



**ESPAMMFL**

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA  
AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ

**CARRERA INGENIERÍA AGRÍCOLA**

**TESIS PREVIA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERA  
AGRÍCOLA**

**TEMA:**

**COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE CUATRO HÍBRIDOS  
DE PEPINO (*Cucumis sativus L*) BAJO LAS CONDICIONES  
EDAFOCLIMÁTICAS DEL CAMPUS POLITÉCNICO DE LA  
ESPAM**

**AUTORAS:**

**HIDROVO ZAMBRANO ÁNGELA VICTORIA  
VÉLEZ VERA GEMA MARÍA**

**TUTOR:**

**ING. ÁNGEL GUZMÁN CEDEÑO Mg. As.**

**CALCETA, JULIO 2016**

## **DERECHOS DE AUTORÍA**

Ángela Victoria Hidrovo Zambrano y Gema María Vélez Vera, declaran bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional, y que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedemos los derechos de propiedad intelectual a la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual y su reglamento.

.....  
**ÁNGELA V. HIDROVO ZAMBRANO**

.....  
**GEMA M. VÉLEZ VERA**

## CERTIFICACIÓN DE TUTOR

Ángel M. Guzmán Cedeño certifica haber tutelado la tesis **COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE CUATRO HÍBRIDOS DE PEPINO (*Cucumis sativus L*) BAJO LAS CONDICIONES EDAFOCLIMÁTICAS DEL CAMPUS POLITÉCNICO DE LA ESPAM**, que ha sido desarrollada por Ángela Victoria Hidrovo Zambrano y Gema María Vélez Vera, previa la obtención del título de Ingeniera Agrícola, de acuerdo al **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TESIS DE GRADO DE TERCER NIVEL** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

.....  
**ING. ÁNGEL M. GUZMÁN CEDEÑO Mg. As.**

## APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

Los suscritos integrantes del tribunal correspondiente, declaran que han APROBADO la tesis **COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE CUATRO HÍBRIDOS DE PEPINO (*Cucumis sativus* L) BAJO LAS CONDICIONES EDAFOCLIMÁTICAS DEL CAMPUS POLITÉCNICO DE LA ESPAM**, que ha sido propuesta, desarrollada y sustentada por Ángela Victoria Hidrovo Zambrano y Gema María Vélez Vera, previa la obtención del título de Ingeniera Agrícola, de acuerdo al **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TESIS DE GRADO DE TERCER NIVEL** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

.....  
**ING.FABRICIO ALCÍVAR INTRIAGO, Mg.**  
**MIEMBRO**

.....  
**ING.SILVIA MONTERO CEDEÑO, Mg.**  
**MIEMBRO**

.....  
**ING. JOSÉ J. MENDOZA VARGAS, Mg.**  
**PRESIDENTE**

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por darme la fortaleza de espíritu para superar todos los obstáculos suscitado durante mi formación académica y permitirme culminar esta etapa de mi vida con éxito.

A mis padres, mis hermanos/as y a mi pequeña sobrina por estar siempre a mi lado dándome palabras de aliento, ayudándome en cuanto han podido y siendo una motivación constante para superarme día a día.

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López por darme la oportunidad de una educación de excelencia, en la cual he forjado mis conocimientos académicos y profesionales.

Al Ingeniero Ángel Guzmán Cedeño por su apoyo como tutor en esta investigación.

A los miembros del tribunal por su cooperación y el aporte brindado.

A los docentes por impartir sus conocimientos con entrega y dedicación, contribuyendo en el desarrollo de habilidades y competencias útiles para mi futuro desenvolvimiento en el ámbito profesional, laboral y humano.

Y a cada una de las personas que de una u otra manera han colaborado y hecho posible que este trabajo se lleve a cabo.

**ÁNGELA VICTORIA HIDROVO ZAMBRANO**

## **AGRADECIMIENTO**

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López que me dio la oportunidad para hacer realidad una de mis innumerables metas, la cual es convertirme en profesional íntegra y competente; pero antes de todo agradecer infinitamente a Dios, el cual ha sido el principal promotor, dándome la oportunidad de llegar de cumplir nuestra formación académica.

A mis padres por enseñarme día a día como conducirme por el camino de la vida, a levantarme en cada obstáculo que se me ha presentado, y en que la mejor herencia que me puede otorgar es la oportunidad de convertirme en profesional competente.

A mis amigos y docentes que de una u otra manera me ofrecieron todo su apoyo durante mi estadía en la universidad, apoyándonos en todo lo correspondiente a la tesis y en cada uno de nuestros dilemas como estudiantes, incertidumbres, conflictos, entre otros, a los que siempre estuvieron allí, mis más sinceros agradecimientos.

**GEMA MARÍA VÉLEZ VERA**

## **DEDICATORIA**

Este trabajo lo dedico con mucho cariño a mis padres Jorge Hidrovo Coppiano y Ángela Zambrano Álvarez, por ser el motor que impulsa mi vida y por estar siempre presente de manera incondicional en cada momento.

A mi querida sobrina Luna Sofía Hidrovo Zambrano, que el transcurso de estos años de estudio he visto crecer, acompañándome y motivándome a conseguir mis objetivos por inalcanzable que parezcan.

**ÁNGELA VICTORIA HIDROVO ZAMBRANO**

## **DEDICATORIA**

Esta labor basada en esfuerzo y constancia está dedicada a mis padres, hermanas(os), docentes y a todos los que conjuntamente me han brindado todo su apoyo de una u otra manera, para la elaboración y culminación de este trabajo final de tercer nivel.

**GEMA MARÍA VÉLEZ VERA**

## CONTENIDO GENERAL

<b>DERECHOS DE AUTORÍA</b>	<b>ii</b>
<b>CERTIFICACIÓN DE TUTOR</b>	<b>iii</b>
<b>APROBACIÓN DEL TRIBUNAL</b>	<b>iv</b>
<b>DEDICATORIA</b>	<b>vii</b>
<b>CONTENIDO GENERAL</b>	<b>ix</b>
<b>CONTENIDO DE CUADROS</b>	<b>xi</b>
<b>RESUMEN</b>	<b>xii</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>xiii</b>
<b>CAPÍTULO I. ANTECEDENTES</b>	<b>1</b>
1.1. Planteamiento y formulación del problema	1
1.2. Justificación	1
1.3. Objetivos	2
1.3.1. Objetivo general	2
1.3.2. Objetivos específicos	2
1.4. Hipótesis	2
<b>CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO</b>	<b>3</b>
2.1. Generalidades del cultivo de pepino	3
2.2. Morfología de la planta de pepino	3
2.3. Requerimientos edafo-climáticos del cultivo	4
2.4. Distanciamiento de siembra	5
2.5. Prácticas culturales	6
2.6. Enfermedades	8
2.7. Plagas	9
2.8. Características de los híbridos en estudio	11
<b>CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO</b>	<b>13</b>
3.1. Ubicación	13
3.2. Características edafoclimaticas	13
3.3. Factor en estudio	13
3.4. Tratamientos	13
3.5. Diseño experimental	13
3.6. Características de las unidades experimentales	14
3.7. Manejo del experimento	15
3.8. Variables	18
3.8.1. Variables analizadas estadísticamente	18

<b>3.8.2. Variables complementarias</b>	<b>19</b>
<b>3.9. Análisis económico</b>	<b>22</b>
<b>CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>	<b>23</b>
<b>4.1. Resultados</b>	<b>23</b>
<b>4.1.1. Variables analizadas estadísticamente</b>	<b>23</b>
<b>4.1.2. Variables complementarias</b>	<b>25</b>
<b>4.1.3. Análisis económico</b>	<b>30</b>
<b>4.2. Discusión</b>	<b>31</b>
<b>CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>34</b>
<b>5.1. Conclusiones</b>	<b>34</b>
<b>5.2. Recomendaciones</b>	<b>34</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>35</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>41</b>

## **CONTENIDO DE CUADROS**

<b>3.1. Control de insectos en el ensayo</b>	<b>17</b>
<b>3.2. Control de patógenos en el ensayo</b>	<b>18</b>
<b>3.3. Escala de evaluación de mosca blanca en el ensayo</b>	<b>20</b>
<b>3.4. Escala de evaluación de mildiu veloso en el ensayo</b>	<b>21</b>
<b>4.1. Valores promedios de las variables productivas evaluadas en el ensayo</b>	<b>24</b>
<b>4.2. Valor mensual de los factores climáticos registrados en el ensayo</b>	<b>25</b>
<b>4.3. Presencia de Mosca blanca en el ensayo</b>	<b>26</b>
<b>4.4. Presencia de Mildiu veloso en el ensayo</b>	<b>27</b>
<b>4.5. Valores promedios de las características agronómicas evaluadas en el ensayo</b>	<b>27</b>
<b>4.6. Costo Estimado de Producción de una Hectárea de Pepino, Híbrido Darlington analizado en el ensayo</b>	<b>28</b>
<b>4.7. Cálculo de presupuesto parcial en el ensayo</b>	<b>30</b>
<b>4.8. Análisis de dominancia de los tratamientos estudiados en el ensayo</b>	<b>30</b>
<b>4.9. Análisis de retorno marginal de los tratamientos estudiados en el ensayo</b>	<b>31</b>

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación se efectuó entre los meses de septiembre a noviembre del 2015 en el Campus Politécnico de la ESPAM MFL ubicado en el sitio El Limón del cantón Bolívar Manabí, con el propósito de evaluar el comportamiento agronómico de cuatro híbridos de pepino (*Cucumis sativus* L), Darlington, Diamante, Humocaro e Intimidator. Para el establecimiento del ensayo de campo se utilizó un Diseño de Bloques Completos al Azar con cuatro repeticiones, bloqueándose en réplica la hipotética heterogeneidad de la fertilidad natural del suelo. En el material experimental se analizaron estadísticamente las variables de producción: número de frutos por planta y por hectárea, longitud, diámetro y peso de fruto y rendimiento t/ha. Además se analizaron variables complementarias, como: días a la germinación, días a la floración, días a la fructificación, ciclo vegetativo, nivel de presencia insectos y patógenos. Los resultados del análisis estadístico determinaron que el híbrido Darlington es la mejor variante para las variables número de frutos por planta con un promedio de 7,32, número de frutos por hectárea (146.400) y rendimiento en peso con 54,33 t/ha. Del mismo modo éste material se destacó por ser el más longevo con un ciclo vegetativo de 73 días. Estas cualidades contribuyeron en mejorar el costo de producción del cultivo, alcanzando una rentabilidad de \$ 3669,88 por hectárea y una tasa de retorno marginal de 55,79 %.

## PALABRAS CLAVE

Productividad, adaptación, desarrollo vegetativo.

## ABSTRACT

This research was carried out from September to November of 2015 at ESPAM-MFL Polytechnic Campus, located in “El Limón” Canton of Bolívar Manabí-Ecuador, with the aim of evaluating the agronomic performance of four hybrids of cucumber (*Cucumis sativus* L), Darlington, Diamond, Humocaro and Intimidator. For the establishment of the crop, a four repetitions design at random was used, blocking in repetitions the hypothetical natural soil fertility heterogeneity. Yield variables analyzed statistically were number of fruits per plant and per hectare, length, diameter and weight of fruit, and yield t/ha, besides complementary variables were analyzed such as days to germination, days to flowering, days to fruiting, vegetative cycle, level presence of insects and pathogens. The results of the statistical analysis determined that the hybrid Darlington showed the best result for variables number of fruits per plant with an average of 7.32, number of fruits per hectare (146,400) and weight yield with 54.33 t/ha. Likewise, this material lasts the longest with a vegetative cycle of 73 days. These qualities contributed to improve the cost of crop production, reaching a profit of \$ 3669,88 per hectare and a marginal rate of return of 55,79 %.

