tsáchilas.

Tratamiento	Diámetro de frutos
60 minutos (testigo)	4,57 a
50 minutos	4,44 b
40 minutos	4,34 bc
30 minutos	4,30 c

Valores promedios diámetro de frutos.

4.6. Peso del fruto

Los valores de peso de fruto, se observa que no existió significancia estadística para tratamientos evaluados, también se observa que tiene un coeficiente de variación es de 1,46%.

Según la prueba de Tukey al 95% de probabilidades de los valores promedios de peso de fruto de los tratamientos, determinó que el testigo (60 minutos) mostro el valor promedio más alto con 378.25g, valor que sin embargo es estadísticamente igual a los promedios de los demás tratamientos, T2 (50 minutos), T4 (30 minutos) y T3 (40 minutos) con valores de 377.25, 375.0 y 371.50g respectivamente, siendo el ultimo el que presenta el valor más bajo. Estos resultados muestran que los tratamientos en los que recibieron las mayores dosis de agua a través del riego, fueron en los que el fruto mostró mayor peso de frutos dato que es confirmado por Ortiz *et al.*, (2009), en su investigación del efecto del riego sobre el cultivo de pepino, en donde los riegos más frecuentes presentaron los mayores valores de peso de frutos.

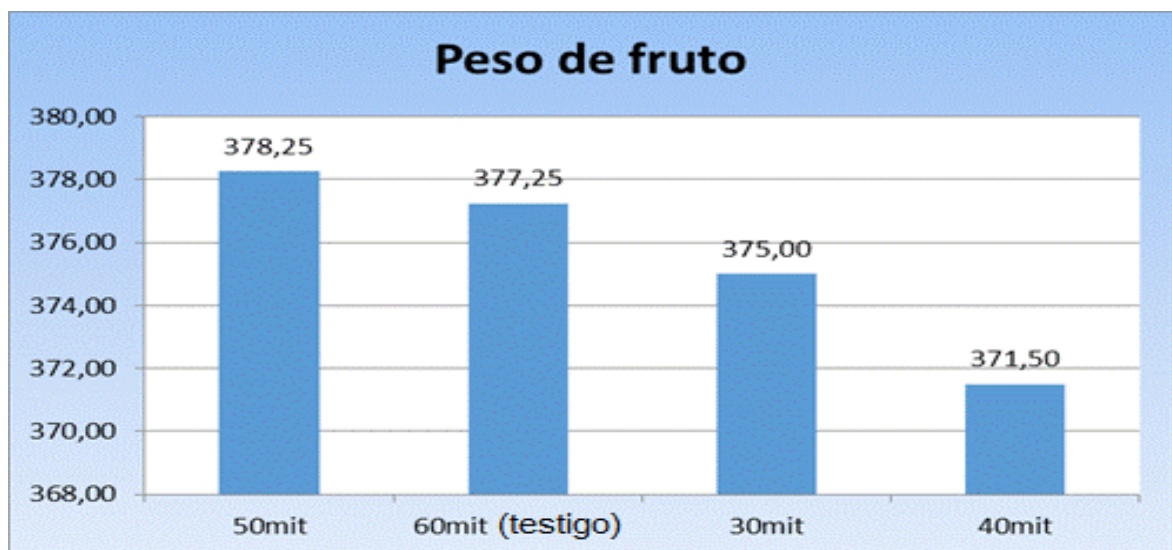


FIGURA 6.- Valores promedios de peso de frutos de la investigación incidencia del riego por goteo en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus* L.), en Santo Domingo de los Tsáchilas.

Tratamiento	Peso de fruto
60 minutos (testigo)	378,25 a
50 minutos	377,25 a
30 minutos	375,00 a
40 minutos	371,50 a

Valores promedios peso de frutos.

4.7. Rendimiento del fruto por hectárea ($Tn\ ha^{-1}$)

En los valores de producción, se observa que existió significancia estadística para tratamientos evaluados, también se observa que tiene un coeficiente de variación es de 1,62%.

