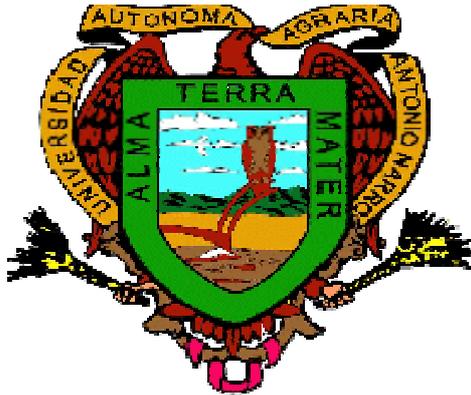


**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA  
“ANTONIO NARRO”**

**UNIDAD REGIONAL LAGUNA  
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS**



**Comportamiento de Chile Pimiento Morrón (*Capsicum  
annuum L.*) en dos sustratos bajo condiciones de  
Invernadero Región Lagunera 2008.**

**POR:**

**ARACELI SÁNCHEZ PÉREZ**

**TESIS**

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL  
TÍTULO DE:**

**INGENIERO AGRÓNOMO EN AGROECOLOGÍA**

**TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO**

**ABRIL DE 2009**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"**

**UNIDAD REGIONAL LAGUNA.**

**DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS**

**Comportamiento de Chile Pimiento Morrón (*Capsicum annum L.*) en dos sustratos bajo condiciones de Invernadero Región Lagunera 2008.**

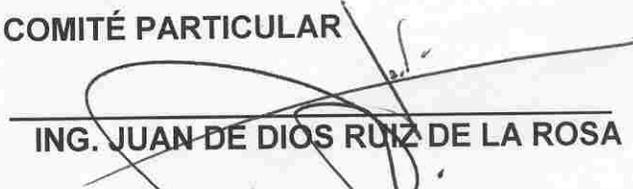
**POR:**

**ARACELI SÁNCHEZ PÉREZ**

**APROBADO POR:**

**COMITÉ PARTICULAR**

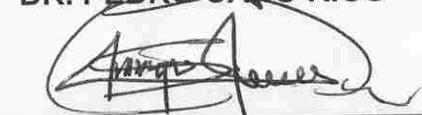
**ASESOR PRINCIPAL:**

  
\_\_\_\_\_  
**ING. JUAN DE DIOS RUIZ DE LA ROSA**

**ASESOR:**

  
\_\_\_\_\_  
**DR. PEDRO CANO RÍOS**

**ASESOR:**

  
\_\_\_\_\_  
**DR. JESÚS VÁSQUEZ ARROYO**

**ASESOR:**

  
\_\_\_\_\_  
**DR. ESTEBAN FAVELA CHÁVEZ**

**COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS**

  
\_\_\_\_\_  
**M.E. VÍCTOR MARTÍNEZ CUETO**



Coordinación de la División  
de Carreras Agronómicas

**TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO**

**MARZO DE 2009**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"**

**UNIDAD REGIONAL LAGUNA.**

**DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS**

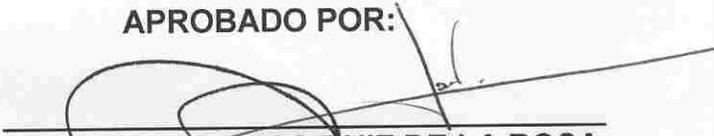
**Comportamiento de Chile Pimiento Morrón (*Capsicum annum L.*) en dos  
sustratos bajo condiciones de Invernadero Región Lagunera 2008.**

**POR:**

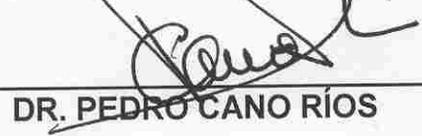
**ARACELI SÁNCHEZ PÉREZ**

**APROBADO POR:**

**PRESIDENTE:**

  
\_\_\_\_\_  
**ING. JUAN DE DIOS RUIZ DE LA ROSA**

**VOCAL:**

  
\_\_\_\_\_  
**DR. PEDRO CANO RÍOS**

**VOCAL:**

  
\_\_\_\_\_  
**DR. JESÚS VÁSQUEZ ARROYO**

**VOCAL SUPLENTE:**

  
\_\_\_\_\_  
**DR. ESTEBAN FAVELA CHÁVEZ**

**COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS**

  
\_\_\_\_\_  
**M.E. VÍCTOR MARTÍNEZ CUETO**



**TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO**

**Coordinación de la División  
de Carreras Agronómicas  
MARZO DEL 2009**

## **AGRADECIMIENTOS**

Le doy gracias a **Dios** por darme la vida y la oportunidad de gozar de una muy buena salud que me ha permitido llegar hasta aquí cumpliendo uno mas de mis mas grandes sueños.

Mis más sinceros agradecimientos a mis **padres, hermanas y hermano** por todo el apoyo y comprensión que me brindaron siempre.

A la **Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro** por las facilidades y oportunidades que me brindo para mi formación profesional, así como para la realización de este trabajo de investigación.

Mi agradecimiento especial al **Ing. Juan de Dios de la Rosa, Dr. Pedro Cano, Dr. Jesús Vásquez y al Dr. Esteban Favela** por su capacidad y voluntad de apoyarme en la realización de este trabajo de investigación.

A todos los **profesores de la Carrera de Ingeniero en Agroecología** y a todos los profesores con quienes conviví y quienes aportaron sus conocimientos para mi formación en este pasó de mi vida.

A mi novio: **Rigoberto** por todo su apoyo, paciencia y amor, a mis amigas **Karla, Yesi, Keny y Andrés Miguel** (Kikas) por su amistad incondicional, por estar siempre conmigo. A todos los **compañeros de Agroecología** que me brindaron

su amistad y apoyo durante estos años en que juntos convivimos y compartimos el proyecto Agroecológico.

### **DEDICATORIA**

Muy especialmente a mis queridos Padres **Sr. Melchor Sánchez Miguel y Sra. Guillermina E. Pérez López** por su gran amor, apoyo incondicional y toda la confianza que depositaron en mí, por esa humildad que los ha distinguido como mis padres por eso y por muchas cosas más hermosas que han hecho por mí.

A mi hermano y familia **Raúl Sánchez Pérez, Bianca, Arcángel y Ximena** por todo su amor y todo lo hermoso que nos ha diferenciado como hermanos entre los demás seres humanos palabra que suena como cualquier cosa pero que es demasiado, es lo mas hermoso que tengo, a ti hermano.

A mis hermanas, **Liliana, Carolina, Elizabeth**, por todas sus mágicas palabras que me decían para no desanimarme en el recorrer de mi camino, por hacer mas fácil los momentos difíciles de mi vida por eso y muchas mas cosas que hemos vivido gracias nitas.

A mi novio, **Rigoberto Cruz Cruz** por todo el amor, paciencia, comprensión y todo el tiempo que ha dedicado en mí y por todo lo hermoso que hemos vivido.