## KEYS WORDS

Productivity, adaptation, vegetative growth.

# CAPÍTULO I. ANTECEDENTES

## 1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

El cultivo de pepino en Ecuador se lo puede cultivar en la región cálida de los valles de la Sierra y en la región tropical. Según Guillen (2010) en el país el área de siembra se ha incrementado de 1250 a 1842 hectáreas (ha), distribuidas principalmente en las provincia de Loja, Los Ríos y Manabí.

Según Muñoz (2015), Manabí tiene una superficie de siembra de 532 ha, con rendimientos de 16,2 t/ha. Esta es una de las hortalizas con mayor importancia económica para los productores de la provincia debido a la demanda comercial, ya que es muy apetecido por su valor nutricional y bajo contenido calórico.

Uno de los principales problemas que presenta este cultivo en la actualidad es su bajo rendimiento debido a la aplicación de prácticas culturales inadecuadas, control ineficiente de plagas y enfermedades, uso de semillas recicladas y de materiales tradicionales que con el paso del tiempo van perdiendo tolerancia a diferentes patógenos, lo cual no permite a los agricultores ser competitivos en los niveles de producción deseados; ante ello es necesaria la introducción y evaluación de nuevos híbridos con mayor productividad que se adapten a las condiciones edafoclimáticas de la zona, tomando como base, características deseables de preferencia a los requerimientos del mercado, en cuanto a rendimiento y tolerancias a plagas y enfermedades.

Por lo expuesto surge la siguiente interrogante **¿Las condiciones edafoclimáticas del Campus Politécnico de la ESPAM son favorables para el establecimiento y producción de los cultivares de pepino?**

## 1.2. JUSTIFICACIÓN

El cultivo de pepino se adapta a los valles secos y cálidos de la región interandina, zonas secas y subhúmedas de la costa, debido a los requerimientos climáticos del cultivo para su óptima producción (Moreira,

2015). En la provincia de Manabí, el pepino es una de las hortalizas cultivadas permanentemente.

Sobre la base de que, el éxito en la producción de un cultivo de hortaliza se fundamenta en la calidad de la semilla que se utiliza, es importante recomendar a los agricultores los materiales correctos a ser usados, dependiendo de los factores como: la aclimatación de los materiales a usar, los rendimientos esperados, ciclo de producción, la resistencia o tolerancia a plagas y enfermedades, etc (Mendoza y Montalván, 2006).

Una vez identificado un híbrido con mejores cualidades agronómicas y que se adapte a una determinada zona, los productores pueden conseguir mayores ingresos económicos; además, los consumidores y las industrias serán beneficiarios directos de los resultados en este tipo de estudio. Por lo que se plantea los siguientes objetivos:

### **1.3. OBJETIVOS**

#### **1.3.1. OBJETIVO GENERAL**

Validar las características agronómicas de cuatro híbridos de pepino bajo las condiciones edafoclimáticas del Campus Politécnico de la ESPAM MFL.

#### **1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Determinar el híbrido con mejor comportamiento vegetativo y productivo bajo las condiciones del Campus Politécnico de la ESPAM MFL.
- Realizar un análisis económico de los tratamientos bajo estudio.

### **1.4. HIPÓTESIS**

La adaptación y productividad de los híbridos de pepino no depende del material de siembra ni de las condiciones edafoclimáticas locales.

## **CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO**

### **2.1. GENERALIDADES DEL CULTIVO DE PEPINO**

El pepino es un vegetal originario de la India que se cultiva en el norte de Asia desde hace 3.000 años, su cultivo se extendió a Grecia e Italia, para después llegar a China. Su introducción al resto de los países europeos probablemente se debió a los romanos quienes eran grandes consumidores de pepino y lo fueron introduciendo a medida que avanzaban sus conquistas (Lara, 2013).

Reino: Vegetal

Tronco: Cormófitas

División: Antofitas o Espermatofitas

Sub-división: Angiospermas

Clase: Dicotiledónea

Grupo: Dialipétalas

Orden: Cucurbitales

Familia: Cucurbitácea

Género: *Cucumis*

Especie: *sativus* (Ibáñez *et al.*, 2002).

### **2.2. MORFOLOGÍA DE LA PLANTA DE PEPINO**

#### **a) RAÍZ**

El pepino posee un sistema radical muy potente y extenso con una raíz principal pivotante que alcanza los 60 cm de profundidad, hasta más de 1 metro en suelos sueltos y profundos. De dicha raíz se ramifican numerosas raíces secundarias muy finas que se extienden superficialmente (Reche, 2011).

#### **b) TALLO**

Sus tallos son rastreros, postrados y con zarcillos, con un eje principal que da origen a varias ramas laterales principalmente en la base, entre los 20 y 30 primeros centímetros. Son trepadores, llegando a alcanzar hasta 3,5 metros de longitud en condiciones normales (Ruiz, 2011).

**c) HOJAS**

De largo peciolo, 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 (Aguirre y Llumiquinga, 2007).

**d) FLORES**

En las axilas de las hojas nacen flores gamopétalas, masculinas y femeninas, flores unisexuales en plantas monoicas. Estas, una vez polinizadas, darán origen al fruto, diferenciándose fácilmente unas de otras porque las femeninas poseen un ovario ínfero que se aprecia notablemente por un diminuto pepino cubierto de vellosidad y que se desarrolla antes de la floración. Las flores del pepino son de color amarillo oro intenso, de corto pedúnculo, solitarias las femeninas y agrupadas las masculinas, a veces en parejas y también hasta tres flores por nudo. La corola es el segundo verticilo del periantio con antófilos o pétalos, gamopétala, simetría actinomorfa o regular, ovario fusiforme adherente al cáliz y éste solidario a la corola de 5 pétalos, de 3-4 cm de diámetro (Reche, 2011).

**e) FRUTO**

Pepónide áspero o liso, dependiendo de la variedad, que cambia 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 (Casaca, 2005).

**2.3. REQUERIMIENTOS EDAFO-CLIMÁTICOS DEL CULTIVO****a) SUELO**

El pepino se puede cultivar en cualquier suelo, pero responde mejor en suelos arcillo arenosos a francos bien drenados. Si el suelo no es el ideal, hay que proveer las condiciones adecuadas para prevenir el exceso de agua. La planta de pepino no tolera la salinidad por lo cual el pH debe estar entre 5,5 y 6,8 (Arias, 2007).

## **b) TEMPERATURA**

La temperatura es clave en la definición del momento de siembra y por lo tanto sobre la duración de las diferentes fases fenológicas, las cuales afectan la productividad de los cultivos ya que incide sobre la tasa de producción y el área foliar que conforma el dosel vegetal, a través del cual los cultivos interceptan la radiación solar y realizan los procesos metabólicos tendientes a la acumulación de foto asimilados (Hoyos *et al.*, 2012)

El pepino es adaptable a climas cálidos y templados, sin embargo su crecimiento se detiene con temperaturas inferiores a 14°C y mayores de 40°C. La planta muere cuando la temperatura desciende a menos de 1°C, comenzando con un marchitamiento general de muy difícil recuperación (Oidor, 2013).

## **c) HUMEDAD**

Es una planta con elevados requerimientos de humedad, debido a su gran superficie foliar, la humedad relativa óptima durante el día es 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 (Alvarado *et al.*, 2014).

## **d) LUMINOSIDAD**

El pepino es una planta que crece, florece y fructifica con normalidad incluso en días cortos (con menos de 12 horas de luz), aunque también soporta elevadas intensidades luminosas. A mayor cantidad de radiación solar, mayor es la producción. Una alta intensidad de luz estimula la fecundación de las flores, mientras que una baja intensidad de luz, la reduce (Casaca, 2005).

## **2.4. DISTANCIAMIENTO DE SIEMBRA**

En pepino los distanciamientos de siembra varían de acuerdo al sistema y época de siembra utilizada, al material de siembra, textura del suelo, sistema de riego, ambiente y prácticas culturales locales. Una buena recomendación

deberá estar basada en experimentación local y desarrollarse para cada caso en particular. Los distanciamientos entre hileras pueden variar entre 0,80 m y 1,50 m, por lo que el distanciamiento entre postura y/o plantas oscilan entre 0,15 m y 0,50 m (Casaca, 2005).

## **2.5. PRÁCTICAS CULTURALES**

### **a) TUTORADO**

Esta actividad debe hacerse antes de la siembra para evitar daños en las plántulas de pepino después de la siembra y también evitar pérdida de tiempo en supervisión de actividades durante o después de la siembra. El tutorado se ha generalizado como una práctica imprescindible para mantener la planta erguida, mejorar la aeración general y aprovechar de mejor manera la radiación y la realización de las labores culturales con mayor eficiencia. Todo esto repercute positivamente en la producción, calidad del fruto, y control de plagas y enfermedades (Salvador, 2007).

### **b) PODA**

Esta práctica se realiza, para eliminar brotes, hojas viejas y/o enfermas a partir de la tercera semana del trasplante, cuando empiezan estos síntomas en la planta. También, es recomendable la poda de los primeros frutos cercanos al suelo para evitar infestaciones en los mismos y dar mayor vigor al desarrollo de la planta (Ramírez y Mercado, 2012).

Una poda racional y equilibrada interviene en obtener frutos de mayor calidad y sanos, mejora la ventilación y luminosidad, precocidad o retraso en la recolección, y facilita los tratamientos y otras prácticas culturales (Olalde *et al.*, 2014).

### **c) DESHOJADO**

Consiste en eliminar las hojas viejas, amarillas o enfermas. Cuando la humedad es demasiado alta será necesario tratar con pasta fungicida tras los cortes (INTA, s.f).

#### **d) ACLAREO DE FRUTOS**

Deben limpiarse de frutos las primeras 7-8 hojas (60-75 cm), de forma que la planta pueda desarrollar un sistema radicular fuerte antes de entrar en producción. Estos frutos suelen ser de baja calidad, pues tocan el suelo, además de impedir el desarrollo normal de la parte aérea y limita la producción de la parte superior de la planta (CENTA, 2003).

Siguen manifestando que los frutos curvados, malformados y abortados deben ser eliminados cuanto antes, al igual que aquellos que aparecen agrupados en las axilas de las hojas de algunas variedades, dejando un solo fruto por axila, ya que esto facilita el llenado de los restantes, además de dar también mayor precocidad.

#### **e) CONTROL DE MALEZAS**

El periodo crítico de competencia se ubica entre los 20 y 40 días después de la siembra. Se requiere de 1 a 2 deshierbas durante el ciclo del cultivo. Adicionalmente, en caso necesario, se realizan aplicaciones de herbicidas selectivos (Moreira, 2013)

#### **f) SOLARIZACIÓN**

Un método que ha sido utilizado con éxito en la agricultura para desinfección es la solarización, una técnica hidrotermal de cobertura de suelos en la que por varias semanas se cubre el suelo con una película de polietileno que tiene la capacidad de capturar la radiación solar y aumentar significativamente la temperatura causando efectos físicos, químicos y biológicos. El efecto de la solarización se debe principalmente a la inactivación térmica de patógenos debido a las altas temperaturas alcanzadas en el suelo (Galindo *et al.*, 2014).

La reducción en la incidencia de enfermedades puede durar varios ciclos del cultivo sin la necesidad de repetir el tratamiento de solarización. El efecto prolongado es resultado de la pronunciada reducción en la cantidad de inóculo asociada a un cambio en el equilibrio biológico del suelo, en favor de antagonistas, lo que retarda la reinfestación. Además de los patógenos se

pueden controlar diversas malezas por la solarización. En muchas huertas comerciales la solarización se utiliza en atención solo al control de las plantas invasoras, lo que significa una reducción de mano de obra. Debido a las dificultades del agricultor en monitorizar la temperatura del suelo o la población del patógeno durante la solarización, el control de malezas se constituye en un excelente indicador de la eficiencia del método (Wagner, 2006).

