

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS



CARRERA: INGENIERÍA AGROPECUARIA

TÍTULO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

“ETAPAS FENOLÓGICAS DEL CULTIVO DEL PIMIENTO (*Capsicum annuum*.
L) VAR. VERDE, BAJO LAS CONDICIONES CLIMÁTICAS DEL CANTÓN
GENERAL ANTONIO ELIZALDE (BUCA Y) PROVINCIA DEL GUAYAS”

Documento Final del Proyecto de Investigación como requisito para obtener el grado
de Ingeniero Agropecuario

AUTOR:

CRISTHIAN JHON BUÑAY VALLEJO

TUTOR:

ING. ALBERTO GUTIÉRREZ A.

CUMANDÁ

2017

DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD

“El suscrito, CRISTHIAN JHON BUÑAY VALLEJO portador de cédula identidad número: 091819053-9, libre y voluntariamente declaro que el Informe Final del Proyecto de investigación titulado: “ETAPAS FENOLÓGICAS DEL CULTIVO DEL PIMIENTO (*Capsicum annuum. L*) VAR. VERDE, BAJO LAS CONDICIONES CLIMÁTICAS DEL CANTÓN GENERAL ANTONIO ELIZALDE (BUCAJ) PROVINCIA DEL GUAYAS” es original, autentico y personal. En tal virtud, declaro que el contenido es de mi sola responsabilidad legal y académica, excepto donde se indican las fuentes de información consultadas”.

Cristhian Jhon Buñay Vallejo

DERECHOS DE AUTOR

Al presentar este Informe Final del Proyecto de Investigación titulado “ETAPAS FENOLÓGICAS DEL CULTIVO DEL PIMIENTO (*Capsicum annuum. L*) VAR. VERDE, BAJO LAS CONDICIONES CLIMÁTICAS DEL CANTÓN GENERAL ANTONIO ELIZALDE (BUCA Y) PROVINCIA DEL GUAYAS” como uno de los requisitos previos para la obtención del título de grado de Ingeniero Agropecuario, en la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Ambato, autorizo a la Biblioteca de la Facultad, para que este documento esté disponible para su lectura, según las normas de la Universidad.

Estoy de acuerdo en que se realice cualquier copia de este Informe Final, dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica potencial.

Sin perjuicio de ejercer mi derecho de autor, autorizo a la Universidad Técnica de Ambato la publicación de este Informe Final, o de parte de él”.

Cristhian Jhon Buñay Vallejo

“ETAPAS FENOLÓGICAS DEL CULTIVO DEL PIMIENTO (*Capsicum annuum*.
L) VAR. VERDE, BAJO LAS CONDICIONES CLIMÁTICAS DEL CANTÓN
GENERAL ANTONIO ELIZALDE (BUCA Y) PROVINCIA DEL GUAYAS”

REVISADO POR:

Ing. Mg. Alberto Cristóbal Gutiérrez Albán

TUTOR

Ing. Mg. Santiago Espinoza Vaca

ASESOR DE BIOMETRÍA

APROBADO POR LOS MIEMBROS DE CALIFICACIÓN:

FECHA

Ing. Mg. Hernán Zurita

PRESIDENTE TRIBUNAL

Ing. Mg. Santiago Espinoza Vaca

MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN

Ing. Mg. Juan Carlos Aldás.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN

AGRADECIMIENTO

Mi más profundo reconocimiento a la Universidad Técnica de Ambato, de manera especial a la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Carrera de Ingeniería Agropecuaria, por haberme acogido en sus aulas, las mismas que sirvieron para enriquecer mis conocimientos, y brindarme un futuro profesional como Ingeniero Agropecuario.

A mi tutor Ing. Agr. Alberto Gutiérrez A. Mg. Por su apoyo incondicional, consejos y conocimientos para culminar con éxito la investigación, también a los Ing. Mg. Santiago Espinoza V. Asesor de Biometría e Ing. Mg. Juan Carlos Aldás. Asesor de Redacción Técnica quienes supieron en su determinado momento asesorarme para alcanzar resultados fructíferos en la investigación.

A mis compañeros con los que hemos compartido momentos inigualables durante los semestres de estudio y a los señores profesores de la carrera.

A todos un gracias.

DEDICATORIA

Este trabajo lo dedico a mi Dios, ya que sin Él esto no sería posible.

A mis padres, Olmedo Buñay y Ana Vallejo, por darme la vida y estar en todos los momentos de alegría y tristeza durante toda mi vida, sus consejos y apoyo incondicional han logrado que hoy sea un profesional íntegro y útil a la sociedad.

Índice de contenido

CAPÍTULO I.....	1
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO II	3
MARCO TEÓRICO O REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	3
2.2. CATEGORIAS FUNDAMENTALES O MARCO CONCEPTUAL.....	6
2.2.1. FACTORES CLIMÁTICOS Y EDÁFICOS.....	6
2.2.2. ETAPAS FENOLÓGICAS.....	10
2.2.3. CULTIVO DEL PIMIENTO (Capsicum annum. L) var. VERDE.....	12
CAPÍTULO III.....	16
HIPÓTESIS Y OBJETIVOS	16
3.1. HIPÓTESIS	16
3.2. VARIABLES DE LA HIPÓTESIS.....	16
3.2.1. VARIABLE INDEPENDIENTE.....	16
3.2.2. VARIABLE DEPENDIENTE.....	16
3.3. OBJETIVOS.....	16
3.3.1. OBJETIVO GENERAL.....	16
3.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	17
CAPÍTULO IV.....	18
MATERIALES Y MÉTODOS	18
4.1. UBICACIÓN DEL EXPERIMENTO (ENSAYO).....	18
4.2. CARACTERÍSTICAS DEL LUGAR	18
4.3. EQUIPOS Y MATERIALES	18
4.3.1. EQUIPOS.....	18
4.3.2. MATERIALES.....	19
4.4. FACTORES EN ESTUDIO	19
4.5. ANÁLISIS ESTADÍSTICO	20

4.6. CARACTERÍSTICAS DE LA UNIDAD EXPERIMENTAL	20
4.7. VARIABLES RESPUESTAS	21
4.7.1. PROFUNDIDAD DE LA RAÍZ EN CADA ETAPA FENOLÓGICA DE LA PLANTA.	21
4.7.2. ALTURA DE LA PLANTA EN CADA ETAPA FENOLÓGICA.....	21
4.7.3. ETAPAS FENOLÓGICAS.....	21
4.7.4. NÚMERO DE DÍAS A LA COSECHA.....	22
4.7.5. CURVA DE COEFICIENTE DEL CULTIVO (KC).....	22
4.8. MANEJO DEL EXPERIMENTO.....	23
4.8.1. PREPARACIÓN DE LA PARCELA EXPERIMENTAL.	23
4.8.2. SIEMBRA.....	23
4.8.3. FERTILIZACIÓN	23
4.8.4. CONTROL DE MALEZAS	23
4.8.5. CONTROL DE PLAGAS.....	24
4.8.6. COSECHA.....	24
4.9. DATOS CLIMÁTICOS REGISTRADOS.....	24
4.10. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN.....	25
CAPÍTULO V	26
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	26
5.1. RESULTADOS	26
5.1.1. ALTURA DE LA PLANTA EN CADA ETAPA FENOLÓGICA.....	26
5.1.2. PROFUNDIDAD RADICAL EN CADA ETAPA FENOLÓGICA DE LA PLANTA Y RELACIÓN ENTRE ALTURA DE PLANTA Y PROFUNDIDAD RADICAL.....	27
5.1.3. ETAPAS FENOLÓGICAS.....	29
5.1.4. NÚMERO DE DÍAS A LA COSECHA.....	30
5.1.5. CURVA DE COEFICIENTE DEL CULTIVO (Kc).....	31
5.2. DISCUSIÓN.....	32
CAPÍTULO VI.....	33
CONCLUSIONES, BIBLIOGRAFÍA Y ANEXOS	33

6.1. CONCLUSIONES.....	33
6.2. BIBLIOGRAFÍA.....	34
6.3. ANEXOS.....	38
CAPÍTULO VII.....	43
PROPUESTA.....	43
7.1 TÍTULO.....	43
7.2. DATOS INFORMATIVOS.....	43
7.3. ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA.....	43
7.4. JUSTIFICACIÓN.....	43
7.5. OBJETIVO.....	44
7.6. ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD.....	44
7.7. FUNDAMENTACIÓN.....	44
7.8. METODOLOGÍA, MODELO OPERATIVO.....	44
7.8.1. PREPARACIÓN DEL SUELO.....	44
7.8.2. ÉPOCA DE SIEMBRA.....	45
7.8.3. SIEMBRA.....	45
7.8.4. FERTILIZACIÓN.....	45
7.8.5. CONTROL DE MALEZAS.....	45
7.8.6. CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES.....	45
7.8.7. COSECHA.....	46
7.8.8. COMERCIALIZACIÓN.....	46
7.9. ADMINISTRACIÓN.....	46
7.10. PREVISIÓN DE LA EVALUACIÓN.....	46

Índice de tablas.

TABLA 1. TEMPERATURA ÓPTIMA PARA LAS FASES DEL CULTIVO DE PIMIENTO (<i>Capsicum annuum</i> L.).....	6
TABLA 2. TAXONOMÍA DEL CULTIVO DE PIMIENTO	12
TABLA 3. CARACTERÍSTICAS DE LA UNIDAD EXPERIMENTAL	20
TABLA 4. ETAPAS FENOLÓGICAS DEL CULTIVO DE PIMIENTO (<i>Capsicum annuum</i> , L.)	30
TABLA 5. ETAPAS FENOLÓGICAS DEL CULTIVO DE PIMIENTO (<i>Capsicum annuum</i> , L.).....	30

Índice de figuras

Figura 1. Altura de planta (cm)	26
Figura 2. Profundidad radical.....	27
Figura 3. Relación entre altura de planta y profundidad radical	28
Figura 4. Curva de Kc del cultivo de pimiento	31

Índice de Anexos

Anexo 1. Datos meteorológicos año 2011. Estación Meteorológica “Milagro”	38
Anexo 2. Balance hídrico del pimiento var, Verde	39
Anexo 3. Altura de planta	39
Anexo 4. Profundidad radicular	39
Anexo 5. Limpieza del terreno en donde se realizará el ensayo	40
Anexo 6. Desinfección del suelo.....	40
Anexo 7. Siembra.....	40
Anexo 8. Limpieza de malezas	41
Anexo 9. Fertilización.....	41
Anexo 10. Fumigación.....	41
Anexo 11. Toma de datos de altura de planta	42
Anexo 12. Toma de datos de profundidad radicular	42

RESUMEN EJECUTIVO

El trabajo de investigación se realizó con el objetivo de Determinar el ciclo de cultivo de pimiento var. Verde, en las condiciones climáticas del cantón General Antonio Elizalde (Bucay), provincia del Guayas, el trabajo de investigación se realizó en la finca del Sr. Olmedo Buñay en el cantón General Antonio Elizalde (Bucay), provincia del Guayas, ubicado en el sector de la vía Bucay – Recinto. Río Limón. Las coordenadas geográficas son: 2° 20' latitud Sur y 79° 15' longitud Oeste con una altitud de 320 metros sobre el nivel del mar.

