



**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**

**TESIS DE GRADO**

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:  
INGENIERO AGRÓNOMO**

**TEMA:**

**Evaluación de tres variedades de pepino (*Cucumis sativus* L.) con tres dosis de fertilizante foliar de fitohormonas y quelatos orgánicos e inorgánicos en medios semihidropónicos.**

**AUTOR:**

**ENRIQUE FRANCISCO LEÓN MORETA**

**TUTOR**

**ING. AGR. CARLOS RAMÍREZ AGUIRRE .M.Sc**

**GUAYAQUIL – ECUADOR  
2016**



**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**

La presente tesis de grado titulada: “Evaluación de tres variedades de pepino (*Cucumis sativus* L.) con tres dosis de fertilizante foliar de fitohormonas y quelatos orgánicos e inorgánicos en medios semi hidropónicos” elaborada por el estudiante **Enrique Francisco León Moreta** bajo la dirección del **Ing. Agr. Carlos Ramírez Aguirre M. Sc. Ed.**, ha sido aprobada y calificada por el Tribunal de Sustentación con la calificación de.....puntos, como requisito previo para obtener el título de: **INGENIERO AGRÓNOMO**

**Tribunal de Sustentación:**

Q.F. Martha Mora Gutiérrez M.Sc  
PRESIDENTE

Ing. Agr. Eison Valdiviezo Freire M.Sc  
EXAMINADOR PRINCIPAL

Ing. Agr. Carlos Ramírez Aguirre M.Sc  
EXAMINADOR PRINCIPAL

## **DEDICATORIA**

Este trabajo va dedicado a Dios que me dio la vida y puso en mí el querer ser una persona capaz de triunfar y servir a los demás y a mi madre, pilar fundamental en mi vida, dedico a la facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad de Guayaquil por ser la gestora en el desarrollo de mi vida profesional.

Agradezco al **Ing. Agr. Carlos Ramírez Aguirre M. Sc**, al **Ing. Agr. Eison Valdiviezo Freire M. Sc**, por ser parte fundamental en la realización y desarrollo de esta investigación al Sr. Decano y a todos los docentes que impartieron sus conocimientos, su guía y apoyo en el presente trabajo.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por darme la vida y la oportunidad de llegar a una de las metas que me he fijado y siempre estar conmigo.

A mis padres por haberme enseñado buenos principios y con mayor esfuerzo a mi madre, pilar fundamental en mi vida universitaria y ser mi razón de superación.

Agradezco al Ing. Agr. Carlos Ramírez Aguirre, por ser parte fundamental en la realización del proyecto, gracias por compartir sus grandes conocimientos, su guía y apoyo en el presente trabajo.

A los docentes formadores del futuro profesional capaces de desenvolverse en todas las áreas del campo agrícola, que con sus conocimientos contribuyen al desarrollo tecnológico científico de la humanidad.

## CERTIFICACION DEL DIRECTOR DE TESIS

En mi calidad de director de Tesis de Grado para optar el título de Ingeniero Agrónomo de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad de Guayaquil, Certifico: Que he dirigido y revisado la tesis de grado presentada por ENRIQUE FRANCISCO LEÓN MORETA con C.I. # 0913051488 cuyo tema de tesis es: “EVALUACIÓN DE TRES VARIEDADES DE PEPINO (*Cucumis sativus L.*) CON TRES DOSIS DE FERTILIZANTE FOLIAR DE FITOHORMONAS Y QUELATOS ORGÁNICOS E INORGÁNICOS EN MEDIOS SEMI HIDROPÓNICOS”.

Revisada y corregida que fue la tesis, se aprobó en su totalidad, lo certifico:



---

ING. AGR. CARLOS RAMÍREZ AGUIRRE, M. Sc.  
DIRECTOR DE TESIS

## CERTIFICADO DEL GRAMÁTICO

**ING. AGR. CARLOS RAMÍREZ AGUIRRE M. Sc.** con domicilio en la ciudad de Guayaquil–provincia del Guayas, por la presente CERTIFICO que he revisado la tesis de grado elaborado por el egresado, **ENRIQUE FRANCISCO LEÓN MORETA Cedula: 0913051488** previo a la obtención de **INGENIERO AGRÓNOMO**, cuyo tema es: “EVALUACIÓN DE TRES VARIEDADES DE PEPINO (*Cucumis sativus L.*) CON TRES DOSIS DE FERTILIZANTE FOLIAR DE FITOHORMONAS Y QUELATOS ORGÁNICOS E INORGÁNICOS EN MEDIOS SEMIHIDROPONICOS” el documento de tesis de grado ha sido escrita aplicando las normas gramaticales y de sintaxis vigentes de la Lengua Española.



ING. AGR. CARLOS RAMÍREZ AGUIRRE, M. Sc.

Nº REGISTRO DE MAESTRÍA EN SENESCYT

8516R-12-4089

FECHA DE REGISTRO

2012-06-25

La responsabilidad por las investigaciones, resultados y conclusiones del presente trabajo pertenece exclusivamente a su autor.



---

**ENRIQUE FRANCISCO LEÓN MORETA**

Email: [enriqueleon@outlook.com](mailto:enriqueleon@outlook.com)

Cedula: 0913051488

<i>REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA</i>		
FICHA DE REGISTRO DE TESIS		
<b>TEMA:</b> Evaluación de tres variedades de pepino ( <i>Cucumis sativus</i> L.) Con tres dosis de fertilizante foliar de fitohormonas y quelatos orgánicos e inorgánicos en medios semihidropónicos*		
<b>AUTOR:</b> ENRIQUE FRANCISCO LEÓN MORETA	<b>REVISORES:</b> Q. F. Martha Mora Gutiérrez, MSc Ing. Agr. Carlos Ramírez Aguirre, MSc Ing. Agr. Eison Valdiviezo Freire, MSc	
<b>INSTITUCIÓN:</b> UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL	<b>FACULTAD:</b> DE CIENCIAS AGRARIAS	
<b>CARRERA:</b> INGENIERÍA AGRONÓMICA		
<b>FECHA DE PUBLICACIÓN:</b>	<b>N. DE PAGS:</b> 65	
<b>ÁREAS TEMÁTICAS:</b> AGRONOMÍA.		
<b>PALABRAS CLAVE:</b> Material vegetal, variedades.		
<b>RESUMEN:</b> Esta investigación se realizó en la estación seca del año 2015 en la finca del Sr. Cristóbal Antonio Arana Hernández, vía cantón Balzar-El Empalme se la desarrolló para investigar el tema: <b>Evaluación de tres variedades de pepino (<i>Cucumis sativus</i> L.) con tres dosis de fertilizante foliar de fitohormonas y quelatos orgánicos e inorgánicos en medios semihidropónicos.</b> En total se probaron 3 tratamientos con 3 diferentes dosis de fertilizantes. Se utilizó como fuente de fitohormonas y quelatos inorgánicos y orgánicos. Para el análisis estadístico se utilizó el Diseño completamente al Azar (DCA), con arreglo factorial 3 x 3. En la comparación de las medias se utilizó la prueba de Duncan al 10% de probabilidad. El esquema del análisis de la varianza con sus respectivos grados de libertad, se evaluó el rendimiento y se utilizó la metodología del presupuesto parcial. Se concluyó a medida que se incrementa el fertilizante en el cultivo de pepino se incrementan los valores de peso de fruto, altura de planta. Mayor rendimiento lo presentó el tratamiento 3 con las siguientes cantidades de soluciones 200cc de fitohormonas y quelatos inorgánicos y orgánicos		
<b>N. DE REGISTRO (EN BASE DE DATOS):</b>	<b>N. DE CLASIFICACIÓN:</b>	
<b>DIRECCIÓN URL (TESIS EN LA WEB):</b>		
<b>ADJUNTO URL (TESIS EN LA WEB):</b>		
<b>ADJUNTO PDF:</b>	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
<b>CONTACTO CON AUTORES/ES:</b>	<b>TELÉFONO:</b> 0996188932	<b>E-MAIL:</b> enriqueleon@hotmail.com
<b>CONTACTO EN LA INSTITUCIÓN:</b> CIUDADELA UNIVERSITARIA “DR. SALVADOR ALLENDE” AV. DELTA S/N Y AV. KENNEDY S/N. GUAYAQUIL – ECUADOR	<b>AB. ISABEL ZAMBRANO</b> <b>WWW.UG.ED.EC/FACULTADES/CIENCIASAGRARIAS.ASPX</b>	

