



UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABÍ

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y DE LA AGRICULTURA

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

TRABAJO DE TITULACIÓN

MODALIDAD PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

PREVIA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE

INGENIERO AGROPECUARIO

TEMA

Evaluación y selección de cultivares híbridos de pimentó (*Capsicum annum L.*) bajo invernadero en la zona de Puerto la Boca Manabí.

AUTOR

EBER ALEJANDRO ERAZO CAJAPE

TUTOR

ING. JULIO LUIS GABRIEL ORTEGA PH.D.

JIPIJAPA - MANABÍ - ECUADOR

2018

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

En calidad de director, certifico que el trabajo de titulación mencionado proyecto de investigación titulado “Evaluación y selección de cultivares híbridos de pimiento (*Capsicum annum L.*) bajo invernadero en la zona de Puerto la Boca Manabí”, es original, siendo su autor el Sr. Eber Alejandro Erazo Cajape, egresado de la carrera de Ingeniería Agropecuaria de la Universidad Estatal del Sur de Manabí, trabajo elaborado de acuerdo a las normas técnicas de investigación y en base a las normativas vigentes de la Universidad, por lo que se autoriza su presentación ante las instancias Universitarias correspondientes.



Ing. Julio Luis Gabriel Ortega Ph.D.

TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

APROBACIÓN DEL TRABAJO

UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABÍ

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

TRABAJO DE TITULACIÓN

MODALIDAD: PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

“Evaluación y Selección de cultivares híbridos de pimentón (*Capsicum annum L.*)
bajo invernadero en la zona de Puerto la Boca Manabí”

Sometida a consideración de la comisión de titulación de la carrera de Ingeniería
Agropecuaria como requisito previo a la obtención del título de Ingeniero
Agropecuario.

Dr. Alfredo González Vásquez Mg. DUIE.

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. Marcos Manuel Manobanda DUIE

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. Carlos Castro Piguave Mg. Sc.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. Washington Narváz Campana Mg. Sc.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

DECLARACION DE RESPONSABILIDAD

El suscrito Eber Alejandro Erazo Cajape, portador de cédula de identidad número 131333665-1 libre y voluntariamente declaro que el trabajo de investigación titulado: “Evaluación y selección de cultivares híbridos de pimentón (*Capsicum annum L.*) bajo invernadero en la zona de Puerto la Boca Manabí”, es auténtico, original y personal. En integridad declaro que el contenido será de mi sola responsabilidad legal y académica.



EBER ALEJANDRO ERAZO CAJAPE

CI. 1313336651

DEDICATORIA

A MI FAMILIA

Le dedico esta tesis a mi familia, principalmente a mi querida madre por estar conmigo en las buenas y en las malas por su aporte económico y moral, pero sobre todo a Dios por tenerme con salud y bienestar.

RECONOCIMIENTO

Antes de todo a Dios, por su amor incomparable para conmigo guiándome siempre por el buen camino y permitiéndome conocer a muchas personas que ya forman parte de mi carrera estudiantil.

A mis catedráticos que supieron transmitir valores para ser mejor día tras días gracias por sus conocimientos que me permitirán realizarme profesionalmente.

Un agradecimiento especial al Dr. Julio L. Gabriel Ortega tutor de tesis que siempre me brindó su apoyo incondicional.

En general a todas las personas que me ayudaron e hicieron posible realizar mi tesis que, aunque no las nombre las tengo presente y les doy miles de agradecimientos.

ÍNDICE

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR	II
APROBACIÓN DEL TRABAJO	III
DECLARACION DE RESPONSABILIDAD	IV
DEDICATORIA	V
RECONOCIMIENTO	VI
RESUMEN	XII
ABSTRACT.....	XIII
I. ANTECEDENTES.....	1
II. JUSTIFICACIÓN	3
III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	4
3.1 Formulación del problema	4
3.2 Delimitación del problema.....	4
3.3 Situación actual del problema	4
IV. OBJETIVOS.....	6
4.1 Objetivo general	6
4.2 Objetivos específicos	6
V. VARIABLES	7
5.1 Variable independiente	7
5.2 Variable dependiente	7
VI. MARCO TEÓRICO	8
6.1 Producción.....	8
6.2 Generalidades del cultivo de pimiento.....	8
6.3 Fisiología del cultivo	10
6.4 Genética del cultivo	11

6.5	Labores agronómicas del cultivo de pimiento.....	14
6.6	Plagas del cultivo de pimiento.....	17
6.7	Cultivos de pimientos y su control	18
6.8	Invernadero.....	22
6.9	Producción de pimiento bajo invernadero	22
6.10	Híbridos.....	25
6.10.1	Híbridos fl o híbridos simples	25
6.10.2	Híbridos dobles	26
6.10.3	Híbridos de tres líneas	26
6.10.4	Híbridos sintéticos.....	26
6.11	Híbridos de pimiento	28
6.11.1	Hibrido bengal	28
6.11.2	Hibrido quetzal.....	28
6.12	Híbridos de pimiento utilizados en el manejo de la investigación	29
6.13	Investigación realizados en híbridos de pimiento	30
VII.	MATERIALES Y MÉTODOS	31
7.1	Ubicación	31
7.2	Factores en estudio	32
7.3	Tratamientos.....	32
7.4	Diseño experimental	32
7.5	Variables de respuesta.....	32
7.6	Manejo específico de la investigación	33
VIII.	RESULTADOS	39
IX.	DISCUSIÓN.....	47
X.	CONCLUSIONES	51
XI.	RECOMENDACIONES	52

XII. BIBLIOGRAFÍA.....	53
XIII. ANEXOS	60
XIV. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	63
XV. PRESUPUESTO.....	64

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Características del experimento Jipijapa 2018	36
Tabla 2 Analisis de varianza.	38
Tabla 3. Cuadrados medios del número de frutos promedio (NFP), peso de fruto (PF), volumen de fruto (VF), diámetro de tallo (DT), altura de planta (AP) y severidad de oídium (SEVO). Jipijapa 2018.	41
Tabla 4. Análisis de varianza para número de frutos promedio (NFP), peso de fruto (PF), volumen de fruto (VF), diámetro de tallo (DT), altura de planta (AP) y severidad de oídium (SEVO). Jipijapa 2018.	42
Tabla 5. Análisis de correlación para número de frutos promedio (NFP), peso de fruto (PF), volumen de fruto (VF), diámetro de tallo (DT), altura de planta (AP) y severidad de oídium (SEVO). Jipijapa 2018.	43
Tabla 6 Análisis de rentabilidad de cada uno de los híbridos de pimiento evaluados. Jipijapa 2018.	45
Tabla 7 Croquis de campo del ensayo planteado	62

ÍNDICE DE FOTOS

Foto N° 1. Puerto La Boca.....	61
Foto N° 2. Ilustración 2 Mapa de ubicación de la investigación.....	61
Foto N° 3. Plántulas en bandejas sé minadoras.....	66
Foto N° 4. Plántulas en semillero bajo condición de invernadero	66
Foto N° 5. Arado del terreno.....	67
Foto N° 6. Aplicación de humus al hoyuelo	67
Foto N° 7. Trasplante de híbridos de pimiento	68
Foto N° 8. Fertilización a híbridos de pimiento	68
Foto N° 9. Aplicación de cal al suelo	69
Foto N° 10. Cosecha bajo condición de invernadero	69

UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABI

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y DE LA AGRICULTURA

CARRERA DE INGIENERIA AGROPECUARIA

TITULO: Evaluación y Selección de cultivares híbridos de pimentón (*Capsicum annum L.*) bajo invernadero en la zona de Puerto la Boca Manabí.

AUTOR: Eber Alejandro Erazo Cajape

TUTOR: Dr. Julio Luis Gabriel Ortega

RESUMEN

Esta investigación se realizó en la zona de Puerto La Boca de la Parroquia Puerto Cayo, Cantón Jipijapa, en la provincia de Manabí, Ecuador. Los objetivos fueron: 1) Evaluar tres híbridos de pimiento por sus características agronómicas y de producción, 2) Seleccionar el mejor híbrido y, 3) Determinar el beneficio/costo de cada tratamiento mediante el análisis de presupuestos parciales. El experimento se implementó en un diseño experimental de filas y columnas con 10 repeticiones, cada hilera tuvo 80 plantas y cada unidad experimental estuvo constituida por 27 plantas/tratamiento, de las cuales se eligieron cinco plantas al azar de cada una de las unidades experimentales en cada repetición para la toma de datos de las variables de respuesta. Las variables de respuesta fueron el número de frutos, peso del fruto, alto del fruto, ancho del fruto, grosor de tallo, altura de planta y daño por oídio (hongo). El híbrido que presentó el mayor rendimiento de pimiento fue el Macantro con un peso del pimiento de 143.75 en promedio, lo que indica que este híbrido se adaptó bien a las condiciones de invernadero de Puerto la boca. Los resultados mostraron que el mejor pimiento según sus características agronómicas y de preferencia por el mercado y que tuvo una buena relación entre Peso de frutos, altura de planta y días a la cosecha fue el cultivar Macantro, seguido de Tandara. El análisis de costos/beneficio mostró que los híbridos Macantro y Tandara fueron rentables.

UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABI

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y DE LA AGRICULTURA

CARRERA DE INGIENERIA AGROPECUARIA

TITULO: Evaluación y Selección de cultivares híbridos de pimentón (*Capsicum annum L.*) bajo invernadero en la zona de Puerto la Boca Manabí.

Autor: Eber Alejandro Erazo Cajape

TUTOR: Dr. Julio Gabriel Ortega

ABSTRACT

This research was conducted in the Puerto La Boca area of Puerto Cayo Parish, Jipijapa Canton, in Manabí province, Ecuador. The objectives were: 1) Evaluate three hybrids of pepper for their agronomic and production characteristics, 2) Select the best hybrid and, 3) Determine the benefit/cost of each treatment by analyzing partial budgets. The experiment was implemented in an experimental design of rows and columns with 10 repetitions, each row had 80 plants and each experimental unit was constituted by 27 plants/treatment, of which five plants were chosen at random from each of the experimental units in each repetition for the data collection of the response variables. The response variables were the number of fruits, weight of the fruit, height of the fruit, width of the fruit, thickness of the stem, height of the plant and damage by oídium (fungus). The hybrid presented the highest pepper yield was the Macantro with a pepper weight of 143.75 on average, which indicates that this hybrid adapted well to the greenhouse conditions of Puerto la Boca. The results showed that the best pepper according to its agronomic characteristics and preferably by the market and had a good relationship between fruit weight, plant height and days to harvest was the Macantro cultivar, followed by Tandara. The cost/benefit analysis showed that the Macantro and Tandara hybrids were profitable.

I. ANTECEDENTES

La planta del pimiento fue extraída de México de las expediciones que hicieron los españoles, se dice que llegaron en el viaje que realizó Cristóbal Colón a América en el año de 1493. Sin embargo, los nativos ya conocían la planta y su fruto con el nombre de chili, pero los españoles y portugueses lo bautizaron como pimiento (Jessi Bloom, 2015).

El cultivo de pimiento ornamental es una práctica arraigada tanto en el mercado de plantas ornamentales como el mercado culinario. Los colores vivos de los pimientos y sus tamaños únicos provocan interés a los aficionados de las plantas ornamentales, y el sabor a los aficionados de pimientos picantes en el Ecuador se estima que se siembra alrededor de 1.420 Has. Con una producción que bordea las 6.955 toneladas y un rendimiento promedio de 4.58 Ton/Ha (Deker Cerruffo, 2011).

En el país se siembran cuatro variedades de pimientos. El quetzal es conocido como el pimiento de las ‘tres puntas’ por las protuberancias de su parte superior. El salvador es el más resistente a las lluvias. Estas se producen en la costa y en Loja los agricultores de Santa Elena se dividen en dos grupos de productores: los que reciclan las semillas (de los pimientos que no venden) y quienes compran semillas autorizadas para la producción de este cultivo. Entre la diferencia de las semillas está el valor de la inversión. Los primeros ahorran dinero al sacar 1 000 semillas de 20 pimientos y los segundos gastan USD 42 para comprar un sobre con la misma cantidad según la Asociación de Productores Hortofrutícolas de la Costa (Ashofruco). Santa Elena ocupa el primer lugar con 150 hectáreas. Le siguen la Sierra norte, Manabí y Loja. Por el saco de 70 libras el agricultor recibe USD 9 de los comerciantes mayoristas. (El Comercio, 2011)

Puerto La Boca de la Parroquia Puerto Cayo, Cantón Jipijapa, es una comunidad muy productiva gracias a su clima. Los habitantes de este lugar por muchos años se han dedicado a la agricultura, la pesca y una mínima parte de esta población se ha dedicado al turismo. A pesar de ser una comunidad ubicada muy cerca al mar, su agua es dulce lo cual permite cultivar en la época de verano con sistema de riego.

El MAGAP a través de uno de sus programas implementó el “PROGRAMA DEL BUEN VIVIR RURAL”, en el cual se han beneficiado muchas personas de esta Comunidad. Este programa consiste en la implementación de 50 invernaderos de 14 x 35 metros con estructura metálica, plástico y sarán. Cultivos de ciclo corto como, la sandía, melón, pimiento, cebolla, cilantro y pepino han sido sembrados por años en esta zona. Debido a la buena rentabilidad del cultivo de sandía, los agricultores de esta comunidad sembraron este cultivo por muchos años, al pasar el tiempo el cultivo de sandía fue afectado muy seriamente por una enfermedad llamada “Mosaico de la sandía”, esto hizo que los agricultores dejaran de cultivar esta cucurbitácea y posteriormente empezaran a cultivar otros cultivos como pepino, pimiento, cebolla, cilantro, etc. Según los agricultores, el mildiu veloso apareció hace mucho tiempo atrás. Los productores de pepino afirman que el mildiu veloso no causaba muchas pérdidas en la producción, pero al pasar el tiempo esta enfermedad fue evolucionando con los cambios climáticos y el exceso de humedad se convirtió en un problema serio. Ahora los agricultores esperan épocas donde las condiciones climáticas no sean favorables para esta enfermedad. Con la implementación de los invernaderos los agricultores están cultivando pimiento, pero el mal uso de los fungicidas y el desconociendo de los mismos ha hecho que la enfermedad se desarrolle en invernaderos (Miguel Martínez A. L., 2011)

II. JUSTIFICACIÓN

En el Ecuador, durante mucho tiempo, se viene cultivando pimiento a campo abierto, sin contar con el interés por parte de los agricultores de tratar de mejorar el cultivo, ampliando sus alternativas y realizando su trabajo en diferentes ambientes y métodos productivos, en este caso específico bajo condiciones de invernadero, teniendo como beneficio directo la obtención de información técnica y científica sobre su producción bajo este tipo de condiciones.