Se aplicó análisis estadísticos con medias de tendencia central (Medias, Desviación estándar), donde se obtuvieron los siguientes resultados para la variable altura de planta en la etapa intermedia del cultivo presentó una media de 30,9 cm, para la variable profundidad radical en la etapa intermedia presentó un promedio de 27.2 cm, datos que al relacionarlos se obtiene 1 a 1 de la parte aérea con la profundidad de la raíz. Para la variable coeficiente del cultivo de pimiento se tomaron los valores dados por la FAO56 en donde el coeficiente de cultivo (Kc) para la etapa inicial es 0.6 con una duración de 25 días, en la etapa de desarrollo el coeficiente del cultivo asciende, luego de 45 días alcanza su coeficiente de cultivo (Kc) máximo de 1.15 que presentó en la etapa intermedia, en esta etapa el uso consuntivo de la planta llega a su punto más alto el valor del coeficiente del cultivo (Kc) se mantiene constante durante 38 días aquí el cultivo llega a su madurez comercial. En la variable días a la cosecha los días transcurridos desde la siembra hasta la cosecha fueron 108 esto se debe a las condiciones climáticas bajo las que se trabajó durante el periodo que duró el trabajo de investigación. Las etapas fenológicas del cultivo de pimiento en las condiciones climáticas del cantón General Antonio Elizalde, provincia del Guayas tuvieron para la etapa inicial una duración de 25 días, para la etapa de desarrollo una duración de 45 días y para la etapa intermedia o mediados de temporada la duración fue 38 días lo que nos permite conocer el momento en que el cultivo necesita mayor o menor cantidad de agua y fertilizantes además que con esto conocemos el momento en que el producto está listo y de esta manera nos permite satisfacer la demanda del mercado local.

PALABRAS CLAVE: Etapas fenológicas, pimiento, Coeficiente de cultivo, profundidad radicular, altura de planta.

SUMMARY

The research work was carried out with the aim of determining the cycle of cultivation of pepper var. Verde, in the climatic conditions of General Antonio Elizalde (Bucay), province of Guayas, the research work was carried out on the estate of Mr. Olmedo Buñay in the general Antonio Elizalde (Bucay), Guayas province, located in the Sector of the Bucay road - Enclosure. Lemon River. The geographical coordinates are: 2 ° 20 'South latitude and 79 ° 15' West longitude with an altitude of 320 meters above sea level.

Statistical analyzes were applied with means of central tendency (Medias, Standard deviation), where the following results were obtained for the variable plant height in the intermediate stage of the crop presented an average of 30.9 cm, for the variable depth in the Intermediate stage presented an average of 27.2 cm, data that when relating them one obtains 1 to 1 of the aerial part with the depth of the root. For the variable coefficient of the pepper crop, the values given by FAO56 were taken where the coefficient of cultivation (Kc) for the initial stage is 0.6 with a duration of 25 days, at the development stage the crop coefficient increases, then Of 45 days reaches its maximum crop coefficient (Kc) of 1.15 that presented in the intermediate stage, in this stage the consumptive use of the plant reaches its highest point the value of the crop coefficient (Kc) remains constant for 38 Days here the crop reaches its commercial maturity. In the variable days at harvest the days from sowing to harvest were 108 this is due to the climatic conditions under which the work was carried out during the period of the research work. The phenological stages of the pepper crop in the climatic conditions of the general canton Antonio Elizalde, province of Guayas had for the initial stage a duration of 25 days, for the development stage a duration of 45 days and for the intermediate or mid season season The duration was 38 days which allows us to know the time when the crop needs more or less water and fertilizers additionally that with this we know the time when the product is ready and in this way allows us to satisfy the demand of the local market .

KEYWORDS: Phenological stages, pepper, crop coefficient, root depth, plant height.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

El cultivo del pimiento *Capsicum annuum L.* se ha convertido a lo largo del tiempo con el inicio de la conquista española en América en una de las hortalizas de mayor expansión a nivel mundial junto con el tomate, lo que resalta la importancia del pimiento en la alimentación de millones de personas en el mundo. (Vasquez, 2010).

El pimiento es originario de la zona de Bolivia y Perú, donde además de *Capsicum annuum L.* se cultivaban al menos otras cuatro especies. Fue llevado 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. (Ecoagricultor, 2015).

A nivel mundial el cultivo de hortalizas es una actividad importante por sus bondades que presenta para la alimentación humana dentro de ésta gama de hortalizas tenemos al pimiento. Pertenece al género capsicum de la familia de las solanáceas, sus frutos se pueden consumir verdes como también maduros a nivel mundial éste cultivo constituye un alimento muy importante por su alto contenido de vitaminas A y C, vitales para la subsistencia de la población humana. (Jiménez, 2013).

El éxito del pimiento radica en que es un cultivo con tres destinos de consumo: pimiento en fresco, para pimentón y para conserva. La demanda de los mercados europeos de pimientos frescos durante todo el año, ha crecido espectacularmente y ha tenido como consecuencia el desarrollo del cultivo en el litoral. En nuestro país se empezó a exportar en el año de 1996 siendo España y Holanda el principal mercado, los productores pimenteros están buscando incrementar el rendimiento por hectárea, utilizando nuevas técnicas de fertilización sin afectar el ecosistema y la salud humana. (Macías, 2015.).

En el Ecuador el pimiento es considerado uno de los alimentos más importantes, tanto para la alimentación humana como animal, y se han reconocido varias variedades entre

las que sobresalen el pimiento verde, rojo y amarillo en las diferentes regiones naturales del país. (Gomez, 2010).

El cultivo del pimiento (*Capsicum annuum* L.) en el nuestro país, se ha visto favorecido debido a que posee características geográficas, climáticas y suelos, adecuadas para su desarrollo, sembrándose en la Costa y parte de la Sierra, en especial en las provincias de Guayas, Santa Elena, Manabí, El Oro, Imbabura, Chimborazo y Loja donde el clima, la altitud y el suelo es propicio. Tiene un ciclo vegetativo según la variedad, entre la siembra y la cosecha de 4 a 6 meses. (Pérez, 2012).

En el cantón General Antonio Elizalde (Bucay), provincia del Guayas, existe variedades de pimiento entre la que sobresale el pimiento verde cuyas condiciones nutricionales son excelentes ya que se la usa en diferentes platos típicos de la zona. No es conocido la duración de las etapas fenológicas, ni el ciclo que tiene este cultivo en relación a las condiciones climáticas que brinda el cantón General Antonio Elizalde (Bucay), de allí lo importante de realizar esta investigación. (Ramirez, 2015).

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO O REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

Moreno, *et al*, (2011), argumentan que la investigación se realizó bajo invernadero en Chapingo, Estado de México. Se evaluaron el comportamiento fenológico y el rendimiento de fruto de trece híbridos de pimiento morrón (*Capsicum annuum* L.) cultivados en hidroponía: Cyrus, Conan, Gandal, Grandísimo, Itzel, Orión, Triple 4 y Triple Star producen fruto que madura en color rojo; Diego, Cadia, Giacomo y Moonset tienen frutos de color amarillo, y en Magno son de color naranja. El diseño experimental fue bloques completos al azar con tres repeticiones; la parcela experimental estuvo conformada por seis plantas (1 m²). Se registraron variables fenológicas, morfológicas y el rendimiento de fruto y sus componentes. El híbrido Giacomo fue precoz, y su ciclo, de trasplante a inicio de cosecha, duró 91 días; Grandísimo fue tardío y requirió 117 días para completar su ciclo. En promedio de los materiales genéticos evaluados, la emergencia ocurrió 16 días después de la siembra (dds); la primera, segunda y tercera hojas verdaderas aparecieron a los 37, 47 y 61 dds, respectivamente; la primera, segunda, tercera y cuarta bifurcaciones ocurrieron a los 10, 17, 25 y 30 días después del trasplante (ddt), en cada caso; por su parte, la floración, fructificación, cambio de color del fruto e inicio de cosecha ocurrieron, respectivamente, a los 33, 44, 93 y 102 ddt. El híbrido Orión tuvo buena calidad de fruto con peso promedio individual de 178.7 g, anchura de 9.2 cm y longitud de 7 cm, comportándose como frutos de primera calidad para el mercado nacional; en consecuencia, alcanzó mayor rendimiento por planta (1.9 kg) y por área (11.5 kg·m⁻²); menor rendimiento mostró el híbrido Magno (5.7 kg·m⁻²)

García y Pire (2008), manifiestan que el estudio fenológico de cinco cultivares de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) en Tarabana, Estado Lara, Venezuela es una herramienta valiosa, la misma toma mayor importancia cuando se consideran factores climáticos como la radiación y la temperatura. El objetivo del presente trabajo fue describir la fenología de cinco cultivares de tomate en función de tres diferentes

metodologías: a) Días después del trasplante (DDT), b) Unidades calóricas acumuladas (UCA), y c) Radiación fotosintéticamente activa (RFA). Plántulas de tomate de los cultivares ‘Shady Lady’, ‘Río Grande’, ‘SVR 2671111’, ‘EF-50’ y ‘Santa Clara’ fueron trasplantadas bajo un diseño completamente al azar con cinco repeticiones. Se realizaron evaluaciones diarias a fin de registrar los días de cambio de las diferentes fases fenológicas. Paralelamente se registraron los valores de las temperaturas máximas y mínimas diarias, y la radiación global. El tiempo requerido desde trasplante hasta inicio de la floración para los cultivares varió de 25 a 32 DDT y hasta madurez fisiológica de 61 a 71 DDT. Las UCA desde trasplante hasta inicio de la floración fluctuaron desde 397,4 a 499,21°C y hasta madurez fisiológica de 979,7 a 1130,4 °C. La RFA desde trasplante hasta floración estuvo entre 797,4 y 996,1 mol*m⁻² y hasta madurez fisiológica entre 1950,0 y 2279,2 mol*m⁻². ‘Río Grande’ fue el más precoz desde el trasplante hasta floración y ‘Santa Clara’ el más tardío.

Grijalba, *et al*, (2013), señala que la planta de pimentón de la variedad híbrida ZEN F1, en algunos de sus rasgos morfológicos, en los que se destaca el desarrollo de su tallo verde y una altura de 46 – 47 cm. La tasa de crecimiento de las plantas, en ambos, el incremento en la altura y la cantidad de hojas, presentó un patrón sigmoideal y a lo largo del todo el periodo monitoreado, la dinámica de crecimiento fue congruente para la ganancia de altura y la cantidad de hojas. Las condiciones climáticas a lo largo de todo el periodo del ensayo fueron constantes, con prevalencia de altas temperaturas y tiempo seco. La precipitación total fue de 23 mm, distribuidos en tres eventos de 17 mm (87 d.), 3 mm (101 d.) y 3 mm (106 d.).