## ÍNDICE DE TEXTO

Carátula	i
Tribunal de sustentación	ii
Dedicatoria	iii
Agradecimiento	iv
Certificación del director de tesis	v
Certificado del gramático	vi
Responsabilidad	vii
Repositorio	viii
Índice general	ix
Índice de Cuadros	xi
Índice de cuadro de anexos	xii
Índice de figuras	xiii
Figuras de anexos	xiv
I. Introducción.	1
I.1 problema	2
I.1.2. Formulación del problema.	2
I.1.3 Justificación	2
1.1.4 Objetivo General	2
1.1.5 Objetivos Específicos	2
II. Revisión Literaria	3
2.1. Origen	3
2.2. Taxonomía y morfología	3
2.3. Fertilización	5
2.4. Requerimientos edafoclimáticos	5
2.5. Material vegetal	8
2.6. Ventajas de los cultivos hidropónicos.	9
2.7. Incremento de la productividad	9
2.8. Nutrición controlada de las plantas	9
2.9. Prácticas de esterilización	10
2.10. Fertilizante foliar de fitohormonas y quelatos	10
inorgánicos y orgánicos crecimiento	12
<b>III MATERIALES Y MÉTODOS</b>	
3.1. Ubicación del cultivo	12
3.2. Datos geográficos	12
3.2.1. Datos edafoclimáticos	12

3.3. Materiales y equipos	13
3.4. Factores estudiados	13
3.5. Tratamientos a estudiarse	13
3.6. Diseño experimental y análisis de varianza	14
3.7. Delineamiento experimental	15
3.8. Manejo del experimento	15
3.8.1. Siembra directa	15
3.8.2. Aplicación de soluciones nutritivas.	15
3.8.3. Control de malezas	15
3.8.4. Control de insectos plagas	16
3.8.5. Cosecha	16
3.9. Variables a evaluarse	16
3.9.1. Altura de planta (cm)	16
3.9.2. Diámetro de tallo	16
3.9.3. Número de flores	16
3.9.4. Peso del fruto (g)	16
3.9.5. Peso de los frutos/planta (kg)	17
3.9.6. Rendimiento (kg/módulo)	17
3.9.7. Rendimiento (kg/ha)	17
3.9.8. Análisis económico	17
	18
<b>VI. RESULTADOS</b>	
4.1. Altura de planta	18
4.1.2. Diámetro de tallo	18
4.1.3. Número de frutos	20
4.1.4. Longitud de fruto (cm)	21
4.1.5. Longitud de fruto	21
4.1.6. Diámetro de fruto (cm)	22
4.1.7. Peso de los fruto / planta (kg)	24
4.1.8. Rendimiento	25
4.1.9. Análisis económico	28
<b>V. Discusión</b>	30
<b>VI Conclusiones, recomendaciones</b>	31
<b>VII Resumen</b>	32
<b>VIII Summary</b>	33
<b>IX. Literatura consultada</b>	34
<b>X Anexo</b>	39

## ÍNDICE DE CUADROS DE TEXTO

<b>Cuadro 1.</b>	Etapas del desarrollo del cultivo de pepino	6
<b>Cuadro 2.</b>	Combinación de los tratamientos	14
<b>Cuadro 3.</b>	Esquema de análisis de la varianza	15
<b>Cuadro 4.</b>	Promedio de siete características Agronómicas obtenidas en el experimento	28
<b>Cuadro 5.</b>	Análisis del presupuesto parcial mediante la metodología del CIMMYT	28
<b>Cuadro 6.</b>	Análisis de dominancia	29
<b>Cuadro 7.</b>	Análisis marginal.	29

## ÍNDICE DE CUADROS DE ANEXO

<b>Cuadro 1 A.</b>	Cronograma de actividades	40
		41
<b>Cuadro 2. A</b>	Croquis de campo	
<b>Cuadro 3 A.</b>	Datos presentado mediante el programa SAS	42
<b>Cuadro 4 A.</b>	Análisis de varianza de la variable altura de planta (cm).	43
<b>Cuadro 5 A.</b>	Análisis de la varianza de la variable diámetro de tallo (cm)	43
<b>Cuadro 6 A.</b>	Análisis de varianza de la largo de los frutos (cm).	43
<b>Cuadro 7 A.</b>	Análisis de varianza de la variable diámetro de fruto (cm).	44
<b>Cuadro 8 A.</b>	Análisis de varianza de la variable peso de fruto.	45
<b>Cuadro 9 A.</b>	Análisis de la varianza de la variable número de frutos	45
<b>Cuadro10 A.</b>	Análisis de varianza de la variable Rendimiento (kg/ha)	45

## ÍNDICE DE FIGURAS DE ANEXO

<b>Figura 1.</b>	Interacción de tres variedades de pepino y dos dosis de fitohormonas y quelatos orgánicos e inorgánicos con la variable de altura de planta.	20
<b>Figura 2.</b>	Interacción de tres variedades de pepino y dos dosis de fitohormonas y quelatos orgánicos e inorgánicos con la variable de diámetro de tallo	21
<b>Figura 3.</b>	Interacciones de tres variedades de pepino y dos dosis de fitohormonas y quelatos orgánicos e inorgánicos con la variable número de frutos,	22
<b>Figura 4.</b>	De longitud de fruto interacción de tres variedades de pepino y dos dosis de fitohormonas y quelatos orgánicos e inorgánicos con la variable de longitud de fruto,	24
<b>Figura 5.</b>	Interacción de tres variedades de pepino y dos dosis de fitohormonas y quelatos orgánicos e inorgánicos con la variable de diámetro de frutos,	24
<b>Figura 6.</b>	Variedades de interacción de tres variedades de pepino y dos dosis de fitohormonas y quelatos orgánicos e inorgánicos con la variable de, peso de Fruto	26
<b>Figura 7</b>	Variedades de interacción de tres variedades de pepino y dos dosis de fitohormonas y quelatos orgánicos e inorgánicos con la variable de rendimiento	27

## ÍNDICE DE FIGURAS DE ANEXO

<b>Figura 1 A.</b>	Fundas listas para establecer el cultivo de pepino	47
<b>Figura 2 A.</b>	Etiquetando los tratamientos por el autor de tesis	47
<b>Figura 3 A.</b>	Visita del Ing. Carlos Ramírez en los primeros 10 días de germinado el pepino	48
<b>Figura 4 A.</b>	Cultivo de pepino en su primera floración	48
<b>Figura 5 A.</b>	Tomando datos de cultivo de pepino	49
<b>Figura 6 A.</b>	Toma de datos del cultivo.	49
<b>Figura 7 A.</b>	Realizando control de plagas en el cultivo	50
<b>Figura 8 A</b>	Productos de fitohormonas y quelatos inorgánicos y orgánicos utilizados en el cultivo de pepino	50
<b>Figura 9 A.</b>	Visita del Ing. Carlos Ramírez en época de cosecha.	51
<b>Figura 10 A.</b>	Realizando la cosecha del pepino.	51

## I. INTRODUCCIÓN

El pepino es originario de las regiones tropicales del sur de Asia, siendo cultivado en la India desde hace más de 3.000 años. De la India se extiende a Grecia, de ahí a Roma y posteriormente se introdujo en China. El cultivo de pepino fue introducido por los romanos en otras partes de Europa; aparecen registros de este cultivo en Francia en el siglo IX, en Inglaterra en el siglo XIV y en Norteamérica a mediados del siglo XVI, ya que Cristóbal Colón llevó semillas a América (**Díaz *et al.* 2014**)

El cultivo del pepino es muy importante, ya que tiene un elevado índice de consumo, pues sirve de alimento tanto en fresco como industrializado. El cultivo de esta hortaliza tiene una estabilidad de la superficie, con un aumento de la producción y exportación (**Rendón, 2013**).

Los cultivos de pepino tienen importancia en varias regiones, siendo una especie cuyo valor agronómico reside en su producción estacional, para lo cual necesita desarrollarse en cultivo protegido (**Morales, 2009**).

Los cultivos sin suelo, también denominados cultivos hidropónicos, surgen como una alternativa a la Agricultura tradicional, cuyo principal objetivo es eliminar o disminuir los factores limitantes del crecimiento vegetal asociados a las características del suelo, sustituyéndolo por otros soportes de cultivo y aplicando técnicas de fertilización alternativas (**Matilla *et al.* 2010**).

## **I.1 PROBLEMA**

Los productores hortícolas de la zona de Balzar tienen problemas con bajos rendimientos por manejo inadecuado de nutrientes vegetales, por ataques de plagas, enfermedades y elevados costos de producción.

### **I.1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.**

¿Se mejoran los resultados productivos de los agricultores de Balzar usando medios hidropónicos y semihidropónicos?

## **I.2. JUSTIFICACIÓN**

Esta investigación se justifica porque el campo de la hidroponía es incipiente en el sector y el potencial desarrollo de los cultivos hortícolas es muy prometedor, constituyendo esta tecnología una buena alternativa para que los horticultores tengan ingresos que superen los que actualmente reciben.