La investigación se realizó para que exista en la zona Sur de Manabí y especialmente en Puerto la Boca material híbridos de pimiento de alto potencial genético porque las variedades que se cultivan en la zona son susceptibles a enfermedades y esto ocasiona pérdidas en la producción que oscilan en un 40% afectando al ingreso económico de los agricultores de Puerto la Boca Manabí.

El presente estudio tiene como propósito evaluar la adaptación de híbridos de pimentón que se adapten fácilmente a las condiciones agroclimáticas de la zona bajo invernadero, los híbridos son ampliamente empleados en la agricultura, ya que poseen cualidades superiores a las variedades como son: resistencia o tolerancia a enfermedades, nematodos, virus entre otros, además se presenta como guía de labores agrícolas que favorezcan los rendimientos de los híbridos evaluados para obtener una excelente producción entre sus cualidades están por ejemplo un alto requerimiento nutricional todo esto conlleva a una alta obtención de producto y por consiguiente una alta rentabilidad del cultivo.

Los resultados del presente trabajo beneficiaran directamente a los productores de hortalizas de la Parroquia Puerto Cayo especialmente en el recinto Manantial; esperando generar o incrementar la economía familiar, fomentar el desarrollo local y obtener altos rendimientos y el desarrollo de nuevas alternativas para el cultivo, diferentes a las tradicionalmente utilizadas en el país.

III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los cultivares quetzal, tropical irazú la nathalie son utilizados por los agricultores en la zona de Puerto la Boca son susceptibles en enfermedades como el mildiu causado por el oomycete *Phytophthora infestans* y nematodos como *Meloydogyne sp.* Asimismo los cultivos utilizados son susceptibles a plagas. Todos estos factores causan pérdidas que oscilan entre 30 a 60% si no se controlan. Por las razones mencionadas existe la necesidad de evaluar la adaptación de nuevos cultivares híbridos, que tengan mejores características de resistencia a plagas y enfermedades, tengan un alto potencial de rendimiento y satisfagan la demanda de los consumidores.

3.1 Formulación del problema

¿Cómo la evaluación de adaptación de híbridos promisorios de *Capsicum annum* (pimiento) bajo condiciones de invernaderos ayudara a mejorar la producción y productividad en la zona de Puerto La Boca?

3.2 Delimitación del problema

Contenido: adaptación de nuevos híbridos de pimentón (*Capsicum annum L.*) en la zona de Puerto la Boca Manabí.

Clasificación: Experimental

Espacio: Finca de Agricultores de Puerto la Boca, de la Parroquia Puerto Cayo, Cantón Jipijapa.

Tiempo: marzo – julio del 2018.

3.3 Situación actual del problema

El pimiento (*Capsicum annum*), es una hortaliza importante para el consumo humano, pero su cultivo intenso, género en los últimos años el incremento de muchas plagas y enfermedades que afectan su producción.

Razón por la cual existe la necesidad de introducir a adaptar nuevos híbridos potenciales. Además, en el mercado es muy limitado el acceso a la compra de

semilla certificada de alto potencial genético por lo que se hace necesario implementar esta investigación que permita identificar materiales o híbridos nuevos y de alta productividad de pimiento y con fácil adaptación a la zona para poder fomentar la siembra y poder cubrir la demanda insatisfecha que existe en muchos meses del año por la demanda de pimiento.

IV. OBJETIVOS

4.1 Objetivo general

Evaluar y seleccionar híbridos de pimiento (*Capsicum annum L.*) bajo condiciones de invernadero en la zona de Puerto la Boca Manabí de la Parroquia Puerto Cayo, Cantón Jipijapa.

4.2 Objetivos específicos

Evaluar y seleccionar el mejor híbrido de pimiento por sus características agronómicas y de producción.

Determinar el beneficio/costo de cada tratamiento mediante el análisis de presupuestos parciales.

V. VARIABLES

5.1 Variable independiente

Evaluación y selección de cultivares híbridos de pimiento.

5.2 Variable dependiente

Numero de frutos (N°)

Peso de frutos (g)

Ancho de frutos (cm)

Largo de frutos (cm)

Altura de la planta (cm)

Grosor de tallo (cm)

Daño por oídium

VI. MARCO TEÓRICO

6.1 Producción

La producción de pimiento en el Ecuador, en especial en la provincia del Guayas en los cantones de Zamborondón, Salitre, Doublé, Santa Lucía y Palestina es irregular durante el año, obteniéndose los picos altos de producción durante los meses de junio a diciembre debido a la presencia de la estación seca, donde es factible el manejo del recurso agua por sistemas de riego, no obstante la producción decae en los meses de enero a mayo debido a la estación invernal, presente en estos sectores, lo que dificulta el trabajo por la contextura del terreno (franco arcilloso) así como la aparición de plagas y enfermedades por concepto de las lluvias y la humedad relativa alta presente en la zona (Reyna, 2016).

En los cantones de la península de Santa Elena, la producción es bien regular a lo largo del año por la presencia casi nula de lluvias en la época invernal, lo que facilita el manejo de este cultivo aunque la aparición de enfermedades está mermando la producción de pimiento actual con la de años anteriores, no existen datos en el país o específicamente en la provincia del Guayas sobre la producción de Híbridos de pimiento, obteniéndose solamente datos por cantidad general de todos los cultivos de pimiento sembrados (solos o asociados con otro cultivo) en el país y en la provincia, durante el III Censo nacional agropecuario del año 2003 se determinó que se obtuvo una producción nacional de 5517 toneladas de pimiento con una venta equivalente a 5413 toneladas de producto total (Reyna, 2016).

Las casas comerciales determinan la producción de sus materiales vegetales con experiencias obtenidas en lugares de experimentación en el campo, es así, como la casa Comercial Agripac S.A. determina un rendimiento de 30.000 Kg. /ha. Para el pimiento híbrido “Quetzal”, Donoso y Asociados S.A. estima una producción de 40.000 Kg. /ha. Para el híbrido Bengal (Reyna, 2016).

6.2 Generalidades del cultivo de pimiento

Si bien muchos historiadores concuerdan en el origen del pimiento que es una planta americana, los pueblos precolombinos en especial aborígenes que habitaban en las estribaciones de la cordillera de los andes ya cultivaban el pimiento antes de la llegada de los españoles a América. El pimiento es una planta de clima cálido con una temperatura óptima de 18 a 21 °C con una baja humedad relativa, prefiere un suelo fértil ligeramente ácido y no tolera la salinidad (Bueno, 2014).

Taxonomía y botánica del pimiento

Reino: Vegetal Orden:

Solanales Familia: Solanaceae

Género: *Capsicum*

Especie: *annuum*

Nombre científico: *Capsicum annum*

Nombre común: Pimiento

Incluye más de 90 especies (*Hunzinker*)

Los saltos térmicos (diferencia de temperatura entre la máxima diurna y la mínima nocturna) ocasionan desequilibrios vegetativos. La coincidencia de bajas temperaturas durante el desarrollo del botón floral (entre 15 y 10 °C) da lugar a la formación de flores con alguna de las siguientes anomalías: pétalos curvados y sin desarrollar, formación de múltiples ovarios que pueden evolucionar a frutos distribuidos alrededor del principal, acortamiento de estambres y de pistilo, engrosamiento de ovario y pistilo, fusión de anteras, etc. (Bueno, 2014).

Las bajas temperaturas también inducen la formación de frutos de menor tamaño, que pueden presentar deformaciones, reducen la viabilidad del polen y favorecen la formación de frutos partenocárpicos.

Humedad

La humedad relativa óptima oscila entre el 50 % y el 70%. Humedades relativas muy elevadas favorecen el desarrollo de enfermedades aéreas y dificultan la fecundación. La coincidencia de altas temperaturas y baja humedad relativa puede ocasionar la caída de flores y de frutos recién cuajados.

Luminosidad

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

6.3 Fisiología del cultivo

Planta

Herbácea anual, aspecto lampiño, de tallos erguidos y de crecimiento limitado (Borrego, 2014)

Sistema radicular

Consta de una raíz axonomorfa de la que se ramifica un conjunto de raíces laterales. La ramificación adopta al principio una forma de punta de flecha triangular con el ápice en el extremo del eje de crecimiento. La borla de raíces profundiza en el suelo hasta unos 30 a 60 cm, y horizontalmente el crecimiento se extiende hasta unos 30 a 50 cm. del eje (Borrego, 2014).

Tallo principal

El tallo principal se desarrolla a partir de la plúmula del embrión. Esta consta de un eje, el epicotíleo, y presenta en el extremo superior una región de intensa división celular, el meristemo apical. Por debajo del meristemo apical, desde el exterior hacia el interior se encuentran, como en otras dicotiledóneas (Borrego, 2014).

Hoja

El pimiento tiene hojas simples, de forma lanceolada o aovada, formadas por el pecíolo, largo, que une la hoja con el tallo y la parte expandida, la lámina o limbo. Esta es de borde entero o apenas situado en la base (Borrego, 2014).

Flor

Las flores están unidas al tallo por un pedúnculo o pedicelo de 10 a 20 mm de longitud, con 5 a 8 costillas. La estructura anatómica de este es semejante a la de un tallo vegetativo.

Cada flor está constituida por un eje o receptáculo y apéndices foliares que constituyen las partes florales. Esta es: el cáliz, constituido por 5 a 8 pétalos, el androceo por 5 a 8 estambres y el gineceo por 2 a 4 carpelos. Esta estructura se representa de manera abreviada por la fórmula floral típica de la familia Solanáceas.

El factor exógeno más importante que determina la diferenciación floral es la temperatura, especialmente la temperatura nocturna (6 a 12 °C) durante 2 a 4 semanas favorece la formación de grandes números de flores.

La floración está bajo control hormonal, aunque no se conocen bien las hormonas implicadas y su papel en el proceso. Aparte de las giberelinas, que son hormonas necesarias para el desarrollo normal de los tallos portadores de flores, se ha especulado sobre la necesidad de otras hormonas, andesinas, que serían necesarias para la floración de plantas de día corto (Borrego, 2014).

Fruto

El fruto del pimiento se define como una baya. Se trata de una estructura hueca, llena de aire, con forma de capsula. La baya está constituida por un pericarpio grueso y jugoso y un tejido placentario al que se unen las semillas (Borrego, 2014).

6.4 Genética del cultivo

Dentro de las especies utilizadas por el hombre, se considera que cinco son las cultivadas, cuya descripción diagnóstica se indica a continuación:

C. annum

Flores solitarias en cada nudo (ocasionalmente fasciculadas). Pedicelos a menudo pendientes en las antesis. Corola blanca lechosa (ocasionalmente púrpura), sin manchas difusas en la base de los pétalos; pétalos de la corola usualmente rectos. Cáliz de los frutos maduros sin constricción anular en la unión del pedicelo (aunque a veces irregularmente rugoso); venas a menudo prolongadas en dientes cortos.

Carne del fruto usualmente firme (blanda en ciertos cultivares). Semillas color paja. Numero cromosómico $2n = 24$, con dos pares de cromosomas acrocéntricos (Guedj, 2016).

C. frutescens

Flores solitarias en cada nudo (ocasionalmente fasciculadas). Pedicelos erectos en la antesis, pero flores tumbadas. Corola blanca verdosa, sin manchas difusas, en la base de los pétalos, con frecuencia ligeramente revolutos. Cáliz de los frutos maduros sin constricción anular en la unión con el pedicelo, aunque a menudo irregularmente rugoso; venas usualmente no prolongadas en dientes. Carne del fruto a menudo blanda. Semillas color paja. Número cromosómico $2n = 24$, con un par de cromosomas acrocéntricos (Guedj, 2016).

C. chinense

Dos o más flores en cada nudo (ocasionalmente solitarias). Pedicelos erectos o pendientes en la antesis. Corola blanca verdosa (ocasionalmente blanca o púrpura), sin manchas difusas en la base de los pétalos; pétalos de la corola usualmente rectos. Cáliz de los frutos maduros usualmente con constricción anular en la unión con el pedicelo, venas no prolongadas en dientes. Carne del fruto firme. Semillas color paja. Número cromosómico $2n = 24$ con un par de cromosomas acrocéntricos (Guedj, 2016).

C. baccatum

Flores solitarias en cada nudo. Pedicelos erectos o pendientes en la antesis. Corola blanca verdosa, con manchas amarillas difusas en la base de los pétalos de la corola en cada lado de la vena central; pétalos de la corola ligeramente revolutos. Cáliz de los frutos maduros sin constricción anular en la unión con el pedicelo (aunque a veces irregularmente rugoso), venas prolongadas en dientes prominentes. Carne del fruto firme. Semillas color paja. Número cromosómico $2n=24$, con un par de cromosomas acrocéntricos (Guedj, 2016).

C. pubescens

Flores solitarias en cada nudo. Pedicelos erectos en la antesis, pero flores tumbadas. Color púrpura (ocasionalmente con los márgenes de los pétalos blancos el tubo blanco), sin manchas difusas en la base de los pétalos; pétalos de la corola usualmente rectos. Cáliz de los frutos maduros sin constricción anular en la unión con el pedicelo, venas prolongadas en dientes. Carne del fruto firme. Semillas de color oscuro. Número cromosómico $2n = 24$, con un par de cromosomas acrocéntricos.