Borbor y Suarez (2007), señalan que se describen los promedios del diámetro de los frutos expresados en centímetros. Para el factor A, híbridos los resultados señalan 6,62 cm para Magali R, 6,66 cm para Salvador y 6,69 cm para Quetzal. En lo referente al factor B, semillas sometidas a diferentes tratamientos registraron los siguientes valores: 6,63 cm para las imbibidas, 6,65 cm, imbibidas + campo magnético y 6,69 cm, para no imbibidas. Se demostró que la exposición de semillas al campo magnético ayuda en el brote y el crecimiento acelerado de las plantas de semillero. Tales plantas

también muestran raíces más profundas, crecimiento más vigoroso comparado con semillas de plantas no tratadas. Recientemente, se ha encontrado que cuando se magnetiza el agua de la irrigación, las plantas crecen más rápidamente, con una producción más alta, comparada a las que se han irrigado con agua ordinaria. Además las plantas irrigadas con agua magnetizada crecieron 20 a 40% más rápido.

Valle (2010) argumenta que en su trabajo de investigación Acumulación de Biomasa durante las etapas fenológicas del pimiento morrón (*Capsicum annuum L.*), se realizó análisis de crecimiento durante dos estratos de producción del cultivo pimiento morrón en cuatro soluciones nutritivas (25, 75, 125 y 175%) bajo condiciones de invernadero. Se obtuvieron las tasas de crecimiento del cultivo, así como el contenido y tasa de absorción de N, P, K, Ca y Mg en las etapas: bifurcación del tallo principal, floración, amarre y crecimiento de fruto y madurez comercial. Las plantas en la solución nutritiva a 75%, presentaron mejores características en: tasa absoluta de crecimiento ($2.6859 \text{ g dia}^{-1}$), tasa relativa de crecimiento ($0.0369 \text{ g}\cdot\text{g}^{-1} \text{ dia}^{-1}$), tasa de asimilación neta ($0.3729 \text{ g}\cdot\text{m}^2\cdot\text{dia}^{-1}$) y razón de área foliar ($92.1959 \text{ cm}^2\cdot\text{g}^{-1}$) e índice de cosecha (0.65). La extracción nutrimental en cada etapa fenológica fue: 0.0633, 0.1716, 0.4066 y 3.55 $\text{g}\cdot\text{planta}^{-1}$ de N; 0.0053, 0.0069, 0.0192 y 0.3152 $\text{g}\cdot\text{planta}^{-1}$ de P; 0.0121, 0.2954, 0.6030 y 3.848 $\text{g}\cdot\text{planta}^{-1}$ de K, 0.0053, 0.0372, 0.0797 y 0.7798 $\text{g}\cdot\text{planta}^{-1}$ de Ca y 0.0328, 0.0232, 0.0792 y 0.5879 $\text{g}\cdot\text{planta}^{-1}$ de Mg. La demanda nutrimental de N, P, K, Ca y Mg; para producir una tonelada de frutos amarillos de pimiento morrón manejado a dos estratos de producción fue: 2.4, 0.2, 2.3, 0.5 y 0.4 Kg, respectivamente.

2.2. CATEGORIAS FUNDAMENTALES O MARCO CONCEPTUAL

2.2.1. FACTORES CLIMÁTICOS Y EDÁFICOS.

- **Temperatura**

Es un cultivo de verano debido a que su actividad se ve interrumpida por debajo de los 6 °C y no soporta las heladas.

La temperatura óptima para este cultivo es de 18 a 27 °C donde obtiene la mejor floración y formación de frutos, temperatura superiores a los 32 °C provocan caída de las flores y bloquean el proceso de frutificación. (Silva *et al*, 1982).

TABLA 1. TEMPERATURA ÓPTIMA PARA LAS FASES DEL CULTIVO DE PIMIENTO (*Capsicum annuum L.*)

Fases del cultivo	Temperatura °C		
	Óptima	Mínima	Máxima
Germinación	20-25	13	40
Crecimiento	20-25 (Día)	15	32
Vegetativo	16-18 (Noche)		
Floración y frutificación	26-28 (Día)	18	35
	18-20 (Noche)		

Fuente: Infoagro. 2003

- **Humedad relativa**

La humedad relativa es el porcentaje de saturación de un volumen específico de aire a una temperatura específica. La humedad relativa del aire depende de la temperatura y la presión del volumen de aire analizado. Como la unidad de humedad relativa es por ciento, varía entre 0 (aire completamente seco) y 100% (aire saturado). (Bahrer, 2015)

Serrano (1996) manifiesta que el desarrollo normal del pimiento se encuentra en el intervalo de humedad entre 60 a 70%, por lo cual es necesario disponer de buena ventilación del invernadero. En periodo de floración y cuajado la humedad relativa optima está entre 50 y 70%. Los valores elevados de humedad, acompañados de abundante follaje favorecen los ataques de *Botrytis* spp, *Sclerotinia* spp, y otras enfermedades criptogámicas, además dificulta la fecundación de las flores. La humedad baja provoca frutos deformes y pequeños, que junto a temperaturas elevadas originan la caída de flores e incluso frutos que inician su crecimiento. (citado en, Valle, 2010).

- **Suelo**

El cultivo de pimiento responde totalmente a las buenas características del suelo, principalmente al contenido de materia orgánica y a todos los elementos químicos necesarios para su desarrollo, los mejores suelos son los areno-arcillosos profundos, permeables y con buena retención de humedad. (Silva *et, al*, 1982).

Los suelos más adecuados para el cultivo del pimiento son los franco-arenosos, profundos, ricos, con un contenido en materia orgánica del 3-4% y principalmente bien drenados. (Infoagro, 2012).

- **pH**

El cultivo de pimiento (*Capsicum annuum.L*) no es muy sensible a variaciones del pH en el suelo, tolera suelos con pH que van desde 5,8 hasta más de 8. (Agromática, 2012).

El pH óptimo para el cultivo de pimiento es 5,5 a 7,0 lo que indica que no es sensible a la acidez pero que se debe tener cuidado con los suelos básicos. (Silva *et, al*, 1982).

- **Heliofonía.**

La Heliofonía representa la duración del brillo solar u horas de sol, y está ligada al hecho de que el instrumento utilizado para su medición, heliofanógrafo, que registra el tiempo en que recibe la radiación solar directa. La ocurrencia de nubosidad determina que la radiación recibida por el instrumento sea radiación solar difusa, interrumpiéndose el registro. Por lo tanto, si bien hay energía incidente disponible, la concentración o densidad de la misma no es suficiente para ser registrada. En agricultura, la Heliofonía está dada por la ubicación de una determinada zona geográfica. Si a esta se le acompaña de un mapa textual de suelos, permitirá medir la potencialidad de un cultivo a instalar pues la textura del suelo puede variar cada 50 metros. Hoy en día la tecnología permite brindar resultados muy halagadores y útiles en el área agrícola. (Martínez, 2015).

- **Luz**

El pimiento requiere abundante luz para la maduración y coloración de los frutos y el logro de una actividad fotosintética continua que redunde en mayor producción. (Silva *et, al*, 1982).

Aldana (2001), señala que el pimiento es una planta muy exigente en luminosidad, sobre todo en los primeros estados de desarrollo y durante la floración. (citado en Borbor y Suarez).

- **Evapotranspiración potencial ETo**

ETo (mm/día), la evapotranspiración potencial de un cultivo estándar o de referencia es la tasa de evaporación (mm/día) de una extensa superficie de pasto (grama) verde, que se encuentra entre 8 a 15 cm de altura, en crecimiento activo, que sombrea completamente la superficie del suelo y que no sufre de escasez de agua. (Doorenbos y Pruitt, 1975).

- **Evapotranspiración del cultivo ETc**

Se conoce como ETc a la evapotranspiración del cultivo bajo condiciones estándar, y se refiere a la evapotranspiración de cualquier cultivo cuando se encuentra exento de enfermedades con buena fertilización y que se desarrolla en parcelas amplias, bajo óptimas condiciones de suelo y agua, y que alcanza la máxima producción de acuerdo a las condiciones climáticas reinantes. (Allen, *et, al.*, 2006).

- **Coefficiente de cultivo (Kc)**

Se conoce como coeficiente de cultivo (Kc) a un valor dependiente de las características anatómicas, morfológicas y fisiológicas de la planta. El Kc varía según el periodo de crecimiento de la planta y el clima determinado. Depende de la capacidad de la planta para extraer agua del suelo, según su estado de desarrollo vegetativo, no se utilizan si los datos de ET cultivo se obtienen con cualquiera de los métodos directos.

El coeficiente de cultivo es el resultado de la relación entre la evapotranspiración de referencia y su fórmula es:

$$Kc = \frac{ET_{cultivo}}{ET_o}$$

El coeficiente del cultivo permite estimar la evapotranspiración de cultivo para un periodo determinado, así:

$$ET_{cultivo} = ET_o * Kc$$

Para determinar el coeficiente de desarrollo de los diferentes cultivos se deben seguir los siguientes pasos:

- Definir el ciclo vegetativo del cultivo.
- Establecer las diferentes etapas de desarrollo del mismo. (Valverde, 2007).

2.2.2. ETAPAS FENOLÓGICAS.

La fenología comprende el estudio de los fenómenos fisiológicos 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 (Mundarain et al., citado en Pérez et al., 2011).

USDA (2003) determina que la duración de las etapas fenológicas se basa en el periodo que transcurre entre fases específicas, que depende del origen de las plantas (siembra directa o trasplante); también menciona tres grandes etapas: 1) 50% desde la siembra hasta el aclareo, 2) 75% del aclareo o trasplante al amarre de fruto y 3) 100 % del amarre de fruto a la cosecha o fin de ésta. (citado en Pérez et al., 2011).

El periodo entre dos distintas etapas es llamado etapa fenológica. La designación de eventos fenológicos significativos varía con el tipo de planta en observación. Se debe considerar que un cultivo puede no desarrollar todas sus etapas fenológicas (aparición de nueva hoja, floración, inicio de desarrollo del fruto, fin de desarrollo del fruto y madurez del fruto), si crece en condiciones climatológicas diferentes a su región de origen. (Infoagro, 2012).

- Profundidad radicular.

Chapman, (1976), manifiesta que la profundidad radicular, es la distancia desde su superficie hasta una zona en la que las raíces ya no pueden crecer, zona que puede ser grava, una capa pesada y dura o capa arcillosa, un lecho rocoso o agua. (citado en Tenesaca, 2015).