## INDICE GENERAL

<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	<b>iv</b>
<b>DEDICATORIA</b> .....	<b>v</b>
<b>INDICE GENERAL</b> .....	<b>vi</b>
<b>INDICE DE CUADROS</b> .....	<b>viii</b>
<b>INDICE DE GRAFICAS</b> .....	<b>ix</b>
<b>RESUMEN</b> .....	<b>x</b>
<b>I. INTRODUCCION</b> .....	<b>1</b>
1.1. Objetivos .....	3
1.2. Hipótesis .....	3
<b>II. REVISION DE LITERATURA</b> .....	<b>4</b>
2.1. Origen. ....	4
2.2. Morfología y taxonomía.....	4
2.3. Descripción Botánica. ....	5
2.4. Variedades de fruto dulce. ....	5
2.5. Exigencias climáticas. ....	6
2.6. Absorción y transporte de los nutrientes y minerales.....	7
2.7. Plagas del Pimiento. ....	8
2.8. Enfermedades del pimiento. ....	8
2.9. Importancia de la composta como materia orgánica.....	8
2.10. Sustratos.....	9
2.11. Tecnología de producción en invernaderos. ....	9
2.12. Antecedentes de investigación. ....	10
<b>III. MATERIALES Y MÉTODOS</b> .....	<b>11</b>

3.1. Localización del experimento.....	11
3.2. Características del invernadero. ....	11
3.4. Descripción del diseño.....	12
3.5. Establecimiento del cultivo.....	12
3.6. Manejo del cultivo. ....	13
3.7 Riego y fertilización.....	13
3.8. Plagas y enfermedades. ....	15
3.9. Datos a tomar. ....	16
3.9.1. Crecimiento Vegetativo. ....	16
3.10. Crecimiento Reproductivo.....	17
3.10.1. Numero de frutos/planta etiquetada.....	17
3.11. Valores Externos del fruto.....	17
3.11.1. Peso de fruto.....	17
3.12. Producción.....	17
3.13. Análisis de datos.....	18
<b>IV. RESULTADOS Y DISCUSION.....</b>	<b>19</b>
4.1. Altura de la planta.....	19
4.3. Variable Rendimiento por planta.....	23
4.3.1. Cosecha.....	23
4.3.2. Primera cosecha (Peso de frutos).....	23
4.3.3. Segunda cosecha (Peso de frutos).....	24
4.3.4. Tercera cosecha (Peso de frutos).....	24
4.3.5. Cuarta cosecha (Peso de frutos).....	24
4.3.6. Quinta cosecha (Peso de frutos).....	24
4.4. Rendimiento total por maceta.....	27
4.5. Rendimiento total por hectárea.....	28
<b>V. CONCLUSIONES.....</b>	<b>30</b>
5.1. Sustratos: Arena de río y Arena de río + composta con yeso.....	30
<b>VI. LITERATURA CITADA.....</b>	<b>31</b>
<b>VII. APENDICE.....</b>	<b>33</b>

## INDICE DE CUADROS

- Cuadro 2.1.** Temperaturas para el buen desarrollo en el cultivo de Chile Pimiento Morrón (*Capsicum annuum* L.) (Castellano, 2004.).....7
- Cuadro 3.1.** Descripción de los tratamientos de estudio en el cultivo de Chile Pimiento Morrón (*Capsicum annuum* L.) en dos sustratos bajo condiciones de Invernadero Unidad Laguna 2008.....12
- Cuadro 3.2.** Nutrición orgánica en la planta, en el cultivo de Chile Pimiento Morrón (Bloky Rojo) (*Capsicum annuum* L.) en dos sustratos bajo condiciones de Invernadero. Región Lagunera 2008.....14
- Cuadro 3.3.** Nutrición Inorgánica en la planta, en el cultivo de Chile Pimiento Morrón (Bloky Rojo) (*Capsicum annuum* L.) en dos sustratos bajo condiciones de Invernadero. Región Lagunera 2008.....15
- Cuadro 3.4.** Plagas y enfermedades en la planta, en el cultivo de Chile Pimiento Morrón (Bloky Rojo) (*Capsicum annuum* L.) en dos sustratos bajo condiciones de Invernadero. Región Lagunera 2008.....16
- Cuadro 4.1.** Altura de la planta expresada en cm, en el cultivo de Chile Pimiento Morrón (Bloky Rojo) (*Capsicum annuum* L.) en dos sustratos bajo condiciones de Invernadero. Región Lagunera 2008.....19
- Cuadro 4.2.** Numero de nudos en la planta en el cultivo de Chile Pimiento Morrón (Bloky Rojo) (*Capsicum annuum* L.) en dos sustratos bajo condiciones de Invernadero. Región Lagunera 2008.....21
- Cuadro 4.3.** Rendimiento por planta en Chile Pimiento Morrón (Bloky Rojo) (*Capsicum annuum* L.) en dos sustratos bajo condiciones de Invernadero Región Lagunera 2008.....25
- Cuadro 4.4.** Rendimiento por planta en Chile Pimiento Morrón (Bloky Rojo) (*Capsicum annuum* L.) en dos sustratos bajo condiciones de Invernadero Región Lagunera 2008.

- Cuadro 4.5.** Rendimiento total por maceta de Chile Pimiento Morrón (Bloky Rojo) (*Capsicum annuum L.*) en dos sustratos bajo condiciones de Invernadero Región Lagunera 2008.....27
- Cuadro 4.6.** Rendimiento total de ton ha<sup>-1</sup> de Chile Pimiento Morrón (*Capsicum annuum L.*) en dos sustratos bajo condiciones de Invernadero Región Lagunera 2008.....29

## INDICE DE GRAFICAS

- Grafica 4.1.** Altura de planta desde los 9 a los 79 DDT, en el cultivo de chile Pimiento morrón (Bloky Rojo) (*Capsicum annuum L.*) en el sustrato (Arena de río) bajo condiciones de Invernadero. Región Lagunera 2008.....20
- Grafica 4.2.** Altura de planta desde los 9 a los 79 DDT, en el cultivo de chile Pimiento Morrón (Bloky Rojo) (*Capsicum annuum L.*) en el sustrato (Arena de río + composta con yeso) bajo condiciones de Invernadero. Región Lagunera 2008.....20
- Grafica 4.3.** Numero de nudos, en el cultivo de chile Pimiento Morrón (Bloky Rojo) (*Capsicum annuum L.*) en Arena de río en dos sustratos bajo condiciones de Invernadero. Región Lagunera 2008.....22
- Grafica 4.4.** Numero de nudos de planta desde los 9 a los 79 DDT, en el cultivo de chile Pimiento Morrón (Bloky Rojo) (*Capsicum annuum L.*) en (Arena de río + composta con yeso) en condiciones de Invernadero. Región Lagunera 2008.....22
- Gráfica 4.5.** Rendimiento obtenido en cinco cosechas del cultivo de Chile Pimiento Morrón (Bloky Rojo) (*Capsicum annuum L.*), en dos sustratos (Arena de río) + (arena de río + composta con yeso) bajo condiciones de invernadero. Comarca Lagunera 2008.....26

## RESUMEN

El cultivo del Chile pimiento (*Capsicum annuum L.*), es un cultivo atractivo para la producción bajo condiciones de invernadero ya que tiene gran demanda en los mercados internacionales y es una gran alternativa para producir todo el año y lograr mejores precios en el mercado. En el presente trabajo de investigación, el que se realizó en el invernadero No 2 en el Departamento de Horticultura de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Regional Laguna la que se ubica en la ciudad de Torreón, Coahuila, donde se utilizaron dos sustratos: Arena de río al 100%, y Arena de río al 50% + Composta con yeso al 50% con 30 repeticiones cada uno y con nutrición orgánica e inorgánica para estudiar el crecimiento y producción del Pimiento Morrón.. Este trabajo se inició con la siembra en charolas de 200 cavidades en las instalaciones del invernadero el que se encuentra en los terrenos del INIFAP (Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agropecuarias y Pesqueras), ubicado en la ciudad de Matamoros, Coahuila durante el período que comprende de Marzo a Mayo del año 2008, posteriormente se trasladaron a los terrenos de la UAAAN-URL donde se realizó el trasplante a maceta, la maceta para el estudio en mención fue la de 18 Kg. En valores de crecimiento en altura de la planta el sustrato que mas sobresalió es el

sustrato (Arena de río) con una  $R^2=0.80$ . En número de nudos de la planta el sustrato (Arena de río) fue el más alto con una  $R^2=0.87$ . En producción, para el corte 1 y 2 el sustrato (Arena de río con composta con yeso) sobresalió al de Arena de río.