El análisis de las ordenaciones cromosómicas es otra aproximación metodológica que permite bosquejar las relaciones filogenéticas entre estas especies. En efecto, la hibridación ínter específica asociada al estudio de marcadores isozímicos muestra la existencia de ordenaciones múltiples bajo la formación de translocaciones recíprocas. Así, partiendo de la fórmula cromosómica de *C. baccatum* tomada como base, las especies del grupo de flores violeta (*C. pubescens*–*eximium*–*cardenasii*–*tovari*) se distinguen por una translocación recíproca. *Chinense* difiere de *C. baccatum* por dos translocaciones. *C. annum* difiere de *C. chinense* por una translocación y está de *C. chacoense* por dos translocaciones (Guedj, 2016).

Cultivares comerciales

Cultivar es el término tradicional que se da a un conjunto de plantas de la misma especie que tienen las mismas características que las distinguen de otros conjuntos de la especie (Díaz, 2014).

Un determinado cultivar permanece como un genotipo relativamente único, pero existe el problema de que el material pueda no ser totalmente homocigoto.

En nuestro país los cultivares comerciales de pimiento más utilizadas en el mercado agrícola con su respectiva casa distribuidora y compañía de fabricación de semillas son:

Agripac S.A.

La Paz Irazu Largo

Elaborados por Seminis

Importadora Alaska S.A.

Atris

Marte SXP 1031 Elaborados por Nunhems Marconi

6.5 Labores agronómicas del cultivo de pimiento

En este capítulo explicaremos cada uno de los pasos a seguir para la implementación de un cultivo de pimiento desde la siembra del cultivo hasta finalizar con la venta del producto, se entenderá lo importante que significa seguir todos los pasos, en que consiste cada uno de estos pasos, y lo difícil, pero satisfactorio que es llevar un cultivo agrícola en todas sus fases de desarrollo (Reyna, 2016).

Preparación del suelo y desinfección

El suelo puede ser desde arenoso a arcilloso, este último con un buen sistema de drenaje. Requiere pH de 6 a 6.5. En cuanto a su preparación se realiza un pase de subsolado, un pase de arado, uno de rastra y la surcadora para elaborar las camas o camellones; luego se aplica la fertilización básica para el posterior pase de rotavator. Con esto se obtiene un suelo suelto, para el mayor desarrollo radicular y aireación del cultivo (Serrano, 2015).

Semillero

Para una hectárea se requieren 600 a 700 gramos de semillas. La propagación de la debe realizar utilizando las bandejas tipo speedling, de esta manera se tendrá plantas desarrolladas uniformemente, vigorosas y fuertes (Serrano, 2015).

Siembra

Se realiza de 35 a 40 días, cuando las plántulas tienen una altura de 15cm. Es recomendable realizarlo durante las primeras horas de la mañana, para disminuir el estrés de las plantas. Aplicar una desinfectante (Vitavax) de las raíces, antes del trasplante (Serrano, 2015)

Densidades de siembra

La distancia de siembra recomendada es de 1,20 m por hilera x 0,30 m entre plantas, alcanzando poblaciones de 27000 plantas por hectárea.

Cuando hablamos de densidades en un cultivo, nos referimos al número o población de plantas que se siembra en un área determinada. Este factor es importante en la producción y rentabilidad del cultivo (Sole, 2011).

Los cultivos son evaluados en distintas poblaciones: 50000, 100000, 120000 o 200000 pl/ha dependiendo de la zona, época de siembra y su manejo. El objetivo principal de este factor es determinar qué población es la más rentable por calidad y producción (Serrano, 2015).

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

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

Cultivos con poblaciones próximas al óptimo, especialmente de aquellos cultivares con alto potencial de producción, requieren un estricto seguimiento en lo referente a la aplicación de reguladores de crecimiento. El logro de mayor precocidad con cultivos de alta densidad de plantas no es siempre posible, más aún en siembras fuera de la época recomendada como óptima. En situaciones como ésta, se hace necesario optimizar el seguimiento en aspectos como la altura de las plantas y la evolución de las poblaciones de insectos plagas y enfermedades (Serrano, 2015).

Fertilización

Se determina de acuerdo a un análisis de suelo. Recomendando realizar fertilizaciones básicas, y adicionalmente aplicar en forma seccionada a lo largo del ciclo de acuerdo a las necesidades. En promedio sus requerimientos son de 200 kg de nitrógeno, 50 kg de fósforo, 270 kg de potasio, 160 kg de calcio, 40 kg de magnesio y otros micronutrientes (Page, 2011).

La finalidad del proyecto en sí está en mantener el máximo rendimiento de producción tomando en cuenta diversos factores como:

Materia Orgánica y la capa cultivada del suelo.

Suministro de nutrientes a las plantas.

Incidencia de malas hierbas, insectos y enfermedades

Absorción de agua y la erosión del suelo.

Los microorganismos que dan vida al suelo.

Frente a estos factores el agua ha sido a menudo señalada como agente crítico de la producción, la textura, estructura y el contenido de materia orgánica, que hacen variar la capacidad del contenido del agua en el suelo y mejorar la fertilidad (Arevalo, 2015).

Riegos

Los requerimientos totales se determinan de acuerdo a las condiciones climáticas y a las variedades que van desde 200 a 300 mm de riego durante el ciclo.

Control de insectos

Los controles para insectos se realizan a lo largo del ciclo del cultivo teniendo en cuenta la época, el tipo de plaga que se presente. Los principales insectos que atacan el cultivo del pimiento son: gusanos trazadores, ácaros, pulgones (*Aphysgossipys*), el lorito verde (*Empoasca sp*), la mosca blanca (*bemisia tabaci*), *thrips* (*Thrips tabaci*) (Lavelle, 2013).

6.6 Plagas del cultivo de pimiento

Pulgones

Aphis gossypii. Son chupadores, poseyendo un pico articulado por el que absorben los jugos de las plantas. Su tamaño varía entre 0,5 mm en las especies más pequeñas hasta 6 mm en las mayores. Tiene un cuerpo globoso con el tórax separado del abdomen y unido en las formas ápteras.

Mosca Blanca

Bemisia Tabaci. Los daños causados por los adultos y las larvas al alimentarse consisten en clavar el estilete en las células floemáticas para absorber la savia elaborada, lo que invoca un debilitamiento generalizado de las plantas. Cuando las poblaciones son numerosas pueden producir marchitamientos de las plantas y muerte de las hojas por desecamientos. Son transmisores de virus en el pimiento

En cultivos al aire libre, aparte de realizar unas adecuadas prácticas culturales, los métodos más utilizados serán los preventivos y los químicos. En cultivos bajo invernaderos además de los métodos anteriores, pueden utilizarse también los métodos de control biológico (Lavelle, 2013).

Thrips

Thrips tabaci. Esta especie es muy cosmopolita, habiéndose señalado su presencia en los 5 continentes, además de ser considerada muy polífaga ya que ataca más de 300 especies vegetales.

La coloración del cuerpo de los *thrips* depende de las estaciones del año, siendo marrones en invierno y de color claro en el verano, poseen un par de antenas con 7 artejos y sus alas poseen de 3 a 5 sedas.

Las hembras poseen un ovopositor falciforme que les permite introducir los huevos debajo de la epidermis.

Al chupar la savia con su estilete causan una deformación en los tejidos de crecimiento, principalmente en las hojas y sobre todo en el envés de las mismas. Las

hembras al ovopositar, rasgan las células vegetales y provocan desecación originando deformaciones similares a verrugas en los tejidos de crecimiento.

Son transmisores de virus especialmente el TMV (Virus mosaico del Tabaco) en el pimiento (Lavelle, 2013).

Cogollero

Spodoptera frugiperda. Esta oruga pasa por 5 a 7 estados larvarios. Los primeros estadios tienen color marrón claro amarillento y la cabeza negra. Cuando alcanza su total desarrollo mide de 4 a 6 cm. presentando una coloración parda o verdosa con la cabeza marrón o negra, al alimentarse las orugas de las hojas y brotes origina un debilitamiento generalizado a la planta. Sin embargo, los principales perjuicios se producen al introducirse las orugas dentro de los pimientos, debido al daño directo de agujerear el fruto y aparecer el interior comido, se añade otro daño indirecto como consecuencia de las podredumbres originadas. Los restos de comida y heces producidas por las orugas al alimentarse sirven de sustratos para que se desarrollen hongos productores de diversos tipos de podredumbres (Lavelle, 2013)

6.7 Cultivos de pimientos y su control

6.7.1 Control de enfermedades

El control de enfermedades se lo aplica a lo largo del cultivo de forma preventiva, la mejor forma de combatir consiste en evitar el encharcamiento del suelo y realizar rotaciones de cultivo, una forma también de evitar la aparición de estas es utilizar cultivares resistentes a enfermedades. Entre las principales enfermedades del pimiento podemos citar aquellas que son provocadas por los hongos de los géneros *Phytophthora*, *rhizotocnia*, *Fusarium*, *Phytophthora*, que atacan principalmente al cuello de la planta. Las hojas también se pueden ver afectadas por los hongos de los géneros *Alternaria* y *Cercospora*, el control de nematodos es otro factor importante en el control de enfermedades para el pimiento.

El parasitismo de los nematodos, induce una respuesta en la planta, por ejemplo, en las raíces que son invadidas por nematodos nodulares, *Meloidogyne* spp. Se genera hipertrofia e hiperplasia, lo que provoca la formación de nódulos o gallas, que

constituyen engrosamiento de la raíz después de múltiples invasiones el perjuicio ocasionado por el ataque de nematodos ectoparásitos consiste en la formación de sistemas radicales limitados, ápices radicales debilitados y formación de nuevas raicillas que serán atacadas de nuevo por nematodos. Los nematodos se alimentan únicamente insertando sus estiletes en la raíz (Domingo, 2015).

6.7.2 Control de malezas

Se requiere de 1 a 3 deshierbas durante el ciclo del cultivo. Adicionalmente se realizan aplicaciones con herbicidas selectivos.

6.7.3 Cosecha

El número de días a la cosecha fluctúan entre los 75 y 100 días a partir del trasplante. Se realiza utilizando tijeras para no causar rompimiento de ramas y otros daños a la planta. No dejar el pedúnculo muy largo, pues el mismo causaría daño a otros frutos en el transporte o almacenamiento. Su cosecha dura de 2 a 4 meses con flujos fuertes de cosecha cada mes. Se hacen de uno a dos cortes por semana. Los rendimientos pueden alcanzar los 48000 kg / ha Se recomienda realizar la cosecha utilizando tijeras o cuchillos. Arrancando los frutos por medio de torsiones y presión, pueden producirse daños tanto a los mismos frutos como a las plantas. El instrumento de cosecha deberá ser desinfectado frecuentemente para no producir contaminación o infección por patógenos, al cortar frutos en una planta enferma a luego a una sana. En el fruto, se debe dejar una pequeña porción del pedúnculo, aproximadamente 2 cm. Posteriormente se puede realizar una selección y clasificación de los frutos cosechados; los criterios para la selección pueden ser deformidades, enfermedades, daños, etc (Proneou, 2016).

6.7.4 Post cosecha

En la pos cosecha se puede realizar una selección y clasificación de los frutos cosechados; los criterios para la selección pueden ser deformidades, enfermedades, daños, etc. La clasificación podría hacerse por tamaños, colores o tonalidades externas de las cáscaras; estas características dependen de las normas o demandas de los compradores y consumidores. Se recomienda realizar una limpieza de los frutos utilizando alguna tela seca y suave que no cause daños a la superficie de los mismos.

Si se realiza un lavado, este podría hacerse empleando agua clorada (75 mg/l). Sin embargo, habrá que secar los frutos posteriormente, para no ofrecer condiciones aptas para deterioro patológico (Aubert, 2017).

El principal factor de deterioro es la senescencia fisiológica ocasionada por efecto del etileno. Además, las concentraciones de CO₂ pueden retrasar la pérdida del color verde, aunque altas concentraciones también pueden producir decoloraciones, por lo que debe considerarse que el empaque y las condiciones de almacenamiento, faciliten la ventilación e intercambio gaseoso, sin exponer el producto a riesgo de deshidratación. Las condiciones óptimas para su transporte y almacenamiento son una temperatura de 7° a 13° C y una humedad relativa de 90 a 95%. Este producto es muy susceptible al daño por frío (Maria, 2015)

Calidad de los frutos

La calidad de los pimientos se establece en función del tamaño, color y aspecto físico de los frutos.

Se definen las siguientes categorías para la clasificación de los pimientos gruesos por tamaño.

GG: Muy grande M: Mediano

G: Grande P: Pequeño

En cuanto al color, se consideran frutos verdes aquellos que presentan casi la totalidad de su superficie de color verde intenso, verde oscuro pintonos o entreverados los frutos que presentan más de un 10% de su superficie de color rojo y frutos rojos son aquellos que presentan casi la totalidad de su superficie de dicho color (Brigitte, 2018).

Las características mínimas de calidad que deben reunir los pimientos para su posterior comercialización son:

Frescos, enteros, sanos. Se excluyen los frutos afectados de podredumbre o con alteraciones tales que los hagan impropios para el consumo.

Limpios. Prácticamente exentos de materias extrañas visibles.

Bien desarrollado.

Exentos de daños causados por heladas.

Exentos de heridas no cicatrizadas.

Provistos de su pedúnculo.

Exentos de olor y/o de sabor extraños.

Exentos de humedad exterior anormal.

Los pimientos presentaran un desarrollo suficiente y un grado de madurez que les permita:

Soportar la manipulación y el transporte.

Responder en el lugar de destino a las exigencias comerciales.

Se establecen dos categorías:

Categoría I

Los pimientos clasificados en esta categoría deben cumplir las siguientes características de calidad:

Firmes

De forma, desarrollo y coloración normales, teniendo en cuenta

la variedad y el estado de madurez.

Provistos de su pedúnculo, que puede estar ligeramente dañando

o cortado, pero con el cáliz intacto.

Prácticamente exentos de manchas.

Categoría II

Esta categoría comprende los pimientos de calidad comercial que no pueden clasificarse en la categoría I, pero que cumplen con unas características mínimas de calidad, admitiéndose defectos de forma, desarrollo

y coloración, siempre que los pimientos conserven sus características.

Se permitirán los siguientes defectos:

Menos firme, pero no marchitos.

Defectos de forma y de desarrollo.