Conocer y estudiar el sistema radicular de un cultivo debería ser una actividad muy recurrente, sobre todo en términos de su profundidad y distribución, y su

comportamiento fenológico en relación con la fenología de la parte aérea. Las propiedades arquitecturales de las plantas determinan en buena medida las interacciones de competencia, complementariedad, o compensación. La biomasa y la distribución de los sistemas radicales de las plantas cambia de manera predecible en los diferentes biomas del mundo, y están involucradas en el control de los ciclos biogeoquímicos e hidrológicos de los ecosistemas terrestres. También guardan relación con el comportamiento fenológico de diferentes especies. Las raíces gruesas intervienen en el bombeo de agua y nutrientes de las capas profundas a las superficiales del suelo, contrarrestan por lo tanto los efectos de la lixiviación de minerales, y mejoran la fertilidad de suelo y la eficiencia en el uso de los recursos. (Fertilab, 2014).

- **Altura de la planta**

El crecimiento vegetal, se entiende a un aumento que no se puede cambiar en tamaño de los organismos, implica a nivel fisiológico una serie de cambios y reacciones de tipo bioquímico, de las cuales dependerá finalmente el comportamiento agronómico y el rendimiento potencial de los diferentes genotipos. Generalmente, el crecimiento se determina mediante medidas directas (altura de la planta, diámetro del tallo, número de hojas, área foliar, masa seca) e indirectas como la tasa de asimilación neta, tasa de crecimiento del cultivo, tasa relativa de crecimiento, etc. Cabe resaltar que el crecimiento está ligado a factores ambientales como luz, temperatura y humedad, entre otros. (Salisbury y Ross citado en Barraza et al, 2004).

Infoagro, (2012), menciona que el crecimiento del tallo de planta es limitado y erecto. A partir de cierta altura (“cruz”) emite 2 o 3 ramificaciones (dependiendo de la variedad) y continua ramificándose de forma dicotómica hasta el final de su ciclo los tallos secundarios se bifurcan después de brotar varias hojas, y así sucesivamente.

2.2.3. CULTIVO DEL PIMIENTO (*Capsicum annuum. L*) var. VERDE

- Origen.

El pimiento es originario de América del Sur desde donde fue introducido en Europa a partir del siglo XVI, extendiéndose su cultivo por los países del área mediterránea. (Japón, 1980).

El pimiento es originario de Perú y Bolivia, desde donde se expandió al resto de América. Pertenece a la familia Solanaceae y al género *Capsicum* que comprende varias especies entre las que se reconocen como cultivadas: *C. annuum*, *C. frutescens*, *C. baccatum*, *C. pubescens* y *C. chinense*. El pimiento (*C. annuum*) es la especie de mayor importancia económica. Su principal aprovechamiento es en la alimentación humana como hortaliza de acompañamiento, como condimento o como colorante. (Hort-unlu).

- Clasificación botánica

TABLA 2. TAXONOMÍA DEL CULTIVO DE PIMIENTO

Reino	Plantae
División	Magnolophyta
Clase	Magnoliopsida
Subclase	Asteridae
Orden	Solanales
Familia	Solanaceae
Subfamilia	Solanoideae
Género	<i>Capsicum</i>
Especie	<i>Annuum L.</i>
Nombre científico	<i>Capsicum annuum L.</i>
Nombre común	Pimiento

Fuente: Nuñez, 2003

- **Morfología de la planta de pimiento**

Raíz

La mitad oculta de las plantas, es decir, su sistema radical es el encargado de satisfacer diferentes requerimientos, como su anclaje en el sustrato, la adquisición y el transporte de los recursos del suelo (agua y nutrientes esenciales), y el almacenamiento de los mismos. La nutrición mineral de las plantas está en buena medida bajo control genético porque la arquitectura de la raíz determina el volumen de suelo disponible para la extracción de agua y nutrimentos, y porque el funcionamiento de los transportadores en las membranas de las células radicales representa un proceso fisiológico altamente regulado por la actividad de los genes e influenciado por múltiples factores ambientales. (Fertilab, 2014).

El sistema radicular es pivotante, con numerosas raíces adventicias muy ramificadas que pueden alcanzar hasta un metro de profundidad, aunque no suelen pasar de 25 a 30 centímetros. La planta alcanza un porte de 50 a 60 centímetros, según variedades. (Japón, 1980).

Tiene un sistema radicular pivotante y profundo, con un número elevado de raíces adventicias. (Hort-unlu, s.f).

Tallo

Es planta herbácea anual, de tallo erecto, erguido y ramificado, de crecimiento determinado. (Japón, 1980).

Los tallos de la planta de pimiento son erectos, ramificados, semileñosos, de una altura de 40 a 50 cm. (Silva *et al.*, 1982).

Hoja

Las hojas son enteras, ovales o lanceoladas, verde brillante, se insertan en el tallo en forma alternada. (Hort-unlu, s.f.).

Las hojas para el cultivo de pimiento se presentan de forma entera, lampiña y lanceolada, con un ápice muy pronunciado (acuminado) y un pecíolo largo y poco aparente. El haz es glabro (liso y suave al tacto) y de color verde más o menos intenso (dependiendo de la variedad) y brillante. El nervio principal parte de la base de la hoja, como una prolongación del pecíolo, del mismo modo que las nerviaciones secundarias que son pronunciadas y llegan casi al borde de la hoja. La inserción de las hojas en el tallo tiene lugar de forma alterna y su tamaño es variable en función de la variedad, existiendo cierta correlación entre el tamaño de la hoja adulta y el peso medio del fruto. (Infoagro, 2012).

Flor

La mayor parte de los cultivares existentes pertenecen a la variedad *annuum*, presentando flores de corolas blancas, normalmente solitarias. (Hort-unlu, s.f, pp.1-6).

Las flores son blancas, frágiles, solitarias, localizadas en las axilas de las hojas. (Silva *et al.*, 1982).

Fruto

El fruto es una baya variable en forma y tamaño (1 o 2 g en algunas variedades hasta más de 500 g en otras), de color verde inicialmente y después rojo o amarillo, según los híbridos. El sabor picante del fruto de algunos pimientos está dado por la “capsisina”, un alcaloide que se encuentra en la placenta. (Hort-unlu, s.f).

Los frutos son carnosos, al principio son verdes, volviéndose rojos en la madurez, estos contienen numerosas semillas, blancas, aplanadas y lisas de una duración germinativa de cuatro años. (Silva *et al.*, 1982).

- **Requerimientos del cultivo.**

Suelo

Los suelos más adecuados para el cultivo del pimiento son los franco-arenosos, profundos, ricos, con un contenido en materia orgánica del 3-4% y principalmente bien drenados. Los valores de pH óptimos oscilan entre 6,5 y 7 aunque puede resistir ciertas condiciones de acidez (hasta un pH de 5,5); en suelos enarenados puede cultivarse con valores de pH próximos a 8.

El cultivo de pimiento se cultiva en diferentes tipos de suelo sin embargo, es exigente a de buena estructura y fertilidad de éstos. Por esta razón los mayores rendimientos se obtienen en aquellos suelos con características físicas adecuadas específicamente con buen drenaje superficial e interno por consiguiente los arenosos y areno arcilloso son los más adecuados. (Rendón, citado en Deker, 2011)

Agua

En cuanto al agua de riego el pH óptimo es de 5,5 a 7. (Seymoer, 1999, citado en Deker, 2011).

Revista Super Campo. (2012), menciona que en general la especie requiere 7.850 m³ de agua por ha. La frecuencia de riego varía en función de las condiciones climáticas del lugar donde se realiza el cultivo (citado en Quimbita, 2013).

CAPÍTULO III

HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

3.1. HIPÓTESIS

Las condiciones climáticas del Cantón General Antonio Elizalde (Bucay), provincia del Guayas, si influyen en la duración de las etapas fenológicas del cultivo de pimiento Var. Verde. Comparadas con los datos de la FAO.

3.2. VARIABLES DE LA HIPÓTESIS.

3.2.1. VARIABLE INDEPENDIENTE.

- Condiciones climáticas del cantón General Antonio Elizalde (Bucay)

3.2.2. VARIABLE DEPENDIENTE.

- Altura de la planta.
- Profundidad radicular.
- Etapas fenológicas del cultivo de pimiento
- Número de días a la cosecha.
- Curva de Coeficiente de Cultivo (Kc) a la madures comercial.

3.3. OBJETIVOS

3.3.1. OBJETIVO GENERAL

- Determinar el ciclo de cultivo de pimiento Var. Verde, en las condiciones climáticas del Cantón General Antonio Elizalde (Bucay), provincia del Guayas.

3.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Establecer la duración de cada una de las etapas fenológicas del pimiento (*Capsicum annuum L.*) Var. Verde, bajo las condiciones climáticas del Cantón General Antonio Elizalde (Bucay), provincia del Guayas.
- Determinar el coeficiente de cultivo (Kc) en cada una de las etapas fenológicas del cultivo del pimiento (*Capsicum annuum L.*) Var. verde.
- Determinar la profundidad radicular de la planta de pimiento (*Capsicum annuum L.*) Var. Verde, en cada una de las etapas fenológicas.

CAPÍTULO IV

MATERIALES Y MÉTODOS

4.1. UBICACIÓN DEL EXPERIMENTO (ENSAYO)

Este ensayo se realizó en la Finca del Sr. Olmedo Buñay en el Cantón General Antonio Elizalde (Bucay), provincia del Guayas, ubicado en el sector de la vía Bucay – Recinto. Rio Limón a 320 msnm. Las Coordenadas Geográficas son: 2° 20' Latitud Sur y 79° 15' Longitud Oeste.

4.2. CARACTERÍSTICAS DEL LUGAR

El sector de la investigación se encuentra a 99 km. de Guayaquil, su cabecera cantonal, temperatura promedio de 24°C y precipitación promedio anual de 2000 mm. Uno de los cantones con más recursos naturales que posee la provincia del Guayas, se encuentra en un ramal de la Cordillera Occidental al pie del Río Chimbo, quedando en medio de las provincias de Los Ríos, Bolívar, Chimborazo y Cañar. (Topanta, 2015).

El clima de Bucay se caracteriza por ser cálido y lluvioso llegando a considerarse como un clima tropical húmedo con una temperatura media anual de 16° a 28° C , siendo ideal para la producción de algunos productos agrícolas y para cultivo de pastizales para la producción ganadera que se desarrolla en el cantón. (Gobierno Autónomo Descentralizado de General Antonio Elizalde, citado en GADS, 2013)

4.3. EQUIPOS Y MATERIALES

4.3.1. EQUIPOS

- Computadora.
- Bomba de mochila.

4.3.2. MATERIALES.

- Semillas de pimiento variedad verde.
- Flexómetro.
- Machete.
- Azadilla.
- Rastrillo.
- Piola.