En rendimiento total de peso de fruto por maceta no se encontró diferencia estadística entre los sustratos evaluados. Los rendimientos estimados por hectárea obtenidos para los tratamientos en estudio fueron: Arena de río con 24.2(que) y arena de río más composta con yeso con  $28.2 \text{ T Ha}^{-1}$

**Palabra clave:** Pimiento Morrón, Invernaderos, Sustratos, Nutrición Orgánica, Nutrición Inorgánica, Yeso y Composta.

## I. INTRODUCCION

Los chiles de exportación representan el 10% del área total cultivada anualmente con chile en el país (alrededor de 9,000 ha). El 80% del volumen exportado lo constituye el tipo chile Bell pimiento rojo entre otros y el resto son chiles picantes. Más del 95% del total de las exportaciones se realizan durante el periodo Diciembre – Abril, época en que las producciones en EE.UU y Canadá son bajas y los chiles mexicanos pueden competir con ventaja. Los EE.UU absorben alrededor del 85% del total de las ofertas mexicanas de exportación, y el resto corresponde a Canadá. Los principales estados productores de chile para exportación son: Sinaloa, que aporta el 85.6% de la producción total, Sonora, con el 7%, Tamaulipas con el 3.4%, Nayarit con el 2.1%, Veracruz 0.5%, Baja California 0.4% y Guanajuato 0.4% (Laborde y Pozo, 1982).

Por mucho tiempo se ha reconocido que antes de la conquista, la alimentación en México se basó en maíz, frijol y calabaza. De estos cultivos, el único que juega un papel diferente es el chile, el que proporciona vitaminas y minerales y habiendo sido seleccionado por su aportación para condimentar la dieta (INIA-SARH, 1992).

En la Comarca Lagunera, el chile es una hortaliza que se establece bajo condiciones de campo la superficie dedicada a su cultivo es preferentemente con los tipos picante: jalapeños, serranos y pullas, también se establece el tipo chilaca así llamado por los productores que en realidad es el pulla cosechado para

verdeo. En el ciclo Primavera Verano 2006, se establecieron con esta hortaliza aproximadamente 1,380 ha con una producción de 15,373 ton ha<sup>-1</sup> y un valor de la producción de 17.8 millones de pesos, el promedio regional de producción fue 11.1 ton ha<sup>-1</sup>, la superficie dedicada a su cultivo se encuentra ubicada en gran parte en los municipios de Lerdo y Gómez Palacio en Durango. En la región existen áreas donde se producen hortalizas bajo condiciones de invernadero siendo el cultivo de tomate el que predomina, ubicándose estas áreas en su mayoría en los municipios de Viesca y Matamoros en Coahuila; Además de algunas áreas en los municipios de Lerdo y Gómez Palacio en Durango. Los problemas de comercialización para las hortalizas producidas en campo, debido principalmente al bajo valor del producto como consecuencia de la concentración de producción en periodos muy cortos de tiempo, además de la falta de organización para esos momentos lo que obliga a los agricultores a buscar otras alternativas de producción, que les permitan colocar mejor su producto y con esto obtener un mejor precio, que redunde en un beneficio económico acorde a su inversión.

Por lo anterior se plantea el presente trabajo de investigación, que tiene como finalidad estudiar el comportamiento de genotipos comerciales de chile pimiento morrón bajo condiciones de invernadero y que permita generar mejores alternativas para el productor de esta hortaliza de la región. (El Siglo de Torreón 2007).

### **1.1. Objetivos**

Evaluar el comportamiento de Chile Pimiento Morrón en diferentes sustratos bajo condiciones de Invernadero.

### **1.2. Hipótesis**

Existen diferencias en el comportamiento de Chile Pimiento Morrón en los sustratos evaluados tanto en cantidad y calidad de producción.

## II. REVISION DE LITERATURA

### 2.1. Origen.

El pimiento es originario de Bolivia y Perú, donde además de *Capsicum annum* L. se cultiva al menos tres o cuatro especies. Fue traído al viejo mundo por Colón en su primer viaje (1493). El siglo XVI ya se había difundido su cultivo en España desde donde se distribuyó al resto de Europa y del Mundo con la colaboración de los portugueses. Su introducción en Europa supuso un avance culinario, ya que vino a complementar e incluso sustituir a otro condimento muy empleado como la pimienta negra (*Piper nigrum* L), de gran importancia comercial entre Oriente y Occidente (INIFAP, 1999).

### 2.2. Morfología y taxonomía.

Todas las formas de pimiento, chile o ají utilizadas por el hombre pertenecen al género *Capsicum*. El nombre científico del género deriva del griego: según unos autores de *Kapso* (picar), según otros de *Kapsaques* (cápsula). Este género se incluye en la extensa familia de las Solanáceas.

Dominio: Eucaria (Vázquez-Arroyo, 2007 comunicación personal)

División: Spermatophyta

Línea XIV Angiosperma

Clase A: Dicotiledóneas

Rama 2: Malvales-Tubiflorae

Orden XXI: Solanales (personatae)

Familia: Solanaceae

Genero: *Capsicum*

Actualmente se considera que esta familia esta formada por unos 90 géneros los cuales se encuentra dividida entre dos subfamilias Solanoideae y Cestroideae. (Nuez, *et. al.*, 1996).

### **2.3. Descripción Botánica.**

Planta.- herbácea perenne, con ciclo de cultivo anual de porte variable entre los 0,5 metros al aire libre y más de 2 m cultivados en invernadero.

Raíz.- pivotante y profundo que horizontalmente pueden alcanzar una longitud de entre 50cm y 1.0 m con numerosas raíces adventicias.

Tallo.- de crecimiento limitado y erecto, emite 2 o 3 ramificaciones.

Hoja.- Son lampiñas, enteras, lanceolada, un pecíolo largo y poco aparente.

Flor.- aparecen solitarias en cada nudo del tallo son pequeñas y constan de una corola blanca.

Fruto.- baya hueca, semicartilaginosa y deprimida, de color y tamaño variable, pudiendo pesar más de 500 gramos.

Semillas.- se encuentran insertas en una placenta cónica de disposición central, son redondeadas, ligeramente reniformes, de color amarillo pálido y longitud variable entre 3 y 5 cm (www. Infoagro.com, 2006).

### **2.4. Variedades de fruto dulce.**

Morro de vaca. Planta de porte bajo. Frutos de 12-13cm de largo y 10cm de ancho. Carne gruesa y de sabor dulce.

California Wonder. Frecuente en los cultivos de pleno campo

Yolo Wonder. Ampliamente difundido en las grandes explotaciones. Fruto con cuatro lóbulos y pulpa espesa, resistente a los transportes. Plantas vigorosas muy resistentes y productivas. Producción uniforme.

Sirono hib. Fruto de 11cm de longitud por 8cm de ancho y 3-4 lóculos. Carne gruesa y dulce. De color verde brillante y rojo en la madurez

Bell Boy hib. Fruto de 10-12cm de largo por 8cm de ancho. Carne gruesa

Cristal. Fruto de 12-15cm de longitud y 4-5cm de ancho en la base. Carne delgada y dulce. Piel muy fina

Largo Marconi. Frutos pendulares, largos hasta 18cm; pulpa muy buena.

Dulce Italiano. Fruto de 16-18cm de longitud y 4-5cm en la base. Carne delgada y dulce.

Lamuyo hib. Fruto de 13-15cm de largo y 8-10cm de ancho.

Cantarel hib. Variedad muy parecida a Lamuyo. Muy adaptado al cultivo bajo invernadero. Resistente a varios tipos de virus.

Sonar hib. Fruto con peso medio superior a Lamuyo. Para el cultivo en invernadero (Turchi, 1999).

## **2.5. Exigencias climáticas.**

Los factores climáticos, es fundamental para el crecimiento adecuado del cultivo, aunque los valores óptimos de temperatura para el desarrollo del Pimiento están bien determinados. La humedad relativa óptima oscila de 50-70%.

La coincidencia de las altas temperaturas y baja humedad relativa puede ocasionar la caída de flores y de frutos recién cuajados, el mismo también es muy exigente en luminosidad, sobre todo en los primeros estados de desarrollo y durante la floración. Temperaturas para el buen desarrollo del pimiento en las distintas fases (Castellanos, 2004).

**Cuadro 2.1.** Temperaturas para el buen desarrollo en el cultivo de Chile Pimiento Morrón (*Capsicum annum L.*) (Castellanos, 2004.)