### **1.1.4 Objetivo General:**

- ❖ Evaluar el comportamiento agronómico del cultivo de pepino (*Cucumis sativus* L.) a la aplicación de fitohormonas y quelatos orgánicos e inorgánicos.

### **1.1.5 Objetivos Específicos:**

- ❖ Evaluar agronómicamente el efecto de la fertilización foliar
- ❖ Determinar la calidad de fruto con las diferentes dosis de fertilizantes en los tratamientos.
- ❖ Estudio económico entre los tratamientos.

## II. REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1. Origen

El pepino es originario de las regiones tropicales del sur de Asia, siendo cultivado en la India desde hace más de 3.000 años.

De la India se extiende a Grecia de ahí a Roma y posteriormente se introdujo en China. El cultivo de pepino fue introducido por los romanos en otras partes de Europa; aparecen registros de este cultivo en Francia en el siglo IX, en Inglaterra en el siglo XIV y en Norteamérica a mediados del siglo XVI, ya que Cristóbal Colón llevó semillas a América. El primer híbrido apareció en 1872 (**Satari, 2008**).

### 2.2. Taxonomía Y Morfología

Reino Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Violales

Familia: *Cucurbitácea*.

Especie: *Cucumis*

Género: *sativus* L.

Planta: Herbácea anual.

**Sistema radicular:** es muy potente, dada la gran productividad de esta planta y consta de raíz principal, que se ramifica rápidamente para dar raíces secundarias superficiales muy finas, alargadas y de color blanco. El pepino posee la facultad de emitir raíces adventicias por encima del cuello. (**Domínguez et al., 2010**).

**Tallo principal:** Anguloso y espinoso, de porte rastrero y trepador. De cada nudo parte una hoja y un zarcillo. En la axila de cada hoja se emite un brote lateral y una o varias flores (**Rendón, 2013**).

**Hoja:** De largo pecíolo, gran limbo acorazonado, con tres lóbulos más o menos pronunciados (el central más acentuado y generalmente acabado en punta), de color verde oscuro y recubierto de un vello muy fino (**Sánchez, 2014**).

**Flor:** De corto pedúnculo y pétalos amarillos. Las flores aparecen en las axilas de las hojas y pueden ser hermafroditas o unisexuales, aunque los primeros cultivares conocidos eran monoicos y solamente presentaban flores masculinas y femeninas y en la actualidad todas las variedades comerciales que se cultivan son plantas génicas, es decir, sólo poseen flores femeninas que se distinguen claramente de las masculinas porque son portadoras de un ovario ínfero (**López et al., 2011**).

**Fruto:** Pepónide áspero o liso, dependiendo de la variedad, que varía desde un color verde claro, pasando por un verde oscuro hasta alcanzar un color amarillento cuando está totalmente maduro, aunque su recolección se realiza antes de su madurez fisiológica. La pulpa es acuosa, de color blanquecino, con semillas en su interior repartidas a lo largo del fruto. Dichas semillas se presentan en cantidad variable y son ovales, algo aplastadas y de color blanco-amarillento (**González et al., 2009**).

### **2.3. Fertilización**

Es importante una buena fertilización potásica por su repercusión especialmente en las relaciones agua-planta; la fertilización fosfórica, de gran importancia en la fructificación, encuentra problemas de asimilación por la planta en época invernal, debido a las bajas temperaturas de suelo, que dificultan su absorción.

El reparto del abono a lo largo del ciclo facilitará una nutrición correcta, evitando excesivos aportes puntuales que pueden inducir salinización del suelo; la fertirrigación facilitará el cumplimiento de este objetivo (en riego localizado).

En el anexo se detalla el programa de fertilización química seguido en cada ensayo, en cuanto a elementos mayores. La carencia de otros elementos (micro elementos) debe vigilarse o, mejor, prevenirse mediante un abonado foliar de amplio espectro (**Curso Práctico de Hidroponía, 2011**).

### **2.4. Requerimientos edafoclimáticos**

El manejo racional de los factores climáticos de forma conjunta es fundamental para el funcionamiento adecuado del cultivo, ya que todos se encuentran estrechamente relacionados y la actuación de uno de estos incide sobre el resto (**Sánchez *et al.*, 2006**).

**Temperatura:** es menos exigente en calor que el melón, pero más que el calabacín.

**Cuadro N° 1 Etapas del desarrollo del cultivo de pepino**

Etapa de desarrollo	Temperatura (pc)	
	Diurna	Nocturna
Germinación	27°	27°
Formación de planta	21°	19°
Desarrollo del fruto	19°	16°

Las temperaturas que durante el día oscilen entre 20°C y 30°C apenas tienen incidencia sobre la producción, aunque a mayor temperatura durante el día, hasta 25°C, mayor es la producción precoz. Por encima de los 30°C se observan desequilibrios en las plantas que afectan directamente a los procesos de fotosíntesis y respiración, temperaturas nocturnas iguales o inferiores a 17°C ocasionan malformaciones en hojas y frutos. El umbral mínimo crítico nocturno es de 1°C y 12°C se produce la helada de la planta. El empleo de dobles cubiertas en invernaderos tipo parral supone un sistema útil para aumentar la temperatura y la producción del pepino (**Gómez et al., 2010**).

**Humedad:** Es una planta con elevados requerimientos de humedad, debido a su gran superficie foliar, siendo la humedad relativa óptima durante el día del 60-70% y durante la noche del 70-90%. Sin embargo, los excesos de humedad durante el día pueden reducir la producción, al disminuir la transpiración y en consecuencia la fotosíntesis, aunque esta situación no es frecuente (**Satari, 2008**).

Para humedades superiores al 90% y con atmósfera saturada de vapor de agua, las condensaciones sobre el cultivo o el goteo procedente de la cubierta, pueden originar enfermedades fúngicas. Además un cultivo

mojado por la mañana empieza a trabajar más tarde, ya que la primera energía disponible deberá cederla a las hojas para poder evaporar el agua de su superficie (**Curso Práctico de Hidroponía, 2011**).

**Luminosidad:** El pepino es una planta que crece, florece y fructifica con normalidad incluso en días cortos (con menos de 12 horas de luz), aunque también soporta elevadas intensidades luminosas y a mayor cantidad de radiación solar, mayor es la producción (**Antal et al., 2010**).

**Suelo:** El pepino puede cultivarse en cualquier tipo de suelo de estructura suelta, bien drenado y con suficiente materia orgánica. Es una planta medianamente tolerante a la salinidad (algo menos que el melón), de forma que si la concentración de sales en el suelo es demasiado elevada las plantas absorben con dificultad el agua de riego, el crecimiento es más lento, el tallo se debilita, las hojas son más pequeñas y de color oscuro y los frutos obtenidos serán torcidos. Si la concentración de sales es demasiado baja el resultado se invertirá, dando plantas más frondosas, que presentan mayor sensibilidad a diversas enfermedades. El pH óptimo oscila entre 5,5 y 7 (**Magán, 2009**).

**Fertilización carbónica:** La aportación de CO<sup>2</sup> permite compensar el consumo de las plantas y garantiza el mantenimiento de una concentración superior a la media en la atmósfera del invernadero; así la fotosíntesis se estimula y se acelera el crecimiento de las plantas (**Domínguez et al., 2010**).

Para valorar las necesidades de CO<sup>2</sup> de los cultivos en invernadero necesitamos realizar, en los diversos periodos del año, un balance de las pérdidas derivadas de la absorción por parte de las plantas, de las renovaciones de aire hechas en el invernadero y las aportaciones proporcionadas por el suelo a la atmósfera del mismo (**Magán, 2009**).

Del enriquecimiento en CO<sup>2</sup> del invernadero depende la calidad, la productividad y la precocidad de los cultivos. Hay que tener presente que un exceso de CO<sup>2</sup> produce daños debidos al cierre de los estomas, que cesan la fotosíntesis y pueden originar quemaduras (**Díaz, 2014**)

## **2.5. Material vegetal**

### **Variedades**

**Marque More:** Variedad de floración mixta, de ciclo semiprecoz. Vegetación vigorosa y buena fructificación en diferentes condiciones de cultivo.

Frutos de tipo medio-largo, color verde oscuro con pinchos blancos y una longitud de 20-23 cm. Tolerante a Mildiu y oídio.

Siembra: De febrero a junio.