El arropamiento o acolchado del suelo con plástico negro protege al suelo de la erosión, conserva la humedad, protege a las plantas contra el calor o frío, mejora la germinación y establecimiento de las plántulas, mejora la sanidad del cultivo al proteger a las raíces, frutos y follaje del ataque de fitopatógenos e insectos, aumenta la temperatura del suelo, controla malezas, mejora la estructura del suelo y conserva su fertilidad. Todo esto se traduce en un incremento tanto del rendimiento como de la calidad del producto cosechado (Zavaleta, 2000)

## **2.6. ENFERMEDADES**

### **a) MILDIU VELLOSO (*P. cubensis*)**

Una de las enfermedades que atacan al cultivo de pepino es el mildiú vellosa, ataca en cualquier etapa de desarrollo del cultivo, aunque es más común después de la floración, y puede llegar a causar pérdidas totales en climas donde prevalece una alta humedad relativa (Ruiz *et al.*, 2008).

Los síntomas son manchas de color amarillo claro limitadas por las nervaduras de la hoja, en el envés de la hoja se observan las estructuras del hongo de apariencia algodonosa. Cuando el ataque es severo las plantas se defolian y la producción se ve reducida considerablemente (Arriola, 2013).

Como consecuencia del daño directo sobre las hojas, esta enfermedad puede reducir el contenido de azúcar de los frutos. Algunas prácticas culturales, como la fecha de siembra, densidad de cultivo, modo y frecuencia de riegos y nutrición mineral, ejercen cierto efecto en el control de este patógeno (Ruiz *et al.*, 2008).

## **b) PUDRICIÓN DE LA RAÍZ Y EL TALLO**

El *Fusarium oxysporum* es un hongo saprofito que vive en el suelo, las plantas afectadas se marchitan, al principio sólo lateralmente. Cuando aún no se observan síntomas externos rajando el tallo, se ven los haces vasculares dañados. Después aparecen estrías longitudinales de color oscuro en un lado del tallo, a veces con exudaciones gomosas y al final unas masas de esporas de un color que varía del naranja claro al rosa. No existen tratamientos químicos curativos realmente efectivos, todo lo que se puede hacer es prevenir la infección, con estrategias como la solarización del suelo (Aguilera, 2011).

## **c) ANTRACNOSIS**

La antracnosis *Colletotrichum* sp, provoca manchas húmedas en el follaje que se expanden por la lámina de la hoja de color marrón. La enfermedad se presenta en el follaje específicamente en el tejido joven y frutos manchas hundidas oscuras y acuosas (CENTA, 2003).

## **2.7. PLAGAS**

Las principales plagas insectiles del pepino son, *Bemisia tabaci*, *Homoptera* y *Diabrotica* sp., *Coleóptera*), importante durante las primeras etapas del cultivo ya que pueden defoliar completamente las plantas jóvenes; gusanos perforadores del fruto (*Diaphania nitidalis* y *Diaphania hyalinata*, *Lepidoptera*) importantes durante la etapa de formación del fruto; minador de la hoja (*Lyriomiza* sp., *Diptera*) las larvas construyen galerías en las hojas, ataques severos pueden causar reducciones en la cosecha y en la calidad del fruto. Pulgones (*Aphis gossypii*, *Homóptera*), los adultos y ninfas se alimentan de la savia de las hojas provocando clorosis y deformación del follaje, además son vectores de enfermedades virales (Arriola, 2013).

### **a) MOSCA BLANCA (*Bemisia tabaci*)**

Los daños ocasionados por este insecto son: succión de la savia de la planta, tanto por los adultos como por las ninfas, manifestándose un debilitamiento y marchitamiento del vegetal, excreción de sustancias azucaradas que propician el crecimiento de un hongo saprófito conocido como fumagina, el cual tiene un

efecto adverso en la fotosíntesis, al impedir la llegada de luz a la superficie foliar. Este hongo ensucia y torna pegajosas las hojas de la planta (hojas, flores, frutos, etc) reduciendo la tasa fotosintética (Morales y Cermeli, 2001).

**b) GUSANO PERFORADOR DEL FRUTO (*Diaphania nitidalis* y *Diaphania hyalinata*)**

Las larvas son blanquecinas, tienen hileras de puntos negros a lo largo del cuerpo, nacen de huevecillos puestos por los adultos sobre los frutos y partes tiernas de las plantas. Al inicio se alimentan de las hojas, flores y guías, después pasan a perforar los tallos y frutos; causando la pudrición de estos. La *Diaphania nitidalis* es la que daña las flores y el fruto y la *Diaphania hyalinata* los tallos, hojas y guías. Las larvas infestan los frutos antes de la cosecha, reduciendo de manera drástica el rendimiento cuando no se efectúa ningún control (CENTA, 2003).

**c) MINADOR DE LA HOJA (*Lyriomiza* sp)**

Las larvas se alimentan del mesófilo de las hojas, formando sinuosas galerías de aspecto blanquecino. Las hojas disminuyen su capacidad fotosintética y las infestaciones fuertes pueden ocasionar su desecación y deterioro.

➤ **Medidas de control agro técnicas**

Correcta preparación del suelo con inversión del prisma a una profundidad de 20 a 25 cm.

Eliminación de malezas para evitar la presencia de hospedantes alternativos.

Destrucción inmediata de los restos de cosecha (Ecured, s.f)

**d) Áfidos (*Aphis gossypii*)**

Son de forma globular, de color amarillento verdoso y viven en colonias en el envés de las hojas; las hembras son de mayor tamaño que los machos y muy prolíficas, cada una de ellas puede originar una nueva colonia sin la necesidad de los machos. Las plantas atacadas por estos áfidos presentan en las hojas de los brotes terminales bordes doblados hacia abajo y con un aspecto

arrugado; en ataques severos también las hojas viejas presentan este aspecto; el follaje se ve empequeñecido y toma un color canela causándole la muerte a la planta (CENTA, 2003)

## **2.8. CARACTERÍSTICAS DE LOS HÍBRIDOS EN ESTUDIO**

### **a) DARLINGTON**

Planta vigorosa que germina entre los 6 a 8 días, con altos rendimientos de frutos rectos, muy uniformes, de color verde oscuro y calidad excepcional. El tamaño de frutos es de 24 cm de longitud x 6 cm de diámetro, alcanzando los 20 frutos por planta y un peso de 450 a 550 g. El rendimiento por hectárea es de 100 toneladas aproximadamente, la floración empieza a los 25 días y su cosecha a los 45 días, presenta resistencia a múltiples virus lo cual le permite adaptarse a regiones productoras de pepino con alta presión de virosis y alta humedad relativa (Agripac, 2015).

### **b) HÍBRIDO DIAMANTE F1**

Alcanza una producción de 7 a 12 frutos por planta dependiendo de las condiciones agroclimáticas, con un 99% de germinación, es una planta precoz y resistente al mildiú polvoriento y vellosos.

Las plantas son vigorosas con una predominancia de flores femeninas, y los frutos son de tamaño homogéneo, de forma recta y cilíndrica de color verde oscuro, con una longitud de 20 a 22 cm de largo y 6 cm de diámetro, cuando llega a su madurez. Es altamente productivo, pudiendo alcanzar hasta 70 toneladas por hectárea. Apto para satisfacer las necesidades del consumo fresco. Presenta resistencia a *Pseudomonas syringae pv lachrymans*, *Colletotryticum orvicolare*, *Cucumber mosaic virus*, *Pseudoperonospera cubensis*, *Sphaeroteca fulginea*, *Cladosporium cupumerinun* (Aguirre, 2014).

En un estudio realizado en Babahoyo se evaluó la respuesta agronómica de dos híbridos de pepino sometidos a diferentes niveles de fertilización química, recomendando la siembra comercial del híbrido Diamante, debido a su excelente comportamiento agronómico y rendimiento de frutos, utilizando una

fertilización química de 180-70-190 Kg/ha de nitrógeno, fosforo y potasio (Ezeta, 2014).

c) **HÍBRIDO HUMOCARO** (Guillen, 2010)

- Ciclo vegetativo de 50 a 60 días a la cosecha.
- La longitud del fruto es de 23 cm.
- Peso alrededor de 400 g.
- Color del fruto es verde oscuro.
- Florece a los 29-32 días.
- 99% de germinación
- Excelente cuaje de flores.
- Su cosecha empieza a los 55 días.

Según Rosado (2013) recomienda el cultivo de pepino híbrido Humocaro, ya que presenta buen comportamiento agronómico y adaptabilidad así como un mayor beneficio económico.

d) **HÍBRIDO INTIMIDATOR**

Este híbrido tiene como características: excelente porcentaje de germinación con 99%, alto cuajamiento de frutos, alcanzando de 8 a 15 frutos por planta. Su cosecha empieza a los 48 a 50 días, planta vigorosa y alta, muy uniforme. El fruto tiene forma cilíndrica, paredes rectas, cavidad seminal pequeña y poca formación de estrella, con una corteza de color verde oscuro, con un tamaño de fruto de aproximadamente 23 a 25 cm de largo y 6 cm de diámetro, óptimo sabor y excelente conservación de postcosecha. Resistencia a mildiu polvoriento, fusarium y multivirus (Mendoza y Montalvan, 2006).

Los mismos autores indican que en su estudio realizado en la época seca en el valle del río Carrizal, se probó el comportamiento agroproductivo de varios híbridos sometidos a diferentes distanciamientos de siembra, manifestando que el híbrido Intimidator presentó las mejores características vegetativas y productivas analizadas, tanto estadísticas como económicamente, por lo que recomiendan sembrarlo a un distanciamiento de 1,00 m x 0,60 m.

## **CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO**

### **3.1. UBICACIÓN**

La presente investigación se realizó en la época seca, durante los meses de septiembre a noviembre del año 2015, en el área de cultivos convencionales de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, ubicada en el sitio “El Limón” del cantón Bolívar, cuyas coordenadas son (ESPAM MFL, 2015).

Latitud: 0°49'23" Sur  
Longitud: 80°11'01" Oeste  
Altitud: 15 msnm

### **3.2. CARACTERÍSTICAS EDAFOCLIMATICAS (ESPAM MFL, 2015).**

Precipitación media anual:	992,7 mm
Temperatura media anual:	27°C
Humedad relativa:	82,3%
Heliofanía anual:	1134,7 (horas sol)
Vientos:	1,5 m/s
Topografía:	Plana
Textura del suelo:	Franco arenoso
pH:	6,6

### **3.3. FACTOR EN ESTUDIO**

- Híbridos de pepino

### **3.4. TRATAMIENTOS**

- Darlington (H1)
- Diamante (H2)
- Humocaró (H3)
- Intimidator (H4)

### **3.5. DISEÑO EXPERIMENTAL**

Para la realización de este trabajo se utilizó el DBCA (Diseño de Bloque Completamente al Azar), para bloquear la variabilidad de la gradiente de fertilidad del suelo, con 4 tratamientos y cuatro repeticiones.