Fases del cultivo	Temperatura (°C)		
	Óptima: día/noche	Minina	Máxima
Germinación	20-25	13	40
Crecimiento vegetativo	20-25 / 16-18	15	32
Floración y fructificación	26-28 / 18-20	18	35

## **2.6. Absorción y transporte de los nutrientes y minerales.**

La absorción de los nutrientes minerales del suelo y su transporte al interior de la planta son funciones esenciales de la raíz. Algunos nutrientes son requeridos por las plantas en considerables cantidades. Se denominan macro nutrientes e incluyen el nitrógeno (N), fósforo (P), potasio (K), magnesio (Mg), calcio (Ca) y azufre (Z). Otros son necesarios en cantidades pequeñas. Se denomina micro nutriente e incluye el hierro, manganeso, boro, cinc, cobre, molibdeno y cloro.

Todos ellos se absorben en forma de iones inorgánicos disueltos en el agua del suelo (Nuez, *et. al.*, 2003).

### **2.7. Plagas del Pimiento.**

Las plagas que se pueden presentar en el cultivo de chile son: Pulga saltona, barrenillo, pulgón, gusanos, mosquita blanca y minador de la hoja, si no se controlan oportunamente pueden causar daño de consideración que se reflejan en pérdidas en la producción y la baja calidad de los frutos (Inifap, 1999).

### **2.8. Enfermedades del pimiento.**

Como todas las plantas solanáceas está sujeto al ataque de muchas enfermedades. En este grupo se consideran todas aquellas que atacan a las plantitas, recién nacidas, tanto en el invernadero como en el suelo, estas son causadas por diversos géneros de hongos entre los cuales los más importantes son: *Pythium aphanidermatum* Fitzpatrick, esta causa la secadera; *Phytophthora capsici*, causa la marchitez; el *Fusarium* del tomate o el *fusarium* de la papa (patata); y ocasionalmente algunos *Colletotrichum*, *Ascochyta* y *Mycosphaerella*. Este daño se nota porque las plantitas no se desarrollan o caen al suelo, en vez de permanecer erectas (Vilmorin, 1997).

### **2.9. Importancia de la composta como materia orgánica.**

La importancia que la materia orgánica y el humus tienen en la agricultura se debe a que constituyen, la fracción orgánica del suelo, aquella que proporciona

nutrientes a las plantas y permite que se cierre el ciclo de todos los procesos energéticos llevados a cabo en el suelo. Además de que mejora las características fisicoquímicas del suelo para hacerlo más productivo. Cuando esta fracción orgánica del suelo no existe o es deteriorada, los suelos pierden su capacidad y finalmente terminan por convertirse en suelos infértiles (Nieto, *et. al.*, 2002).

### **2.10. Sustratos.**

Desde un punto de vista de su utilización hortícola, los sustratos pueden clasificarse en orgánicos e inorgánicos o minerales. Los sustratos orgánicos pueden ser de origen natural o sintético, incluyendo también a diversos subproductos de origen natural. Los sustratos minerales pueden ser de origen natural o transformados artificialmente, incluyendo en este grupo diversos subproductos industriales. Un buen sustrato debe tener buenas condiciones físicas así como buenas propiedades químicas y biológicas. Además, obviamente, debe tener un costo acorde con sus prestaciones. No hay que olvidar que la elección del sustrato debe estar de acuerdo con el nivel tecnológico del invernadero, especialmente con el nivel del sistema de fertirrigación (Castilla, 2005).

### **2.11. Tecnología de producción en invernaderos.**

Un invernadero es una instalación cubierta y abrigada artificialmente con materiales transparentes para defender las plantas de la acción de los meteoros exteriores.

Esta instalación permite el control de determinados parámetros productivos, como: temperatura ambiental y del suelo, humedad relativa, concentración de anhídrido carbónico del aire, luz etc.; en lo mas cercano posible al optimo para el desarrollo de los cultivos que se establezcan. El volumen interior del recinto permite el desarrollo de los cultivos en todo su ciclo vegetativo.

Estas instalaciones están formadas por una estructura o armazón ligero (metálico, madera, hormigón etc.), sobre la que se asienta una cubierta de material transparente (polietileno, copo limero EVA, policarbonato, poli cloruro de vinilo, poliéster, cristal, etc.), con ventanas frontales y cenitales y puertas al servicio del invernadero. (Serrano, 2002).

## **2.12. Antecedentes de investigación.**

Santillan, (2006), hace referencia que los aminoácidos aun cuando son considerados fuentes de nitrógeno, no es este el aspecto que justifica su utilización, si no el efecto activador que produce sobre el metabolismo del vegetal al aumentar la producción del chile Pimiento morrón, también se presenta un aumento de estomas lo cual permite que el vegetal aumente su área foliar, el proceso fotosintético aumenta y por consiguiente la producción se ve favorecida.

Zúñiga, *et. al.*, (2004), Señalan que el rendimiento de Chile pimiento morrón *Capsicum annum L. en invernadero es de 80 ton ha<sup>-1</sup>* con densidades de 9 a 10 plantas por m<sup>2</sup>.

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

#### **3.1. Localización del experimento.**

El proyecto de investigación se realizó en el Invernadero No. 2 del Departamento de Horticultura de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna, localizada en Periférico y Carretera Santa Fe kilometro 1.5 Torreón Coahuila México. Ubicada en las coordenadas geográficas 103°25'57" de latitud oeste al meridiano de Greenwich 25°31'11" de latitud norte con una altura de 1123 msnm y se realizó en el periodo Marzo-October del 2008. En la Comarca Lagunera el 92.1 % de la superficie municipal es de clima seco semicálido y el 7.9 % es de clima seco templado. La temperatura media anual de la Comarca Lagunera es de 22.6°. La precipitación total en Torreón es de promedio de 215.5mm.

#### **3.2. Características del invernadero.**

El invernadero utilizado fue de tipo semicircular, cubierto con plástico transparente y malla sombra al 60%, con estructura metálica, ventilaciones en los laterales en forma natural y cubierto con mallas antiafidos. Con dimensiones de: 9m de ancho, 23m de largo y 1.5m de alto; cuenta en el interior con un piso de grava, sistema de riego por goteo automatizado con bomba, adicionado un venturi para inyectar fertilizante.

**Cuadro 3.1.** Descripción de los tratamientos de estudio en el cultivo de Chile Pimiento Morrón (*Capsicum annuum* L.) en dos sustratos bajo condiciones de Invernadero Unidad Laguna 2008.

<b>Tratamiento</b>	<b>Descripción</b>
<b>1</b>	<b>Arena de río</b>
<b>2</b>	<b>Arena de río al 50% + Composta con Yeso al 50%</b>

### **3.4. Descripción del diseño**

Se utilizó un diseño Completamente al azar, se utilizaron dos tratamientos: T1 (Arena de río al 100%) y T2 (Arena de río al 50% + composta con yeso al 50%) con 30 repeticiones en donde la parcela experimental y útil fue la planta que se depositó en la maceta de capacidad de 18 a 20 kg, las que se colocaron en el invernadero No 2 de la UAAAN-URL. El genotipo que se utilizó fue el Bloky Rojo de tipo comercial.

### **3.5. Establecimiento del cultivo**

28 de Mayo del 2008 se transplanto.

El trabajo de investigación se estableció bajo condiciones de invernadero con cubierta de plástico térmico, piso de grava, suministro de agua por cintilla de goteo. El desarrollo de cultivo fue con poda a un tallo con sistemas de soporte

tutoreado con hilo rafia. El sustrato se humedeció y se procedió a realizar el trasplante.

### **3.6. Manejo del cultivo.**

Se realizaron podas de las hojas basales y guiadas a todos los tallos secundarios para obtener una mayor aireación, se tutoró sosteniendo los tallos con hilos de rafia, cuando estas no podían sostenerse por sí solas. Cuando se transplanto, cada fin de semana se midió la altura y se conto el nudo de la planta. De la misma forma se aporcaron las macetas para cubrir las raíces y para un buen sostenimiento de la planta Durante su fructificación se eliminaron las hojas viejas que ya no realizan fotosíntesis y una inmediata cosecha de los frutos maduros para evitar una acumulación de etileno en las plantas.

Para poder reducir la temperatura del invernadero y aumentar la humedad relativa se regaba los pasillos de dos a tres veces por día dependiendo de las altas temperaturas, buscando lograr disminuir los abortos que se presentaba en la etapa de floración.