Quemaduras de sol o ligeras heridas cicatrizadas que no pueden sobrepasar por fruto un centímetro cuadrado para los defectos de superficie y de dos centímetros de longitud para los defectos de forma alargada.

Ligeras grietas secas y superficiales, cuyo conjunto no debe sobrepasar de una longitud total acumulada de tres centímetros.

El pedúnculo puede estar ligeramente dañado o cortado.

6.8 Invernadero

Un invernadero está formado por una estructura metálica o plástico cubierta por materiales traslucidos para conseguir la máxima iluminación en el interior dentro de este invernadero obtendremos unas condiciones artificiales (microclima) que genera a las plantas una mayor productividad con un mínimo coste y en menos tiempo resguardara a las plantas o cultivos que se encuentran en su interior protegiéndola de daños ambientales, heladas, fuertes vientos granizos, insectos y plagas.

Los invernaderos son una herramienta muy rentable y provechoso en nuestros huertos o jardines. En el invernadero podemos realizar cualquier tipo de cultivo, especial mente aquella que sean más delicados, se la utiliza para proteger la germinación y el crecimiento de las semillas, en el huerto realizaremos semilleros y cultivos fuera de su temporada habitual con ello conseguiremos más rentabilidad y mejoraremos la calidad del fruto (Grupo MCS, 2017).

6.9 Producción de pimiento bajo invernadero

El cultivo del pimiento se puede establecer en explotaciones de diferentes niveles tecnológicos, desde sistemas convencionales en campo abierto, bajo malla sombra, en invernadero de baja, media y alta tecnología. El rendimiento promedio varía de acuerdo al sistema de cultivo llegando a alcanzar hasta más de 28 kg/m² en invernaderos de alta tecnología donde se cuenta con un adecuado control del clima. En la última década el cultivo de pimiento bajo invernadero ha tomado gran importancia por la generación de empleos y flujo económico generado con su comercialización, especialmente para la exportación a EEUU. Sin embargo, existen varios factores que definen el éxito o fracaso de los productores de pimiento en condiciones protegidas, tales como elección de la variedad: La importancia de seleccionar o escoger la variedad más adecuada para obtener los mejores rendimientos es definitiva en el negocio. Para una buena elección de la variedad es necesario tomar en cuenta las condiciones a cultivar como la temperatura, humedad relativa, radiación, incidencia de plagas, definir el sistema de cultivo ya sea en suelo o sustrato y es crucial conocer el mercado al que se va a comercializar pues no sirve de nada obtener productos de excelente calidad cuando no existe mercado capaz de adquirirlo, es por ello que este último punto termina siendo el más definitivo (Cruz, 2015).

Manejo organizacional: Antes de empezar a cultivar pimiento en invernadero y durante la producción es fundamental contar con una organización muy sólida en el manejo de funciones en el invernadero, elegir el personal indicado para áreas como: nutrición vegetal, sanidad vegetal, labores culturales, y mantenimiento; que pueden facilitar el trabajo rumbo al éxito en la producción de pimiento en invernadero. (Cruz, 2015)

Manejo agronómico: Conocer el manejo agronómico adecuado del cultivo de pimiento bajo invernadero es otra clave para el éxito, es importante recalcar que su manejo varía en campo abierto y en condiciones protegidas. En invernadero es crucial alcanzar un balance en el desarrollo de las plantas para obtener buenos rendimientos y productos de buena calidad, para lograrlo se requiere dominar el manejo de la temperatura en el invernadero, humedad relativa, radiación solar, manejo correcto del riego, deshoje y tutoreo, conocer los requerimientos

nutricionales en diferentes etapas fenológicas del cultivo, balance de nitratos - amonio, disponibilidad de oxígeno, monitoreo nutricional, manejo del pH, la conductividad eléctrica y en invernaderos de alta tecnología el manejo del CO₂ es también un factor a considerar. Buscar el balance de la planta no es fácil, el técnico o agrónomo debe tomar decisiones que traten siempre de buscar mantener el máximo potencial de cada variedad. Se profundizará en estos aspectos de manera detallada y práctica durante el Curso Internacional sobre la Producción de Hortalizas en Invernadero, en este evento se abordarán además del pimiento otros cultivos con mucho potencial de negocio en condiciones protegidas como el tomate, pepino y fresa, los temas a tratar en cada cultivo son seleccionados por los expertos que buscan capacitar y actualizar a los productores en nuevas tecnologías para la producción exitosa en invernadero (Cruz, 2015)

Características de los Híbridos de pimiento utilizados en la investigación.

Los híbridos F1 Tandara y E20L30100, provienen de la Empresa holandés Enza Zaden, son pimientos híbridos con. Frutos de extraordinaria vida de anaquel y la mayoría de ciclo precoz a cosecha. Resistentes a tospovirus y otros patógenos (ENZA ZADEN, 2014, 2018). Los cultivares F1 Macantro, son híbridos provenientes de la empresa americana TEZIER son de buena calidad y alto rendimiento son distribuido por Alaska S.A

Este cultivo se ubica entre las siete hortalizas más importantes en el mundo, con una producción anual estimada en 24 millones de toneladas métricas. Se consume fresco, cocido, o como un condimento o "especia" en comidas típicas de diversos países, y también en una gama de productos industriales como congelados, deshidratados, encurtidos, enlatados, pastas y salsas (Loayza, 2001)

El uso de invernaderos y otros sistemas de protección de plantas ha sido ampliamente utilizado alrededor del mundo con gran suceso, la horticultura protegida es una alternativa para los productores dado que permite satisfacer los compromisos de muchos mercados, pues posibilita enfrentar los rigores del cambio climático y sus efectos; diversas variables ambientales (temperatura, humedad relativa, lluvia, luminosidad) y agronómicas (tutorado, poda, sustratos, riego, fertilizantes,

enfermedades, plagas) pueden controlarse con mayor certeza la tecnología de producción en invernadero ha incrementado el rendimiento de pimiento por unidad de superficie, en invernadero se puede llegar a obtener 80 toneladas por hectárea bajo ambiente protegido (Washburn, 2017).

El primer país productor de pimiento en el mundo es China con 16 000 000 toneladas, España se encuentra en el sexto lugar con 1023700 toneladas, de las cuales se exportan 583 827 toneladas, siendo la segunda a nivel de exportación tras Holanda, el cultivo del pimiento en invernadero en España se localiza mayoritariamente en el Levante y Sureste peninsular. Las provincias con mayor superficie en 2015-2016 fueron Almería (7 300 ha), Murcia (1 200 ha), Málaga (580 ha), Granada (300 ha), Alicante (250 ha), A Coruña (200 ha), etc., estando registrado el cultivo protegido de pimiento en las estadísticas de 12 comunidades autónomas (Marín, 2017).

6.10 Híbridos

En el proceso de la producción de semillas híbridas existen cuatro tipos de híbridos que describiremos a continuación:

6.10.1 Híbridos F1 o híbridos simples

Los híbridos F1 o simples son aquellos que se producen por el cruce de dos líneas diferentes. En la práctica, las dos líneas parentales se obtienen por autofecundación, lo que indica que el híbrido F1 es el resultado del cruce de dos líneas puras que han sido sometidas al control de los obtentores y que son reconocidas como deseables para producir el híbrido.

Una vez que se obtiene el fruto híbrido, este es monitoreado desde su maduración hasta que esté listo para ser cosechado, posteriormente la semilla comercial es extraída del fruto y enviada a una planta de operaciones donde pasa por unos procesos de prueba de germinación y vigor, pureza física, identidad y salud de la semilla, para finalmente prepararla para su venta.

Como consecuencia del proceso anteriormente expuesto las semillas híbridas de una determinada especie cultivada son generalmente más caras que las semillas no

híbridas y ello es corriente atribuido a los costos de desarrollo y producción (Díaz, 2014).

6.10.2 Híbridos dobles

Los híbridos dobles son aquellos que se obtienen por el cruce de dos pares de líneas puras. Los dos híbridos F1 resultantes se cruzan para producir el híbrido doble.

Estos híbridos producen mejores resultados que el híbrido simple porque, generalmente los rendimientos en semilla son más altos, aunque la conservación de las líneas apropiadas y los cruzamientos incrementan las exigencias de aislamiento (Bosch, 2013)

6.10.3 Híbridos de tres líneas

Estos híbridos son descritos como un método para evitar los relativamente altos costos de conservación de las líneas puras, aunque no poseen mayor significancia en los cultivos hortícola, en ciertos cultivares tienen un papel importante en la producción (Bosch, 2013)

6.10.4 Híbridos sintéticos

Los híbridos sintéticos son aquellos que se obtienen mediante la libre polinización de varias líneas puras seleccionadas por su satisfactoria aptitud combinatoria. La polinización cruzada está normalmente asegurada por los niveles relativamente altos de auto compatibilidad de las líneas puras.

En el Ecuador los híbridos de pimientos más comercializados son los F1, los materiales híbridos de mayor demanda con su respectiva distribuidora nivel nacional y su casa comercial de fabricación son los siguientes:

Donoso y Asociados S.A.

Bengal Maccabi 1134

Masada

Elaborados por Hazera S.A.

Agripac S.A. Quetzal Salvador Tres puntas KingArthur

Elaborados por Seminis S.A.

Ecuaquimica C.A. California Wonder Yolo Wonder

3P Agronomico

Elaborados por EmeraldSeeds

Pronaca

Safari

Elaborado por Klause

Importadora Alaska S.A.

Twingo F1

Elaborado por TezierMarte SXP 1031 Elaborado por Nunhems

gymAgroCia. Ltda.

Lamuyo F1

Elaborado por GondianSemences

Impordis S.A. DISAGRON

Amanda Magali – R Rubia

Elaborados por Sakata

Características agronómicas

El pimiento es uno de los cultivos hortícola en el que las casas comerciales productoras de semilla han trabajado durante muchos años en el mejoramiento genético de sus productos. (Miguel Martinez A. L., 2011)

A continuación, describiremos las características agronómicas de cada uno de los híbridos de pimiento en estudio.

6.11 Híbridos de pimiento

6.11.1 Híbrido bengal

Planta alta, erecta. sanas y vigorosas

Mayor tolerancia a plagas y enfermedades como: Minadores y cercospora.

Resistencia ATMO

Zona de siembra: Región Costa, Valles de la Sierra en invernaderos y Galápagos.

Susceptible a humedades relativas altas.

Ciclo del cultivo: 90 días.

Peso del fruto: 170 g.

Dimensiones del fruto: 7cm. de largo x 5 cm. de diámetro

Números de lóbulos del fruto: 2 a 3 Color del fruto: verde al ojo.

6.11.2 Híbrido quetzal

Planta alta, erecta, buen vigor.

Tolerancia al fusarium.

Zona de Siembra: Región Costa y Valles de la Sierra, Invernaderos y Galápagos.

Forma del fruto: Largo (tipo Irazú).

Ciclo de Cultivo: 90 días.

Hábito de crecimiento: Se mi indeterminado.

Dimensiones del fruto: 17 cm. de largo x 4 cm. de diámetro.

Paredes del fruto: 4 mm. De espesor

Numero de lóbulos del fruto: 3 a 4

Color del fruto: verde a rojo.

Es de hacer notar que los híbridos no se comportan igual en todos los lugares, su comportamiento va a depender de factores edafoclimáticas y manejo. Hay que tener presente que “ningún híbrido es bueno para todas las condiciones y propósitos”, de aquí la importancia de las evaluaciones periódicas de los mismos (Nuez, 2014).

Potencial híbrido

Las ventajas de las variedades híbridas F1, son su uniformidad, el incremento de vigor, precocidad, altos rendimientos y resistencia a plagas y patógenos específicos, aunque estas características no aparecen siempre en una determinada variedad, teóricamente todas las plantas de una variedad híbrida F1, son exactamente iguales a las demás de la misma variedad, pero a causa de algunas auto polinizaciones en las líneas parentales femeninas utilizadas en los cruzamientos, pueden presentarse algunas plantas que no son híbridas y que son morfológicamente distintas (Ott, 2014).

6.12 Híbridos de pimiento utilizados en el manejo de la investigación

Los híbridos utilizados en la investigación fueron; Macantro, Tandara y E20L30100. Estos híbridos de pimiento con alta tecnología son plantas semi abiertas con gran fuerza y vitalidad, de tipo más generativo y fácil de amarrar sets. De crecimiento excelente en condiciones de calor suelen mostrar mayor vigorosidad que los parentales, lo que da lugar a un mayor rendimiento. Las ventajas de las semillas híbridas F1 de pimiento; Macantro, Tandara y E20L30100 son uniformidad, incremento de vigor, precocidad, altos rendimientos y resistencia a plagas y patógenos específicos, una desventaja de los híbridos es el costo de la semilla que suele ser mayor que las variedades comunes (Deker Cerruffo, 2011).

La variedad de pimiento híbrido que ofrece al agricultor tiene una serie de ventajas como alto vigor, muy buen rendimiento, gran potencial productivo, buen cuaje y no hace puntas en climas frío. Estos híbridos de pimiento tienen una alta adaptabilidad a diferentes zonas de cultivo en donde ofrece al agricultor muy buen cuaje, formato de fruta y uniformidad de tamaño, incluso en lugares con temperaturas más bajas. Sus paredes son muy fuertes y de alta consistencia lo que convierten a la variedad

Macantro, Tandara y E20L30100 en altamente rentable obteniendo excelente calidad de frutos. (Seminis, 2017)

6.13 Investigación realizados en híbridos de pimiento

El presente estudio se llevó a cabo en la Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias de la Universidad Veracruzana y el experimento se desarrolló en un invernadero de tipo baticenital. Los tratamientos evaluados fueron los híbridos Macantro, Tandara y E20L30100. Se utilizó un diseño de bloques completos al azar, con 3 tratamientos y 10 repeticiones cada uno, teniendo como unidad experimental 27 plantas en cada uno de los tratamientos evaluados. La toma de datos fueron cada cuatro días donde se evaluaron: número de fruto, peso de fruto, ancho de fruto, largo del fruto, altura de planta, diámetro de tallo, daño por oídium. Se usó un análisis de varianza y comparación de medias mediante la prueba de Tukey al 5 % para el análisis de datos. De los híbridos el más sobresaliente con respecto a la variable altura de planta fue el híbrido Tandara 500 con un promedio de 1.5 m en comparación con los demás híbridos evaluados. El híbrido en base al diámetro de tallo fue el híbrido Tandara con promedio de 115 g. En la variable peso de fruto, el híbrido Macantro fue el que destacó frente a los demás híbridos teniendo un promedio de 143.75g por fruto. Todos los resultados de este ensayo demostraron que los tratamientos difirieron estadísticamente entre ellos y demostraron tener características diferentes los diez tratamientos Macantro, Tandara y E20L30100.