4.4. FACTORES EN ESTUDIO

- a. La profundidad radicular del cultivo, al finalizar cada una de las etapas fenológicas.
- b. Altura de la planta al finalizar cada una de las etapas fenológicas.
- c. Tiempo de duración de cada una de las etapas del cultivo, a partir de la referencia del procedimiento de la FAO, la misma que se describe a continuación:

Tiempo de Duración de la etapa inicial o del establecimiento del cultivo:

Desde la siembra y hasta que el cultivo quede plenamente establecido en el campo: en esta etapa se ha desarrollado las primeras hojas verdaderas, y el cultivo cubre un 10% de la superficie.

Tiempo de Duración de la etapa de desarrollo:

Desde el final de la etapa inicial hasta que el cultivo cubre efectivamente la superficie del suelo, (es decir, no menos de un 70 – 80% de esta).

Tiempo de Duración de la etapa Mediados de temporada o de máximo uso consuntivo:

Desde el final de la etapa del desarrollo, y hasta el inicio de la maduración del cultivo, la cual se manifiesta por la senectud del follaje; durante esta época el cultivo alcanza el

máximo uso consuntivo. Esta etapa termina al disminuir el consumo de agua a medida que el cultivo anual envejece.

Tiempo de Duración de la etapa Final o de maduración:

Esta etapa termina con la maduración del cultivo o su cosecha. Durante esta etapa el consumo del agua disminuye paulatinamente. Es la época en la cual se aplica el último riego de la temporada. La FAO ha establecido el valor de Kc para el final de la temporada. (Allen, *et, al.*, 2006).

4.5. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los resultados fueron realizados mediante análisis estadístico con medias de tendencia central (Medias, Desviación estándar).

4.6. CARACTERÍSTICAS DE LA UNIDAD EXPERIMENTAL

TABLA 3. CARACTERÍSTICAS DE LA UNIDAD EXPERIMENTAL

DESCRIPCIÓN	TOTAL
Largo de parcela	5 m
Ancho de Parcela	5 m
Distancia entre hileras	0,60 m
Distancia entre plantas	0,50 m
Nº plantas por parcela	83
Distancia de parcelas	5x5m
Superficies de parcela	25 m ²
Distancias de bordes	0,25 m

Elaborado por: Buñay (2017)

4.7. VARIABLES RESPUESTAS

4.7.1. PROFUNDIDAD DE LA RAÍZ EN CADA ETAPA FENOLÓGICA DE LA PLANTA.

Se midió la raíz de 5 plantas tomadas al azar de la parcela al finalizar cada una de las etapas fenológicas.

4.7.2. ALTURA DE LA PLANTA EN CADA ETAPA FENOLÓGICA.

Con un flexómetro se midió la altura de 5 plantas al azar de la parcela neta al finalizar cada etapa fenológica.

4.7.3. ETAPAS FENOLÓGICAS.

Número de días a la etapa inicial.- Desde la fecha de siembra y hasta que el cultivo quedo plenamente establecido en el campo. En esta etapa se han desarrollado las primeras hojas verdaderas y el cultivo cubrió un 10% la superficie.

Número de días de la etapa de desarrollo.- Desde el final de la etapa inicial, y hasta que el cultivo cubre efectivamente la superficie del suelo, (es decir, no menos de un 70 – 80% de ésta).

Número de días de la etapa mediados de temporada.- Desde el final de la etapa del desarrollo, y hasta el inicio de la maduración del cultivo, la cual se manifiesta por la senectud del follaje. Durante esta época el cultivo alcanza el máximo uso consuntivo, y se produce la cosecha en madurez comercial. (Allen, *et, al.*, 2006).

4.7.4. NÚMERO DE DÍAS A LA COSECHA.

Se contabilizaron el número de días transcurridos desde la siembra hasta el día de la cosecha.

4.7.5. CURVA DE COEFICIENTE DEL CULTIVO (Kc)

- 1.- Sobre una hoja cuadriculada se marca la fecha sobre la abscisa y los coeficientes Kc sobre la ordenada y sobre la fecha de siembra introduzca el valor del Kc inicial
- 2.- Marcar las fases del cultivo sobre una barra horizontal, en la base del gráfico añadiendo el número de días correspondiente a cada fase
- 3.- Se añade dos líneas al gráfico:
 - La correspondiente a la fase inicial.
 - El valor de Kc (max) durante la tercera fase.

Añadir el valor Kc para el final de la temporada

- 4.- Conectar con una recta el final de la primera fase con el inicio de la tercera fase.
 - 5.- Añadir una línea entre el final de la 3ª fase con el valor de Kc al final de la temporada
- El coeficiente de cultivo, Kc, expresa la relación entre el uso consuntivo del cultivo en consideración, ETc, y la Evapotranspiración del cultivo de Referencia, ETo.

$$Kc = \frac{ETc \text{ (mm/ día)}}{ETo \text{ (mm/ día)}}$$

$$ETc \text{ (mm/día)} = ETo \text{ (mm/día)} \times Kc$$

Dónde:

ETc = Evapotranspiración del cultivo (mm/día)

ETo = Evapotranspiración del cultivo de referencia (mm/día)

Kc= Coeficiente de cultivo. (Avidan, 1994).

Los coeficientes se determinan empíricamente comparando el uso consuntivo del cultivo, ETc, con el cultivo de referencia, ETo, bajo idénticas condiciones, de acuerdo a las características del cultivo y de las fases de su desarrollo. Los valores de Kc presentados en publicaciones de diversa índole, obtenidos bajo condiciones locales específicas de cultivo y clima, pueden ser muy útiles, a condición de que sean empleados siguiendo fielmente al método original con el que fueron estimados.

4.8. MANEJO DEL EXPERIMENTO.

4.8.1. PREPARACIÓN DE LA PARCELA EXPERIMENTAL.

Con el fin de desmenuzar los terrones y mejorar la aireación del suelo se procedió a realizar una arada y rastrada del suelo. La preparación del suelo se la realizó de forma manual se procedió a nivelar el terreno principalmente para tener una pendiente uniforme para realizar el encamado y/o surcado.

4.8.2. SIEMBRA

La siembra se la realizó de forma manual, colocando 2 semillas por golpe, para esto el suelo estuvo húmedo y firme para que la semilla quede en contacto con el suelo sin espacios de aire, la distancia de siembra fue de 0,50 m entre plantas y 0,6° m entre hileras.

4.8.3. FERTILIZACIÓN

Se aplicó el fertilizante foliar quimifol 600 plus (20-20-20) a los 22, 43 y 72 días después de la siembra.

4.8.4. CONTROL DE MALEZAS

Se realizó el control de malezas o deshierba, retirándolas de forma manual con ayuda de azadón, machete y rastrillo, a los 36 días y 77 días luego de la siembra.

4.8.5. CONTROL DE PLAGAS.

Se aplicó Cypermetrina para el control de plagas a los 52 días de la siembra.

4.8.6. COSECHA

La cosecha se realizó de forma manual con ayuda de una tijera cuando la hortaliza se encontró en un estado verde intenso ya que esto indica su madurez comercial.

4.9. DATOS CLIMÁTICOS REGISTRADOS

- Temperatura (°C).
- Heliofanía (h/día)
- Evaporación del Tanque Evaporímetro Clase A, (mm/día).
- Humedad relativa (% diaria)
- Velocidad de Viento (m/s diaria)
- Precipitación (mm/día)

Con los datos de la estación meteorológica (Temperatura, Precipitación, Velocidad de viento, Humedad relativa) se estableció la evapotranspiración potencial. Utilizando la fórmula:

$$\mathbf{ETp = Ev(A) \times Kp.}$$

Dónde:

ETp = Evapotranspiración potencial.

Ev(A) = Evaporación del tanque evaporímetro Clase A.

Kp = Coeficiente de Instalación. (Allen *et, al.*, 2006.)

Coefficiente del cultivo:

$$Kc = ETc/ETo$$

Dónde:

Kc = Coeficiente de cultivo

ETc = Evapotranspiración del cultivo mm/día

ETo = Evapotranspiración del cultivo de referencia.

Balance hídrico: Se comparó entre los datos de evapotranspiración del cultivo ETc y la precipitación del lugar. (Allen *et, al.*, 2006.)

4.10. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

El procesamiento de la información se realizó a través de medidas de tendencia central, utilizando Microsoft Excel para llegar a la interpretación de resultados.

CAPÍTULO V RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1. RESULTADOS

5.1.1. ALTURA DE LA PLANTA EN CADA ETAPA FENOLÓGICA.

La altura de la planta se presenta en la fig. 1 Para las diferentes etapas fenológicas del cultivo de pimiento (*Capsicum annuum. L*) var. *Verde*.

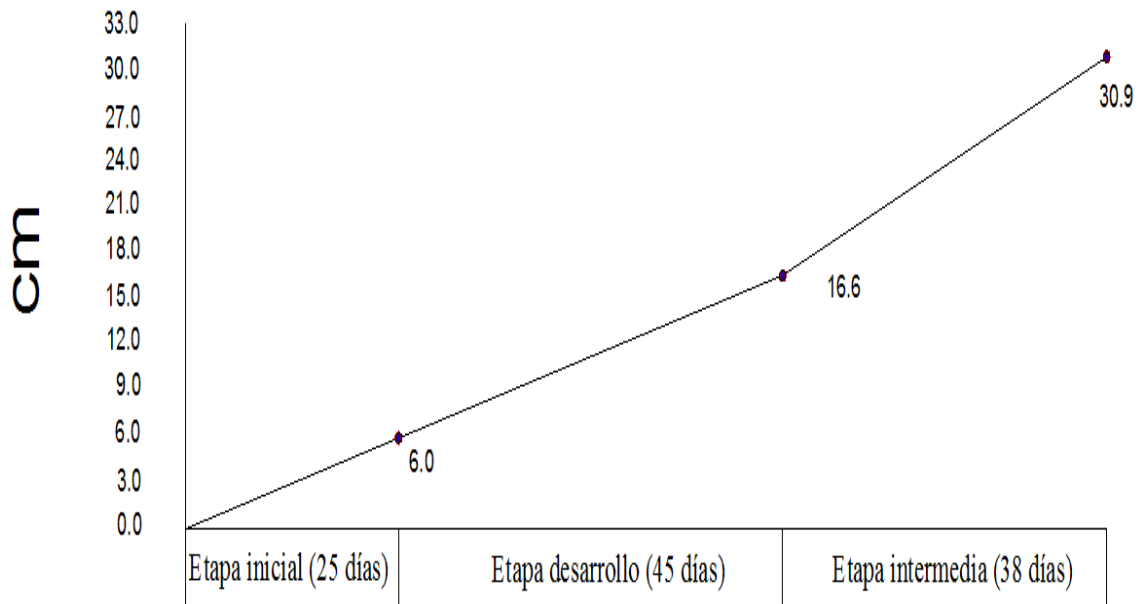


Figura 1. Altura de planta (cm)

En la etapa inicial presentó una altura media de 6.0 cm, cuando aparecen las primeras hojas verdaderas esto ocurrió al cabo de 25 días desde la siembra.