### Esquema de análisis de varianza

<b>ADEVA</b>	
<b>FV</b>	<b>GL</b>
Total	15
Híbridos	3
Repeticiones	3
Error Experimental	9

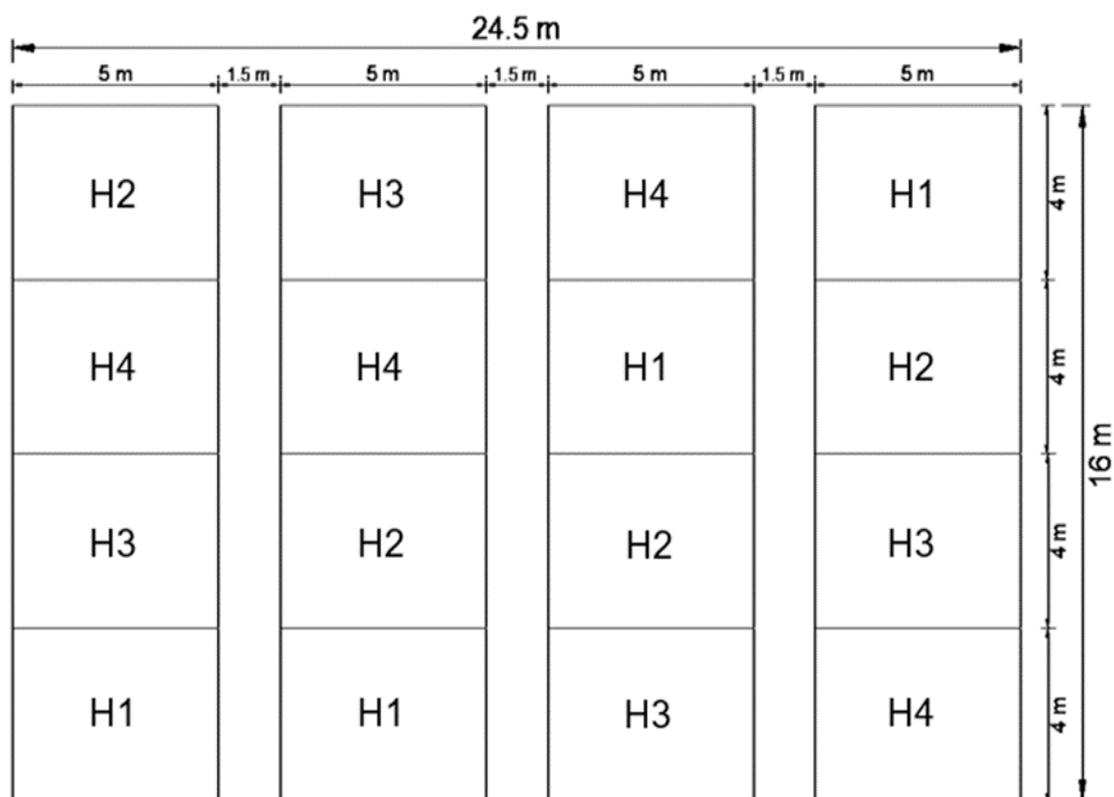
### Pruebas funcionales

Se calculó el coeficiente de variación para determinar el grado de variabilidad en las respuestas experimentales; en aquellas que tuvieron significancia estadística se efectuó la prueba de Tukey al 5% de probabilidad de error.

### 3.6. CARACTERÍSTICAS DE LAS UNIDADES EXPERIMENTALES

Forma	Rectangular
Número de unidades experimentales	16
Área total de las unidades experimentales	5 m x 4 m (20 m <sup>2</sup> )
Área útil	4 m x 3 m (12 m <sup>2</sup> )
Hileras por parcela	6
Plantas por hileras	8
Distanciamiento de siembra	1 m x 0,50 m
Número de plantas por sitio	1
Efecto borde	1 m alrededor de la U.E
Separación entre bloques	1,5 m
Población por hectárea	20000 plantas
Unidades de muestreo	24 plantas por U.E
Área total	392 m <sup>2</sup>

## Esquema de campo



### 3.7. MANEJO DEL EXPERIMENTO

#### 1) PREPARACIÓN DEL SUELO

Para evitar la degradación del suelo se realizó una labranza mínima la cual consiste en dos pases de romplow uno longitudinal y otro transversal, posteriormente se delimitó el área y las parcelas.

#### 2) SEMILLERO

Para esta labor se emplearon vasos plásticos de 125 cm<sup>3</sup>, en los cuales se colocó el sustrato (tierra de monte, cascarilla de arroz y arena), con una mezcla 2-1-1 (Anexo 1).

#### 3) TRASPLANTE

El trasplante se realizó a los 10 días de germinadas las semillas (Anexo 2 y 3).

#### **4) TUTORADO**

Esta labor se efectuó 23 días después de la germinación, cuando las plantas emitieron las primeras guías, para tal efecto se colocaron previamente postes de caña guadua de 2,5 m de altura aproximadamente, colocados desde los extremos de cada hilera a una distancia de 2,7 m entre sí, unidos por medio de alambre a una altura de 1,7 m; cada planta se ató con cuerda en torno a esta. (Anexo 4).

#### **5) RIEGO**

Se utilizó el sistema por goteo, realizando un riego pre trasplante y posteriormente se consideró el requerimiento hídrico del cultivo y las condiciones meteorológicas, con lo cual se obtuvo las necesidades diarias del cultivo en todas sus etapas, consideradas para los 70 días posteriores al trasplante, las cuales fluctúan entre 2,21 y 2,42 L por planta, con intervalos de riego de 1,5 días y tiempo de riego entre 35,36 y 38,72 minutos.

#### **6) FERTILIZACIÓN**

La fertilización se efectuó siguiendo las recomendaciones de Agripac (2015); mediante la utilización de un espeque se realizó un hoyo a una distancia de 10 cm de la planta.

La primera fertilización se realizó a los 12 días después del trasplante, colocando 20 g de urea por planta.

20 días después del trasplante se realizó otra aplicación de urea en dosis de 25 g por planta (Anexo 5).

La tercera aplicación se efectuó a los 27 días del trasplante con urea + muriato de potasio en dosis de 20 g de cada uno, adicionalmente se aplicó al follaje una mezcla de calcio, magnesio y zinc y un bioestimulante (Evergreen) en dosis de 50 mL/ bomba 20 L de agua en cada uno de ellos.

Posteriormente se realizaron tres aplicaciones de (complefol SL) a base de macro y micro nutrientes, a los 45, 50 y 55 días después del trasplante en dosis

de 50 g/20 L de agua en cada aplicación, dirigido a la zona radicular, colocando 10 mL de esta solución a cada planta.

En total se aplicó 26 sacos de urea/ha y 8 sacos de muriato de potasio/ha.

## 7) CONTROL DE MALEZAS

Para evitar la competencia de la maleza con el cultivo se realizó una deshierba manual a los 6 días de trasplantado el cultivo de pepino.

17 días después del trasplante se realizó un control químico con un herbicida de contacto (paraquat) en dosis de 125 mL/bomba de 20 litros de agua.

## 8) CONTROL FITOSANITARIO

El control de insectos y patógenos se ejecutó siguiendo las recomendaciones técnicas de Agripac (2015) (Anexo 6).

- **INSECTOS**

Para el control de insectos se aplicaron los siguientes productos en base a monitoreos y umbrales definidos.

**Cuadro 3.1.** Control de insectos en el ensayo “Comportamiento agronómico de cuatro H. de pepino (*C. sativus* L) bajo las condiciones edafoclimáticas del campus de la ESPAM”. 2015.

Insectos	Producto	Dosis bomba 20 L	Días de germinación a la aplicación
Trips <b>(<i>Trips tabaci</i>)</b>	Abamectina	30 mL	29 - 44
	Carbosulfan	40 mL	58
Mosca blanca <b>(<i>Bemisia tabaci</i>)</b>	Acetamiprid +Imidacloprid	20 g 20 mL	17 - 25 - 40
Perforador del fruto <b>(<i>Diaphania sp</i>)</b>	Benzoato de Emamectina	15 g	37 - 58

- **PATÓGENOS**

Para el control de patógenos se aplicaron los siguientes productos recomendados en este cultivo de manera preventiva y curativa.

**Cuadro 3.2.** Control de patógenos en el ensayo “Comportamiento agronómico de cuatro H. de pepino (*C. sativus* L) bajo las condiciones edafoclimáticas del campus de la ESPAM”. 2015.

Patógenos	Producto	Dosis bomba 20 L	Días de germinación a la aplicación
Damping off	Carbendazim	10 mL	17 - 25
Mildiu veloso ( <i>P. cubensis</i> )	Clorotalonil Propineb/Cymoxamil	40 mL 50 g	29 - 44 37- 51 -57

## 9) COSECHA

Para esta actividad se tomó en consideración el ciclo vegetativo de cada híbrido, realizando dos pases de cosecha por semana (Anexo 7).

### 3.8. VARIABLES

#### 3.8.1. VARIABLES ANALIZADAS ESTADÍSTICAMENTE

##### a) NÚMERO DE FRUTOS POR PLANTA

Para determinar esta variable se tomaron 10 plantas al azar del área útil, los frutos cosechados en cada pase se sumaron y luego se dividieron hasta finalmente obtener un promedio general.

##### b) LONGITUD DE FRUTO

De las plantas evaluadas en la variable anterior, se tomó la medida de cada fruto longitudinalmente con la ayuda de una cinta métrica, se sumaron los valores con los cuales se obtuvo un promedio, esta actividad se realizó en cada pase de cosecha hasta finalmente obtener un promedio general expresado en centímetros.

**c) DIÁMETRO DE FRUTO**

De la muestra de la variable anterior y con la ayuda de un calibrador, se tomó el diámetro a cada fruto, se sumaron los valores con los cuales se obtuvo un promedio, esta actividad se ejecutó en cada pase de cosecha hasta finalmente obtener un promedio general expresándose en centímetros.

**d) PESO PROMEDIO DEL FRUTO**

Para determinar esta variable se tomaron los frutos de la variable número de frutos por planta, se pesó cada fruto en una balanza digital luego se sumaron los valores para obtener un promedio, esta actividad se realizó en cada pase de cosecha hasta finalmente obtener un promedio general expresándose en gramos.

**e) NÚMERO DE FRUTOS POR HECTÁREA**

Para obtener este dato se multiplicó el número de fruto por planta por la densidad poblacional.

**f) RENDIMIENTO t/ha**

Se tomó el promedio general de la variable peso de frutos por planta, el cual se multiplicó por el número de frutos por hectárea para cada híbrido, obteniéndose el promedio en gramos y transformándolo posteriormente a t/ha.

**3.8.2. VARIABLES COMPLEMENTARIAS****a) DATOS CLIMÁTICOS**

Para la obtención de esta variable, se recopilaron los datos de los factores climáticos, registrados por la estación meteorológica de la ESPAM MFL durante el ciclo del cultivo.

**b) DÍAS A LA GERMINACIÓN**

Este dato se tomó cuando germinó el 50% de cada uno de los híbridos sembrados.

**c) DÍAS A LA FLORACIÓN**

Se registró cuando más del 50 % de las plantas estuvieron en floración, tomando en cuenta la fecha de germinación de la semilla.

#### **d) DÍAS A LA FRUCTIFICACIÓN**

Se determinó cuando más del 50% de las plantas del área útil estuvieron fructificadas, tomando en cuenta la fecha de germinación de la semilla.

#### **e) CICLO VEGETATIVO**

Para la obtención de este dato se contaron los días transcurridos desde la germinación de la semilla hasta el último pase de cosecha con valor comercial.

#### **f) DÍAS A LA COSECHA**

Para la obtención de este dato en cada material se consideró el índice de corte.

#### **g) PRESENCIA DE INSECTOS Y PATÓGENOS**

##### **1. INSECTOS**

Se efectuó realizando un monitoreo antes y después de las aplicaciones de plaguicidas, tomando en consideración el umbral económico de cada plaga que se presentó en el cultivo (cuadro 3.1). Para evaluar mosca blanca (*B. tabaci*) se utilizó la escala modificada (CIAT, 1993).

**Cuadro 3.3.** Escala de evaluación de mosca blanca en el ensayo “Comportamiento agronómico de cuatro híbridos de pepino bajo las condiciones edafoclimáticas del Campus Politécnico de la ESPAM”. 2015

<b>NIVEL</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
1	Aparición de adultos y/0 huevos
3	Aparición de primeras ninfas en el tercio inferior de la planta
5	Gotas de Melazas (brillo de las hojas en las dos terceras partes de la planta cubierta de melaza)
7	Aparición de fumagina.
9	Hojas y frutos cubiertos completamente con fumagina.