Cosecha: De Junio a Octubre (**[felixmaocho.wordpress.com](https://felixmaocho.wordpress.com)**)

**Beth alpha:** Variedad de planta vigorosa, con gran capacidad de crecimiento en días cortos y hojas sanas de color verde oscuro. Frutos de color verde, muy oscuro y que no marca estrella en la base, con buen comportamiento pos cosecha. Muy buena calidad de principio a fin de cultivo. Resistencia intermedia (**<https://felixmaocho.wordpress.com>**)

**Alaska:** Variedad partenocarpia, vigorosa, y muy abierta. Produce frutos con espinas, bien formados, uniformes y de color verde oscuro con estrías de color verde muy claro. Muy precoz y productiva. Resistente a Cladosporium (C c u), resistencia intermedia a Oídio y resistencia intermedia al virus del Mosaico del Pepino (CMV) (**<https://felixmaocho.wordpress.com>**)

## **2.6. Ventajas de los cultivos hidropónicos**

Favorece un ahorro considerable en el uso del agua de riego en la época seca y es una técnica económica, eficiente y racional en cuanto a la aplicación de los nutrimentos minerales (sales minerales o fertilizantes). Por otra parte, disminuyen los problemas relacionados con enfermedades de la raíz, lo que reduce drásticamente la aplicación de plaguicidas, y en su lugar se pueden utilizar sustancias orgánicas repelentes que le permiten al productor obtener cosechas de muy buena calidad y libres de residuos tóxicos; de esta forma la familia consumirá alimentos más frescos y sanos. Es importante resaltar en ese sentido la protección que también se le da al medio ambiente con el uso de esta técnica. **(Guzmán, 2004).**

## **2.7. Incremento de la productividad**

En general, un control preciso de la nutrición de las plantas, que crecen en los cultivos sin suelo, favorece un mayor rendimiento y una mejora cualitativa de los productos, pero esto no significa necesariamente que el rendimiento en los cultivos tradicionales sean muy inferiores **(Satari, 2008).**

## **2.8. Nutrición controlada de las plantas**

El control del aporte nutricional a las plantas es una de las principales ventajas de los cultivos hidropónicos. La disolución nutritiva debe "diseñarse a la carta"; la investigación en Química Agrícola ha centrado sus esfuerzos, en los últimos años, en optimizar disoluciones nutritivas ideales para cada tipo de cultivo, sin olvidar que una nutrición ideal debe respetar las necesidades de la planta en cada estadio de su desarrollo, esto es, mantener un balance nutriente evolutivo **(Moreno et al, 2009)**

## **2.9. Prácticas de esterilización**

El suelo de los invernaderos debe encontrarse libre de organismos patógenos antes de plantar una cosecha. La operación de esterilización es difícil y costosa pero necesaria y de gran importancia (**Ortiz *et al*, 2009**)

## **2.10. Fitohormonas y quelatos inorgánicos y orgánicos crecimiento,**

Es un fertilizante foliar quelatado con alto contenido de nitrógeno (N) que ayuda en el fortalecimiento para el desarrollo de la estructura vegetativa (brotes, hojas y tallos) al momento del crecimiento de la planta.

### **Composición**

Ingredientes activos:

Fitohormonas totales: 12 ppm quelatos inorgánicos y orgánicos

Familia química: fertilizante foliar líquido quelatado

Propiedades físicas y químicas:

Olor: Inodoro

Apariencia: Color café oscuro

Solubilidad: Soluble 100% en agua

Densidad: 1,2 g/cc aprox.

pH: 2,3

Dosificación: Aplicación acorde a la dosificación diluir el producto en 200 litros de agua /ha.

**Modo de uso:** ideal para aplicaciones al inicio y desarrollo del fruto de acuerdo a las dosis sugeridas por cultivo. En altas concentraciones puede causar quemaduras en las plantas.

**Compatibilidad:** Fertilizante foliar de fitohormonas y quelatos inorgánicos y orgánicos crecimiento, se puede usar solo o mezclado con

otros plaguicidas. Es recomendable revisar las fichas técnicas y de seguridad de los productos previa mezcla y/o pruebas de compatibilidad **(Mercialimsa, 2013)**.

### III MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1 Ubicación del cultivo/<sup>1</sup>

La presente investigación se realizó del 17 de septiembre al 24 de diciembre del 2015 en la zona norte de la provincia del Guayas, ubicada en el km, 3 perimetral, Balzar, El Empalme en los terrenos de propiedad del Sr. Cristóbal Antonio Arana Hernández con las siguientes coordenadas S 01<sup>0</sup>17'106 y W 079<sup>0</sup>50'327''

#### 3.2. Datos edafoclimáticos

Según el INAMHI establece los siguientes datos meteorológicos. /<sup>2</sup>

Temperatura promedio:	(27°C)
Precipitación anual:	1500 - 2000 mm
Heliofanía	Horas/luz/año 845 a 1404
Zona ecológica:	Bosque semihúmedo tropical.
Altura:	30 msnm

---

<sup>1</sup>/ GAD Balzar

<sup>2</sup>/ INAMHI (Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología, 2012)

#### 3.3 Materiales y equipos

Semillas, abono. fertilizante, maquinaria, mano de obra ,machetes, plásticos, alambre, clavos, sarán, mangueras, martillos, piolas ,niveles, serruchos, grapas, metro, llaves, válvula de aire, bomba, computadoras, calculadoras, impresoras, cámara, internet.

### 3.4 Factores estudiados

#### Tres variedades de: pepino

Marque more	(V1)
Bett alpha F1	(V2)
Alaska	(V3)

Dosis de fitohormonas y quelatos inorgánicos y orgánicos (L/ha):

0 (D1)
2 (D2)
4 (D3)

### 3.5. Tratamientos estudiados

La combinación de las tres variedades de pepino y las tres dosis de fitohormonas y quelatos inorgánicos y orgánicos dan un total de nueve combinaciones de tratamientos, las mismas que se detallan en el Cuadro 2.

**Cuadro 2. Combinación de los tratamientos**

No. De tratamiento	Combinación Factorial	Variedades de Pepino	Dosis de fitohormonas y quelatos inorgánicos y orgánicos L/ha
1	V1D1	Marque more	0
2	V1D2	Marque more	2
3	V1D3	Marque more	4
4	V2D1	Bett alpha	0
5	V2D2	Bett alpha	2
6	V2D3	Bett alpha	4
7	V3D1	Alaska	0
8	V3D2	Alaska	2
9	V3D3	Alaska	4

### 3.6. Diseño experimental y análisis de varianza

Se utilizó el diseño completamente al azar con arreglo factorial 3 x 3 con tres repeticiones, la comparación de medias de tratamientos se realizó mediante la prueba de Duncan al 5% de probabilidad. El esquema del análisis de la varianza se detalla en el Cuadro 3.

**Cuadro 3. Esquema del análisis de la varianza**

F. de V.		G.L.
Variedades (v)	V -1	2
Dosis (D)	d- 1	2
Variedad x dosis	(v-1)(d-1)	4
Error experimental	t (r-1)	18
Total	(t x r)-1	26

### 3.7. Delineamiento experimental

Total de unidades experimentales:	270
Número de tratamientos:	3
Número de repeticiones:	9
Separación entre bloque:	1m
Separación entre parcela:	1m
Distancia entre planta:	0.40
Distancia entre hilera:	0.50
Número de hilera por tratamiento:	5
Número de planta por hilera:	6
Número de plantas por parcela:	33

Área total de la unidad experimental:	0.20 X .0.30.
Área útil de la unidad experimental:	1,20.mt
Área total del experimento:	70. m2

### **3.8. Manejo del experimento**

#### **3.8.1. Siembra directa**

La siembra se realizó en las fundas llenas de sustratos y a los seis días se observó la germinación de la semilla

#### **3.8.2 Aplicación de soluciones nutritivas**

Se aplicó el fertilizante de fitohormonas y quelatos inorgánicos y orgánicos en las cantidades de 260cc x cada 20 litros de agua inyectando a través de los inyectores instalados en cada repetición.

#### **3.8.3 Control de malezas**

Se realizó de forma manual de acuerdo al desarrollo del cultivo.

#### **3.8.4 Control de insectos plagas**

Se empleó insecticida, se aplicó con bomba de mochila de acuerdo a las dosis requeridas y la necesidad del cultivo.

#### **3.8.5 Cosecha**

El proceso de la cosecha se realizó de acuerdo a la madurez comercial de los frutos

### **3.9 Variables a evaluarse**

#### **3.9.1 Altura de planta (cm)**

Se tomaron datos del tamaño de cada planta según su desarrollo. Esto se realizó con un metro.

#### **3.9.2 Diámetro de tallo**

El diámetro del tallo se midió con un calibrador para observar el grosor

#### **3.9.3. Número de frutos**

Una vez que cada planta empezó su desarrollo de frutos se realizó el conteo de los frutos de 10 plantas al azar y la cantidad de flores productivas por planta.

#### **3.9.4. Peso del fruto (g)**

Se procedió a pesar en gramos los frutos de las plantas del área útil 10 plantas, fueron evaluadas en cada tratamiento, al momento de cada cosecha, utilizando una balanza digital.

#### **3.9.5. Peso de los frutos/planta (kg)**

Se calcularon todos los pesos de los frutos obtenidos en cada cosecha de las plantas del área útil evaluadas en cada tratamiento, las cuales se promediaron.