En la etapa de desarrollo desde el apareamiento de las primeras hojas verdaderas (4) hasta el inicio de la floración el pimiento presentó una altura promedio de 16.6 cm al cabo de 45 días luego de finalizar la etapa inicial.

En la etapa fonológica intermedia que va del inicio de la floración hasta comenzar la madurez comercial del cultivo de pimiento, la planta alcanzó una altura promedio de 30.9 cm a los 108 días a la cosecha. Lo que difiere con la altura registrada por Grijalba *et al.* 2013 que es de 46-47cm, posiblemente por las condiciones de clima en la cual realizó la investigación o por la variedad utilizada en la investigación.

5.1.2. PROFUNDIDAD RADICAL EN CADA ETAPA FENOLÓGICA DE LA PLANTA Y RELACIÓN ENTRE ALTURA DE PLANTA Y PROFUNDIDAD RADICAL.

En cuanto a la variable profundidad de la raíz se puede observar en la figura 2 y la relación entre altura de planta y profundidad radical figura 3, los valores para las diferentes etapas fenológicas del cultivo de pimiento (*Capsicum annuum. L*) var. Verde.

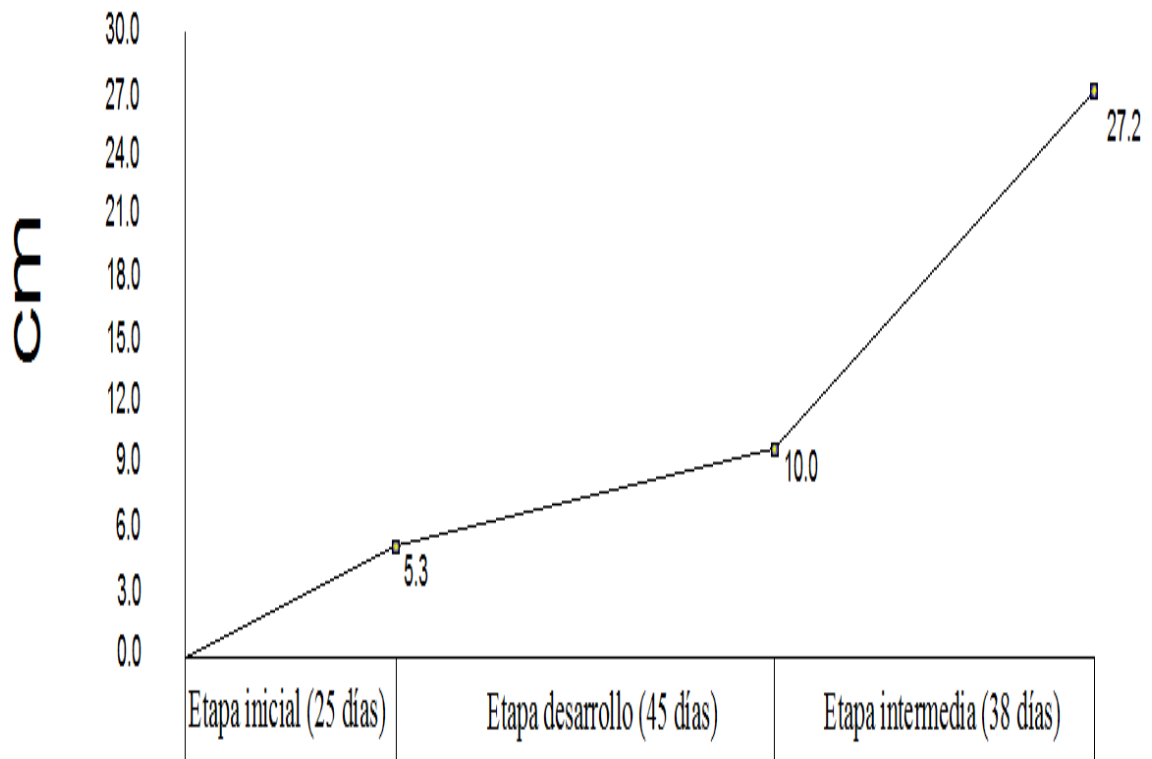


Figura 2. Profundidad radical

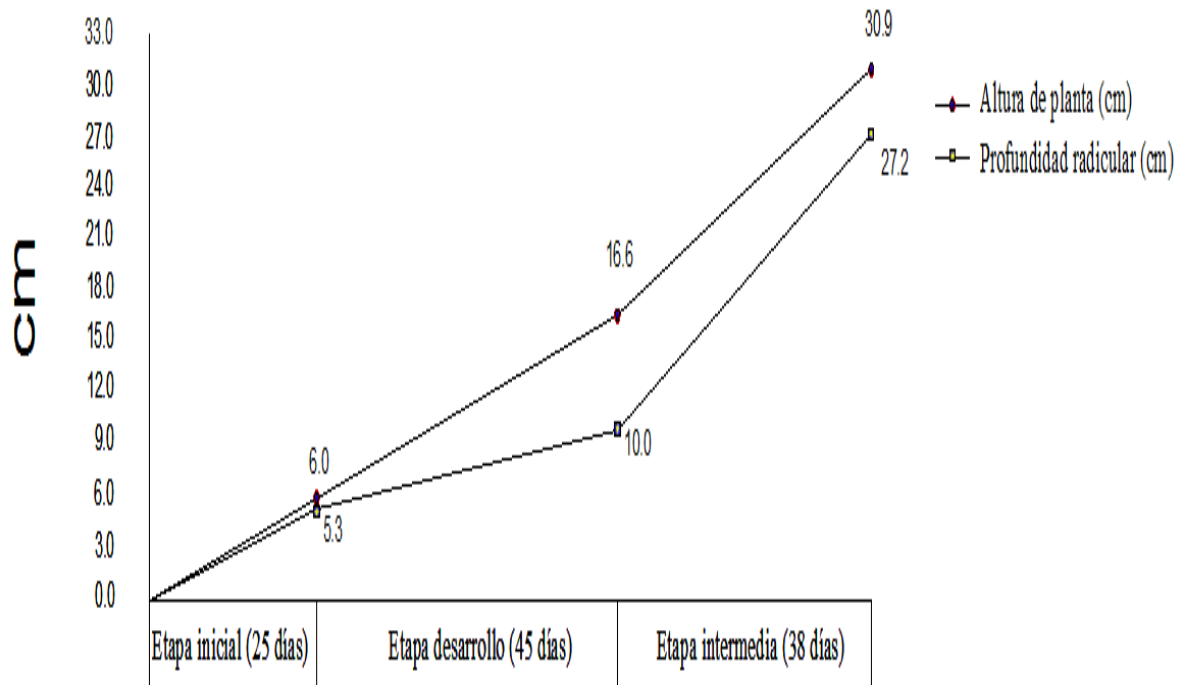


Figura 3. Relación entre altura de planta y profundidad radical

La etapa fenológica inicial del pimiento (*Capsicum annuum. L*) var. Verde a los 25 días, tuvo un crecimiento radical promedio de 5.3cm, de profundidad, dando una relación de 1 a 1 entre la parte aérea y la raíz.

Al final de la etapa de desarrollo, 70 días desde la siembra, la raíz alcanzó un crecimiento promedio de 10.0cm, siendo la relación de 2/3 entre la altura de la planta y la profundidad radical.

A la cosecha esto es a los 108 días la profundidad de la raíz alcanzó un crecimiento promedio de 27.2cm, con una relación de 1 a 1, en esta etapa la de mayor desarrollo radical debido a que la planta realiza toda su actividad fisiológica tanto en la parte aérea como en la subterránea.

5.1.3. ETAPAS FENOLÓGICAS.

Las condiciones climáticas para el periodo en el que se realizó la investigación fueron las siguientes: temperatura media 24.7 °C, humedad relativa media 77,40 %, precipitación media para este periodo: 6,42 mm, la altura en la que se realizó la investigación es de 352 msnm.

La duración de la etapa fenológica inicial para el cultivo de pimiento (*Capsicum annuum. L*) var. Verde, se estableció en 25 días (desde el 20 de Julio del 2 016 hasta el 13 de Agosto del 2 016). De acuerdo con la publicación de Allen (2 006), el lapso de la etapa fenológica inicial de este cultivo fue de 25 días en Europa, según la investigación que de la Universidad del Estado de UTAH, siendo así el tiempo menor en 4 días, al obtenido en la investigación.

El cultivo de pimiento (*Capsicum annuum. L*) var. Verde cumplió un promedio de 45 días (14 de agosto del 2 016 hasta el 27 de septiembre del 2 016). Al comparar con la publicación de Allen (2 006), el lapso de la etapa fenológica de desarrollo fue de 35 días en Europa

La etapa fenológica intermedia del cultivo de pimiento (*Capsicum annuum. L*) var. Verde tuvo un período de 38 días, (28 de septiembre del 2 016 hasta el 04 de noviembre del 2 016). Al comparar con la información publicada por Allen (2 006), el lapso de esta etapa tuvo una trayectoria de 40 días, en Europa, de acuerdo a la investigación que se realizó en la Universidad del Estado de UTAH, siendo el lapso de tiempo menor de 2 días, lo cual atribuye a la situación geográfica y los factores climáticos donde se efectuó el ensayo.

TABLA 4. ETAPAS FENOLÓGICAS DEL CULTIVO DE PIMIENTO (*Capsicum annuum*, L.)

Cultivo	Inicio (Días)	Desarrollo (Días)	Intermedio (Días)	Final (Días)	Total	Región
Pimiento	25	35	40	20	120	Europa

(Allen, 2006)

TABLA 5. ETAPAS FENOLÓGICAS DEL CULTIVO DE PIMIENTO (*Capsicum annuum*, L.)

Cultivo	Inicio (Días)	Desarrollo (Días)	Intermedia (Días)	Final (Días)	Total	Región
Pimiento	25	45	38	sn	108	Ecuador- Cantón Antonio Elizalde.

Elaborado por: Buñay, 2017

5.1.4. NÚMERO DE DÍAS A LA COSECHA.

Los días transcurridos desde la siembra hasta la cosecha fueron 108 días para el cultivo de pimiento (*Capsicum annuum*, L) var. Verde, en Ecuador Cantón Antonio Elizalde (Bucay) el tiempo es casi similar al ciclo de cultivo entre Europa y Ecuador, sin contar la etapa final (Días) ya que se tomó los datos hasta la madures comercial del fruto.