Por otro lado, es fundamental recalcar que las variaciones en el rendimiento están influenciadas por varios factores, los internos de la planta determinados por el genotipo y otros que son de tipo externo como las condiciones climáticas, características del suelo, propiedades físicas, químicas y biológicas del sustrato, calidad del agua, factores nutrimentales, la técnica de producción y los factores bióticos. (Almanza, 2013).

El requerimiento nutrimental de los cultivos puede presentar amplia variabilidad, lo cual puede estar influenciado por las condiciones de crecimiento y desarrollo, los genotipos, el potencial de rendimiento, además de obtener una mayor producción en un ambiente protegido como son los invernaderos que se controla con mayor

facilidad el tutorado, poda, sustratos, riego, fertilizantes, enfermedades y plagas, (Washbum, 2017).

VII. MATERIALES Y MÉTODOS

A. MATERIALES

Material vegetal o híbridos de pimiento a evaluar

Tandara F1, proveniente de la empresa holandesa ENZAZADEN

E20L30100 F1, proveniente de la empresa ENZAZADEN

Macantro F1 (testigo), proveniente de la TEZIER, distribuido por Alaska S.A

Semillero

Caña guadua

Hojas de palma piola

Clavos y martillo

Cubetas para semilleros

Turba fina BM2

B. MÉTODOS

7.1 Ubicación

Esta investigación se realizó en la comunidad Puerto La Boca ubicado a 5 km de la playa de la Parroquia Puerto Cayo del Cantón JIPIJAPA perteneciente a la provincia MANABI, Ecuador. Puerto La Boca tiene bosque tropical seco y un bosque húmedo.

Ubicación geográfica

Latitud: -1.3 y longitud: -80.7333 la comunidad donde se va a realizar el estudio posee una altitud aproximada de 53 msnm; su clima posee una temperatura de 24.8 °C; la precipitación promedio anual 298 mm, concentrándose la mayor cantidad de lluvia en el mes de febrero, mientras que el mes más seco es en agosto.

7.2 Factores en estudio

La presente investigación fue uní factorial.

7.3 Tratamientos

Los tratamientos estudiados en esta investigación fueron dos cultivares de pimiento (*Capsicum annum L.*) y un testigo (híbrido de pimiento más sembrado en la zona de estudio). Los cultivares híbridos fueron provistos por la empresa holandesa Enza Zaden (2018). Estos cultivares híbridos fueron evaluados en la zona de Puerto la Boca, considerando que ya fueron evaluados en otros sitios similares (Enza Zaden, 2018).

Híbrido Macantro F1 (testigo).

Híbrido Tandara F1.

Híbrido E20L30100 F1.

7.4 Diseño experimental

El experimento fue implementado en un diseño experimental de filas y columnas con 10 repeticiones

7.5 Variables de respuesta.

Altura de planta (cm). - Se evaluó la altura de planta con la ayuda de un flexómetro, en 150 plantas tomadas al azar dentro de la parcela útil (5 plantas/unidad experimental).

Diámetro de tallo (cm). Se efectuó la toma del diámetro de tallo con la ayuda de un calibrador vernier o pie de rey en 150 plantas tomadas al azar dentro de la parcela útil.

Número de frutos por planta (N°). Este dato se tomó en las 150 plantas seleccionadas al azar dentro de la parcela útil.

Peso de frutos por planta (g). Este dato se tomó de los frutos cosechados de la variable anterior de 150 plantas seleccionadas al azar.

Largo de frutos (cm). El largo de frutos se midió con la ayuda de una cinta métrica, se tomó uno a uno los frutos para sacar este dato.

Ancho de frutos (cm). El ancho de frutos se tomó considerando en la parte intermedia del fruto con la ayuda de una cinta métrica.

Alto de frutos (cm). El alto del fruto se tomó con la ayuda de una cinta métrica desde la base hasta la parte más alta por tratamiento.

Volumen total de frutos (cm³). Esta variable se determinó utilizando los datos de largo de fruto. Ancho de fruto y alto de fruto. Para determinar el volumen de cada fruto se utilizó la formula recomendada por Martel Moreno (1999):

$$V = 4/3 * \pi * a * b * c$$

Donde:

$$\Pi = 3,14159\ 26535$$

a = largo de fruto

b = ancho de fruto

c = alto de fruto

7.6 Manejo específico de la investigación

Distribución de los tratamientos

Los tratamientos de los cultivares híbridos de pimiento fueron distribuidos en un diseño de filas y columnas con 10 repeticiones por tratamiento (Gabriel et al., 2017). El diseño permitió bloquear el efecto de luz solar en el invernadero y la fertilidad en las unidades experimentales. Cada hilera tuvo un total de 80 plantas y cada unidad experimental estuvo constituida por 27 plantas/tratamiento, de las cuales se eligieron cinco plantas al azar de cada unidad experimental en cada repetición para evaluar las variables de respuesta. En total se evaluaron 150 plantas. La distancia de siembra fue de 0.40 m entre planta y 1.20 m entre hileras. El número total plantas en el experimento fueron de 800.

LABORES CULTURALES

Preparación del suelo

La preparación del suelo dentro del invernadero fue la siguiente: Se removió el suelo manualmente, luego se procedió al desmenuzando para obtener partículas más finas para el desarrollo de las plántulas en las platabandas. Se aplicó materia orgánica (biocompost) para darle un suelo adecuado a las plantas al momento del trasplante. El biocompost se aplicó a razón de 75 kg por hilera de 33 m.

Se procedió a la medición del terreno con la ayuda de una wincha, para la formación de las platabandas de 0.80 m de ancho por 33 m de largo y una altura de 0.15 m, por último, se realizó la nivelación de las platabandas.

Pre-germinación

Se preparó cámaras húmedas o tarrinas con papel toalla mojado con agua esterilizada, donde fueron geminadas las semillas de los híbridos. Después de tres o cuatro días de emergencia las plántulas se trasladaron a bandejas con sustrato preparado.

Trasplante a bandejas

El sustrato fue preparado con biocompost, hoja de guaba y tierra del lugar, en una proporción 2:1:1. Se puso 10 kg de humus y dos bolsas (20 g) de micorriza para evitar el ataque de patógenos que causen damping off.

Una vez preparado el sustrato se procedió a llenar los hoyos con este, humedecerlas y dejarlas listas para el trasplante. Una vez preparado las plántulas se realizó el trasplante a bandejas con la ayuda de una pinza quirúrgica con sumo cuidado para no lastimar las plántulas.

El riego de las bandejas se realizó dos veces por día para mantener la humedad.

Se aplicó un fungicida de amplio espectro para prevenir ataque de enfermedades

Trasplante definitivo

El trasplante se realizó en hileras, para lo que se cavaron hoyos con una profundidad de 15 cm a una distancia de 0.40 m entre plantas dentro de la hilera y una distancia de 1.20 m entre hileras, después se procedió a trasplantar una planta por hoyo, teniendo 27 plantas por tratamiento (hibrido) y 80 plantas por hilera. Al trasplante se puso una mano de humus de lombriz para incentivar el desarrollo de raíces.

Control de enfermedades o aplicación de fungicidas

Los fungicidas fueron aplicados preventivamente y de acuerdo a la enfermedad, o cuando se observaba la aparición de los primeros.

Se realizó la aplicación de metalaxy + mancozeb (ridomil) a razón de 60 g por 20 litros de agua a partir de los ocho días después del trasplante por dos veces durante el ciclo del cultivo para prevenir el ataque de tizón (*Phytophthora infestans*).

Control de insectos o aplicación de insecticidas

Los insecticidas fueron aplicados de acuerdo a los insectos que se presentaron en las plantas de tomate.

Se utilizó imidacloprid dos veces por semana en dosis de 40 cc por bomba de 20 litros de agua, para el control de la negrita (*Prodiplosis longifilia*) esto se aplicó a partir de los ocho días después del trasplante.

Asimismo, se aplicó benfurool de una dosis de 40 cc por bomba de 20 litros de agua cada ocho días y se aplicaron ocho veces consecutivamente para el control de la negrita (*Prodiplosis longifilia*).

También se aplicó pentabacillus (Custom B de Mundo Verde) a los 15 días después del trasplante y neem en dosis de 40 cc por 20 litros de agua, por tres oportunidades para el control de otras plagas, como trips y mosca blanca.

Poda y tutoraje

La poda se realizó en cuatro ramas y eliminando las ramas restantes. En este caso las hojas viejas y los brotes se eliminaron para evitar la formación de otras ramas. El tutoraje se realizó después de la poda.

Después de cada poda se trató con un fungicida de contacto para evitar enfermedades a las heridas causadas por la poda.

Fertilización edáfica y foliar

Se utilizó 2 g/planta de yaramil al suelo, a los 30 días.

Asimismo, aplicó solufol en dosis de 100 g por bomba de 20 litros de agua, cada ocho días, en total se realizaron 16 aplicaciones.

Por último, se aplicó Chefare en dosis de 25 cc por 20 litros de agua.

Riego en invernadero

Se efectuó el riego de las plantas con el uso del sistema de riego por goteo con una frecuencia de dos veces durante 15 min en el día.

Cosecha de pimiento. - la cosecha se la realizó a partir de los 120 días de sembrado el cultivo de pimiento.

Características del experimento

Las características de la investigación se detallan en la siguiente tabla.

Tabla 1 Características del experimento Jipijapa 2018

DELINEAMIENTO EXPERIMENTAL	MEDIDAS
Unidades o parcelas experimentales	: 30
Número de repeticiones	: 3
Número de tratamientos	: 3
Hileras por parcela	: 3
Hileras útiles	: 3
Número de plantas por unidad experimental	: 800
Número de plantas por parcela útil	: 80
Número de plantas evaluadas en parcela útil	: 150
Distancia entre hileras	: 0,60
Distancia entre plantas	: 0,40 cm

Análisis estadístico

Modelo aditivo lineal

El modelo aditivo lineal fue el siguiente:

$$Y_{ij} = \mu + F_i + C_j + T_k + \xi_{ijk}$$

Donde:

$i = 1, 2, 10$ filas para evaluación agronómica

$j = 1, 2, 10$ columnas

$k = 1, 2, 3$ tratamientos

Y_{ij} = Valor de una variable de respuesta observada en el j -ésimo híbrido evaluado en el i -ésimo bloque

μ = Media general.

F_i = Efecto fijo de la i -ésima fila

C_j= Efecto fijo de j- ésima columna

T_k= Efecto fijo del k-ésimo tratamiento

ξ_{ij} = Efecto aleatorio de los residuales $\xi_{ij} \sim \text{NIID}, (0, \sigma^2)$.

En las evaluaciones agronómicas, una vez que los datos satisficieron los supuestos de normalidad y homogeneidad de varianza se analizaron bajo el diseño de filas y columnas tal como lo sugieren Gabriel et al. (2017).

Sobre la base en el modelo definido se realizó el análisis de varianza (Tabla 2), para probar hipótesis acerca de los efectos fijos, así como las comparaciones de medias de los tratamientos mediante la prueba de tukey al $\text{Pr} < 0.05$ de probabilidad. El análisis de varianza también sirvió para estimar los componentes de varianza para los efectos aleatorios. Los análisis indicados se realizaron utilizando el Proc GLM del SAS 9.2 (Gabriel et al., 2017).

Tabla 2 Análisis de varianza.

FV	Gl
Hileras	$h-1=3-1=2$
Columnas	$f-1=10-1=9$
Tratamientos	$t-1=3-1=2$
Error	$(h-1)(f-2)=18$
Total	$T^2 - 1 = (3^2) - 1 = 8$

Análisis Funcional

La comparación de las medias se las realizó mediante la prueba de Tukey al 0.05% de probabilidades.

Coeficiente de variación

El coeficiente de variación se utilizó tomando en consideración la siguiente formula:

C.V: Coeficiente de variación

CME: Cuadrado medio de error

$$C.V. \% = \frac{\sqrt{CME}}{\bar{X}} \times 100$$

X: Media

Análisis de correlación

Se procedió a realizar los análisis de correlación entre las variables de respuesta correspondientes. Para los mencionados procedimientos se realizó el análisis de correlación de Pearson, sugeridos por Gabriel et al. (2017)

$$r = \frac{S_{xy}}{S_x S_y}$$

Dónde:

r = Coeficiente de correlación de Pearson.

S_{xy}= Covarianza entre las variables x e y.

S_x = Desviación estándar de la variable x.

S_y = Desviación estándar de la variable y.

VIII. RESULTADOS

Análisis de normalidad y de homogeneidad de varianzas

Los análisis de normalidad y análisis de homogeneidad de las medias de tratamientos fuer realizado para todas las variables de respuesta, como el número de frutos promedio (NFP), peso del fruto (PF), largo del fruto (LF), ancho del fruto (AF), Diámetro de Tallo (DT), altura de la planta (AP) y severidad por oídium (SEVO). A continuación, se observa una muestra del análisis realizado, donde se observó que los datos se ajustan a una curva normal según la prueba de Kolmogorov-Smirnov, que mostró diferencias altamente significativas al Pr<0.01 de probabilidad. Si no hubiese existido esta diferencia significativa se tenía que transformar los datos para normalizar y ser analizable los mismos con el diseño experimental planteado.