#### **3.9.6. Rendimiento (kg/ha)**

Se promediaron los datos obtenidos de los rendimientos de frutos por planta y peso del fruto, en el área del experimento.

**Dónde:**

**R**= rendimiento en kg/ha

**PCP**= peso campo por parcela en kg

**ANC**= área neta cosechada en m<sup>2</sup>

### **3.9.8. Análisis económico**

Se realizó el análisis económico utilizando el método de Presupuesto Parcial, de acuerdo con la metodología del CIMMYT (1988), determinándose además la Tasa Marginal de Retorno (TMR).

## **VI. RESULTADOS**

### **4.1.1. Altura de planta**

Según el análisis de la varianza, fueron altamente significativas dosis y la interacción variedades por dosis. El promedio general de ésta variable fue de 169,69 cm de altura, con un coeficiente de variación de 15,09% (Cuadro 4A).

Las variedades Marque more y Alaska, demostraron una altura pareja, el Maque more con 83 cm de altura de planta inferior a la variedad Alaska cuyo valor fue de 180 cm (Cuadro 4 A).

Con la dosis de 4 litros de fitohormonas y quelatos inorgánicos e orgánicos se obtuvo un promedio de 224 cm altura de planta diferente estadísticamente a los tratamiento con 0 y 2 L/ha (Cuadro 4 A)

En la interacción entre variedades x dosis se observa que la variedad Alaska sobresale entre los dos materiales restantes con los dos niveles de fitohormonas y quelatos orgánicos e inorgánicos incluso con el testigo (sin aplicación), los otros dos materiales tuvieron una conducta prácticamente igual (Figura 2)

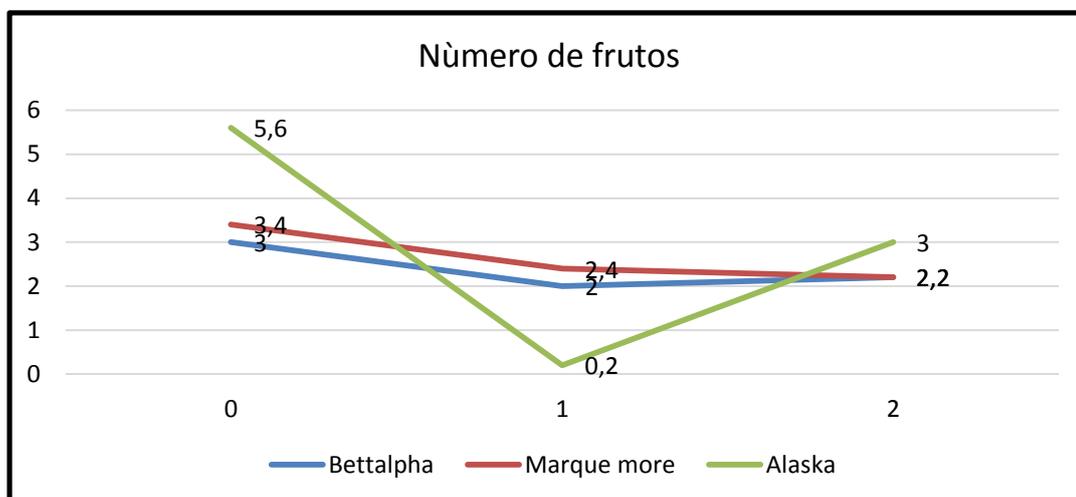
### **4.1.2 Diámetro de tallo**

Según el análisis de la varianza, las fuentes de variación altamente significativas fueron dosis y la interacción variedades por dosis, las variedades fueron significativas. El promedio general de ésta variable

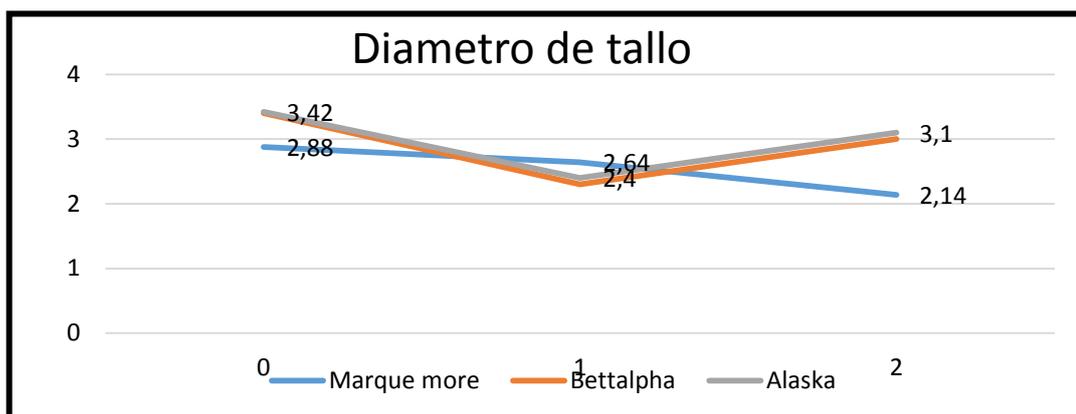
fue de 2.66 cm, con un coeficiente de variación fue de 11.74% (cuadro 5A).

Por otra parte, con la dosis de 4 litros de fitohormonas y quelatos orgánicos e inorgánicos se obtuvo un promedio de 2.75 cm de diámetro diferente estadísticamente a los tratamiento con 0 y 2 L/ha (Cuadro 4A)

A medida que se subía las dosis de fitohormonas y quelatos orgánicos, e inorgánicos siendo la interacción entre la variedad Bett alpha y Alaska tienen igual el diámetro de tallo con la dosis de 2 litros de fitohormonas y quelatos inorgánicos y orgánicos con un promedio de 2,88 cm el diámetro de tallo (Figura 4).



**Figura 1.** Interacción de tres variedades de pepino y dos dosis de fitohormonas y quelatos orgánicos e inorgánicos con la variable de altura de planta



**Figura 2.** Interacción de tres variedades de pepino y dos dosis de fitohormonas y quelatos orgánicos e inorgánicos con la variable de diámetro de tallo en cm.

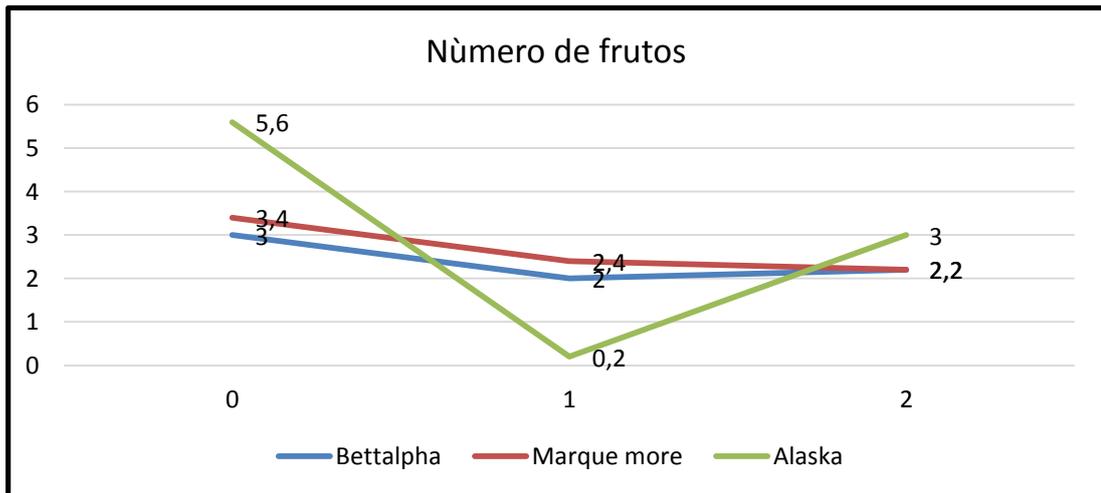
#### 4.1.3. Número de frutos

Según el análisis de la varianza, las fuentes de variación altamente significativas fueron dosis y la interacción variedades por dosis, las variedades fueron significativas. El promedio general de ésta variable fue de 2.66 frutos, con un coeficiente de variación fue de 34.14 % (Cuadro 9A).

Las variedades Marque more y Bett alpha, presentaron un número bajo de frutos el Maque more con 2,47 frutos y la variedad Alaska supero con un valor de 3,73 número de frutos (Cuadro 9A).

Por otra parte, Con la dosis de 4 litros de fitohormonas y quelatos inorgánicos y orgánicos se obtuvo un promedio de 2,60 el número de frutos diferente estadísticamente a los tratamiento con 0 y 2 L/ha (Cuadro 9A).