5.1.5. CURVA DE COEFICIENTE DEL CULTIVO (Kc).

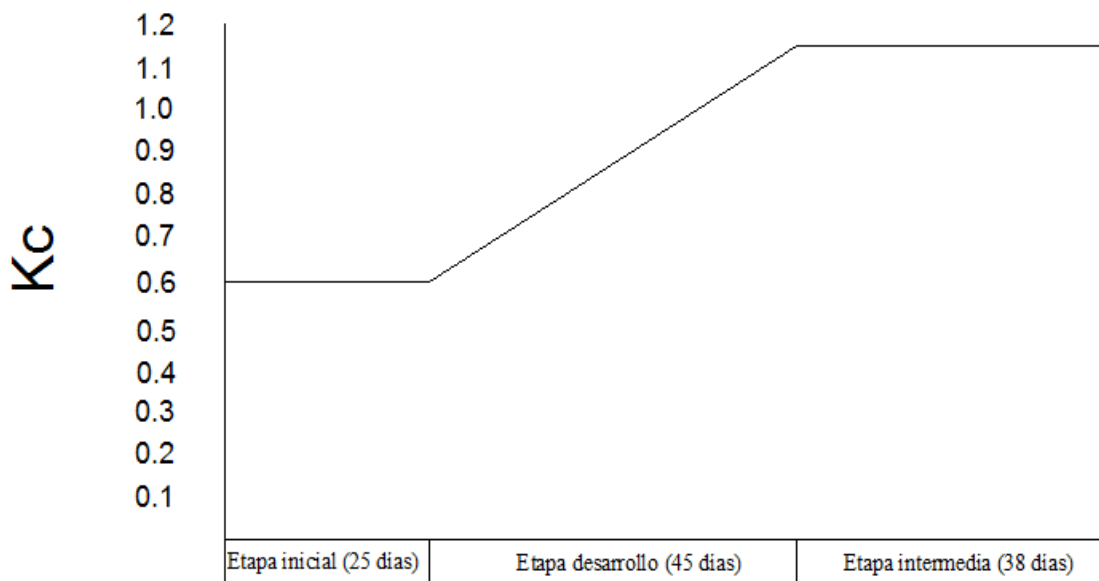


Figura 4. Curva de Kc del cultivo de pimiento

ETAPA INICIAL

Desde el 20 de Julio del 2016 hasta el 13 de Agosto del 2016, los valores de coeficiente de cultivo (Kc) presentado es de 0.60, valor que se mantiene durante los 25 días en esta etapa inicial para el cultivo de Pimiento

ETAPA DE DESARROLLO

De acuerdo con las características establecidas en los 45 días de la duración de la etapa de desarrollo, los valores de coeficiente de cultivo (Kc) registrado van ascendiendo desde 0.60 hasta 1,15 a partir del 14 de Agosto del 2016 hasta el 27 de Septiembre del 2016

ETAPA INTERMEDIA

El coeficiente del cultivo (Kc) se mantuvo constante en 1,15 y tuvo una duración de 38 días, en las fechas comprendidas del 28 de Septiembre del 2016 hasta el 04 de Noviembre del 2016.

5.2. DISCUSIÓN

Las etapas fenológicas del cultivo de pimiento (*Capsicum annuum. L*) var. Verde que se presentan en el cantón Antonio Elizalde (Bucay) fueron para la etapa inicial 25 días, etapa de desarrollo 45 días y etapa intermedia 38 días, teniendo un total de 108 días desde la siembra hasta la cosecha lo que difiere con el estudio presentado por la FAO citado en Trezza y Andino (2001) ya que en este estudio la etapa inicial presenta 25 días, la etapa de desarrollo 35 días y la etapa intermedia 40 días, teniendo un total de 100 días desde la siembra hasta la cosecha siendo el estudio realizado en el cantón Bucay mayor en ocho días.

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES, BIBLIOGRAFÍA Y ANEXOS

6.1. CONCLUSIONES

El Ciclo de cultivo en las condiciones climáticas del cantón General Antonio Elizalde durante los meses de Julio a Noviembre las medias mensuales de temperatura 24.7 °C, humedad relativa 77,40 %, precipitación para este periodo: 6,42 mm siendo los meses más secos del año, bajo estas condiciones el ciclo se cumple en 108 días desde la siembra hasta la cosecha, en madures comercial, considerándose la variedad verde de pimiento (*Capsicum annuum. L*) como precoz.

Bajo estas condiciones las fases fenológicas se completan de la siguiente manera: Fase Inicial 25 días, desarrollo 45 días y la fase de mediados de temporada o intermedia con 38 días.

La altura de planta al finalizar el ciclo de cultivo de pimiento (*Capsicum annuum. L*) var. Verde, se concluye que llega alcanzar los 30.9 cm y la profundidad radicular media es de 27,2 cm.

El Coeficiente de cultivo de pimiento (*Capsicum annuum. L*) var. Verde, para la etapa inicial es de 0,6 y para la etapa de mediados de temporada o intermedia el valor es de 1,15.

6.2. BIBLIOGRAFÍA

Agromática (2012). El huerto en granja con el cultivo de pimiento. Recuperado de: <http://www.agromatica.es/cultivo-del-pimiento/>

Allen, R; Pereira, L; Raes, D y Smith, M. (2006). Evapotranspiración del cultivo Guías para la determinación de los requerimientos de agua de los cultivos. Recuperado de: <ftp://ftp.fao.org/agl/aglw/docs/idp56s.pdf>

Avidan, A, (1994). La evapotranspiración de los cultivos. Dan Scheuer. Estado de Israel. Ministerio de agricultura.

Borbor, A y Suarez, G. (2007). PRODUCCIÓN DE TRES HÍBRIDOS DE PIMIENTO (*Capsicum annuum*) A PARTIR DE SEMILLAS SOMETIDAS A IMBIBICIÓN E IMBIBICIÓN MÁS CAMPO MAGNÉTICO EN EL CAMPO EXPERIMENTAL RÍO VERDE, CANTÓN SANTA ELENA. Tesis de Grado. La libertad, Ecuador. Recuperado de: <repositorio.upse.edu.ec/.../BORBOR%20NEIRA%20ALBERTO%20Y%20SUÁREZ%20..pdf>

Doorenbos J y Pruitt W. 1 975. Orientaciones para predecir las necesidades de agua de los cultivos. S/E. Roma- Italia. S/E. 179 p.

Eco Agricultor. (2015). *Consejos para que tengas éxito en el cultivo de pimiento*. Recuperado de: <http://www.ecoagricultor.com/el-cultivo-del-pimiento/>

Fertilab. (2014). Importancia del sistema radical de las plantas. Recuperado de: <http://www.fertilab.com.mx/Sitio/Vista/sistema-radical.php>

Gomez, C. (2010). El pimiento. Recuperado de: <http://www.buenastareas.com/ensayos/El-Pimiento/782502.html>

GADS. (2013). “Perfil Territorial con Enfoque en Gestión de Riesgos del Cantón Gral. Antonio Elizalde - Bucay”. Recuperado de: <http://repositorio.cedia.org.ec/bitstream/123456789/841/1/Perfil%20territorial%20BUCA.Y.pdf>

Grijalba, O., Bueno, J., & Montoya, J. (2013). Evaluación de la variabilidad morfoagronómica de una colección cubana de maíz. Recuperado de: <http://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/.pdf>

INAMHI (2014). Anuario Meteorológico. Quito, Ecuador. Recuperado de: <http://www.serviciometeorologico.gob.ec/wp-content/uploads/anuarios/meteorologicos/Am%202011.pdf>

Infoagro (2012). Cultivo de pimiento. Recuperado de: <http://www.infoagro.com/hortalizas/pimiento.htm>

Japón, J. (1980). El cultivo extensivo del pimiento para industria. Madrid, España. Recuperado de: http://www.mapama.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_1980_09.pdf

Jimenez, P. (2013). “PRODUCCIÓN DE PIMIENTO (*Capsicum annum*. L) HIBRIDO MARCONI CON CUATRO DISTANCIAS DE SIEMBRA Y FERTILIZACIÓN QUÍMICA EN LAS NAVES”. Universidad Estatal de Quevedo. Quevedo, Ecuador. Recuperado de: <http://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/568/1/T-UTEQ-0108.pdf>

Martínez, O. (2015). Que es heliofonía. Recuperado de: <http://brainly.lat/tarea/897725>

Moreno, R. (2011). Fenología y rendimiento de híbridos de pimiento (*capsicum annum*.) cultivados en hidroponía. Recuperado de www.chapingo.mx/revistas/phpscript/download.php?file=completo&id

Núñez Hernández, G., Contreras, E. F., & Faz Contreras, R. (2003). Caracterización agronómicas y químicas importantes en híbridos de maíz para forraje con alto valor energético. México D.F., México.

Pérez, E. (2012). El cultivo del pimiento y el clima en Ecuador. Recuperado de: <http://www.revistaelagro.com/2014/01/06/el-cultivo-del-pimiento-y-el-clima-en-ecuador>

Perez, E; Mora, R; Sánchez, F y García, V. (2011). FENOLOGÍA Y RENDIMIENTO DE HÍBRIDOS DE PIMIENTO MORRÓN (*Capsicum annuum* L.) CULTIVADOS EN HIDROPONÍA. Universidad de Chapingo. Recuperado de: <http://www.scielo.org.mx/pdf/rcsh/v17nspe2/v17nspe2a2.pdf>

Quimbita, A, (2013). APLICACIÓN DE MERISTEMAS DE MAÍZ Y FREJOL EN EL CULTIVO DE PIMIENTO (*Capsicum annuum* L) BAJO CUBIERTA. Tesis de grado. Universidad Técnica de Ambato. Recuperado de: <http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/6338/1/Tesis-59%20%20%20Ingenier%C3%ADa%20Agron%C3%B3mica%20-CD%20194.pdf>

Ramirez, P. (2015). *Evaporación*. Recuperado de: <http://www.ecured.cu/Evapotransi%C3%B3n>

Silva, F; Menechella, R; Wagner, O y Vidal, A. (1982). Cultivo de pimiento análisis de costos y evaluación económica de una hectárea. Pedro Luro, Argentina. Recuperado de: <https://books.google.com.ec/books?id=EtUqAAAAYAAJ&pg=PP15&dq=cultivo+de+pimiento&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwiQ1cPh3t3RAhVFQYKHFvTAYcQ6AEIGDAA#v=onepage&q=cultivo%20de%20pimiento&f=false>

Tenesaca, C. (2015). FENOLOGÍA Y PROFUNDIDAD RADICAL DEL CULTIVO DE GIRASOL (*Helianthus annuus*) var. Sunbright EN EL SECTOR QUEROCHACA, CANTÓN CEVALLOS, PROVINCIA DE TUNGURAHUA. Tesis de grado.

Recuperado de: <http://redi.uta.edu.ec/bitstream/123456789/10401/1/Tesis-97%20%20%20Ingenier%C3%ADa%20Agron%C3%B3mica%20-CD%20320.pdf>

Trezza y Andino. (2001). Determinación de la Evapotranspiración de los cultivos. Universidad de Utah.