Según la prueba de Tukey al 95% de probabilidades de los valores promedios de rendimiento de fruto ($Tn\ ha^{-1}$) de los tratamientos, se determinó que el testigo (60 minutos) mostro el valor promedio más alto con $139.10\ Tn\ ha^{-1}$, valor que sin embargo es estadísticamente igual a los promedios de los demás tratamientos, T3 (40 minutos), T2 (50 minutos) y T4 (30 minutos) con valores de 136.00, 135.00 y $133.90\ Tn\ ha^{-1}$ respectivamente, siendo el ultimo el que presenta el valor más bajo. Estos resultados de los tratamientos en los que recibieron las mayores dosis de agua a través del riego por goteo, fueron en los que el fruto mostró mayor rendimiento de frutos dato que es confirmado por Ortiz *et al.*, (2009), en su investigación del efecto del riego sobre el cultivo de pepino, en donde los riegos más frecuentes presentaron los mayores valores de producción.

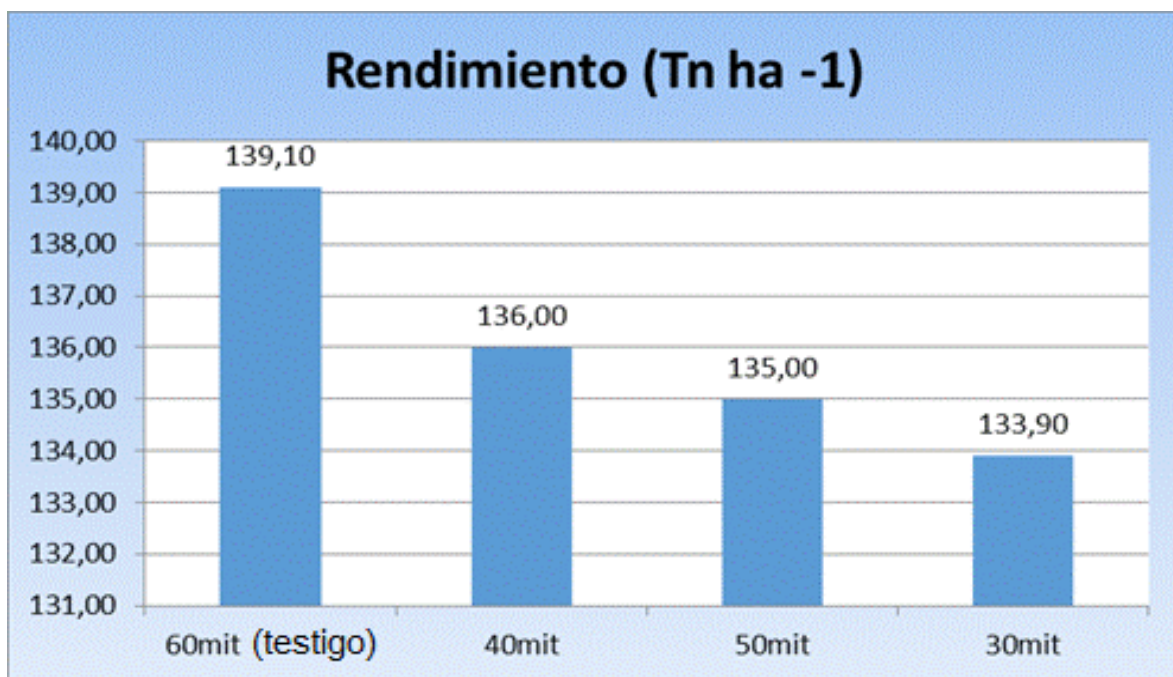


FIGURA 7.- Valores promedios de rendimiento Tn ha⁻¹ de la investigación “incidencia del riego por goteo en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus* L.), en Santo Domingo de los Tsáchilas”

Tratamiento	Rendimiento Tn ha ⁻¹
60 minutos (Testigo)	139.10 a
40 minutos	136.00 a
50 minutos	135,00 a
30 minutos	133.90 a

Valores promedios de rendimiento Tn ha⁻¹

4.8. Costos de producción y análisis económico

4.8.1. Costos de producción.

Los costos de producción se reportan en el cuadro 4, y permiten observar que los costos en dólares por hectárea fueron similares en los cuatro tratamientos, debido a que los costos involucrados no fueron diferentes ya que se realizó las mismas labores, y en cuanto a la cantidad de agua de riego aplicada no involucró mayor costo en jornales porque solo se habría una llave para poder regar.