The UNIVARIATE Procedure

Variable: PF

Moments

N	150	Sum Weights	150
Mean	97.5583333	Sum Observations	14633.75
Std Deviation	31.4052642	Variance	986.290618
Skewness	0.10476705	Kurtosis	-1.2908797
Uncorrected SS	1574601.56	Corrected SS	146957.302
Coeff Variation	32.1912676	Std Error Mean	2.56422908

Test		--Statistic---		-----p Value-----
Shapiro-Wilk	W	0.860561	Pr < W	<0.0001
Kolmogorov-Smirnov	D	0.177347	Pr > D	<0.0100
Cramer-von Mises	W-Sq	1.04257	Pr > W-Sq	<0.0050
Anderson-Darling	A-Sq	7.292505	Pr > A-Sq	<0.0050

The DISCRIM Procedure

Observations	150	DF Total	149
Variables	11	DF Within Classes	147
Classes	3	DF Between Classes	2

Asimismo, se hizo el análisis de la homogeneidad de varianzas mediante la prueba de Chi-Cuadrada (Morrison, 1976), para decidir si se continúa con el análisis. La hipótesis fue que no existe homogeneidad de varianzas de las medias. El análisis de homogeneidad de varianzas. Ambos análisis sugieren que es factible proceder con los análisis de varianza y la comparación de medias.

Class Level Information

TRAT	Variable Name	Frequency	Weight	Proportion	Prior Probability
E20L.30100	E20L_30100	50	50.0000	0.333333	0.333333
Marcato	Marcato	50	50.0000	0.333333	0.333333
Tandara	Tandara	50	50.0000	0.333333	0.333333

The SAS System 20:06 Wednesday, January 5, 2005

414

The DISCRIM Procedure
Test of Homogeneity of Within Covariance Matrices

Notation: K = Number of Groups
P = Number of Variables
N = Total Number of Observations - Number of Groups
N(i) = Number of Observations in the i'th Group - 1

Chi-Square	DF	Pr > ChiSq
1100.060884	132	<.0001

Since the Chi-Square value is significant at the 0.1 level, the within covariance matrices will be used in the discriminant function.

Número de frutos promedio (NFP), peso de fruto (PF), volumen de vruto (VF), diámetro de tallo (DT), altura de lanta (AP) y everidad de Oídium (SEVO). Jipijapa 2018.

Análisis de varianza

El análisis de varianza de las variables número de frutos promedio (NFP), peso del fruto (PF), largo del fruto (LF), ancho del fruto (AF), diámetro de tallo (DT), altura de la planta (AP) y severidad por oídium (SEVO), mostraron que los coeficientes de variación (C.V.), están dentro de los rangos permitidos para este tipo de investigación (C.V. de 10.07% a 27.69) (Tabla 3).

Se observó diferencias altamente significativas para los tratamientos al $Pr < 0.01$ de probabilidad para todas las variables evaluadas. Esto está indicando que al menos uno de los tratamientos fue diferente (Tabla 3).

Tabla 3. Cuadrados medios del número de frutos promedio (NFP), peso de fruto (PF), volumen de fruto (VF), diámetro de tallo (DT), altura de planta (AP) y severidad de oídium (SEVO). Jipijapa 2018.

FV	Gl	Cuadrados medios					
		NFP	PF	VF	DT	AP	SEVO
Total	149						
Tratamiento	2	1074.42**	51666.33**	431293995.6**	0.26**	4512.28**	7421.04**
Hileras	9	12.18*	5.51ns	1.9 ns	0.00ns	22.42ns	0.00ns
Columnas	2	4.00ns	6.17ns	1.5 ns	0.00ns	25.14ns	0.00ns
Error	136	5.87	314.25	25578175	0.03	212.35	16.35
C.V.		10.07	18.17	25.53	15.46	16.31	27.69

** : Diferencias altamente significativas al $Pr < 0.01$ de probabilidad.

* : Diferencias significativas al $Pr < 0.05$ de probabilidad.

Análisis de medias

El análisis de medias realizado mediante la prueba de Tukey al $Pr < 0.05$ de probabilidad para las variables número de frutos promedio (NFP), peso de fruto (PF), volumen de fruto (VF), diámetro de tallo (DT), altura de planta (AP) y severidad de oídium (SEVO). mostro diferencias significativas en todos los casos (Tabla 4).

Tabla 4. Análisis de varianza para número de frutos promedio (NFP), peso de fruto (PF), volumen de fruto (VF), diámetro de allo (DT), altura de planta (AP) y severidad de oídium (SEVO). Jipijapa 2018.

Cultivar	NFP	PF	VF	DT	AP	SEVO
E20L30100	29.26 a	68.42 c	17584 c	1.18000 b	89.96 b	3.00 c
Tandara	22.76 b	92.00 b	18681 b	1.28000 a	98.96 a	27.40 a
Macantro	20.16 c	132.25 a	23156 a	1.14000 b	80.00 c	13.40 b
DSH	1.14	8.40	2396.9	6.90	6.90	1.92

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes al $Pr < 0.05$ de probabilidad.

El NFP fue significativo al $Pr < 0.05$ de probabilidad, el cultivar híbrido E20L30100, mostró ser el mejor con hasta 29 frutos por planta, seguido de Tandara con 23 frutos y Macantro con 20 frutos (Tabla 4).

En referencia al PF también fue significativo al $Pr < 0.05$ de probabilidad, mostrando que el mejor cultivar fue Macantro con un peso promedio de fruto de 132 g, seguido de Tandara (23 g) y E20L30100 (29 g) (Tabla 4).

El VF fue significativo al $Pr < 0.05$ de probabilidad, observando un mayor VF en el cultivar Macantro (23156 cm³), seguido de Tandara (186821 cm³) y E20L30100 (17584 cm³) (Tabla 4).

Para el DT se observó que el cultivar Tandara fue significativamente mejor a $pr < 0.05$ que los otros cultivares con un DT de 1.28 cm, seguido de E20L30100 con 1.18 cm de DT y Macantro con 1.14 cm (Tabla 4).

Altura de planta

En referencia a la resistencia al oídium del pimiento causado por *Leveillula taurica*, se encontró que el cultivar con menor severidad fue el E20L30100, con apenas 3% de severidad de infección, respecto de los cultivares Macantro y Tandara que tuvieron una severidad de 13.40% y 27.40% respectivamente (Tabla 4).

Análisis de correlación

El análisis de correlación mediante el coeficiente de Pearson (Tabla 5), mostró una moderada correlación negativa y altamente significativa al $Pr < 0.01$ de probabilidad entre NFP con PF (-0.63) y NFP con SEVO (-0.48). Así mismo se observó una moderada correlación positiva y altamente significativa al $Pr < 0.01$ de probabilidad entre PF con VF (0.49).

Tabla 5. Análisis de correlación para número de frutos promedio (NFP), peso de fruto (PF), volumen de fruto (VF), diámetro de tallo (DT), altura de planta (AP) y severidad de oídio (SEVO). Jipijapa 2018.

	NFP	PF	VF	DT	AP	SEVO
NFP	1.00	-0.63**	-0.31**	0.05ns	0.12ns	-0.48**
PF		1.00	0.49**	-0.14ns	-0.23**	0.23**
VF			1.00	-0.09ns	-0.12ns	0.10ns
AP				1.00	-0.13ns	0.22**
SEVO					1.00	1.00

Análisis de costo por híbrido de pimiento evaluado

Para realizar este análisis en primera instancia se calculó los rendimientos de cada cultivar híbrido para un invernadero de 1000 m² (Figura 1). Observándose rendimientos desde 7945 kg (Macantro) a 22289 kg (110E30100).

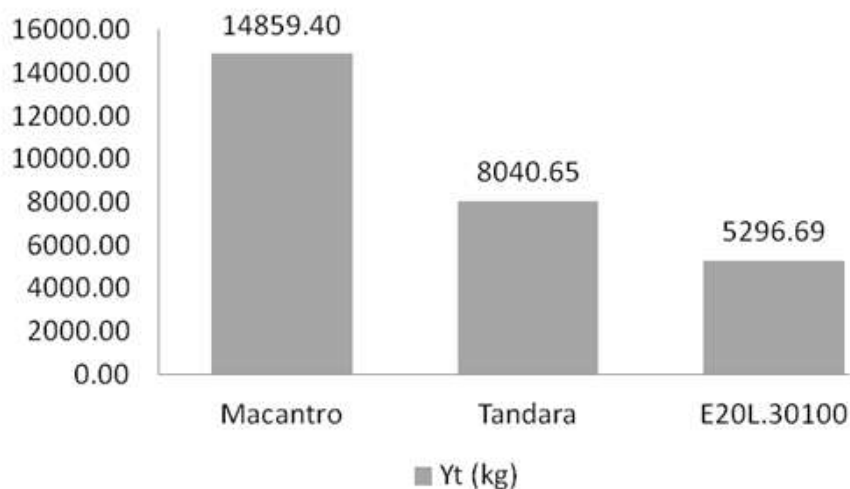


Figura 1. Rendimiento de pimiento para un invernadero de 1000 m²/cultivar. Jipijapa 2018.

Análisis de rentabilidad de los híbridos de pimiento

El análisis de rentabilidad se realizó para un invernadero de 1000 m² para cada una de los cultivares híbridos. El análisis de Beneficio Neto (Tabla 6), mostró que en general todos los híbridos de pimiento tuvieron un Beneficio Neto que oscilan entre USD 999.86 (I10E30100) a USD 3868.67 (Macantro).

El análisis de rentabilidad (Tabla 6) se realizó comparando en Beneficio Neto y el Costo de Producción. Esta relación tiene que ser mayor a 1 si la tecnología es rentable. En la presente investigación se observó que los híbridos Tandara y Macantro fueron mayores a 1 (3.09 a 6.57 respectivamente).

Tabla 6 Análisis de rentabilidad de cada uno de los híbridos de pimiento evaluados. Jipijapa 2018.

Cultivar	Nplantas/1000 m²	Yt (kg)	Pacas	Precio/Kg (USD)	Beneficio bruto (USD)	Costo producción USD	BN (USD) COMISARIATO	Relación B/C	Rentabilidad
Macantro	1920	7429.70	247.66	0.60	4457.82	589.15	3868.67	6.57	Rentable
Tandara	1920	4020.33	134.01	0.60	2412.20	589.15	1823.05	3.09	Rentable
E20L.30100	1920	2648.35	88.28	0.60	1589.01	589.15	999.86	1.70	Rentable

B/C>1 Rentable

Análisis de venta del pimiento a comisariatos y mercado

Se hizo un análisis de comercialización para determinar las diferencias de la venta a comisariato y mercado común. Este análisis mostró que que la ganacia a comisariato es superior en más del 30% respecto del mercado local (Figura 3). De detectó que los híbridos Tandara y E20L30100 no serían rentables y el agricultor subvencionaría su producción a los consumidores.

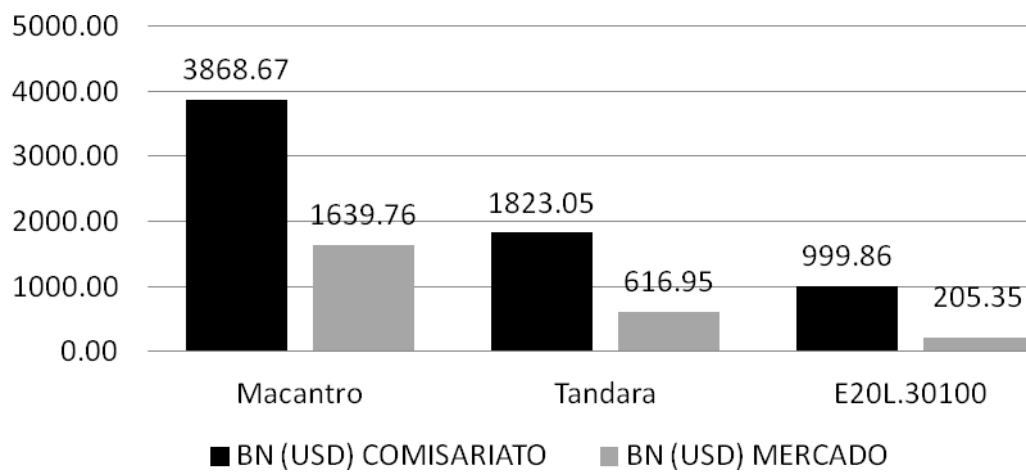


Figura 2. Análisis de venta de pimiento a comisariatos y mercado local en USD. Jipijapa 2018.

IX. DISCUSIÓN

Si bien en la presente investigación se observó que el cultivar tipo la muyu actualmente utilizado Macantro, tuvo un buen comportamiento en cuanto a adaptación y rendimiento, no debe de olvidarse que es necesario evaluar y seleccionar nuevos híbridos, para que en un momento dado estos reemplacen a la cultivada. El rendimiento como es bien conocido está influenciado por factores ambientales tal como lo sugiere Almanza (2013). Así el cultivar tipo lamuyo Tandara que es de origen brasilero, fue desarrollado por la empresa Enza Zaden (2018), es de alta productividad, muy rústica y se adapta bien a diferentes regiones. Su peso promedio de fruto es de 200 g, Es resistente a los virus PVY (PVY: 0), *Pepper Motle Virus (Pepmov)* y *Tabomovirus (Tm: 0)*. Bien podría este cultivar entrar para ser cultivado en la zona de Puerto la Boca, como alternativa para los productores.

Se observó que además cuenta con un buen nivel de resistencia al oídio, que es una enfermedad que cada vez va tomando mayor importancia. Se notó que el cultivar Macantro fue más susceptible que los cultivares introducidos. Esto denota la importancia de probar nuevos híbridos. Así mismo se observó que el híbrido E20L30100, fue aún más resistente que Macantro y Tandara, aunque tuvo menor producción. Estos resultados son novedosos ya que no existen reportes en otras partes de la resistencia a oídio de los materiales utilizados en esta investigación.