### **3.7 Riego y fertilización**

El riego se realizó de forma diaria en las primeras semanas y el resto del ciclo del cultivo se considero la humedad disponible del sustrato para aplicar la cantidad de agua requerida. Aunque a veces dependía de la temperatura al interior del invernadero en donde las plantas no requerían del agua de riego.

Las soluciones nutritivas, orgánicas e inorgánicas se preparaban cada inicio de semana, el riego se aplicó manualmente ya que el sistema de riego estaba en arreglo se utilizó una probeta de 100ml para la aplicación de los mililitros de solución que se aplicó a cada planta esto se hacía una vez por día, en la mayoría de las veces se regaban las macetas por las tardes para que las raíces de las plantas aprovecharan mejor los nutrientes.

También se aplicaron riegos pesados de vez en cuando para lixiviar las sales que se acumulaban en las macetas esto se hacía en las macetas de Arena de río + composta con yeso, esto se hizo manualmente ya que el sistema de riego estaba en arreglo.

**Cuadro 3.2.** Nutrición orgánica en la planta, en el cultivo de Chile Pimiento morrón (Bloky Rojo) (*Capsicum annuum L.*) en dos sustratos bajo condiciones de Invernadero. Región Lagunera 2008.

Solución nutritiva	1 <sup>ra</sup> Aplicación	2 <sup>da</sup> Aplicación	3 <sup>ra</sup> Aplicación
Biomix N	23.7	9.9	12.4
Biomix K	78.8	32.8	32.8
Biomix P	4.5	1.9	1.9
Maxiquel Multi	5.7	2.4	2.4
Agua	70 L	70 L	100 L
Total de Sol. Nut.	70 L	70 L	100 L

**Cuadro 3.3.** Nutrición Inorgánica en la planta, en el cultivo de chile Pimiento Morrón (Bloky Rojo) (*Capsicum annuum L.*) en dos sustratos bajo condiciones de Invernadero. Región Lagunera 2008.

Solución Nutritiva	1 <sup>ra</sup> Aplicación	2 <sup>da</sup> Aplicación	3 <sup>ra</sup> Aplicación	4 <sup>ta</sup> Aplicación
Nitrato de potasio	30.6	214	274.9	456.4
Nitrato de Ca	22.4	89.6	117.5	166.9
Nitrato de Mg	21.9	194.8	236.3	392.3
H3PO4	4.9	4.9	11.9	16.0
Maxiquel Multi	4.8	4.8	31.7	41.1
Agua	70 L	100 L	150 L	150 L

### **3.8. Plagas y enfermedades.**

Las plagas que se presentaron durante el desarrollo del cultivo fueron: la mosquita blanca, el minador de hoja, el pulgón y un ratón.

La aplicación de insecticidas y repelentes, fue preventiva contra “mosquita blanca” (*bemisia tabaco*), *pulgones*, los cuales fueron los que mas se presentaron. La mosquita blanca fue controlada durante todo el ciclo del cultivo, mediante aplicación de FLY-NOT

El minador de la hoja del chile se logro controlar con el mismo producto, los pulgones se controlaron con jabón Bell rosita y para combatir al ratón se

pusieron unas trampas. Estas plagas se consideraron como principal causa de mayor daño que se tuvo en el cultivo. El sustrato o las macetas que más presento plagas fue el sustrato de arena el cual se nutrió con solución Inorgánica.

**Cuadro 3.4.** Plagas y enfermedades en la planta, en el cultivo de chile Pimiento Morrón (Bloky Rojo) (*Capsicum annuum* L.) en dos sustratos bajo condiciones de Invernadero. Región Lagunera 2008.

Insecticida	No. de Aplicación	Dosis (ml)	Agua	Dosis/Ha
Ay-Not	1	20ml	8 Litros	½ Lt./Ha
Ay-Not	2	20ml	8 Litros	½ Lt./Ha
Ay-Not	3	40ml	16 Litros	¼ Lt./Ha
Ay-Not	4	40ml	16 Litros	¼ Lt./Ha
Vell rosita	5	10ml	10 Litros	200ml/Ha
Vell rosita	6	1ml	1 Litros	200ml/Ha

### **3.9. Datos a tomar.**

#### **3.9.1. Crecimiento Vegetativo.**

##### **3.9.1.1. Altura de la planta**

La altura de la planta se registró cada ocho días, considerando esta desde la superficie del sustrato hasta la última hoja formada. En los primeros registros se utilizo una regla de 30 cm y posteriormente se utilizo una cinta de 2 m.

### **3.9.1.2. Número de nudos de la planta**

El conteo de nudos en la planta se hizo cada ocho días en los dos tratamientos de estudio para así definir el número de nudos durante su desarrollo.

## **3.10. Crecimiento Reproductivo.**

### **3.10.1. Numero de frutos/planta etiquetada.**

Se registró al momento que se realizó el primer corte en cada tratamiento anotando la fecha y Días después del transplante (D.D.T.). Para esto fue necesario considerar lo siguiente: El índice del corte del fruto fue: que el fruto tomara su color en este caso, el rojo.

## **3.11. Valores Externos del fruto.**

### **3.11.1. Peso de fruto.**

Se obtuvo con la ayuda de una báscula electrónica pesando cada uno de los frutos obtenidos en las cosechas de los dos tratamientos estudiados

## **3.12. Producción.**

Para esta información una vez efectuada la cosecha se separa el producto bueno

Rendimiento comercial. Número y peso de frutos cosechados por maceta y por corte.

Peso de fruto (gramos)

Número y peso de frutos totales por tratamiento

### **3.13. Análisis de datos.**

Para evaluar los resultados obtenidos en cada una de las variables de estudio, éstas se analizaron utilizando el paquete Estadístico de la Universidad Autónoma de Nuevo León, Olivares (1993) y SAS versión 1996.