4.8.2. Análisis económico

Con los resultados de producción, costos de producción, precio a nivel de finca del kilo de pepino y los ingresos por la venta del producto, para cada tratamiento se calculó la utilidad.

Los resultados económicos que se presentan en el cuadro 11, se tienen cuando el precio del kilo de pepino a nivel de finca está a \$ 0.20 USD.

El análisis económico de los tratamientos estudiados se presenta en los cuadros 4 y 5, y se puede observar que la mayor utilidad \$ 21.635,00 USD se tiene con el tratamiento T1 (60mit, testigo) el resto de tratamientos igualmente son muy rentables y generan ingresos superiores \$ 20.000,00 USD. Estos resultados difieren y son superiores a los reportados por (Soque, 2012).

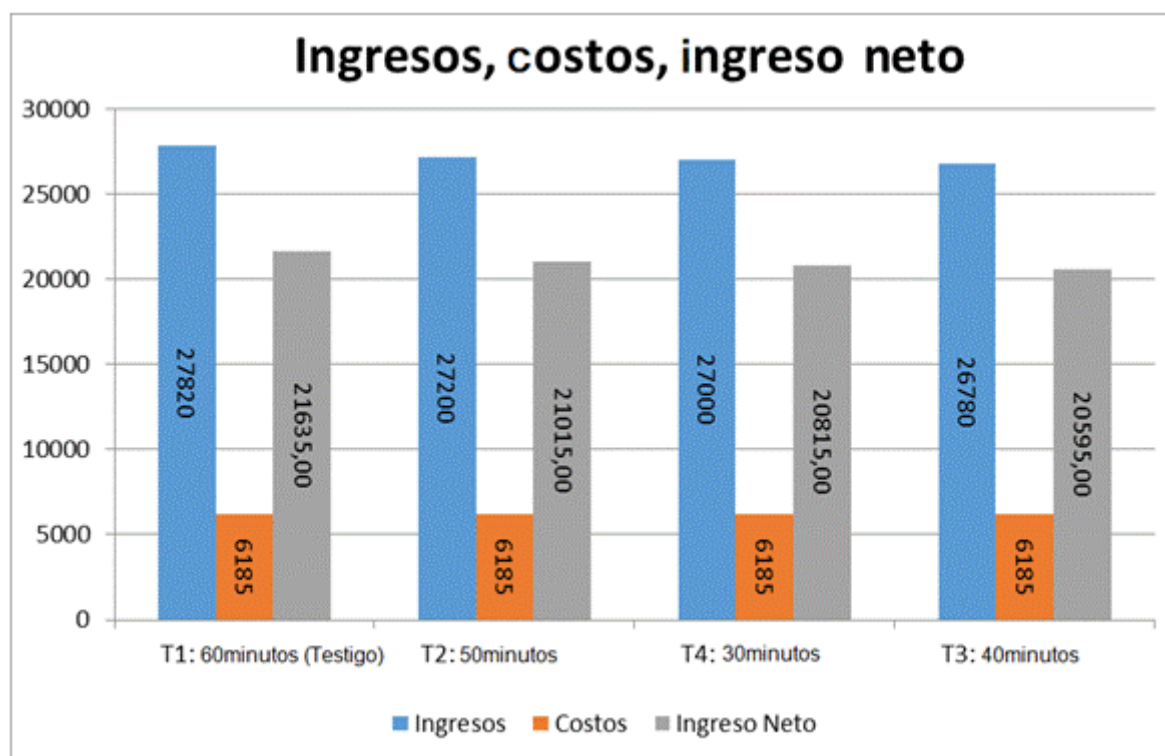


Figura 8. Ingresos, costos e ingresos netos de los tratamientos en el ensayo “Incidencia del riego por goteo en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus* L), en Santo Domingo de los Tsachilas”

Cuadro 11.- Costo de producción, ingresos totales, ingresos netos, relación beneficio / costo “Incidencia del riego por goteo en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus* L.), en Santo Domingo de los Tsáchilas”