El diámetro del tallo de la planta orienta a que, entre mayor sea el valor para esta variable, mayor es la capacidad para soportar el peso de órganos principales como ramas, flores y frutos, y a su vez disminuye el riesgo de que el tallo se quiebre por un exceso de peso de la parte aérea de la planta. En pimiento se tienen informes de que el diámetro del tallo, al utilizar una densidad de siembra entre 2.5 – 6.0 plantas/ m², puede variar entre 14,0 y 27,3 mm (Grijalva-Contreras et al., 2008; Jovicich et al., 1999; Moreno et al., 2011; Reséndiz-Melgar et al., 2010). En otro trabajo encontraron resultados de diámetro de tallo por debajo de lo informado en la literatura, con un valor mínimo de 12.55 mm (Eliozone-Calabazeta y Monge-Pérez, 2017). En nuestra investigación hemos hallado diámetros de tallo de 11.4 mm 11.8 mm. Esto posiblemente debido a que aún es necesario investigar sobre la mejor fertilización de los híbridos para el engrose del tallo.

En referencia a la altura de la planta se puede decir que varió significativamente entre los genotipos, tal como fue observado por Eliozondo-Calabazeta y Monge-Pérez (2017), quienes mencionan que, para el caso de genotipos de pimiento de forma cuadrada, generalmente se presenta una mayor altura al aumentar el número de ramas. Enfatizan que la altura de la planta es una característica varietal que se ve influenciada por la interacción genotipo-ambiente; por lo tanto, hay factores como la temperatura, humedad, manejo del cultivo y calidad de la semilla que pueden provocar diferencias entre genotipos (FHIA 2009). Una de las características principales que debe presentar el cultivo de pimiento es un buen desarrollo vegetativo, con adecuada cobertura de hojas, ya que esto reduce el riesgo de quemaduras del fruto por exposición solar, pues generalmente las plantas más pequeñas y compactas presentan una mejor cobertura de los frutos.

En pimiento existe reportes de que la altura de la planta, al utilizar una densidad de siembra entre 1.56 – 6.0 plantas/m² puede variar entre 0.49 y 2.24 m (Grijalva-Contreras et al., 2008; Jovicich et al., 1999; Jovicich et al., 2003; Jovicich et al., 2004; Moreno et al., 2011; Paunero, 2008; Reséndiz-Melgar et al., 2010). Los datos obtenidos en este trabajo coinciden con lo informado en la literatura. En algunas ocasiones la altura de la planta es mayor conforme aumenta la densidad de siembra (Jovicich et al., 2004; Seifi et al., 2012), pero en otras ocasiones se ha encontrado el resultado contrario (Aminifard et al., 2012), o no se han encontrado diferencias significativas entre distintas densidades de siembra (Grijalva-Contreras et al., 2008; Reséndiz-Melgar et al., 2010, Eliozondo-Calabazeta y Monge-Pérez, 2017). En nuestra investigación el promedio de altura estuvo entre 0.80 m (Marcantro) a 0.98 m (Tandara).

Se observó en la presente investigación que el mejor pimiento según sus características agronómicas y de altura de planta y diámetro de tallo fue el Tandara, Bosch (2013), menciona que el pimiento puede cultivarse durante todo el año, pero hay que tener en cuenta que se requieran temperaturas moderadas o cálidas, esto será lo que defina la época de siembra y cosecha es por esta razón que generalmente el horticultor busca forzar estos cultivos haciéndolos fuera de época en busca de precios más favorables, es por ello que se adoptan nuevas tecnologías, como cultivar en

invernadero, el uso de mallas plásticas que intercepten más del 50 % la luz del sol, y mejorar el sistema de riego.

El híbrido que presentó el mayor rendimiento de pimiento en invernadero fue el Macantro con un peso de 143.75 g en promedio, lo que indica que este híbrido se adapta muy bien a las condiciones de invernadero de Puerto la boca. En los trabajos de Enza Zaden (2018) se reporta un peso promedio de fruto de Tandara de 200 g.

Se debe destacar que en Ecuador los consumidores prefieren los cultivares tipo la muyo alargados y cuadrados con carne gruesa, parecidos a un ají y no están acostumbrados a consumir los pimentones tipo california con tres o cuatro cascós bien marcados.

Por otra parte, Arévalo (2015), indica que es importante identificar el hábito de crecimiento para el tipo de pimiento que se quiere sembrar, debido a que las plantas difieren unas de otras en su poder de absorción, aquellas plantas diferentes cultivadas en un mismo suelo pueden poseer una alimentación mineral diferente desde un punto de vista cualitativo como cuantitativo. Incluso cultivares diferentes de una misma especie vegetal no procede de la misma forma. En nuestra investigación, si bien no analizamos el hábito de crecimiento, se vio la importancia de hacer un buen tutoraje y una poda apropiada, para prevenir el ataque de enfermedades principalmente.

Según (Washburn-2017) el crecimiento y desarrollo del cultivo puede variar según los genotipos y el potencial de rendimiento a mayor producción en un ambiente protegido donde se controla con mayor facilidad el tizado, poda, riego y manejo de fertilizantes.

El análisis de correlación realizado en la presente investigación mostro una relación negativa altamente significativa entre el número promedio de frutos y el peso de fruto de fruto, esto está denotando que a mayor número de frutos va en detrimento del peso de los frutos. Así mismo fue notorio observar que también hubo una relación negativa y altamente significativa entre el número promedio de frutos y la Severidad del oídium, esto estaría indicando que a la severidad del oídium es más notoria cuando hay menos frutos. También se observó una alta correlación moderada positiva y significativa ente el peso de frutos y el volumen de frutos, lo que estaría

dando a entender que los frutos más grandes son los más pesados. Esto posiblemente al tipo de espesor de la pared del fruto (Eliozone-Calabazeta y Monge-Pérez, 2017).

El análisis de costos de cada híbrido evaluado indica que la mejor alternativa económica por tener una relación beneficio/costo superior a la media son los híbridos de pimiento Macantro y Tandara, que fueron rentables (3.09 a 6.57 de relación beneficio /costo), el híbrido de mayor rentabilidad en el mercado común fue el híbrido Macantro obteniendo un rango de B/C de 6.57 determinando que los cultivares que deben implementar en sus invernaderos los agricultores serían los híbridos Macantro y Tandara.

X. CONCLUSIONES

El híbrido que presentó el mayor rendimiento de pimiento fue el Macantro con un peso del pimiento de 143.75 en promedio, lo que indica que este híbrido se adaptó bien a las condiciones de invernadero de Puerto la boca.

El mejor pimiento según sus características agronómicas y de preferencia por el mercado y que tuvo una buena relación entre Peso de frutos, altura de planta y días a la cosecha fue el cultivar Macantro.

El análisis de costos de cada híbrido evaluado presenta como mejor alternativa económica por tener una relación beneficio/costo superior a la media son los híbridos de pimiento Macantro y Tandara se los considera rentables porque están en un rango de 3.09 a 6.57 de relación beneficio /costo.

XI. RECOMENDACIONES

Convendría hacer una nueva evaluación de los nuevos híbridos. En una campaña no es posible sacar conclusiones apresuradas sobre la performance de estos materiales de alto valor genético.

Los híbridos mostraron buenas características como alternativa para sembrar en la zona, debido al excelente resultado obtenido en su rendimiento y rentabilidad.

Se recomienda sembrar híbridos de pimiento Macantro, Tandara y L10E30100, por ser los que presentan una mayor rentabilidad con una producción 22000 kg y su relación beneficio costo es mayor (1.52 a 6.06) tomando en consideración la venta en súper mercados y comisariatos.

XII. BIBLIOGRAFÍA

- Almanza, P., Arévalo, A., Cely , G., Pinzón, E., & Serrano, P. (2016). Caracterización del crecimiento del fruto de tomate (*Solanum lycopersicum* L.) híbrido 'Ichiban' cultivado bajo cubierta. *Agron. colomb. vol.34 no.2 Bogotá May/Aug. 2016*, 1-10.
- Arevalo, G. (2015). *determinacion de la eficiencia de manejo de nutrientes y agua en tres variedades de pimiento de color (capsicum annum) bajo hidroponia en condiciones de invernadero en mulacagua, departamento de comayagua, honduras . Honduras.*
- Arroyo, M. (2012). *¿Qué es un tomate híbrido?* Obtenido de <http://permacultivo.es/2012/09/09/que-es-un-tomate-hibrido/>
- Aubert, C. (2017). *ASOCIAR CULTIVOS EN EL HUERTO ECOLOGICO*. ISBN: 9788494433436: Fertilidad de la tierra.
- Borrego, J. V. (2014). *elementos de horticultura general*. Mexico: Mundiprensa.
- Bosch, M. B. (2013). *Manual Practico de huerto ecologico*. España: Fertilidad de la Tierra.
- Brigitte. (2018). *PREPARADOS NATURALES PARA EL HUERTO ECOLOGICO: EXTRACTOS FERMENTADOS, EMBADURNADOS, TRATAMIENTO*. ISBN: 9788494433498: Fertilidad de la tierra.
- Bueno, M. (2014). *El huerto familiar ecologico*. España: RBA LIBROS.
- Cabello, L. (2012). *Plantas hibridas-Plantas manipuladas*. Obtenido de HispaVista Globedia : <http://ec.globedia.com/plantas-hibridas-manipuladas>
- CONABIO. (2011). *Solanaceae. Lycopersicon esculentum P. Mill.* Obtenido de <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/solanaceae/lycopersicon-esculentum/fichas/ficha.htm>
- Cruz, I. J. (2015). <https://www.intagri.com/articulos/horticultura-protegida/aspectos-claves-produccion-pimiento-invernadero>.

- DANE - Colombia. (2014). *El cultivo del tomate de mesa bajo invernadero, tecnología que ofrece mayor producción, calidad e inocuidad del producto*. Obtenido de Boletín mensual. Insumo y Factores Asociados a la Producción Agropecuaria. DANE para tomar decisiones: https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/sipsa/insumos_factores_de_produccion_dic_2014.pdf
- Deker Cerruffo, L. I. (2011). <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/8163/1/TESIS%20PIMIENTO.pdf>.
- Díaz, A. M. (2014). EL CULTIVO DEL PIMIENTO BAJO INVERNADERO EN CORRIENTES. *UNIVERSIDAD DEL SALVADOR*.
- Domingo, E. (2015). *Libro De La Huerta, El (Cuidados de Jardineria)*. ISBN: 9788415083856: Tapa Dura.
- El Comercio. (5 de Marzo de 2011). <https://www.elcomercio.com/actualidad/negocios/cuatro-clases-de-pimientos-se.html>.
- El fitomejoramiento y una mejor utilización de los recursos fitogenéticos para hacer frente al cambio climático*. (2017). Obtenido de <http://www.fao.org/3/a-at911s.pdf>
- Enza Zaden . (2018). *Enza Zaden Baikonur F1 E15B.50206*. Obtenido de <https://smadshop.md/selskoe-hozyajstvo/semena-tomata-rannespelogo-enza-zaden-baikonur-f1-e15b.50206-250-semyan.html>
- Escobar , H., & Lee, R. (2015). *Manual de producción de tomate bajo invernadero*. Bogotá - Colombia: Fundación Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano.
- Estrada, E., & Baena, D. (2010). Análisis del comportamiento de poblaciones segregantes en la priera generación de autogamia de híbridos comerciales de tomate (*Lycopersicon esculentum* L.). *Universidad Nacional de Colombia, Sede Palmira.*, 1-7.

- FAO. (2017). *El fitomejoramiento y una mejor utilización de los recursos fitogenéticos para hacer frente al cambio climático*. Obtenido de <http://www.fao.org/3/a-at911s.pdf>
- FIRA. (2016). *Panorama Agroalimentario. Dirección de Investigación y Evaluación económica y Sectorial. Tomate rojo 2016*. Obtenido de FIRA Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/200635/Panorama_Agroalimentario_Tomate_Rojo_2016.pdf
- Gabriel , J., Castro, C., Valverde , A., & Indacochea, B. (2017). *Diseños Experimentales. Teoría y práctica para experimentos agropecuario*. Jipijapa - Manabi - Ecuador: Compas. Grupo de capacitación investigación pedagógica.
- Gabriel, J., Angulo, A., Velasco, J., & Guzmán, R. (2016). Adaptación de híbridos de tomate indeterminado [*Solanum lycopersicum* L. (Mill.)]. *J. Selva Andina Res. Soc.* 2016; 7(2):47-65., 1-19.
- Gabriel, J., Castro, C., Valverde, A., & Indacochea, B. (2017). *Diseños experimentales: Teoría y prácticas para experimentos agropecuarios*. Grupo COMPAS, Universidad Estatal del sur de manabi (UNESUM), Jipijapa, Ecuador. Ecuador: Propio. Obtenido de Diseños experimentales: Teoría y prácticas para experimentos agropecuarios. Grupo COMPAS, Universidad Estatal del sur de manabi (UNESUM), Jipijapa, Ecuador.
- Gabriel, J., Crespo, M., & Danial, D. (2013). *Curso sobre producción de hortalizas de alta calidad para el mercado interno*. Bolivia: Fundación para la Promoción de Producto Andinos – PROINPA.
- Gan, J. (2018). *Definición de Híbrido en Biología*. Obtenido de <https://www.definicionabc.com/ciencia/hibrido.php>
- García, F., & Martínez, J. (2016). *CONTROL CLIMÁTICO EN INVERNADEROS Y LAS NUEVAS APLICACIONES*. Obtenido de Revista Agricolae nº7: <http://nutricontrol.com/2015/control-climatico-en-invernaderos-y-las-nuevas-aplicaciones/>

- GreenFacts. (2018). *Híbrido*. Obtenido de <https://www.greenfacts.org/es/glosario/ghi/hibrido.htm>
- Grupo MCS. (10 de Mayo de 2017). *grupomsc.com*. Obtenido de <https://grupomsc.com/blog/invernadero/la-importancia-cultivar-invernadero>
- Guedj, M. (2016). *TRATADO PRACTICO DE HORTICULTURA*. España: OMEGA.
- guiaverde.com. (2018). *Solanum lycopersicum*. Obtenido de http://www.guiaverde.com/plant_guide/solanum_lycopersicum_3039/
- hortalizas.com. (2014). *Pai Pai Enza Zaden*. Obtenido de ©2014 Meister Media Worldwide: <http://www.hortalizas.com/directorio/producto/pai-pai/>
- Iglesias, N. (2015). *Tomate en invernadero. Estación Experimental Agropecuaria Alto Valle. Estudios referidos a aspectos de ecofisiología de la producción forzada para las condiciones del norte de la Patagonía*. Argentina: INTA Estación Experimental Agropecuaria Alto Valle.
- INFOAGRO. (2013). *Hibridaciones en plantas hortícolas; Mejora vegetal*. Obtenido de http://www.infoagro.com/hortalizas/hibridaciones_horticolas.htm
- ITEA, L.-M. e. (2016). *Estudio de la rentabilidad del cultivo de pimiento (Capsicum annuum) en invernadero con el uso de sombreo*. ECUADOR: Propio.
- Jessi Bloom, D. B. (2015). *Permacultura Practica: para tu terren, y todo el planeta*. España: La Fertilidad de la Tierra Ediciones.
- Jessi Bloom, D. B. (España). *Permacultura Practica: para tu terren, y todo el planeta*. España: . 2015: La Fertilidad de la Tierra Ediciones.
- Juárez, A., Alba, K., Zermeño, A., Ramírez, H., & Benavides, A. (2015). Análisis de crecimiento del cultivo de tomate en invernadero. *Revista mexicana de ciencias agrícolas. Rev. Mex. Cienc. Agríc vol.6 no.5 Texcoco jun./ago. 2015*, 1-10.
- Lavelle, C. L. (2013). *ENCICLOPEDIA ILUSTRADA DEL HUERTO ECOLOGICO Y COCINA ECOLOGICA*. ISBN: 9788499281858: TIKAL.