Topanta, R. (2 de Diciembre de 2015). General Antonio Elizalde Bucay. Obtenido de Guayas La Prefectura: <http://www.guayas.gob.ec/cantones/bucay>

Valle, J. C. (2010). Cultivo del pimiento. Tesis de grado. Recuperado de: www.chapingo.mx/horticultura/pdf/tesis/TESISMCH2010062507127096.pdf

Valverde, J. (2007). Riego y drenaje. EUNED. Recuperado de: https://books.google.com.ec/books?id=Chy5vADO63AC&pg=PA69&lpg=PA69&dq=Se+conoce+como+Kc+a+un+valor+dependiente+de+las+caracter%C3%ADsticas+anat%C3%B3micas,+morfol%C3%B3gicas+y+fisiol%C3%B3gicas+de+la+planta&source=bl&ots=gFoFdejdA3&sig=jcKJj2Q_FMHN0DPK0shDWA92pe4&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwiT1aG1reHRAhXH4iYKHb3uCp8Q6AEIGDAA#v=onepage&q=Se%20conoce%20como%20Kc%20a%20un%20valor%20dependiente%20de%20las%20caracter%C3%ADsticas%20anat%C3%B3micas%20%20morfol%C3%B3gicas%20y%20fisiol%C3%B3gicas%20de%20la%20planta&f=false

Vasquez, A. (25 de Noviembre de 2010). El Pimiento. Obtenido de DSpace Espol: Recuperado de: <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/ANDRES.pdf>

6.3. ANEXOS

Anexo 1. Datos meteorológicos año 2011. Estación Meteorológica “Milagro”

Mes	Tem °C	HR %	Ev (mm)	V.V m/s	Precipitación (mm)	Kp	ETp (mm/mes)
Ene	26	79	98,15	0,64	158,1	0,85	83,4275
Feb	26,3	82	95,85	0,55	263,2	0,85	81,4725
Mar	27,6	74	143,55	0,64	39,2	0,85	122,0175
Abr	26,8	82	125,15	0,55	393,8	0,85	106,3775
May	26,6	79	120,89	0,64	0,6	0,85	102,7565
Jun	25,6	82	77,35	0,55	18,3	0,85	65,7475
Jul	24,9	83	71,65	0,67	31,5	0,85	60,9025
Agos	24,3	80	76,15	0,72	0,1	0,85	64,7275
Sep	25	77	105,48	1,00	0,0	0,85	89,658
Oct	24,1	76	96,25	0,97	0,0	0,85	81,8125
Nov	25,2	71	120,75	0,97	0,5	0,85	102,6375
Dic	26,7	69	128,18	0,83	6,8	0,75	96,135

Fuente: INAMHI, (2014)

Tem = Temperatura

HR = Humedad relativa

Ev = Evaporación tanque evaporímetro clase “A”

V. V. = Velocidad de viento m/s

Kp = Coeficiente de instalación del tanque.

Etp = Evapotranspiración potencial.

Anexo 2. Balance hídrico del pimiento var, Verde

Mes	Ev		Etp		Etc	Precipitación (mm)	Balance hídrico (mm)
	(mm)	Kp	(mm)	Kc	(mm)		
Jul	71,65	0,85	60,90	0,60	36,54	31,50	5,04
Agos	76,15	0,85	64,73	0,60	38,84	0,10	38,74
Sep	105,48	0,85	89,66	0,85	76,21	0,00	76,21
Oct	96,25	0,85	81,81	1,15	94,08	0,00	94,08
Nov	120,75	0,85	102,64	1,15	118,03	0,50	117,53
					363,70		

Ev = Evaporación tanque evaporímetro clase "A"

Kp = Coeficiente de instalación del tanque.

Etp = Evapotranspiración potencial.

Kc = Coeficiente de cultivo para pimiento.

Etc = Evapotranspiración del cultivo.

Anexo 3. Altura de planta

Etapa fenológica	Plantas					Promedio
	I	II	III	IV	V	
Fin inicial	7	5,5	5,5	6,5	5,5	6
Fin desarrollo	16,5	15,5	17,5	17	16	16,5
Fin mediados	35,6	31,6	27,6	32,5	27,6	30,98

Anexo 4. Profundidad radicular

Etapa fenológica	Plantas					Promedio
	I	II	III	IV	V	
Fin inicial	6,5	4,7	5	4,9	5,4	5,3
Fin desarrollo	9,6	9,4	11,8	10,2	9	10
Fin mediados	30,2	28,5	25,2	24,5	27,6	27,2

Anexo 5. Limpieza del terreno en donde se realizará el ensayo



Anexo 6. Desinfección del suelo



Anexo 7. Siembra



Anexo 8. Limpieza de malezas



Anexo 9. Fertilización



Anexo 10. Fumigación



Anexo 11. Toma de datos de altura de planta



Anexo 12. Toma de datos de profundidad radicular



CAPÍTULO VII

PROPUESTA

7.1 TÍTULO

Producción comercial de pimiento (*Capsicum annuum. L*) var. Verde aplicando láminas de riego de acuerdo al estado fenológico del cultivo.

7.2. DATOS INFORMATIVOS

El clima de Bucay se caracteriza por ser cálido y lluvioso llegando a considerarse como un clima tropical húmedo con una temperatura media anual de 16° a 28° C, siendo ideal para la producción de algunos productos agrícolas y para cultivo de pastizales para la producción ganadera que se desarrolla en el cantón. (Gobierno Autónomo Descentralizado de General Antonio Elizalde, citado en GADS, 2013).

7.3. ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA

Los resultados obtenidos demuestran que el cultivo de pimiento bajo las condiciones climáticas que se registraron en el cantón General Antonio Elizalde (Bucay), los días a la cosecha nos permitirá conocer cuando el cultivo estará listo para su comercialización, además que al conocer cada etapa fenológica del cultivo de pimiento se puede dar riegos y fertilizaciones adecuadas para cada una de estas y de esta manera obtener un mejor desarrollo del cultivo.

7.4. JUSTIFICACIÓN

Para una mejor producción comercial del pimiento var. Verde conocidos los días que duran cada una de las etapas fenológicas y en función del desarrollo radicular permite una racional aplicación del volumen de agua a través del riego aumentando la eficiencia tanto del agua como la de los fertilizantes que se aplican al cultivo, de esta manera se reducirán los costos de producción y se aumentara la rentabilidad.

7.5. OBJETIVO

- Mejorar la rentabilidad del productor de pimiento (*Capsicum annuum. L*) var. Verde, aplicando láminas de riego de acuerdo al estado fenológico del cultivo.

7.6. ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD

Existen varias razones con la finalidad de mejorar los ingresos económicos de los productores aplicando cantidades de agua y fertilizante según las necesidades del cultivo en cada una de las etapas fenológicas. El trabajo se realizará en las zonas agrícolas dedicadas a este cultivo, que no conozcan las etapas de desarrollo del cultivo de pimiento.

7.7. FUNDAMENTACIÓN

El mal manejo que se da al cultivo, principalmente es por la falta de información del desarrollo del cultivo (etapas fenológicas), en este caso el cultivo de pimiento se ha convertido en una de las causas principales para conocer las etapas fenológicas para un manejo adecuado del agua y de los fertilizantes, además conocer la fecha en que el producto estará en el mercado utilizando una programación adecuada a las necesidades de la demanda.

7.8. METODOLOGÍA, MODELO OPERATIVO.

7.8.1. PREPARACIÓN DEL SUELO

Con el fin de desmenuzar los terrones y mejorar la aireación del suelo se debe realizar arada y rastrada del suelo. La preparación del suelo se la realiza de forma manual se procede a nivelar el terreno para realizar el encamado y/o surcado.

7.8.2. ÉPOCA DE SIEMBRA

El pimiento puede cultivarse todo el año es un cultivo de ciclo corto, cultivable tanto en época seca (si se cuenta con riego), como lluviosa, para mantener la oferta al mercado local.

7.8.3. SIEMBRA

La calidad de la semilla y las condiciones del suelo son las que brindaran éxito para que la planta se desarrolle de forma correcta.

La siembra se la puede realizar de forma manual, para esto el suelo debe estar húmedo y firme para que la semilla quede en contacto con el suelo húmedo tratando que no queden espacios con aire.

Las semillas de pimiento, se sembrarán 2 por golpe, separado a 0,50 m entre plantas y a 0.60 m entre hileras.

7.8.4. FERTILIZACIÓN

Se aplicó únicamente quimiofol 600 plus (20-20-20) a los 22, 43 y 72 días después de la siembra.

7.8.5. CONTROL DE MALEZAS

Se debe realizar el control de malezas o deshierba, retirándolas de forma manual con ayuda de azadón, machete y rastrillo, esto se realizará cada vez que aparezcan malezas, en el terreno.

7.8.6. CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

Diariamente se revisaran las plantas de pimiento, para verificar la existencia de plagas y enfermedades, en caso de existir serán tratadas de manera inmediata con la utilización de productos químicos u orgánicos disponibles para el efecto.

7.8.7. COSECHA

Las cosechas se realizarán de forma manual con ayuda de una tijera cuando la hortaliza se encuentre en un estado verde intenso ya que esto indica su madurez comercial.

7.8.8. COMERCIALIZACIÓN

Se realizará su comercialización a los mercados locales.

7.9. ADMINISTRACIÓN

La propuesta para su administración y ejecución se la entregará al MAGAP adscrito al Cantón General Antonio Elizalde, Provincia de Guayas.

7.10. PREVISIÓN DE LA EVALUACIÓN

La evaluación y seguimiento se realizará a través de los funcionarios desarrollistas del Ministerio de Agricultura Ganadería Acuicultura y Pesca, que tiene a cargo el sector agropecuario del Cantón General Antonio Elizalde de la Provincia del Guayas.

Cevallos 27 de marzo del 2017

Ingeniero Mg.

Hernán Zurita Vázquez

PRESIDENTE DE H. CONSEJO DIRECTIVO

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

Presente

De mi consideración.

Yo, CRISTHIAN JHON BUÑAY VALLEJO con C.I. 091819053-9, egresado de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Carrera de Ingeniería Agropecuaria, solicito a usted de la manera más comedida autorice a quien corresponda se me asigne fecha y hora para la defensa del trabajo de graduación, titulado: “ETAPAS FENOLÓGICAS DEL CULTIVO DEL PIMIENTO (*Capsicum annuum. L*) VAR. VERDE, BAJO LAS CONDICIONES CLIMÁTICAS DEL CANTÓN GENERAL ANTONIO ELIZALDE (BUCAY) PROVINCIA DEL GUAYAS”

Por la gentil atención a la presente me es grato suscribir.

Atentamente:

Cristhian Jhon Buñay Vallejo

CC: 091819053-9