Concepto o Actividad	Tratamientos			
	T1	T2	T3	T4
Terreno	\$ 1,20	\$ 1,20	\$ 1,20	\$ 1,20
Semillas	\$ 0,62	\$ 0,62	\$ 0,62	\$ 0,62
Vandejas	\$ 1,30	\$ 1,30	\$ 1,30	\$ 1,30
Funguicida	\$ 0,55	\$ 0,55	\$ 0,55	\$ 0,55
Insecticida	\$ 0,45	\$ 0,45	\$ 0,45	\$ 0,45
Urea	\$ 1,00	\$ 1,00	\$ 1,00	\$ 1,00
Abono Completo	\$ 0,50	\$ 0,50	\$ 0,50	\$ 0,50
Riego	\$ 0,75	\$ 0,75	\$ 0,75	\$ 0,75
Mano de Obra	\$ 6,00	\$ 6,00	\$ 6,00	\$ 6,00
Costo por parcela (20m2)	\$ 12,37	\$ 12,37	\$ 12,37	\$ 12,37
Costo por hectárea	\$ 6.185,00	\$ 6.185,00	\$ 6.185,00	\$ 6.185,00
Producción (Kg ha-1)	139.100,0	136.000,0	135.000,0	133.900,0
	0	0	0	0
Precio de venta por USD 1kg	\$ 0,20	\$ 0,20	\$ 0,20	\$ 0,20
Ingresos USD	\$27.820,0	\$27.200,0	\$27.000,0	\$26.780,0
	0	0	0	0
Utilidad USD	\$21.635,0	\$21.015,0	\$20.815,0	\$20.595,0
	0	0	0	0
Relación B/C	\$ 3,50	\$ 3,40	\$ 3,37	\$ 3,33

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

Después de analizar los resultados obtenidos en la investigación se emiten las siguientes conclusiones.

1. Las aplicaciones de riego por un tiempo de 50 minutos favoreció la aparición de flores y por lo tanto el número de frutos por planta en el cultivo de pepino.
2. Las aplicaciones de riego con menor frecuencia (60 y 50 minutos), favorecen ligeramente la producción de biomasa en el cultivo de pepino.
3. El peso de fruto se vio favorecido por las aplicaciones de riego de mayor duración como 60 y 50 minutos que corresponden a los tratamientos T1 y T2 respectivamente.
4. La producción total de frutos se vio favorecida ligeramente por las aplicaciones de riego menos frecuentes (60 y 50 minutos), es decir, en las que las aplicaciones de riego por evento son más largas.

5.2. Recomendaciones

Con la finalidad que futuras investigaciones relacionadas con el cultivo de pepino se lleven a cabo de manera más eficiente, se muestran las siguientes recomendaciones.

1. En futuras investigaciones se debe tomar en cuenta el tipo de suelo (textura), para determinar de mejor manera las necesidades y las frecuencias de riego.
2. Realizar evaluaciones de frecuencias de riego diferenciadas por textura de suelo (arenoso, franco, arcilloso).
3. Realizar investigaciones relacionadas con aplicaciones de fertirriego, con la finalidad de proporcionar información que ayude a mejorar los niveles productivos del cultivo de pepino.

BIBLIOGRAFIA

Alarcón, Antonio. 2012. Los cultivos hidropónicos de hortalizas extra tempranas. Disponible en http://www.infoagro.com/riegos/hidroponicos_hortalizas_extratemplanas.htm.

Aguirre, C., Llumiquinga, G. 2007. Comparación de tres híbridos de pepinillo (*Cucumis sativus* L.). Bajo dos métodos y sistemas de cultivos, para la agroindustria de pickles. Tesis Ing. Agropecuario. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. 129 p

Bravo, P. y Zambrano, J. 2008. Disminución del ciclo vegetativo e incremento de la productividad, mediante el manejo de podas y distanciamiento de siembra en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus* L.) ESPAM-MFL, 2007. Calceta, Ecuador. Tesis de Ingeniero Agrícola, ESPAM MFL

Briones, W. Cedeño, A. 2009. Determinación de un coeficiente de cultivo (K_c) para pepino (*Cucumis sativus* L) relacionando estimaciones alométricas del área foliar y contenido de agua del suelo, en el valle Carrizal-Chone de la provincia de Manabí. Tesis de Grado Previo a la obtención del Título Ingeniero Agrícola. Portoviejo, Manabí, Ecuador. Pp 105.

Cadahia, C. 2001. Fertirrigación, Cultivos Hortícolas y Ornamentales. Madrid, España. Ediciones Mundi-Prensa. p.24.