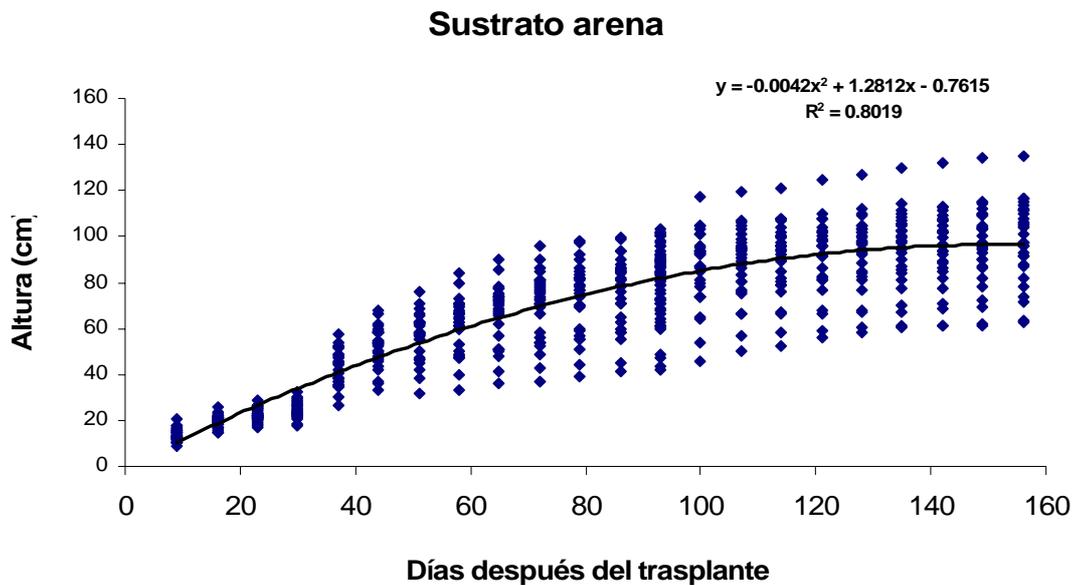
## IV. RESULTADOS Y DISCUSION

### 4.1. *Altura de la planta.*

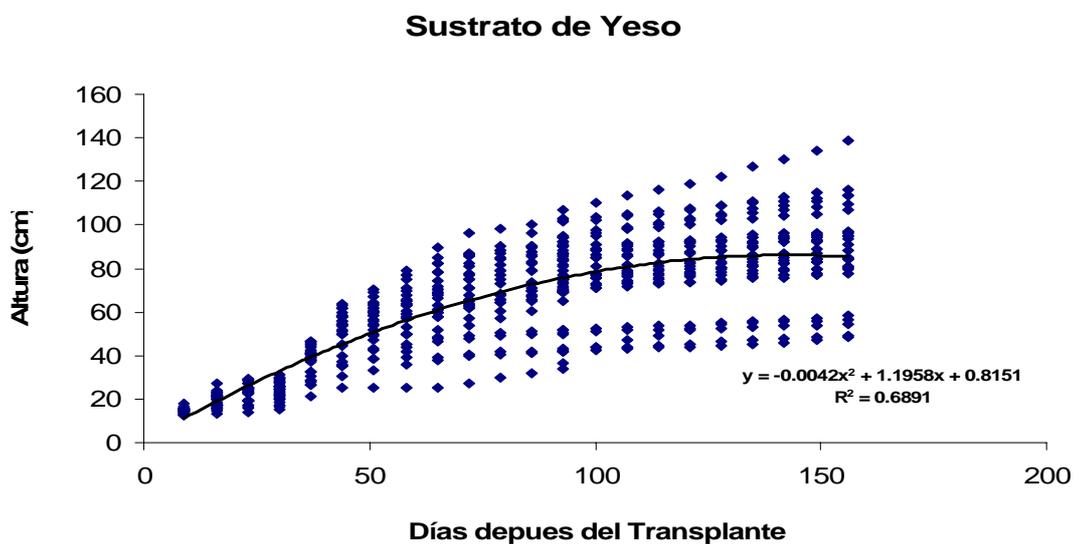
Este parámetro se determinó en 11 muestreos realizados en Chile Pimiento Morrón (Bloky Rojo (*Capsicum annuum L.*) donde se puede apreciar como se presentó el desarrollo de la planta con respecto a la altura expresada en cm. De los 9 a los 79 DDT (días después del trasplante) en (Arena de río) y (Arena de río + composta con yeso). En donde se observa un crecimiento significativo en el T1 con un  $R^2=0.8019$  (Gráficas 4.1 y 4.2).

**Cuadro 4.1** Altura de la planta expresada en cm, en el cultivo de Chile Pimiento Morrón (Bloky Rojo) (*Capsicum annuum L.*) en dos sustratos bajo condiciones de Invernadero. Región Lagunera 2008.

Tratamiento	Ecuación Cuadrática	$R^2$
T 1 (Arena de río)	$Y=-0.0042x^2 + 1.2812x -0.7615$	$R^2= 0.8019$
T 2 (Arena de río + composta con yeso)	$Y=0.0042x^2 +1.1958x + 0.8151$	$R^2=0.6891$



**Grafica 4.1.** Altura de planta desde los 9 a los 79 DDT, en el cultivo de chile Pimiento Morrón (Bloky Rojo) (*Capsicum annuum* L.) en el sustrato (Arena de río) bajo condiciones de Invernadero. Región Lagunera 2008.



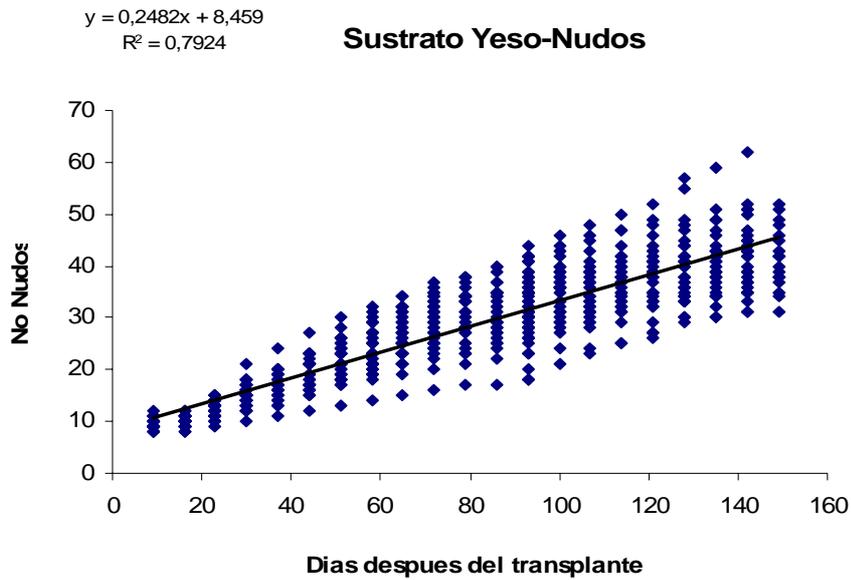
**Grafica 4.2.** Altura de planta desde los 9 a los 79 DDT, en el cultivo de chile Pimiento Morrón (Bloky Rojo) (*Capsicum annuum* L.) en el sustrato (Arena de río + composta con yeso) bajo condiciones de Invernadero. Región Lagunera 2008.

#### 4.2. Numero de nudos en la planta

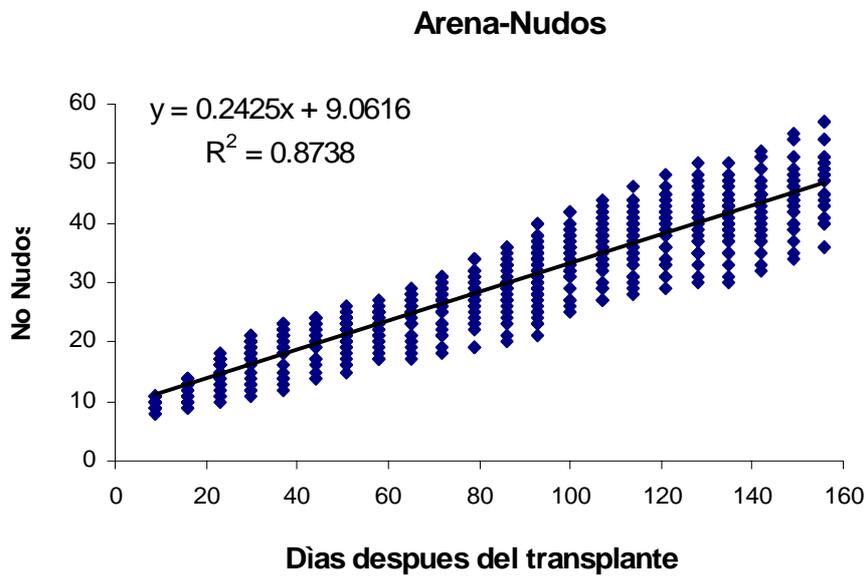
Este parámetro se levanto en 11 muestreos realizados, en donde se puede observar como se presento el desarrollo de la planta con respecto al número de Nudos. De los 9 a los 79 DDT (días después del trasplante) en los dos Tratamientos (Arena de río) y (Arena de río + composta con yeso), en donde las plantas al inicio presentaron un buen desarrollo en número de nudos en donde el T1 tiene una  $R^2=0.8738$  (Grafica 4.3 y 4.4).

**Cuadro 4.2.** Numero de nudos en la planta en el cultivo de chile Pimiento Morrón (Bloky Rojo) (*Capsicum annuum L.*) en dos sustratos bajo condiciones de Invernadero. Región Lagunera 2008.

Tratamiento	Ecuación cuadrática	$R^2$
T 1 (Arena de río)	$Y=-0.2425x + 9.0616$	$R^2= 0.8738$
T 2 (Arena d río + composta con yeso)	$Y=0.2482x + 8.459$	$R^2=0.7924$



**Grafica 4.3.** Numero de nudos, en el cultivo de chile Pimiento Morrón (Bloky Rojo) (*Capsicum annuum L.*) en Arena de río en dos sustratos bajo condiciones de Invernadero. Región Lagunera 2008.