- Loayza, I. (2001). *Capsicum y sus derivados en Iberoamérica: aspectos agrícolas, científicos, tecnológicos y económicos*. La Paz, Bolivia: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Subprograma iv CYTED, 2001.
- López, E., Gabriel, J., Angulo, A., Magne, J., La Torre, J., & Crespo, M. (2015). Herencia y relación genética asociados al rendimiento, madurez en híbridos de tomate [*Solanum lycopersicum* L. (MILL.)]. *Agronomía Costarricense* 39(1): 107-119. ISSN:0377-9424 / 2015, 1-14.
- López, L. (2017). *Manual Técnico del cultivo de tomate Solanum lycopersicum. Innovación para la seguridad alimentaria y nutricional en Centroamérica y Panamá*. Costa Rica. Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria: UNIÓN EUROPEA - PRIINCA - IICA.
- MAG Ministerio de Agricultura y Ganadería . (2015). *Boletín Situacional Tomate Riñon. Gran Minga Nacional Agropecuaria*. . Quito - Ecuador : Ministerio de Agricultura y Ganadería. Coordinación General del Sistema de Información Nacional .
- Maria, L. (2015). *Tratamientos físicos para amntener la calidad y extender la vida poscosecha de pimientos (Capsicum annum L.) frescos cortados*. ECUADOR: PROPIO.
- Marín, J. L. (2017). El cultivo de pimientos en invernadero y al aire libre. *tecnologia horticula* .
- Miguel Martinez, A. L. (2011). *Determinacion del estado sanitario de las plantas, suelo e instalaciones y eleccion de los metodos de control*. AGAC0108 - CULTIVOS HERBACEOS. ISBN: 9788483645888: IC. EDITORIAL.
- Miguel Martinez, A. L. (2015). *LA VIDA DEL HUERTO ECOLOGICO*. ISBN: 9788494369322: FERTILIDAD DE LA TIERRA.
- multiagricola.com. (2015). *TOMATE Y 26.34770 - ENZA ZADEN*. Obtenido de <http://www.multiagricola.com.br/site/?product=tomate-e-26-34770-enza-zaden>

- Nuez, F. (2014). *El cultivo del pimiento, chiles y ajies*. Mexico; ISBN: 9788471146090: S.A. Mundi-Prensa. Mexico.
- Ocaña, C. (2015). *Crecimiento de superficie de invernaderos en México*. Obtenido de <http://www.hortalizas.com/horticultura-prottegida/crecimiento-de-superficie-de-invernaderos-en-mexico/>
- Ott, S. (2014). *El gran manual de cultivos de hortalizas*. España; ISBN: 9788428215329: Omega. España.
- Page, R. L. (2011). *CULTIVAR CON EXITO SU HUERTO ECOLOGICO*. ISBN: 9788428215534: OMEGA.
- Proneou, A. (2016). *El cultivo ecológico. Huerto y jardín (Pequeñas Joyas)*. Español: Susaeta Ediciones S.A.
- Regueira, A. (2015). *El mercado de los invernaderos en República Dominicana*. Republica Dominicana : ICEX España Exportación e Inversiones . Obtenido de Embajada de España en Santo Domingo.
- Reyna, A. (2016). *Manual de viticultura 6ta. Edicion; Mexico; 9788471149466: S.A. Mundi-Prensa*. Mexico.
- Rodríguez, Á. (2013). *Semillas híbridas, transgénicas y ecológicas*. . Obtenido de https://www.planetahuerto.es/revista/semillas-hibridas-transgenicas-y-ecologicas_00256
- Rosas, G., Maruri, J., & Rodríguez, R. (2014). *Cultivo de seis híbridos de tomate roma (Lycopersicon esculentum Mill.) en invernadero*. Obtenido de 1Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Veracruzana. México.: <http://132.248.9.34/hevila/RevistabiologicoagropecuariaTuxpan/2014/no4/2.pdf>
- SAG - Secretaría de Agricultura y Ganadería Honduras. (2015). *Productores a punto de obtener semilla de tomate con alto rendimiento*. Obtenido de Gobierno de la República de Honduras. Secretaria de Agricultura y Ganadería. : <http://sag.gob.hn/sala-de-prensa/noticias/ano-2015/noviembre->

2015/productores-a-punto-de-obtener-semilla-de-tomate-con-alto-rendimiento/

Seminis. (2017). Linus, un pimiento híbrido que ofrece gran potencial productivo.

<http://www.seminis-las.com/linus-un-pimiento-de-gran-potencial-productivo/>.

Serrano, J. V. (2015). *aGRICULTURA eCOLOGICA. mEXICO*; ISBN: 9788484763147: S.A. Mundi-Prensa. Mexico.

Sole, J. (2011). *EL HUERTO ECOLOGICO*. ISBN: 9788493683221: NUEOS EMPRENDIMIENTOS EDITORIALES.

SYNGENTA. (2015). *Invernaderos, alternativa para el cultivo de tomate* . Obtenido de Invernaderos, una alternativa para el cultivo de tomate: <https://www.syngenta.com.co/news/noticias/invernaderos-alternativa-para-el-cultivo-de-tomate>

TARINGA. (2013). *Plantas híbridas*. Obtenido de <https://www.taringa.net/posts/ecologia/17196609/Plantas-hibridas.html>

Uhl, J. (2017). *¿Cuáles son algunas de las plantas híbridas?* Obtenido de http://www.ehowenespanol.com/cuales-son-plantas-hibridas-lista_316642/

Universidad de Costa Rica . (2016). *Liberan nueva variedad de tomate "Prodigio"* . Obtenido de Estación Agrícola Fabio Baudrit Moreno de la Universidad de Costa Rica (EEFBM) : <https://www.ucr.ac.cr/noticias/2016/09/21/liberan-nueva-variedad-de-tomate-prodigio.html>

Villasanti, C. (2013). *El Cultivo de Tomate con Buenas Prácticas Agrícolas en la Agricultura Urbana y Periurbana*. Paraguay: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura FAO.

Washburn, M. P. (2017). CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DE 15 GENOTIPOS DE PIMIENTO (CAPSICUM. *Revista InterSedes*.

XIII. ANEXOS

ANEXOS

Foto N° 1. Puerto La Boca



Foto N° 2. Ilustración 2 Mapa de ubicación de la investigación

Tabla 7 Croquis de campo del ensayo planteado

CROQUIS DE CAMPO DEL ENSAYO PLANTEADO									
Fila 1	Fila 2	Fila 3	Fila 4	Fila 5	Fila 6	Fila 7	Fila 8	Fila 9	Fila 10
C1	C2	C3	C1	C2	C3	C1	C2	C3	C1
C2	C3	C1	C2	C3	C1	C2	C3	C1	C2
C3	C1	C2	C3	C1	C2	C3	C1	C2	C3

XIV. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDAD	2018																			
	MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO				JULIO			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Análisis y aprobación del tema		x	x																	
Elaboración de proyecto			x	x																
Presentación para pre defensa				x																
Predefensa del trabajo de titulación				x																
Desarrollo del experimento en campo					x	x	x	x	x	x	X	x	x	x						
Toma de datos de numero de insectos						x		x		x		x		x						
Presentación de primer borrador al tutor															x					
Presentación del trabajo de titulación a la unidad de titulación																x				
Sustentación de trabajo de titulación																	x			
Entrega de empastados y CD																		x		
Graduación																			x	

XV. PRESUPUESTO

DETALLES	UNIDADES DE MEDIDAS	Cant. Total	COSTO UNITARIO (\$)	COSTO TOTAL (\$)
SEMILLAS				
Semillas de pimentonMacantro	sobre 1000 s	2	106	212
Semillas de pimentontandara	sobre 1000 s	2	100	200
MATERIALES				
Piolas	rollos	4	4.5	18
Fundas 3X4	Millar	4	7	28
Plastico para cobertura 0.50 x 35 m	Millar	420	2.5	1050
INSUMOS PARA BIOL				
Ecobass – Bauveriabassiana	Litro	1	25	25
Dipel – BaccilusThurigensis	Tarro 500 gr	1	25	25
Bioremedyendo	Kilo	1	150	150
Trichoder	Litro	1	30	30
Faceolomite	Litro	1	25	25
Biocompost	Saco	144	5	720
INSECTICIDA				
OilNeen - Aceite de Neen	Litro	1	25	25
Engeo	Frasco de 250 cc	1	25.5	25.5
Halcon	Frasco de 50 gr	4	7.5	30
Sunfire	Frascos de 20 cc	3	17	51
FUNGICIDAS				0
SUELO				0
Aprecio - Captan 80%	Sobre de 500 gr	1	8.5	8.5

Ahorro - fossetyl aluminio	Sobre de 200 gr	6	4.2	25.2
Kasumin–Kasugamicina	Litro	1	19.4	19.4
Lanchafin - Mancozeb + cymoxanil	Sobres de 250 gr	3	2.9	8.7
Vitavax - Carboxin + captan	Sobres de 250 gr	1	8.8	8.8
ABONOS				0
Complex	Saco de 50 kg	1	45	45
Otro fertilizantes	Saco de 50 kg	6	45	270
MANO DE OBRA				0
Preparación del semillero	jornal	4	12	48
Siembra	jornal	2	12	24
Manejo del cultivo - 10 meses	jornal	120	12	1440
Gasto de energía	kilowatios			0
Carton	unidad			0
			TOTAL	\$4512,10

Foto N° 3. Plántulas en bandejas sé minadoras

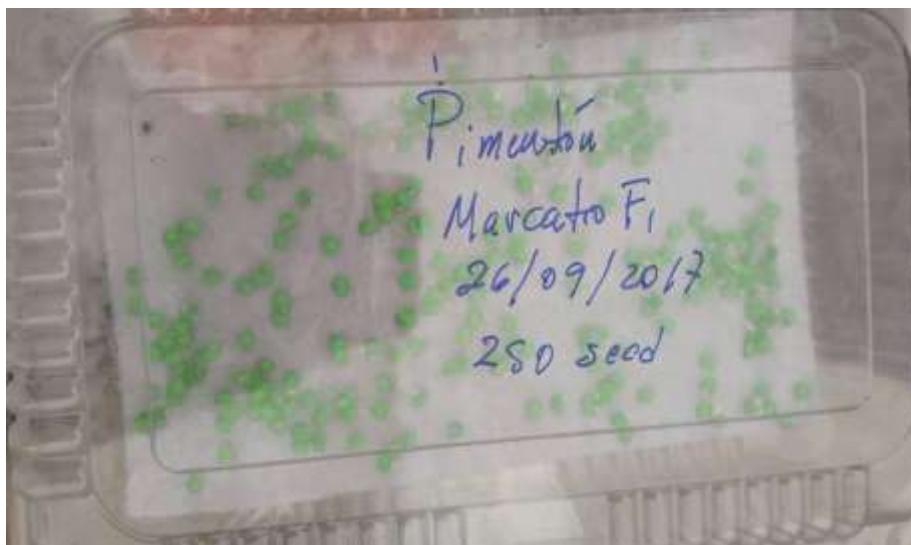


Foto N° 4. Plántulas en semillero bajo condición de invernadero

Foto N° 5. Arado del terreno



Foto N° 6. Aplicación de humus al hoyuelo

Foto N° 7. Trasplante de híbridos de pimiento



Foto N° 8. Fertilización a híbridos de pimiento

Foto N° 9. Aplicación de cal al suelo



Foto N° 10. Cosecha bajo condición de invernadero

ANEXO

FORMULARIO DE:

AUTORIZACIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL UNESUM.

Quien suscribe, Eber Alejandro Erazo Cajape en calidad del siguiente trabajo escrito titulado: "Evaluación y selección de cultivares híbridos de pimiento (*Capsicum annuum L.*) bajo invernadero en la zona de Puerto la Boca Manabí". Otorga a la Universidad Estatal del Sur de Manabí forma gratuita y no exclusiva, los derechos de reproducción y distribución pública de la obra que constituye un trabajo de autoría propia.

El autor declara que el contenido que publicara es de carácter académico y se enmarca en las disposiciones definidas por la Universidad Estatal del Sur de Manabí, se autoriza a realizar las adaptaciones pertinentes para permitir su preservación, distribución y publicación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Estatal del Sur de Manabí.

El autor como titular de la obra y en relación de la misma declara que la Universidad se encuentra libre de todo tipo de responsabilidad sobre el contenido de la obra y que el asume la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.

Acepto esta autorización, se ceda a la Universidad Estatal del Sur de Manabí el derecho exclusivo de archivar y publicar para ser consultado y citado por terceros, la obra mundialmente en formato electrónico y digital a través de su Repositorio Digital Institucional, siempre y cuando no se haga para obtener beneficios económicos.

Jipijapa 26 de septiembre del 2018


Firma
Eber Alejandro Erazo Cajape
C.I. 1313336651