Castilla, N. 2002. Manejo del cultivo intensivo con suelo. Edit. Mundi-Prensa. Colombia. pp 189-206.

hydrocultivo 2012. Cultivo de pepino por métodos hidropónicos. (En línea) Consultado el: 15 de ene del 2014. Disponible en:
<http://hydrocultivo.com/index.php/pepino=SCC00014>.

Ecuaquímica. 2012. Pepino Market More. (en línea) Consultado el 12 dic del 2013. Disponible en:
http://www.edifarm.com.ec/edifarm_quickagro/quickagro/page3.php?id_producto=2659.

Emerald. 2012. Pepino Beit Alpha. (en línea) Consultado el: 16 de dic 2013. Disponible en:
http://www.emeraldseed.com/index.php?option=com_content&view=article&id=60%3Acucumber-beit-alpha-em-75-f1-hyb&catid=14%3Aemerald-starvarieties&Itemid=37&lang=mx.

FARMERDILL. 2004. Información detallada sobre el pepino 'Humocaro' (*Cucumis sativus*). (En línea). Consultado 15 de octubre de 2014. Disponible en:
<http://davesgarden.com/pf/go/71697/>

FDA. Fundación de Desarrollo Agropecuario. 2008. Serie cultivos. Boletín Técnico N° 15. Junio de 1992. Santo Domingo, República Dominicana. 12 p.

Fernández, M. 2006. Eficiencia en el uso del agua en distintos Sistemas hortícolas, Estación experimental de Cajamar, Almería, España.

Feu; Udq. 2010. Evaluación de 3 sustancias biostimulantes en el cultivo del pepino (*Cucumis sativus*, L) en condiciones de organopónico.

IMÁS, P. 2002. Manejo de Nutrientes por Fertiriego en Sistemas Frutihortícolas, Edit. Potash House, Israel.

Importancia del agua. 2010. Importancia del agua (en línea) Consultado el 20 sept del 2013. Disponible en: <http://importanciadelagua.biz/>.

Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA). 2005. Serie manuales de cultivo Núm. 2. El cultivo de hortalizas en Venezuela. 3a Edición. 23 p.

INFOAGRO, 2010. El cultivo del pepino. (en línea) Consultado el 20 de sept del 2013. Disponible en: www.InfoAgro.com.

INFOAGRO, 2012. Importancia de las hortalizas. (en línea) consultado el 12 de marzo de 2014. Disponible en: www.infoagro.com/hortalizas/pepino.htm.

MANJARREZ, J.R.S. 2001. Riegos. El cultivo del tomate para consumo fresco en el valle de Culiacán. CEVAS-CIAPAN-SARH. p.34.

Organización mundial para la agricultura y la alimentación (FAO). 2004. Agua para la producción sostenible de alimentos; el alivio de la pobreza y el desarrollo rural. (en línea) consultado en 14 de sept 2014. Disponible en: <http://www.fao.org/DOCREP/006/Y4525S/y4525s05.htm>.

Ortiz, J.; Sánchez, F.; Mendoza, M. y Torres, A. 2009. Características deseables de plantas de pepino crecidas en invernadero e hidroponía en altas densidades de población. Rev. Fitotec. Mex. 32(4):289-294.

Pronaca. 2012. Pepino Diamante. (en línea) consultado en 20 de marzo 2014 Disponible en: http://www.pronaca.com/site/principal_india.jsp?arb=547&codigo.

Requena, A. s/f. "Ensayo con riego por goteo en manzanas Gala" la variante subterránea. (en línea). Consultado el 19 de sept 2014. Disponible en: http://www.inta.gov.ar/altovalle/info/biblio/rompecabezas/pdfs/rompe40_requena.pdf.

Soque, E. 2012. Efecto de la fertilización química en la producción de pepino (*Cucumis sativus* L.). Universidad Técnica Estatal De Quevedo. Ecuador. P 63.

Suniaga J. Rodríguez, A. Rázuri, L. Romero, E. Montilla, E 2008. Fertilización, mediante fertirriego, durante diferentes etapas del ciclo de cultivo del pepino (*Cucumis sativus* L.) en condiciones de bosque seco premontano. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Agricultura Andina, V 15.