En la interacción entre variedades por dosis se observa que la variedad Alaska sobresale entre los dos materiales restantes con los dos niveles de fitohormonas y quelatos inorgánicos y orgánicos e incluso con el testigo (sin aplicación), los otros dos materiales tuvieron un comportamiento prácticamente igual (Figura 3)



**Figura 3** Interacción de tres variedades de pepino y dos dosis de fitohormonas y quelatos orgánicos e inorgánicos con la variable número de frutos,

#### 4.1.4 Longitud de fruto (cm)

Según el análisis de la varianza, las fuentes de variación altamente significativas fueron dosis y la interacción variedades por dosis, las variedades fueron significativas. El promedio general de ésta variable fue de 2.66 cm de longitud, con un coeficiente de variación fue de 43,30 % (Cuadro 6A).

Las variedades Bett alpha y Alaska, presentaron un número menor longitud de frutos 22 cm y 20 cm respectivamente y la variedad Marque more las superó, teniendo un valor fue de 26.60 cm (Cuadro 5A).

Por otra parte, con la dosis de 4 litros de fitohormonas y quelatos orgánicos e inorgánicos se obtuvo un promedio de 24,63 cm de longitud de fruto diferente estadísticamente a los tratamiento con 0 y 2 L/ha (Cuadro 6 A)

En la interacción entre variedades por dosis se observa que la variedad Alaska sobresale entre los dos materiales restantes con los dos niveles de fitohormonas y quelatos orgánicos e inorgánicos e incluso con el testigo (sin aplicación), los otros dos materiales tuvieron un comportamiento prácticamente igual (Figura 5)

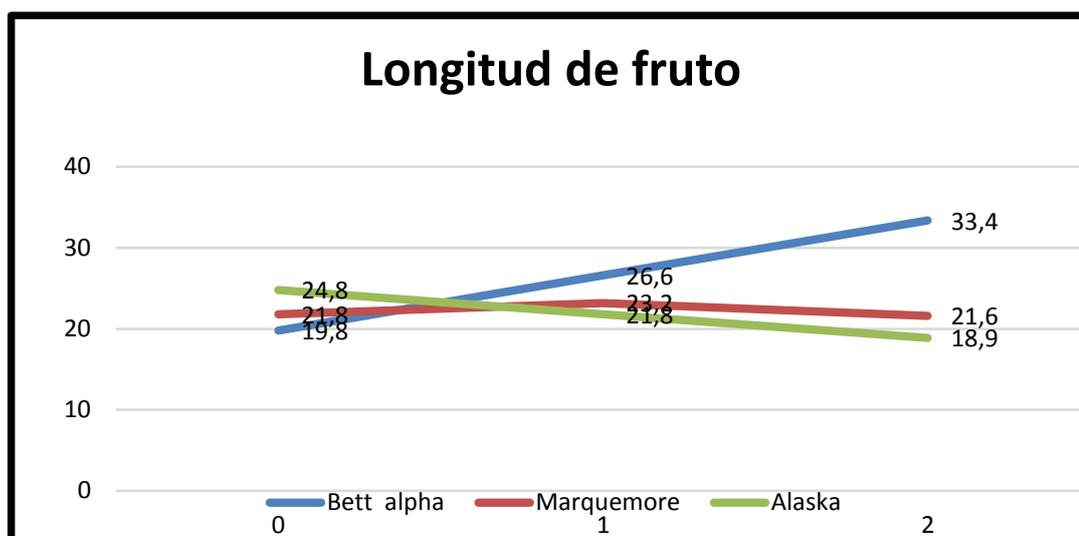
#### **4.1.5. Diámetro de fruto (cm)**

Según el análisis de la varianza, las fuentes de variación altamente significativas fueron dosis y la interacción variedades por dosis, las variedades fueron significativas. El promedio general de ésta variable fue de 6.94 cm con un coeficiente de variación fue de 6.14 % (Cuadro 6A).

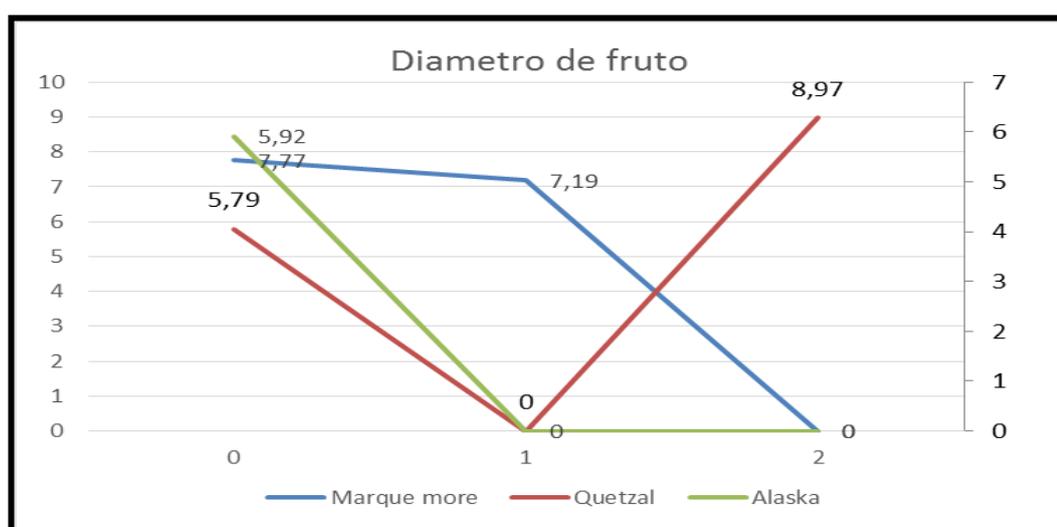
Las variedades y Marque more, Bett alpha presentaron el mayor número de diámetro 22,73 cm y la variedad Bett alpha de 22,23 cm superó a la variedad Alaska cuyo valor fue de diámetro de tallo 22,00 cm (Cuadro 6A).

Por otra parte, con la dosis de 2 litros de fitohormonas y quelatos orgánicos e inorgánicos se obtuvo un promedio de 7.09 cm del diámetro diferente estadísticamente a los tratamiento con 0 y 4 L/ha (Cuadro 6A)

En la interacción entre variedades por dosis se observa que la variedad marque more sobresale entre los dos materiales restantes con los dos niveles de fitohormonas y quelatos orgánicos e inorgánicos e incluso con el testigo (sin aplicación), los otros dos materiales tuvieron un comportamiento prácticamente igual (Figura 6)



**Figura 4.** Longitud de fruto interacción de tres variedades de pepino y dos dosis de fitohormonas y quelatos orgánicos inorgánicos con la variable de longitud de fruto.



**Figura 5.** Interacción de tres variedades de pepino y dos dosis de fitohormonas y quelatos orgánicos inorgánicos con la variable diámetro.

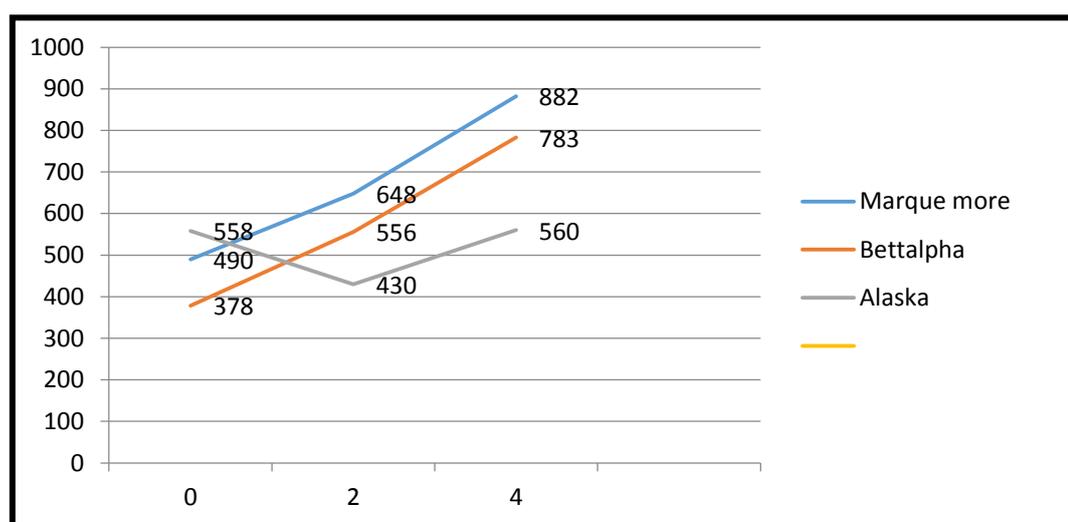
#### 4.1.6. Peso de los frutos/planta (kg)

Según el análisis el promedio general de ésta variable fue de 587,24 g de peso, con un coeficiente de variación fue de 11.34% (Cuadro 7A).