**Grafica 4.4.** Numero de nudos de planta desde los 9 a los 79 DDT, en el cultivo de chile Pimiento Morrón (Bloky Rojo) (*Capsicum annuum L.*) en (Arena de río + composta con yeso) en condiciones de Invernadero. Región Lagunera 2008.

### **4.3. Variable Rendimiento por planta**

#### **4.3.1. Cosecha.**

Esta se realizo del 16 de Septiembre al 27 de Octubre del 2008 en el Pimiento morrón (Bloky rojo). Durante este periodo se realizaron 5 cortes, en donde los frutos tomaron una coloración roja que fue una de las características principales para su cosecha. Los días transcurridos entre cada corte variaron de acuerdo a la maduración de cada uno de los frutos en los diferentes tipos de sustratos; se puede decir que los cortes se efectuaron entre los 6 a 20 días.

Respecto a la variable de Rendimiento de planta en el Cuadro 4.3., se muestran los valores obtenidos, registrados en cada una de las cosechas correspondientes. Duración de la cosecha para el primer corte el 16 de Septiembre del 2008 a los 84 DDT, segundo corte, 22 Septiembre del 2008 a los 90DDT, Tercer corte 30 Septiembre del 2008 a los 98DDT, cuarto corte 7 de Octubre del 2008 a los 105 DDT, y quinto corte 27 de Octubre del 2008 a los 125 DDT.

#### **4.3.2. Primera cosecha (Peso de frutos)**

Para la primer cosecha de Chile Pimiento morrón se encontró significancia estadística al 0.5 entre los Tratamientos de estudio, resultando el Tratamiento 2 (Arena de río + Composta Con yeso) superior al Tratamiento 1 (Arena de río) con un valor de 164.46 gramos por fruto, obteniendo un coeficiente de variación de 26.97% y una DMS de 18.9433

#### **4.3.3. Segunda cosecha (Peso de frutos)**

En la segunda cosecha se encontró significancia estadística al 0.5 entre los Tratamientos, resultando el Tratamiento 2 (Arena + Composta con yeso) superior al Tratamiento 1 (Arena de río) con un valor de 143.07 gramos, obteniendo un coeficiente de variación de 38.11% y una DMS de 25.5955

#### **4.3.4. Tercera cosecha (Peso de frutos)**

En la tercer cosecha se encontró que no existió significancia estadística al 0.05 entre los tratamientos de estudio, sin embargo numéricamente se observo que el tratamiento 2 (Arena de río + composta con yeso) presento un valor mayor de 208.15 gramos por fruto, obteniendo un coeficiente de variación de 52.78% y una DMS de 52.7804

#### **4.3.5. Cuarta cosecha (Peso de frutos)**

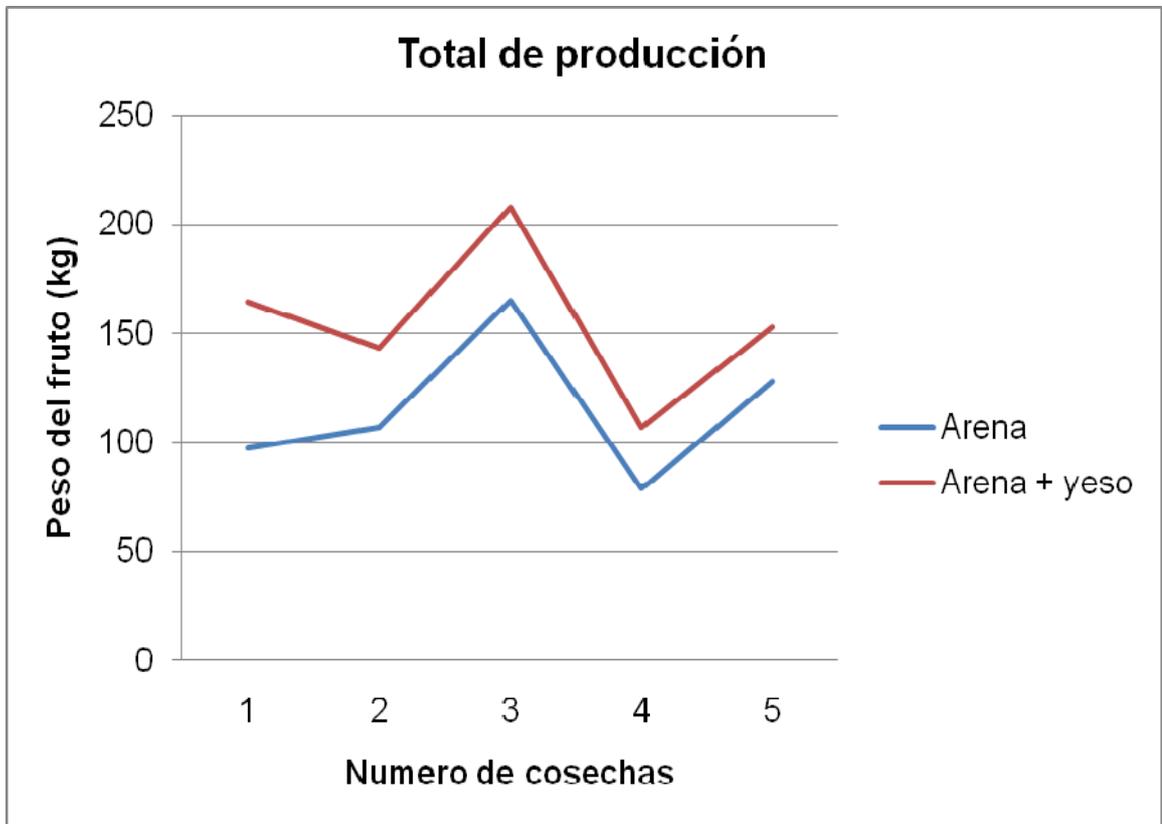
En la cuarta cosecha se encontró que no existió significancia estadística al 0.05 entre los tratamientos de estudio. Obteniendo en el Tratamiento 2 (Arena de río + composta con yeso) un valor de 106.93 gramos por fruto, obteniendo un coeficiente de variación de 127.36% y una DMS 63.5646

#### **4.3.6. Quinta cosecha (Peso de frutos)**

En la quinta cosecha se encontró que no existió significancia estadística al 0.05 entre los tratamientos de estudio. Obteniendo en el Tratamiento 2 (Arena de río + composta con yeso) un valor de 152.78 gramos por fruto, obteniendo un coeficiente de variación de 123.21% y una DMS de 92.8364

**Cuadro 4.3.** Rendimiento por planta en Chile Pimiento Morrón (Bloky Rojo) (*Capsicum annuum L.*) en dos sustratos y bajo condiciones de Invernadero Región Lagunera 2008.

Tratamiento	Primer cosecha		Segunda cosecha		Tercer cosecha	Cuarta cosecha	Quinta cosecha
T1(Arena)	98.38	<b>b</b>	107.57	<b>b</b>	165.51	79.32	128.39
T2 (Arena + yeso)	164.82	<b>a</b>	143.07	<b>a</b>	208.15	106.93	152.78
C.V	26.85%		38.11%		52.71%	127.36%	123.21%
DMS	18.9383		25.5955				



**Gráfica 4.3.** Rendimiento obtenido en cinco cosechas del cultivo de Chile Pimiento morrón (Bloky Rojo) (*Capsicum annuum L*), en dos sustratos (Arena de río) + (arena de río + composta con yeso) bajo condiciones de invernadero. Comarca Lagunera 2008.

#### 4.4. Rendimiento total por maceta

Para el rendimiento total de peso de fruto por maceta en el T1 (Arena de río) y el T2 (Arena de río + composta con yeso), con 28 repeticiones en cada uno de los tratamientos evaluados, no se encontró significancia estadística al 0.05 entre los tratamientos de estudio, sin embargo numéricamente se observó que el T2 presentó un valor de 676.13 gramos por fruto por maceta y un coeficiente de varianza de 35.32% y una DMS de 118.9008 (Cuadro 4.4).

**Cuadro 4.4.** Rendimiento total por maceta de Chile Pimiento morrón (Bloky Rojo) (*Capsicum annuum* L.) en dos sustratos bajo condiciones de Invernadero Región Lagunera 2008.