## 2. PATÓGENOS

La valoración de afectación por patógenos se realizó específicamente para el mildiu veloso (*P. cubensis*) por ser el de mayor importancia, para ello se tomó en consideración el umbral de daño económico para empezar a realizar las aplicaciones cuyas recomendaciones son las siguientes:

El umbral de daño económico se supera cuando se observen las primeras plantas con síntomas del hongo, y se dan las condiciones favorables para su desarrollo (humedad relativa >90% y temperaturas entre 10 y 25°C). En parcelas con antecedentes de la enfermedad se deben realizar tratamientos preventivos en época de riesgo a criterio del técnico responsable, basados en condiciones climáticas y estado de desarrollo de la planta (RAIF, 2014), para evaluar esta variable se utilizó la escala reacción- tipo (Thomas, 1987).

**Cuadro 3.4.** Escala de evaluación de mildiu veloso en el ensayo “Comportamiento agronómico de cuatro híbridos de pepino bajo las condiciones edafoclimáticas del Campus Politécnico de la ESPAM”. 2015.

CATEGORIA	DESCRIPCIÓN
1	Lesión clorótica irregular de 10 a 15 mm, con abundante esporulación
2	Lesión tipo uno mezclada con tipo tres
3	Lesiones cloróticas irregulares entre 3 a 4 mm
4	Lesiones cloróticas de 1 mm con centro necrosado.

### h) COSTO DE PRODUCCIÓN

Para realizar el costo de producción, se tomó el híbrido que obtuvo el mayor número de frutos por planta, Darlington calculado en base a una hectárea. En la estimación de la rentabilidad se obtuvo la Tasa de Retorno Marginal, dividiendo las utilidades para los egresos y multiplicando por 100 este resultado.

### **3.9. ANÁLISIS ECONÓMICO**

Se desarrolló empleando el cálculo de presupuesto parcial aplicando la metodología del CIMMYT (1989), que considera costos variables y beneficios netos de cada uno de los tratamientos.

## **CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **4.1. RESULTADOS**

#### **4.1.1. VARIABLES ANALIZADAS ESTADÍSTICAMENTE**

En el cuadro 4.1, se muestran los resultados de las variables analizadas estadísticamente, observándose diferencias en las características agro productivas de los híbridos estudiados.

##### **a) NÚMERO DE FRUTOS POR PLANTA**

El análisis de varianza de esta variable mostró diferencias altamente significativas entre los híbridos estudiados; la prueba de Tukey dio lugar a dos rangos de significancia, destacando con el mayor promedio en la primera categoría el material Darlington con 7,32 que comparte categoría estadística con Humocaró con 6,48 frutos por planta y el segundo rango lo comparten los híbridos Intimidator y Diamante con promedios de 2,84 y 3,09 frutos por planta, respectivamente (anexo 8).

##### **b) LONGITUD DE FRUTO**

El análisis de varianza para esta variable no mostró diferencias estadísticas; sin embargo, se apreció diferencias numéricas en donde se destaca con el mayor promedio el híbrido Intimidator con 25,62 cm y el menor promedio lo mostró Diamante con 23,62 cm (anexo 9).

##### **c) DIÁMETRO DE FRUTO**

De acuerdo al análisis de varianza no se halló diferencias significativas para esta variable a pesar de ello los materiales de siembra que obtuvieron el valor promedio más alto fueron Darlington y Humocaró con 4,87 cm cada uno y el menor diámetro de fruto se dio en el material de siembra Diamante con 4,68 cm (anexo 10).

##### **d) PESO DE FRUTO**

En el análisis de varianza de esta variable no se presentó diferencias estadísticas significativas; sin embargo el material de siembra que obtuvo el mejor promedio fue Intimidator con 381,75 g y el menor peso de fruto le correspondió al H. Diamante con 358,43 g (anexo 11).

#### e) NÚMERO DE FRUTOS POR HECTÁREA

Realizado el análisis de varianza de esta variable se encontró diferencias altamente significativas entre los híbridos estudiados; la prueba de Tukey dio lugar a dos rangos de significancia, destacando con el mayor promedio los H. Darlington con 146 400 frutos por hectárea, que comparte categoría estadística con el H. Humocaró con 129 600. El segundo rango lo comparten los híbridos Intimidator y Diamante con promedios de 56 700 y 61 700 frutos por hectárea, respectivamente (anexo 12).

#### f) RENDIMIENTO t/ha

En correspondencia a los resultados del análisis estadístico de las variables número de frutos por planta y hectárea, se encontró diferencias altamente significativas entre los híbridos estudiados. La prueba de Tukey dio lugar a dos rangos de significancia, destacando con el mayor promedio Darlington con 54,33 toneladas por hectárea y el menor valor para Intimidator con un promedio de 21,44 toneladas por hectárea (anexo 13).

**Cuadro 4.1.** Valores promedios de las variables productivas evaluadas en el ensayo “Comportamiento agronómico de cuatro híbridos de pepino (*Cucumis sativus* L) bajo las condiciones edafoclimáticas del campus politécnico de la ESPAM”. 2015.

Tratamientos	Variables estadísticas					
	Frutos por planta	Longitud de fruto (cm)	Diámetro de fruto (cm)	Peso de fruto (g)	Frutos por hectárea	Rend. t/ha
	**	NS	NS	NS	**	**
Darlington	7,32 a	24,42	4,87	371,79	146400 a	54,33 a
Diamante	3,09 b	23,62	4,68	358,43	61700 b	22,27 b
Humocaró	6,48 a	24,67	4,87	380,86	129600 a	49,45 a
Intimidator	2,84 b	25,62	4,71	381,75	56700 b	21,45 b
<b>Tukey (0.05)</b>	2,31				46,25	17,41
<b>C.V. %</b>	21,25	6,03	2,70	6,04	21,25	21,40

NS No significativo    \*\* Altamente Significativo    C.V. Coeficiente de variación

#### 4.1.2. VARIABLES COMPLEMENTARIAS

El comportamiento vegetativo de los materiales de siembra evaluados fueron influenciados por las condiciones agroclimáticas preponderantes durante la etapa de desarrollo del cultivo; en cuanto a fitosanidad todos los materiales mostraron susceptibilidad a mosca blanca (*B. tabaci*) y diferentes grados de afectación para mildiu veloso (*P. cubensis*) (cuadro 4.5).

##### a) DATOS CLIMÁTICOS

En el cuadro 4.2, se muestran los valores de los factores climáticos registrados en la estación meteorológica de la ESPAM MFL, durante el ciclo del cultivo. Como puede apreciarse, se obtuvo una humedad relativa de 79 % en el mes de septiembre, 81% en octubre y 76 % en noviembre, en lo que respecta a la precipitación hubo un acumulado de 0,4 mm en el mes de septiembre, 7,8 mm en octubre y 2,7 mm en noviembre.

**Cuadro 4.2.** Valor mensual de los factores climáticos registrados en el ensayo “Comportamiento agronómico de cuatro H. de pepino (*C. sativus* L) bajo las condiciones edafoclimáticas del campus de la ESPAM”. 2015.

MESES	Humedad relativa %	Temperatura ambiente °C	Evaporación mm	Precipitación mm	Horas Sol h/s	Vientos m/s
Sept-15	79	26,8	132,5	0,4	103,7	1,7
Oct-15	81	26,4	122,2	7,8	65,9	1,6
Nov-15	76	26,9	116	2,7	71,5	1,7

##### b) DÍAS A LA GERMINACIÓN

Las plántulas del H. Intimidator emergieron a los tres días de sembradas las semillas, en el resto de materiales ocurrió al cuarto día.

##### c) DÍAS A LA FLORACIÓN

En cuanto a la variable días a la floración se encontró que el material más precoz es Intimidator, ya que floreció a los 26 días después de la siembra; le siguen Diamante y Humocaro a los 27 días y finalmente el material Darlington que tardó 28 días en florecer.

#### d) DÍAS A LA FRUCTIFICACIÓN

En cuanto a la fructificación se encontró un rango comprendido entre 29 y 31 días, siendo el más precoz Intimidator con 29 días; seguido por Diamante y Humocaró con 30 días y el material más tardío Darlington con 31 días.

#### e) DÍAS A LA COSECHA

Esta labor empezó a los 43 días de germinadas las semillas en el híbrido Intimidator y a los 44 días para los híbridos restantes y finalizó a los 73 días para Darlington, a los 70 días para Humocaró y a los 60 días para Diamante e Intimidator

#### f) CICLO VEGETATIVO

En lo que respecta a esta variable se encontró que Intimidator y Diamante tuvieron un periodo vegetativo de 60 días, Humocaró de 70 y Darlington alcanzó los 73 días.

#### g) NIVEL DE PRESENCIA DE INSECTOS Y PATÓGENOS

##### 1) INSECTOS

A partir de la segunda semana de trasplantado el cultivo, hubo presencia de insectos-plagas, la cual en mosca blanca se presentó en niveles del 1 a 5 en todos los híbridos.

**Cuadro 4.3.** Presencia de Mosca blanca en el ensayo “Comportamiento agronómico de cuatro híbridos de pepino (*Cucumis sativus* L) bajo las condiciones edafoclimáticas del campus politécnico de la ESPAM”. 2015.

MATERIALES	10 ddt	20 ddt	30 ddt	40 ddt	PROMEDIO
H. Darlington	1	3	3	5	3
H. Diamante	1	3	3	5	3
H. Humocaró	1	3	3	5	3
H. Intimidator	1	3	3	5	3

**ddt** Días después del trasplante

## 2) PATÓGENOS

Se valoró específicamente la incidencia de mildiu veloso producida por el hongo *P. cubensis*; para su control se realizaron aplicaciones preventivas de fungicida, a pesar de ello hubo presencia del hongo. Los materiales de siembra evaluados expresaron diferentes grados de afectación (Cuadro 4.4), considerando la escala descrita en el cuadro 3.4.

**Cuadro 4.4.** Presencia de Mildiu veloso en el ensayo “Comportamiento agronómico de cuatro híbridos de pepino (*Cucumis sativus* L) bajo las condiciones edafoclimáticas del campus politécnico de la ESPAM”. 2015.

MATERIALES	20 ddt	30 ddt	50 ddt	Promedio
H. Darlington	4	4	3	4
H. Diamante	2	1	1	1
H. Humocaró	4	3	2	3
H. Intimidator	2	1	1	1

**ddt** Días después del trasplante

**Cuadro 4.5.** Valores promedios de las características agronómicas evaluadas en el ensayo “Comportamiento agronómico de cuatro híbridos de pepino (*Cucumis sativus* L) bajo las condiciones edafoclimáticas del campus politécnico de la ESPAM”. 2015.

Variables complementarias							
Tratamientos	Días a la germinación	Días a la floración	Días a la fructificación	Días a la cosecha	Ciclo vegetativo	Presencia de insectos mosca blanca ( <i>B. tabaci</i> )	Presencia de patógenos mildiu ( <i>P. cubensis</i> )
Darlington	4	28	31	44	73	3	4
Diamante	4	27	30	44	60	3	1
Humocaró	4	27	30	44	70	3	3
Intimidator	3	26	29	43	60	3	1

## h) COSTO DE PRODUCCIÓN

El costo de producción para una hectárea de pepino híbrido Darlington fue de 6578,11 USD, el cual proporcionó un ingreso de 10248 USD, originando una utilidad de 3669,88 USD, con una tasa de retorno marginal del 55,79 % ; según muestra el costo de producción por cada dólar invertido se obtiene 55 centavos de utilidad.