Las variedades Marque More y Alska, presentan el mayor peso de fruto, el Maque more con 673 g que superó a la variedad Alaska y Bett alpha cuyo valor fue de 572 g y 516 g (Cuadro 7A).

Por otra parte, con la dosis de 4 litros de fitohormonas y quelatos inorgánicos y orgánicos se obtuvo un promedio 742 g peso de fruto diferente estadísticamente a los tratamiento con 0 y 2 L/ha (Cuadro 7A)

En la interacción entre variedades por dosis se observa que la variedad Marque more resalta entre los dos materiales restantes con los dos niveles de fitohormonas y quelatos inorgánicos y orgánicos, con el testigo (sin aplicación), los otros dos materiales tuvieron un comportamiento prácticamente bajo (Figura 7)



**Figura 6.** Interacciones de tres variedades de pepino y dos dosis de fitohormonas y quelatos orgánicos e inorgánicos y con la variable de, peso fruto kg.

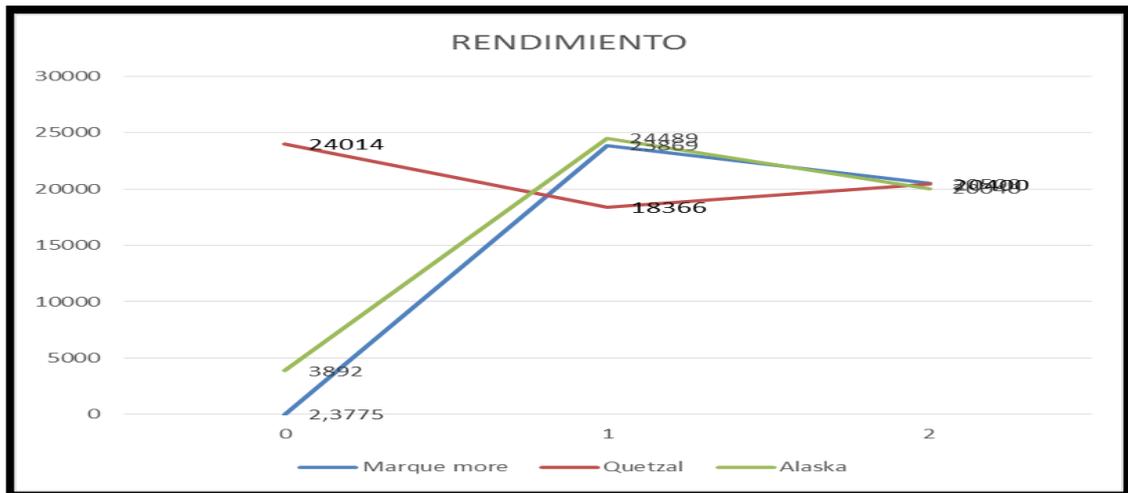
#### **4.1.7. Rendimiento / ha**

Según el análisis de la varianza, las fuentes de variación altamente significativas fueron dosis y la interacción variedades x dosis, las variedades fueron significativas. El promedio general de ésta variable fue de 22913 kg, es el rendimiento, con un coeficiente de variación fue de 16.07% (Cuadro 7A).

Las variedades Marque more y Alaska, presentan el mayor rendimiento, la variedad Alaska con 25099 kg, superó a la variedad Marque More y Bett alpha (Cuadro 10A).

Por otra parte, con la dosis de 4 litros de fitohormonas y quelatos orgánicos e inorgánicos y se obtuvo un promedio de 26227 kg rendimiento diferente estadísticamente a los tratamiento con 0 y 2 L/ha (Cuadro 7A)

En la interacción entre variedades por dosis se observa que la variedad Marque more resalta entre los dos materiales restantes con los dos niveles de fitohormonas y quelatos orgánicos e inorgánicos y con el testigo (sin aplicación), los otros dos materiales tuvieron un comportamiento prácticamente bajo (Figura 7)



**Figura 7.** Variedades de interacción de tres variedades de pepino y dos dosis de fitohormonas y quelatos orgánicos e inorgánicos y con la variable de, rendimiento

**Cuadro 3.** Promedios de siete características agronómicas obtenidas en el experimento “Evaluación de tres variedades de pepino (*Cucumis sativus* L.) con tres dosis de fertilizante foliar en hidroponía”. Balzar. Guayas. 2015.

	Altura de planta (cm)	Diámetro del tallo (cm)	Número de frutos	Longitud de fruto (cm)	Diámetro del fruto (cm)	Peso de frutos (g)	Rendimiento
<b>Variedades</b>							
Marque more	276 <sup>N.S.</sup>	2,55 b <sup>1/</sup>	247b	26,60 a	22,73 a	673 a	22715ab
Quetzal	171	2,90 a	2,93ab	22,20 b	22,23	572 b	20927b
Alaska	180	2,97 a	373a	22,00 b	20,40	516 c	25099c
<b>Dosis de fertilizante foliar de fitohormonas y quelatos inorgánicos y orgánicos (L/ha)</b>							
0	129c	3,23 <sup>a</sup>	4,67 <sup>a</sup>	22,13b	7,4 <sup>a</sup>	475c	26227c
2	156b	2,45b	2,47b	23,87 <sup>a</sup>	7,09a	545b	22241b
4	224a	2,75b	260b	24,63 <sup>a</sup>	6,5b	742a	20272c
<b>Interacciones</b>							
V1 D1	83	2,88**	3,00**	19,80**	7,77**	490**	23775
V1 D2	156	2,64	2,20	26,60	7,19	648	23869
V1 D3	235	2,14	2,20	33,40	6,75	882	20500
V2 D1	156	3,40	3,60	21,80	5,79	378	24014
V2 D2	153	2,30	2,60	23,20	6,49	556	18366
V2 D3	205	3,00	2,60	21,60	8,97	783	20400
V3 D1	150	3,42	2,50	24,80	5,92	558	30892
V3 D2	157	2,40	2,60	21,80	5,66	430	24489
V3 D3	232	3,10	2,50	18,90	5,55	560	24040
	169.69	2.66	3.04	2.66	6.94	587.24	22913.5
C.V. (%)	15.09	43.30	34.14	43.30	6.14	11.34	16.07

1/ Valores señalados con las mismas letras no difieren estadísticamente entre sí (Tukey  $\leq 0,05$ ); N.S. No Significativo.

## 4.9 ANÁLISIS ECONÓMICO

**Cuadro 5. Análisis del presupuesto parcial mediante la metodología del CIMMYT**

<b>RUBROS</b>		<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>
RENDIMIENTO	(Kg/ha)	5075	6100	7000
Perdida de cosecha al 5%	Kg/ha)	253.75	305	350
Rendimiento ajustado	((Kg/ha)	4821.25	5795	6650
Precio de campo	USD/Kg	1.25	1.25	1.25
Beneficio Bruto	\$/ha	6026.56	7243.75	8312.5
Costo de semilla que varia	\$/ha	360	360	360
Costo De Mano De Obra	\$/ha	120	150	150
Total De Costo Variables	\$/ha	480	510	510
Beneficio Neto/parcela	\$/ha	5546.56	6733.75	7802.5

**Cuadro 6. Análisis de Dominancia**

<b>Tratamientos</b>	<b>Total de costos de Variables(USD\$/ha)</b>	<b>Beneficio neto \$/ ha</b>
<b>1</b>	480	5642.56
<b>2</b>	510	6733.75
<b>3</b>	510	7802.50

**Cuadro 7. Análisis marginal.**

<b>Tratamiento</b>	<b>Total de costos de variables /ha</b>	<b>Total de costo variables marginales USD\$/ha)</b>	<b>Beneficio neto USD\$/ ha</b>	<b>beneficio netos marginales USD\$/ha)</b>	<b>TRM (%)</b>
<b>2</b>	510	0	6733.75	1068.75	1069
<b>3</b>	510		7802.50		

Por cada dólar invertido el agricultor gana \$ 10,69

## V. DISCUSIÓN

En la evaluación de tres cultivares de pepino cultivados bajo tres sistemas de producción en medios hidropónicos y de acuerdo a los datos estadísticos de las variables, se obtuvieron valores que indican un buen rendimiento a medida que se fueron incrementando las dosis.

Según el análisis estadístico en el estudio de la “Evaluación de tres cultivares de pepino cultivados bajo tres sistemas de producción en medios hidropónicos” en la interacción V1 D1, diámetro del tallo, se obtuvo el resultado de 2,88 cm que comparado con (López Elías, 2015) en su investigación “Producción de pepino (*Cucumis sativus* L.) en función de la densidad de plantación en condiciones de invernadero”, obtuvo el resultado de 1,12 cm; por lo que en los cultivares de pepino cultivados bajo tres sistemas de producción en medios hidropónicos el resultado fue superior.