Tratamientos	Rendimiento total por maceta
T1 (Arena de río)	580.0893 a
T2 (Arena de río + composta con yeso)	676.1357 a
C.V	35.32%
DMS	118.9008

Tratamientos con la misma letra estadísticamente son iguales

#### **4.5. Rendimiento total por hectárea**

Para el rendimiento total expresado en  $\text{ton ha}^{-1}$ ., se tomo de las cinco cosechas realizadas de los dos Tratamientos T1 (Arena de río) y T2 (Arena de río + composta con yeso) de los 84 a los 125 DDT en el análisis estadístico no se encontró significancia estadística al 0.05 entre los tratamientos de estudio, sin embargo numéricamente se observo que el T2 (Arena de río + composta con yeso) sobresale con un valor de  $28.2 \text{ ton ha}^{-1}$  (Cuadro 4.5). Por otro lado, Zúñiga. *et al.* (2004) indican que el rendimiento de Chile Pimiento Morrón *Capsicum annum L. en invernadero es de  $80 \text{ ton ha}^{-1}$*  con densidades de 9 a 10 plantas por  $\text{m}^2$ . Lo cual no concuerda con los resultados obtenidos en este trabajo para esta variable.

**Cuadro 4.5.** Rendimiento total de ton ha<sup>-1</sup> de Chile Pimiento Morrón (*Capsicum annuum L.*) en dos sustratos bajo condiciones de Invernadero Región Lagunera 2008

Tratamientos	Rendimiento ton ha <sup>-1</sup>
T 1 (Arena de río)	24.2
T2 (Arena de río + composta con yeso)	28.2
Coeficiente de Variación	37.5%
DMS	5.2611

## V. CONCLUSIONES

### 5.1. *Sustratos: Arena de río y Arena de río + composta con yeso*

- En valores de crecimiento en altura y número de nudos por planta, el sustrato que más sobresalió fue el de Arena de río.
  
- En producción comercial, los cortes 1 y 2, el sustrato (Arena de río con composta con yeso) sobresalió al de Arena de río. En el resto de los cortes no se encontró diferencia entre los sustratos.
  
- En el rendimiento total de peso de fruto por maceta no se encontró diferencia estadística entre los sustratos evaluados.
  
- Los rendimientos estimados por hectárea obtenidos para los tratamientos en estudio fueron: Arena de río con 24.2 y arena de río más composta con yeso con 28.2 ton ha<sup>-1</sup>

## VI. LITERATURA CITADA

- Castellanos, J. Z., 2004. Manual de Producción Hortícola en Invernadero. Manejo del Cultivo del Pimiento en Invernadero 2ª Edición. Intagri. México Pp.262-263.
- Castilla, P. N. 2005. Invernaderos de Plástico Tecnología y Manejo. Mundi-Prensa Madrid, Barcelona, México. Pp. 264- 265.
- El siglo de Torreón 2007. Cultivos Agrícolas resumen 2006 Suplemento Especial Comarca Lagunera, Torreón Coahuila México p. 26.
- INIFAP Produce 1999. Guía para producir chile en Aguascalientes. Centro de Investigación Regional Norte Centro Campo Experimental Pabellón, folleto para productores Num.23 Pp. 15-16.
- Laborde, C.J.A., Pozo, C.O.1982. Presente y Pasado del Chile en México. Secretaria de Agricultura y Recursos, Instituto de Investigaciones Agrícolas, México, D.F. p.48-50.
- Nieto-Garibay, A., Trollo-Dieguez, E., Murillo-Amador, B., García-Hernández, J. L., y Larrinaga-Mayoral, J. A. 2002. La composta: Importancia, Elaboración y uso Agrícola. Editorial Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, La Paz, B.C.S. México Pp. 2-3.
- Nuez V. F; Gil O.R; Costa G.J. (1996) El cultivo de Pimientos, chiles y ajíes. Aedos Barcelona. pp 13- 156
- Paquete Estadístico 1993. De la Universidad Autónoma de Nuevo León, Olivares.
- Santillan, M.G., 2006. Uso de un Aminoácido en la Producción de Pimiento Morrón bajo condiciones de "Cielo abierto" Buenavista, Saltillo, Coahuila México.
- SARH- INIA 1992. Guía de hortalizas del chile en México.
- SAS Versión, 1996.
- Serrano, C. Z., 2002. Construcción de Invernaderos. 2da Edición, Aedos Barcelona Pp. 41-63.
- Turchi A; 1999 Guia practica de horticultura. Compañía Editorial Continental. México pp. 199-200.
- Vásquez-Arroyo, J., 2007. Comunicación personal sobre Taxonomía del Chile Pimiento Morrón (Dominio: Eucaria) Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna.

Vilmorin, D.F; 1997 El cultivo del Pimiento dulce tipo Bell. Editorial Diana México Pp.176-177.

Zúñiga, E. L., Martínez, H. J. J., Baca, C. G. A., Martínez. G. A., Tirado, T. J. L., y Kohashi, S. J. 2004. Producción de Chile Pimiento en dos Sistemas de Riego bajo Condiciones Hidropónicas. Agrocencia. 38 (2), México. Pp. 207-218.

## VII. APENDICE

Variable. Cosechas

### ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	1	61805.375000	61805.375000	49.4949	0.000
ERROR	54	67431.062500	1248.723389		
TOTAL	55	129236.437500			

C.V. = 26.85 %

### TABLA DE MEDIAS

TRATAMIENTO	MEDIA
2	164.8250 A
1	98.3821 B

NIVEL DE SIGNIFICANCIA = 0.05

DMS = 18.9383

### ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	1	17643.500000	17643.500000	7.7352	0.007
ERROR	54	123170.687500	2280.938721		
TOTAL	55	140814.187500			

C.V. = 38.11 %

### TABLA DE MEDIAS

TRATAMIENTO	MEDIA
2	143.0714 A
1	107.5714 B

NIVEL DE SIGNIFICANCIA = 0.05

DMS 25.5955

### ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	1	25450.750000	25450.750000	2.6240	0.107
ERROR	54	523751.000000	9699.092773		
TOTAL	55	549201.750000			

C.V. = 52.71 %

### TABLA DE MEDIAS

TRATAMIENTO	MEDIA
2	208.1500 A
1	165.5143 A

NIVEL DE SIGNIFICANCIA = 0.05

DMS = 52.7804

### ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	1	10672.906250	10672.906250	0.7587	0.608
ERROR	54	759642.562500	14067.455078		
TOTAL	55	770315.468750			

C.V. = 127.36 %

### TABLA DE MEDIAS

TRATAMIENTO	MEDIA
2	106.9321 A
1	79.3214 A

NIVEL DE SIGNIFICANCIA = 0.05

DMS = 63.5646

## ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	1	8330.125000	8330.125000		0.2776 0.607
ERROR	54	1620375.375000	30006.951172		
TOTAL	55	1628705.500000			

C.V. = 123.21 %

## TABLA DE MEDIAS

TRATAMIENTO	MEDIA
2	152.7857 A
1	128.3929 A

NIVEL DE SIGNIFICANCIA = 0.05

DMS = 92.8364

Variable cosecha por maceta

## ANALISIS DE VARIANZA

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	1	129142.000000	129142.000000		2.6237 0.107
ERROR	54	2657964.000000	49221.554688		
TOTAL	55	2787106.000000			

C.V. = 35.32 %

## TABLA DE MEDIAS

2	676.1357 A
1	580.0893 A

NIVEL DE SIGNIFICANCIA = 0.05

DMS = 118.9008

**Variable Cosecha ton ha<sup>-1</sup>.**

**ANALISIS DE VARIANZA**

---

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	1	224.40967915		2.33	0.1329
ERROR	54	5206.00608424	96.40752008		
TOTAL		5430.41576339			

---

C.V. = 37.52%

**TABLA DE MEDIAS**

---

<b>2</b>	<b>28.167 A</b>
<b>1</b>	<b>24.164 A</b>

---

**NIVEL DE SIGNIFICANCIA = 0.05**

**DMS = 5.2611**