Zoldoske, D. 2008. *Riego por goteo subterráneo*. (En línea). Consultado en 21 de sept 2014. Disponible en: <http://www.plastro.com/spanish/catalog/product.asp?pbar=3&prodId=2&subcategoryId=7&categoryId=2>

CAPÍTULO VI

ANEXOS

Anexo 1. Resultados del análisis de varianza

Cuadro 7.- Altura de planta en la “Incidencia del riego por goteo en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus* L.), en Santo Domingo de los Tsáchilas”

Fuente V.	gl	SC	CM	F	p-valor
Repeticiones	3	5925,69	1975,23	198,49	0,0001
Tratamientos	3	8,69	2,90	0,29	0,8309
Error	9	89,56	9,95		
Total	15	6023,94			

CV = 2,42 %

Cuadro 8.- Número de flores en la “Incidencia del riego por goteo en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus* L.), en Santo Domingo de los Tsáchilas”

Fuente V.	gl	SC	CM	F	p-valor
Repeticiones	3	3,33	1,11	29,58	0,0001
Tratamientos	3	0,55	0,18	4,91	0,0273
Error	9	0,34	0,04		
Total	15	4,22			

CV = 2,03 %

Cuadro 9.- Número de frutos en la “Incidencia del riego por goteo en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus* L.), en Santo Domingo de los Tsáchilas”

Fuente V.	gl	SC	CM	F	p-valor
Repeticiones	3	2,61	0,87	23,40	0,0001
Tratamientos	3	0,05	0,02	0,42	0,7459

Error	9	0,33	0,04
Total	15	2,99	

CV = 2,75 %

Cuadro 10.- Longitud de fruto “Incidencia del riego por goteo en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus* L.), en Santo Domingo de los Tsáchilas”

Fuente V.	gl	SC	CM	F	p-valor
Repeticiones	3	3,19	1,06	2,10	0,1711
Tratamientos	3	5,19	1,73	3,41	.0666
Error	9	4,56	0,51		
Total	15	12,94			

CV = 2,97 %

Cuadro 11.- Diámetro de fruto en la “Incidencia del riego por goteo en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus* L.), en Santo Domingo de los Tsáchilas”

Fuente V.	gl	SC	CM	F	p-valor
Repeticiones	3	0,00490	0,00163	0,49	0,0079
Tratamientos	3	0,18	0,06	18.1	0,0004
Error	9	0,03	0,003		
Total	15	0,21			

CV = 1,31 %

Cuadro 12.- Peso de fruto en la “Incidencia del riego por goteo en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus* L.), en Santo Domingo de los Tsáchilas”

Fuente V.	gl	SC	CM	F	p-valor
Repeticiones	3	11189,25	3729,75	124,67	0,0001
Tratamientos	3	119,25	39,75	1,33	0,2347
Error	9	269,25	29,92		
Total	15	11577,75			

CV = 1,46 %

Cuadro 13.- Rendimiento tn ha⁻¹ de la “Incidencia del riego por goteo en el cultivo de pepino (*Cucumis sativus* L.), en Santo Domingo de los Tsáchilas”

Fuente V.	gl	SC	CM	F	p-valor
Repeticiones	3	17,49	5,83	120,50	0,0001
Tratamientos	3	0,60	0,20	4,14	0,0423
Error	9	0,44	0,05		
Total	15	18,53			

CV = 1,62 %

Anexos 2. Fotografías de la investigación



Figura 8. Terreno donde se llevara acabo el proyecto de tesis



Figura 9. Limpieza del terreno donde llevara acabo el planteamiento del proyecto.



Figura 10. Preparacion del terreno.



Figura 11. Materiales y Equipos para la instalacion del sistema de riego.



Figura 12. Instalacion del sistema de riego por goteo.



Figura 13. Preparacion del terreno para proceder a la siembra.



Figura 14. Tutorado de las plantulas de pepino.



Figura 15. Tanque reservorio para riego



Figura 16. Tratamiento (T2) 50 minutos de riego por goteo



Figura 17. Revisión de frutos en campo



Figura 18. Observación de crecimiento de fruto de pepino



Figura 19. Revisión del tratamiento (T1)



Figura 20. Ubicación de pancarta alusiva al proyecto de tesis junto al director del proyecto.



Figura 21. Cosecha de frutos para la medición de variables experimentales



Figura 22. Cosecha de frutos para la medición de variables experimentales