**Cuadro 4.6.** Costo Estimado de Producción de una Hectárea de Pepino, Híbrido Darlington analizado en el ensayo “Comportamiento agronómico de cuatro híbridos de pepino (*Cucumis sativus* L) bajo las condiciones edafoclimáticas del campus politécnico de la ESPAM”. 2015.

<b>COSTO ESTIMADO DE PRODUCCIÓN DE UNA HECTÁREA DE PEPINO HÍBRIDO</b>				
<b>ACTIVIDADES</b>	<b>UNIDAD DE MEDIDA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>COSTO UNITARIO (USD)</b>	<b>COSTO TOTAL (USD)</b>
<b>A. COSTOS DIRECTOS</b>				
<b>1. -PREPARACIÓN DEL SUELO</b>				<b>70</b>
Romplowneado	Hectárea	1	70	70
<b>2. -SIEMBRA Y TRASPLANTE</b>				<b>367,7</b>
Semilla	Sobre(3000 semillas)	7	41,1	287,7
Trasplante	Jornal	8	10	80
<b>3.- CONTROL DE MALEZAS</b>				<b>60</b>
Paraquat	L	4	7,5	30
Aplicación	Jornal	3	10	30
<b>4.-RIEGO</b>				<b>625</b>
Manguera negra 1,5"	Rollo	1	60	60
Cinta de goteo	Rollo	5	85	425
Conectores	Unidad	50	0,6	30
Llave	Unidad	50	1	50
Instalación del sistema de riego	Jornal	6	10	60
<b>5.- FERTILIZACIÓN</b>				<b>1593,4</b>
Urea	Saco 50 Kg	26	25	650
Muriato de potasio	Saco 50 Kg	21	26,7	560,7
Yaramila	Saco 50 Kg	1	55	55
Evergreen	L	1	21,6	21,6
Stimufol	Kg	1	10	10
Complefol	Kg	1	9,6	9,6
Calcio	L	2	22,75	45,5
Zinc	L	2	22,75	45,5

Magnesio	L	2	22,75	45,5
Aplicación	Jornal	15	10	150
<b>6.- CONTROL DE INSECTOS</b>				<b>549,8</b>
Acetamiprid	Frasco 100 g	10	6,5	65
Imidacloprid	Frasco 100 mL	10	7,5	75
Carbosulfan	Frasco 250 mL	8	8,5	68
Proclain	Sobre 100 g	2	19,5	39
Abamectina	L	3	67,6	202,8
Aplicación	Jornal	10	10	100

<b>7. CONTROL DE ENFERMEDADES</b>				<b>333,2</b>
Carbendazim	Frasco 250 mL	4	4,5	18
Clorotalonil	L	4	16,3	65,2
Fitoraz	Kg	7,5	20	150
Aplicación		10	10	100
<b>8.- TUTORADO</b>				<b>1555</b>
Estacas de caña guadua	Unidad	3000	0,15	450
Colocación de estacas	Jornal	20	10	200
Alambre	lb	500	1,15	575
Colocacion de alambre	Jornal	5	10	50
Piola	Unidad	20	6,5	130
Amarre	Jornal	15	10	150
<b>9.-COSECHA</b>				<b>566</b>
Sacos	Unidad	1464	0,25	366
Recolección y acarreo	Jornal	20	10	200
<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>				<b>5720,1</b>
<b>B. COSTOS INDIRECTOS</b>				
Administración 5%				286
Imprevistos 5%				286
Reposición de infraestructura 5%				286
<b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS</b>				<b>858</b>
<b>TOTAL COSTOS</b>				<b>6578,11</b>
<b>ESTIMACIÓN DE LA RENTABILIDAD EN (DOLARES)</b>				
<b>INGRESOS (146,400 x 0,07 ctv)</b>				<b>10248</b>
<b>EGRESOS</b>				<b>6578,11</b>
<b>UTILIDAD</b>				<b>3669,88</b>
<b>TASA DE RETORNO MARGINAL</b>				<b>55,79%</b>

### 4.1.3. ANÁLISIS ECONÓMICO

De manera general, en el (Cuadro 4.7), se muestran los resultados del análisis del presupuesto parcial donde se puede apreciar la poca variación de los costos variables, debido al precio de la semilla de los diferentes materiales utilizados en el ensayo.

**Cuadro 4.7.** Cálculo de presupuesto parcial en el ensayo “Comportamiento agronómico de cuatro híbridos de pepino (*Cucumis sativus* L) bajo las condiciones edafoclimáticas del campus politécnico de la ESPAM”. 2015.

Tratamientos	Rendimiento promedio (Unid/ha)	Rendimiento promedio ajustado al (15%) (Unid/ha)	Costos de insumos (USD/ha)	Costos de mano de obra (USD/ha)	Costos variables totales (USD/ha)	Beneficio bruto (USD/ha)	Beneficio neto (USD/ha)
Darlington	146400	124440	4600,1	1120	5720,1	10248	3669,88
Diamante	61700	52445	4662,4	1120	5782,4	4319	-2330,7
Humocaro	129600	110160	4600,1	1120	5720,1	9072	2493,88
Intimidator	56700	48195	4600,1	1120	5720,1	3969	-2609,11

Precio de campo 0,07 USD/Unid.

Los resultados obtenidos de acuerdo al análisis de dominancia del (cuadro 4.8) se muestran como tratamientos dominados, el (H2) Diamante, (H3) Humocaro y (H4) Intimidator.

**Cuadro 4.8.** Análisis de dominancia de los tratamientos estudiados en el ensayo “Comportamiento agronómico de cuatro híbridos de pepino (*Cucumis sativus* L) bajo las condiciones edafoclimáticas del campus politécnico de la ESPAM”. 2015.

Materiales	Tratamientos	Costos que varían (USD/ha)	Beneficio neto (USD/ha)
Darlington	H1	4600,1	3669,88
Diamante	H2	4662,4	-2330,70*
Humocaro	H3	4600,1	2493,88*
Intimidator	H4	4600,1	-2609,11*

\* Tratamiento dominado

De acuerdo al tratamiento no dominado, el análisis marginal reportó que el tratamiento, H. Darlington (H1), alcanzó mayor de tasa de retorno marginal.

**Cuadro 4.9.** Análisis de retorno marginal de los tratamientos estudiados en el ensayo “Comportamiento agronómico de cuatro híbridos de pepino (*Cucumis sativus* L) bajo las condiciones edafoclimáticas del campus politécnico de la ESPAM”. 2015.

Material	Tratamientos	Costos que varían (USD/ha)	IMCV (USD/ha)	Beneficio neto (USD/ha)	IMBN (USD/ha)	TRM (%)
Darlington	H1	4600,1	0,0	3669,88	1176	55,79

IMCV Incremento Marginal de costos que varían

IMBN Incremento Marginal de Beneficio Neto

TRM Tasa de Retorno Marginal

## 4.2. DISCUSIÓN

El desarrollo adecuado del cultivo en la zona del valle del Río Carrizal, puede atribuirse a sus condiciones climáticas favorables, con humedad relativa anual de 82,3% y temperaturas medias de 27 ° C; lo que concuerda con Yaguache (2014), quien señala que el pepino para su óptimo desarrollo, requiere temperaturas óptimas entre 18 – 25 ° C, con máximas de hasta 32 °C y mínimas de 10 °C y humedad relativa óptima durante el día entre 60–70 % y durante la noche del 70 – 90 %. Además las condiciones de texturas y pH del suelo estuvieron dentro del rango correcto los cuales fueron pH 6,6 y suelo franco arenoso, coincidiendo con Arias (2007), quien manifiesta que este cultivo no tolera la salinidad por lo cual el pH debe estar entre 5,5 y 6,8 y que responde mejor a las textura de suelos arcillo arenosos a francos bien drenados.

En lo concerniente a número de frutos por planta el H. Darlington, obtuvo el mayor promedio compartiendo categoría estadística con el H. Humocaró, pero no alcanzando los parámetros estipulados dentro de sus características de producción, diferencia que puede estar relacionada con el manejo que se le dio al cultivo, en el cual no se realizaron las podas pertinentes lo que pudo haber reducido su producción.

El híbrido Intimidator manifestó la mayor longitud y peso de fruto pero sin mostrar diferencias significativas con los otros híbridos evaluados en el ensayo, (Cuadro 4.1), la longitud fue mayor a la conseguida por Mendoza y Montalvan (2006), quienes evaluaron 7 híbridos de pepino sembrados a diferentes distanciamiento en el valle del río Carrizal, donde sobresalió el híbrido Intimidator con una longitud de 24,70 cm, pero en la variable peso de frutos el valor fue de 58,47 g menos al que consiguieron estos mismos autores, este menor valor en el peso puede deberse a la falta del aporte de fósforo y la cantidad inapropiada de potasio que se aplicó al cultivo, lo que concuerda con SQM-Vitas (2016), quienes señalan que la absorción del fósforo en el cultivo de pepino aumenta rápidamente con el inicio de la producción y que aproximadamente 80% del fósforo se absorbe entre los 48 y el 72 días posterior a la emergencia, período en que se concentra la mayor parte de la producción de frutos, los que acumulan cerca del 50% del fósforo absorbido; además determinan que el potasio se absorbe en los 36 días finales del ciclo de cultivo en un 90% aproximadamente, elemento que ejerce un importante papel en la calidad de los frutos, aumentando la concentración de sólidos solubles y consecuentemente, la palatabilidad de los mismos.

Los híbridos Darlington y Humocaró presentaron el promedio de diámetro de frutos más alto con 4,87 cm cada uno, siendo menor al obtenido por Guillen, (2010) quien evaluó la respuesta a la fertilización con enmiendas orgánicas y químicas en el H. Humocaró, cuyo valor fue 5,33 cm con la fertilización convencional, diferencia que puede estar marcada por lo señalado anteriormente con respecto a la fertilización; en la que no se realizó el aporte de fósforo el cual debió de ser de 30 g por planta; ni el correcto aporte de potasio elemento que debió aplicarse a razón de 50 g por planta del cual solo se aplicó 20 g por planta.

En lo que respecta a número de frutos por hectárea el mayor promedio fue para el híbrido Darlington con 146 400 frutos/ha, mismo que comparte categoría con el H. Humocaró que obtuvo 129 600 frutos/ha, dato que contrasta con los 160 500 frutos/ha reportados por Mendoza y Montalván, (2006) con el H. Humocaró

a un distanciamiento de 1m x 0,40 m, esta disminución en la producción en comparación con estos autores puede deberse al menor número de plantas por hectáreas que se consiguen con el distanciamiento utilizado en este ensayo.

El híbrido Darlington que comparte categoría estadística con el H. Humocaro, presentó el mayor rendimiento por hectárea (Cuadro 4.1), aunque no alcanzó las 100 toneladas por hectárea que certifica la casa comercial que distribuye la semilla en el país, no obstante su rendimiento fue mayor al conseguido en un ensayo realizado en Canadá por Waterer *et al.*, (2013) quienes obtuvieron un rendimiento de 43,8 t/ha.

De acuerdo con el análisis económico, se señala que la mejor tasa de retorno marginal la obtuvo, el tratamiento híbrido Darlington con un 55,79 %, con un beneficio neto favorable debido al mayor rendimiento en unidades por hectárea; que le permitió conseguir la mayor utilidad respecto a los demás tratamientos.

# **CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## **5.1. CONCLUSIONES**

Dentro del estudio realizado se obtuvo las siguientes conclusiones:

- Los híbridos de pepino Darlington y Humocaro manifestaron mejor comportamiento agronómico y rendimiento productivo.
- Con el H. Darlington se obtuvo la mayor rentabilidad, siendo esta de 3669,88 USD por hectárea, con una tasa de retorno marginal de 55,79 %.