Según el análisis estadístico en el estudio de la “Evaluación de tres cultivares de pepino cultivados bajo tres sistemas de producción en medios hidropónicos” en la interacción V1 D1, longitud del fruto, se obtuvo el resultado de 19,8 cm que comparado con (Garza Ortega *et al.*, 2015) en su investigación “Producción de pepino (*Cucumis sativus* L.) obtuvo el resultado de 25,7cm; por lo que en los cultivares de pepino cultivados bajo tres sistemas de producción en medios hidropónicos el resultado fue inferior.

## **VI CONCLUSIONES**

- La variedad Marque more presento el mayor rendimiento de acuerdo a las aplicaciones que se dio en el tratamiento.
- Los frutos de los tratamientos de 4 l/h fueron de mayor tamaño y peso.
- El sistema de producción semihidropónico da buen resultado, si se aplican las dosis fertilizantes adecuados en los cultivos.
- En el análisis económico, el rendimiento fue ajustado al 5 %.
- El valor de kilogramo pepino en el mercado se cotizo a \$1.25 El mayor beneficio bruto fue para el tratamiento tres que presento un valor de \$ 6650,00 , seguido del tratamiento dos que fue el segundo mejor rendimiento bruto con un valor de \$5795,00.
- El mejor beneficio neto fue el tratamiento tres con un valor de \$ 7802.5 el segundo mejor tratamiento fue el dos con un valor de \$ 6733.75
- Los tratamientos dos y tres fueron los de menor costo total que varían.

## **RECOMENDACIONES**

- Este tipo de cultivos es muy recomendable ya que la producción es muy rentable con la técnica de producción semihidroponico.
- Estos cultivos se recomiendan porque son factibles en economía, rentabilidad y tiempo es uno de los cultivos que podemos hacerlo en cualquier espacio y época del año.
- Se recomienda porque el ataque de plagas a los mismos es mínimo , es una ventaja porque se merma los costos de inversión,

## VII RESUMEN

Esta investigación se realizó en la época de verano del 2015 en la finca del sr Arana Hernández vía Balzar El Empalme se la realizo para investigarse el tema, Evaluación de tres variedades de pepino (*Cucumis sativus* .L.) con tres dosis de fertilizante foliar fitohormonas y quelatos orgánicos e inorgánicos y en medios semihidroponicos. En total se probaron 3 variedades de pepino con el fertilizante fitohormonas y quelatos orgánicos e inorgánicos y, se probaron 3 tratamientos con 3 diferentes dosis de fertilizantes. Se utilizó como fuente fitohormonas y quelatos orgánicos e inorgánicos y para el análisis estadístico se utilizo el Diseño completamente al Azar (DCA), con arreglo factorial 3 x 3. En la comparación de las medias se utilizó la prueba de Duncan al 5% de probabilidad.

Se detalla el esquema del análisis de la varianza con sus respectivos grados de libertad, se evaluó el rendimiento y se utilizó la metodología del presupuesto parcial

Se concluyó que a medida se incrementa el fertilizante en el cultivo de pepino se incrementan los valores de número de pepinos por tratamientos , altura de planta, diámetro de tallo, número de fruto , diámetro de fruto mayor rendimiento lo presento el tratamiento 3 con las siguientes cantidades de soluciones: 200cc de fitohormonas y quelatos orgánicos e inorgánicos.

## VIII. SUMMARY

This research was conducted in the summer of 2015 on the farm of Mr. Hernandez Arana via Balzar El Empalme was conducted to investigate the subject, Evaluation of three varieties of cucumber (*Cucumis sativus* L.) With three doses of foliar fertilizer and plant hormones organic inorganic and chelates in semihidroponicos means. In all three varieties of cucumber with phytohormones and inorganic and organic fertilizer chelates 3 treatments were tested with 3 different doses of fertilizers were tested. It was used as fitohormonas source and and inorganic organic chelates For statistical analysis the completely randomized design (DCA) was used factorial arrangement 3 x 3. In the comparison of means with Duncan test was used at 5% probability. detailed scheme of analysis of variance with their respective degrees of freedom are evaluated the performance of the partial budget methodology was used It was concluded that as fertilizer increases the cucumber crop values weight less blade root, plant height, stem diameter, number of fruit, fruit diameter greater performance I present treatment 3 incremental with the following amounts of phytohormone solutions 200cc and inorganic organic and cheats

## IX. LITERATURA CONSULTADA

**Antal TH, et al (2010)** Acclimation of photosynthesis to nitrogen deficiency in *Phaseolus vulgaris*. *Plantae*: 232: 887-898. *BioresourceTechnology* 101: 8897-8901

**CIMMYT 1988.** Fundamentos de Análisis Económico, guía para la Investigación y Extensión Rural. Turrialba; CR.: CATIE, 1994. 68 p.

**Curso Práctico de Hidroponía, 2011.** Centro de Investigación de Hidroponía. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima. Perú. Email: redhidro@lamolina.edu.pe web: www.lamolina.edu.pe

**Díaz-Méndez et al 2014** Producción orgánica y capacidad antioxidante de frutos de pepino, el 30 de mayo

**Domínguez J, 2010.** Influencia del vermi compost en el crecimiento de las plantas. Aportes para la elaboración de un concepto objetivo. *Acta Zoológica Mexicana*: 26: 359-371. Chile, Páginas 21-27

**Gomez E, et al 2010.** Influence of organics amendments on soil quality potential indicators in an urban horticultural system

**González et al, 2009.** La agricultura protegida. *Horticultivos*. Editorial Agro Síntesis S.A. de C.V. México, D.F. pp. 6.

**Guzmán G, 2004.** Hidroponía en casa: Una actividad familiar. Ministerio de Agricultura y Ganadería Sistema Unificado de Información Institucional. San José, Costa Rica.

**INAMHI** (Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología, 2012).

**INIAP 2010.** Manual de Buenas prácticas agrícolas y estimación de costos de producto para cultivos de ciclo corto en Manabí. Manual # 84. p 81-88.

**López-Elías Jesús 1, Julio C. Rodríguez 1, Marco A. Huez L.1, Sergio Garza 2011** Production and quality of cucumber (*Cucumis sativus* L.) Under greenhouse conditions using two pruning systems

**Magán J, (2009).** Simulation of transpiration, drainage, N uptake, nitrate leaching, and N uptake concentration in tomato grown in open substrate.

**Mattila et al, 2010.** Acclimation of photosynthesis to nitrogen deficiency in *Phaseolus vulgaris*. Plant: 232: 887-898.

**Mercalimsa.S.A 2013.** Industria Química,imfo@mercalmsa.com.  
Guayaquil Ecuador.

**Mínguez Lorenzo 2014.** Pilar técnicas de cultivo; riego; agronomía; ciencias agrarias; ingeniería agrícola;

**Morales C Zambrano, 2009.** Comparación de seis sustratos comunes en la producción de pepino (*Cucumis sativus*) y acumulación de sales, bajo invernadero en Zamorano, Honduras Nelson Reynaldo Diciembre; Honduras

**Morales Cruz Nelson Reynaldo 2009** Comparación de seis sustratos comunes en la producción de pepino (*Cucumis sativus*) y acumulación de

**Moreno, et al. 2009.** Asexual propagation of cape gooseberry (*physalisperuviana* l.) using different substrates and auxin levels.*agron. colomb.*]. vol.27, n.3, pp. 341-348.

**Muñoz 2011.** Influencia De La Densidad De Siembra Y La Poda En El Cultivo Del Pepino (*Cucumis Sativus*) Carrera De Agrícola. Escuela Superior Politécnica Agropecuaria De Manabí Manuel Félix López Campus Politécnico Sitio El Limón. Calceta, Manabí, Ecuador Contacto::45-sales, bajo invernadero, Honduras 48.

**Ortiz, J. et al, 2009.** Características deseables de plantas de pepino crecidas en invernaderos e hidroponía en altas densidades de población. Rev. Fitotec. Mex. 32(4):289-294.

**Rendón Emilio, 2013.**Desarrollo morfológico y rendimiento del cultivo de pepino (*Cucumis sativus*) mediante sistema hidropónico de sustrato sólido en el cantón Babahoyo:

**Sánchez, et al, 2006.** Reducción del ciclo de crecimiento en pepino europeo mediante trasplante tardío. Rev. Fitotec. Mex. 29:87-90.

**Sánchez-Del-Castillo Felipe Lucila González-Molina Esaú Del C. Moreno-Pérez Joel Pineda-Pineda Y C. Efraín Reyes-González Dinámica, 2014 .**Nutritional Y Rendimiento De Pepino Cultivado En Hidroponía Con Y Sin Recirculación De La Solución Nutritiva México.

**Satari MR ,2008 .**Effect of vermicomposting on growth, yield and nutrient status of tomato (*Lycopersicon esculentum*) .Pakistan Journal of Biological Science 1: 1797-1802.

**<https://felixmaocho.wordpress.com>**