## **5.2. RECOMENDACIONES**

En base a las conclusiones se recomienda:

- Seguir evaluando el híbrido Darlington y Humocaro por mostrar mejor rendimiento, buena adaptación al medio y mayor resistencia al mildiu vellosa; utilizando otros distanciamientos de siembra y técnicas de cultivo.
- Sembrar este cultivo en época lluviosa para probar el comportamiento que presenta bajo estas condiciones ambientales.

## BIBLIOGRAFÍA

- Aguilera, A. 2011. *Fusarium oxysporum* f. sp. *cucumerinum*. (En línea). EC. Consultado 04 de jul. 2015. Formato PDF. Disponible en <http://elhocino-adra.blogspot.com/2011/01/fusarium-oxysporum-f-sp-cucumerinum.html>
- Aguirre, S y Llumiquinga, M. 2007. Comparación de tres híbridos de pepinillo (*C. sativus* L) bajo dos métodos de manejo y sistemas de cultivo, para la agroindustria de pickles. Tesis. Ing. Agropecuario. PUCE. Ibarra, EC. p 22. (En línea). EC. Consultado, 26 de jun. 2015. Formato PDF. Disponible en <http://dspace.pucesi.edu.ec/bitstream/11010/235/1/T71793.pdf>
- Aguirre, W. 2014. Evaluación de las podas en el cultivo de pepino (*C sativus* L.), Palmales 2014. Tesis. Ing. Agrónomo. UTMACH. Palmales – Arenillas, EC. p 03. (En línea). EC. Consultado 04 de jul. 2015. Formato PDF. Disponible en [http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/909/7/CD289\\_TESIS.pdf](http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/909/7/CD289_TESIS.pdf)
- Agripac S. A 2015. Características H. Darlington-Control fitosanitario, productos y dosis (Entrevista). Calceta – Manabí. EC
- Alvarado, J; Beltrán, M; y Mateus, A. 2014. Viabilidad de producción bajo invernadero del pepino europeo (*C. sativus* L.) híbrido Cumlaude RZ- F1 en la vereda cascadas del municipio de Susa, Cundinamarca. Tesis. Ing. Agrónomo. UNAD. Chiquinquirá, CO. p 23. (En línea).MX. Consultado, 23 de jun. 2015. Formato PDF. Disponible en <http://repository.unad.edu.co/bitstream/10596/2706/1/1053326941.pdf>
- Arias, S. 2007. Manual de producción de pepino. (En línea).HN. Consultado, 11 de may. 2015. Formato PDF. Disponible en <http://es.slideshare.net/williesanto/manual-para-produccion-de-pepino>
- Arriola, J. 2013. Evaluación de tres insecticidas a base de neem sobre el manejo de adultos de mosca blanca (*Bemisia tabaci*; aleyrodidae) en pepino; aldea Las Tunas, Salamá. Tesis. Ing. Agrónomo. URL. Guatemala de la Asunción, GT. p 5. (En línea). EC. Consultado, 26 de jun. 2015. Formato PDF. Disponible en <http://biblio3.url.edu.gt/Tesario/2013/06/14/Arriola-Juan.pdf>
- Cantos, J y Giler, R. 2012. Comportamiento Agronómico de ocho híbridos de sandía (*Citrullus lanatus* Schard.) en el Campus de la ESPAM MFL. 2011. Tesis. Ing. Agrícola. ESPAM MFL. Calceta – Manabí, EC. p 31 y 45

- Casaca, A. 2005. Guías tecnológicas de frutas y vegetales – El cultivo del pepino. (En línea). CR. Consultado, 25 de jun. 2015. Formato PDF. Disponible en <http://www.innovacion.gob.sv/inventa/attachments/article/2286/pepino.pdf>
- CENTA (Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal). 2003. Guía técnica del cultivo de pepino. (En línea). Consultado, 03 de jul. 2015. Formato PDF. Disponible en <http://www.centa.gob.sv/docs/guias/hortalizas/Guia%20Pepino%202003.pdf>
- CIAT. 1993, Escala Visual Aplicada por el Programa de Leguminosas de la Estación Experimental Portoviejo del INIAP. Informe Anual. s/f
- CIMMYT (Centro Internacional de Mejoramiento del Maíz y el Trigo). 1989. La formulación de recomendaciones a partir de datos Agronómicos – Un manual metodológico de evaluación económica. México. D.F. MX. p 79
- Ecured. s.f. Minador común. (En línea). CU. Consultado, 17 de mar. 2016. Formato PDF. Disponible en [http://www.ecured.cu/Minador\\_com%C3%BA](http://www.ecured.cu/Minador_com%C3%BA)
- ESPAM MFL (Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López). 2015. Anuario 2014 de la Estación meteorológica, ubicada en el Campus Politécnico El Limón.
- Ezeta, H. 2014. Respuesta agronómica y rendimiento de frutos de los pepinos híbridos ‘diamante’ y ‘Amanda’ a la aplicación de diferentes niveles de fertilización química. Tesis. Ing. Agrónomo. UTB. Babahoyo-Los Ríos. EC. p 30 y 64. (En línea). EC. Consultado, 17 de jul. 2015. Formato PDF. Disponible en <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/49000/569/6/T-UTB-FACIAG-AGR-000097.pdf>
- Galindo, F; Fortis, M; Preciado, P; Trejo, R; Segura, M; Orozco, J. 2014. Caracterización físico-química de sustratos orgánicos para producción de pepino (*Cucumis sativus* L.) bajo sistema protegido. MX. Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas, Vol. 5, núm. 7. p 1219-1232. (En línea). MX. Consultado, 18 de mar. 2016. Formato PDF. Disponible en <http://www.redalyc.org/pdf/2631/263131533007.pdf>
- Guillen, C. 2010. Respuesta a la fertilización con enmiendas orgánicas y químicas como complemento del Híbrido de Pepino Humocaro (*C sativus* L) en la zona de Babahoyo, Provincia de los Ríos. Tesis. Ing. Agropecuario. UTB. Babahoyo. EC. p 18 y 28. (En línea). EC. Consultado, 17 de jul. 2015. Formato PDF. Disponible en <http://es.slideshare.net/giancarlo89/tesisdegrado-respuesta-a-la-fertilizacin->

con-enmiendas-orgnicas-y-quimica-como-complemento-del-hbrido-de-pepino-humocaro-cucumis-sativus-l-en-la-zona-de-babahoyo-provincia-de-los-ros

- Hoyos, D; Morales, J; Chavarría, H; Montoya, A; Correa, G y Jaramillo, S. 2012. Acumulación de Grados-Día en un Cultivo de Pepino (*Cucumis sativus* L.) en un Modelo de Producción Aeropónico. Medellín, CO. Redalyc. Vol. 29. p. 21-27. (En línea). CO. Consultado, 17 de mar. 2016. Formato PDF. Disponible en <http://www.redalyc.org/pdf/1799/179924340009.pdf>
- Ibáñez, E; Paiz, J y Aguilar, S. 2002. Manejo del Hábito de Crecimiento del Pepino (*C. sativus* L.), y su efecto en la preferencia hospedera de *Diaphania* spp. (Lepidóptera: Pyralidae: Pyraustynae). Tesis. Ing. Agrónomo. USAL. San Salvador. SV. p 03. (En línea). SV. Consultado, 07 de may. 2015. Formato PDF. Disponible en <http://ri.ues.edu.sv/1606/1/13100870.pdf>
- INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria) s.f. Cultivo de pepino en misiones. (En línea). AR. Consultado, 03 de jul. 2015. Formato PDF. Disponible en [http://inta.gob.ar/documentos/cultivo-del-pepino-en-misiones/at\\_multi\\_download/file/INTA-cartilla-cultivo-pepino.pdf](http://inta.gob.ar/documentos/cultivo-del-pepino-en-misiones/at_multi_download/file/INTA-cartilla-cultivo-pepino.pdf)
- Lara, I. 2013. Evaluación de la resistencia a mildiu veloso (*Pseudoperonospora cubensis*) (Berk. y Curt.) Rostw de cuatro híbridos de pepino (*C. sativus* L.). Tesis. Ing. Agrónomo. UV. Xalapa De Enríquez. MX. p 03. (En línea).MX. Consultado, 07 de may. 2015. Formato PDF. Disponible en <http://cdigital.uv.mx/bitstream/123456789/32695/1/laracarmona.pdf>
- Mendoza, A y Montalván, M. 2006. Evaluación del comportamiento agroproductivo de siete híbridos de pepino sembrados a diferentes distanciamientos en el valle del río Carrizal durante la época seca de 2005. Tesis. Ing. Agrícola. ESPAM MFL. Calceta- Manabí. EC. p 16 y 32
- Morales, P y Cermeli, M. 2001. Evaluación de la preferencia de la mosca blanca *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Hemiptera: Aleyrodidae) en cinco cultivos agrícolas. VE. Revista oficial de la Sociedad Venezolana de Entomología Entomotropica. Vol. 16, núm. 2. p 73-78. (En línea). VE. Consultado, 17 de mar. 2016. Formato PDF. Disponible en <http://www.bioline.org.br/pdf?em01010>
- Moreira, J. 2013. "Fertilización química en la producción de pepino (*Cucumis sativus* L.) en la zona de Valencia -los Ríos." Tesis. Ing. Agropecuario. UTEQ. Quevedo – Los Ríos. EC. p 17. (En línea). EC. Consultado, 18 de

mar. 2016. Formato PDF. Disponible en <http://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/577/1/T-UTEQ-0121.pdf>

Moreira, J. 2015. Estudio del comportamiento poscosecha del pepino (*C. sativus*) sometido a hidrogenfriamiento con tres temperaturas y tres tiempos de inmersión. Tesis. Ing. Agroindustrial. ULEAM. Manta. EC. p 08, 09. (En línea). EC. Consultado, 31 de jul. 2015. Formato PDF. Disponible en <http://repositorio.uleam.edu.ec/bitstream/26000/1848/1/T-ULEAM-031-0029.pdf>

Muñoz, N. 2015. Respuesta del cultivo de pepino (*Cucumis sativus* L.) a la nutrición química y orgánica bajo riego por goteo. Tesis. Ing. Agrónoma. UG. Guayaquil – Guayas. EC. p 31. (En línea). EC. Consultado, 01 de feb. 2015. Formato PDF. Disponible en <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/7393/1/TESIS%20NELLY%20MU%C3%91OZ.pdf>

Oidor, J. 2013. Determinación de compuestos bioactivos en la planta *C. sativus* L (pepino) evaluando diferentes tipos de fertilización en vivero. Tesis. Ing. Agroindustrial. UAQ. Querétaro. MX. p 05. (En línea).MX. Consultado, 22 de jun. 2015. Formato PDF. Disponible en <https://www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=5&cad>

Olalde, V; Mastache, A; Carreño, E; Martínez, J; Ramírez, M. 2014. El sistema de tutorado y poda sobre el rendimiento de pepino en ambiente protegido. VE. Revista Científica Interciencia. Vol. 39, núm.10. p 712-717 (En línea). VE. Consultado, 18 de mar. 2016. Formato PDF. Disponible en <http://www.redalyc.org/pdf/339/33932433005.pdf>

RAIF (Red de Alerta e Información Fitosanitaria).2014. Protocolo de campo para el seguimiento del cultivo. (En línea). ES. Consultado, 25 de agos. 2015. Formato PDF. Disponible en [http://www.juntadeandalucia.es/agriculturaypesca/portal/export/sites/default/comun/galerias/galeriaDescargas/minisites/raif/manuales\\_de\\_campo/ProtocolosCampos\\_Judia.pdf](http://www.juntadeandalucia.es/agriculturaypesca/portal/export/sites/default/comun/galerias/galeriaDescargas/minisites/raif/manuales_de_campo/ProtocolosCampos_Judia.pdf)

Ramírez, G y Mercado, A. 2012. Efecto del manejo cultural y sombreado sobre la productividad del cultivo del pepino (*C. sativus* L.). (En línea). MX. Consultado, 03 de jul. 2015. Formato PDF. Disponible en [http://www.uaq.mx/investigacion/revista\\_ciencia@uaq/ArchivosPDF/v5-n1/articulo2.pdf](http://www.uaq.mx/investigacion/revista_ciencia@uaq/ArchivosPDF/v5-n1/articulo2.pdf)

- Reche, J. 2011. Cultivo del pepino en invernadero. 1 ed. España. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino p 21, 25 (En línea). ES. Consultado, 25 de jun. 2015. Formato PDF. Disponible en [http://www.magrama.gob.es/es/ministerio/servicios/publicaciones/cultivo\\_de\\_l\\_pepino\\_en\\_invernadero.\\_primeras\\_p%C3%A1ginas\\_tcm7-213611.pdf](http://www.magrama.gob.es/es/ministerio/servicios/publicaciones/cultivo_de_l_pepino_en_invernadero._primeras_p%C3%A1ginas_tcm7-213611.pdf)
- Rosado, M. 2013. "Desarrollo morfológico y rendimiento del cultivo de pepino (*Cucumis sativus*) mediante sistema hidropónico de sustrato sólido en el cantón Babahoyo." Tesis. Ing. Agrónomo. UTB. Babahoyo. EC. p 26 y 36. (En línea). EC. Consultado, 31 de jul. 2015. Formato PDF. Disponible en <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/198>
- Ruiz, E; Tún, J; Pinzón, L; Valerio, G y Zavala, M. 2008. Evaluación de fungicidas sistémicos para el control del mildiú veloso (*Pseudoperonospora cubensis* Berk. & Curt.) Rost en el cultivo del melón (*Cucumis melo* L.). Chapingo. MX. Revista Chapingo Serie Horticultura. Vol. 14. p. 79-84. (En línea). MX. Consultado, 16 de mar. 2016. Formato PDF. Disponible en <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=60914110>
- Ruiz, L. 2011. "Evaluación de cuatro abonos orgánicos en el cultivo de pepino híbrido thunder (*C. sativus*), en el Barrio La Capilla, parroquia El Tambo, cantón Catamayo provincia de Loja". Tesis. Ing. en Administración y Producción Agropecuaria. UNL. Catamayo – Loja. EC. p 07. (En línea). EC. Consultado, 26 de jun. 2015. Formato PDF. Disponible en <http://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/5529/1/Ruiz%20Espino%20Lauro.pdf>
- Salvador, A. 2007. Manual de producción de pepino. (En línea). SV. Consultado, 03 de jul. 2015. Formato PDF. Disponible en <http://www.innovacion.gob.sv/inventa/attachments/article/3574/Manual%20para%20Producci%C3%B3n%20de%20Pepino.pdf>
- SQM-Vitas (Nutrición Vegetal de Especialidad e Higiene Profesional). 2016. Pepino–Principales Nutrientes. (En línea). ES. Consultado, 11 de jun. 2016. Formato PDF. Disponible en <http://www.sqm-vitas.com/es-pe/nutrici%C3%B3nvegetaldeespecialidad/informaci%C3%B3nporcultivos/pepino.aspx#tabs-2>
- Thomas, C. 1987. Use of reaction types to identify downy mildew. Resistance in muskmelon Hortscience 22. p 638-644
- Vera, J. 2006. Determinación de las curvas de retención de agua de los suelos agrícolas en el campo de la ESPAM. Tesis. Ing. Agrícola. ESPAM-MFL. Calceta- Manabí, EC. p53.

- Wagner, B. 2006. Productos alternativos para el manejo de enfermedades en cultivos comerciales. CU. Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal Cuba. Vol. 10, núm. 2. p. 85-98. (En línea). VE. Consultado, 17 de mar. 2016. Formato PDF. Disponible en [http://www.minagri.gob.ar/site/desarrollo\\_rural/forobioinsumos/publicaciones/prod\\_alt\\_ctrl\\_plagas\\_redalyc\\_2006.pdf](http://www.minagri.gob.ar/site/desarrollo_rural/forobioinsumos/publicaciones/prod_alt_ctrl_plagas_redalyc_2006.pdf)
- Waterer, D; Schaeffer, J; Hucl, K; Taylor, L y Javadisaber, J. 2013. Vegetable cultivar and cultural trials. (En línea). CA. Consultado, 08 de jun. 2016. Formato PDF. Disponible en <http://veg.usask.ca/wp-content/uploads/cucumber-2013.pdf>
- Yaguache, J. 2014. “Estudio del comportamiento agronómico de cuatro híbridos de pepino (*Cucumis sativus*); bajo un programa de corte en estado de pepinillos para exportación, en la zona de Babahoyo” Tesis. Ing. Agropecuario. UTB. Babahoyo – Los Ríos. EC. p 17. (En línea). EC. Consultado, 12 de jun. 2016. Formato PDF. Disponible en <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/49000/755/6/T-UTB-FACIAG-AGROP-000032.pdf>
- Zavaleta, E. 2000. Alternativas de manejo de las enfermedades de las plantas. (En línea). MX. Consultado, 13 de may. 2016. Formato PDF. Disponible en <http://www.chapingo.mx/terra/contenido/17/3/art201-207.pdf>

# **ANEXOS**

**Anexo 1. Siembra de los híbridos****Anexo 2. Plántulas de pepino antes de ser trasplantadas**

**Anexo 3. Trasplante****Anexo 4. Tutorado**

**Anexo 5. Fertilización****Anexo 6. Control fitosanitario de Insectos-plagas**

**Anexo 7. Cosecha**

**Anexo 8. Número de frutos por planta:** Analizado en el ensayo “Comportamiento agronómico de cuatro híbridos de pepino (*Cucumis sativus* L) bajo las condiciones edafoclimáticas del campus politécnico de la ESPAM”. 2015.

Tratamientos	Repeticiones				$\Sigma$	X
	I	II	III	IV		
H1	5,28	7,38	9,24	7,38	29,28	7,32
H2	2,39	3,98	2,91	3,06	12,34	3,09
H3	5,77	7,11	5,14	7,9	25,92	6,48
H4	2	4,18	2,98	2,18	11,34	2,84
$\Sigma$	15,44	22,65	20,27	20,52	78,88	
X	3,86	5,6625	5,0675	5,13		

ADEVA						
F.V	G.L	SC	CM	FC	FT	
					5%	1%
Tratamiento	3	63,63	21,21	** 19,32	3,86	6,99
Bloque	3	6,96	2,32	NS 2,11	3,86	6,99
Error	9	9,88	1,10			
Total	15	80,47				

**Anexo 9. Longitud de fruto:** Analizado en el ensayo “Comportamiento agronómico de cuatro híbridos de pepino (*Cucumis sativus* L) bajo las condiciones edafoclimáticas del campus politécnico de la ESPAM”. 2015.

Tratamientos	Repeticiones				$\Sigma$	X
	I	II	III	IV		
H1	24,75	24,46	24,31	24,19	97,71	24,4275
H2	22,63	23,75	23,6	24,51	94,49	23,6225
H3	24,97	24,91	24,49	24,34	98,71	24,6775
H4	24,42	24,06	24,09	29,91	102,48	25,62
$\Sigma$	96,77	97,18	96,49	102,95	393,39	
X	24,19	24,295	24,1225	25,737		

ADEVA						
F.V	G.L	SC	CM	FC	FT	
					5%	1%
Tratamiento	3	8,12	2,71	NS 1,23	3,86	6,99
Bloque	3	7,12	2,37	NS 1,08	3,86	6,99
Error	9	19,75	2,19			
Total	15	35,00				

**Anexo 10. Diámetro de fruto:** Analizado en el ensayo “Comportamiento agronómico de cuatro híbridos de pepino (*Cucumis sativus* L) bajo las condiciones edafoclimáticas del campus politécnico de la ESPAM”. 2015.

Tratamientos	Repeticiones				$\Sigma$	X
	I	II	III	IV		
H1	4,84	4,91	4,82	4,93	19,5	4,875
H2	4,39	4,69	4,76	4,89	18,73	4,6825
H3	4,98	4,87	4,8	4,85	19,5	4,875
H4	4,78	4,65	4,6	4,82	18,85	4,7125
$\Sigma$	18,99	19,12	18,98	19,49	76,58	
X	4,7475	4,78	4,745	4,87		

ADEVA						
F.V	G.L	SC	CM	FC	FT	
					5%	1%
Tratamiento	3	0,13	0,04	NS 2,55	3,86	6,99
Bloque	3	0,04	0,01	NS 0,85	3,86	6,99
Error	9	0,15	0,02			
Total	15	0,32				

**Anexo 11. Peso de fruto:** Analizado en el ensayo “Comportamiento agronómico de cuatro híbridos de pepino (*Cucumis sativus* L) bajo las condiciones edafoclimáticas del campus politécnico de la ESPAM”. 2015.

Tratamientos	Repeticiones				$\Sigma$	X
	I	II	III	IV		
H1	377,15	373,41	366,66	369,94	1487,16	371,79
H2	311,28	359,84	369,08	393,52	1433,72	358,43
H3	400,73	387,35	357,28	378,11	1523,47	380,867
H4	393,62	368,75	366,86	397,8	1527,03	381,757
$\Sigma$	1482,78	1489,35	1459,88	1539,37	5971,38	
X	370,69	372,33	364,97	384,84		

ADEVA						
F.V	G.L	SC	CM	FC	FT	
					5%	1%
Tratamiento	3	1408,65	469,55	NS 0,92	3,86	6,99
Bloque	3	841,20	280,40	NS 0,55	3,86	6,99
Error	9	4579,47	508,83			
Total	15	6829,31				

**Anexo 12. Número de frutos por hectárea:** Analizado en el ensayo “Comportamiento agronómico de cuatro híbridos de pepino (*Cucumis sativus* L) bajo las condiciones edafoclimáticas del campus politécnico de la ESPAM”. 2015.

Tratamientos	Repeticiones				$\Sigma$	X
	I	II	III	IV		
H1	105600	147600	184800	147600	585600	146400
H2	47800	79600	58200	61200	246800	61700
H3	115400	142200	102800	158000	518400	129600
H4	40000	83600	59600	43600	226800	56700
$\Sigma$	308800	453000	405400	410400	1577600	
X	77200	113250	101350	102600		

ADEVA						
F.V	G.L	SC	CM	FC	FT	
					5%	1%
Tratamiento	3	25452,24	8484,08	** 19,32	3,86	6,99
Bloque	3	2784,58	928,19	NS 2,11	3,86	6,99
Error	9	3951,34	439,04			
Total	15	32188,16				

**Anexo 13. Rendimiento de frutos t/ha:** Analizado en el ensayo “Comportamiento agronómico de cuatro híbridos de pepino (*Cucumis sativus* L) bajo las condiciones edafoclimáticas del campus politécnico de la ESPAM”. 2015.

Tratamientos	Repeticiones				$\Sigma$	X
	I	II	III	IV		
H1	39,83	55,12	67,76	54,60	217,31	54,33
H2	14,88	28,64	21,48	24,08	89,08	22,27
H3	46,24	55,08	36,73	59,74	197,79	49,45
H4	15,74	30,83	21,86	17,34	85,77	21,44
$\Sigma$	116,69	169,67	147,83	155,76	589,95	
X	29,17	42,42	36,96	38,94		

ADEVA						
F.V	G.L	SC	CM	FC	FT	
					5%	1%
Tratamiento	3	3656,50	1218,83	**19,57	3,86	6,99
Bloque	3	377,28	125,76	NS 2,02	3,86	6,99
Error	9	560,46	62,27			
Total	15	4594,24				