

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA

“ANTONIO NARRO”

DIVISION DE AGRONOMIA.



**EFFECTO DE APLICACIÓN DE DIFERENTES FUENTES DE FERTILIZANTES
EN 3 GENOTIPOS DE CHILE (*Capsicum annuum*) L. A NIVEL PLANTULA.**

POR:

VICENTE JIMENEZ MARTINEZ.

TESIS

Presentada como Requisito Parcial para

Obtener el Título de:

INGENIERO AGRONOMO EN HORTICULTURA.

BUENAVISTA, SALTILLO, COAHUILA, MEXICO.

Septiembre 2010.

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
"ANTONIO NARRO"
DIVISION DE AGRONOMIA
DEPARTAMENTO DE HORTICULTURA.

Efecto de Aplicación de Diferentes Fuentes de Fertilizantes en 3 Genotipos
de Chile (*Capsicum annuum*) L. a Nivel Plántula.

POR:

VICENTE JIMENEZ MARTINEZ

TESIS

Que se somete a la consideración del H. Jurado examinador como requisito
parcial para obtener el título de:

INGENIERO AGRONOMO EN HORTICULTURA.

APROBADA POR:

DR. Víctor Manuel Reyes Salas.

Presidente del Jurado.

ING. Gerardo Rodríguez Galindo.

Sinodal.

M.C. Francisco Javier Valdés Oyervides.

Sinodal.

DR. Mario Ernesto Vázquez Badillo

COORDINADOR DE LA DIVISION DE AGRONOMIA.

Coordinación
División de Agronomía

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

Septiembre del 2010.

AGRADECIMIENTOS.

A Dios: por haberme permitido terminar mi carrera en esta universidad, por darme a mis padres que siempre me estuvieron dando un gran apoyo y por los amigos que puso en mi camino.

A La Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, “Mi Alma Terra Mater”: por haberme mantenido en su seno todo este transcurso de mi carrera y en la formación profesional que adquirí.

Al DR. Reynaldo Alonso Velázquez: por su amistad y brindarme su apoyo incondicionalmente durante toda el tiempo que pase en la universidad. Que dios lo tenga en su gloria. En paz descanse.

Al DR. Víctor Manuel Reyes Salas: por su amistad y apoyo que me brindo durante toda mi carrera, y también por su participación en el jurado calificador, gracias.

Al Ing. Gerardo Rodríguez Galindo: por su gran amistad que me brindo, su apoyo incondicional que me ofreció, muchas gracias, y por ser parte del jurado calificador en mi trabajo de tesis.

Al M.C. Francisco Javier Valdez Oyervides: por su amistad, por su apoyo, sus consejos que siempre me brindo durante mi estancia en esta gran institución, y por formar parte del jurado calificador, muchas gracias.

DEDICATORIA.

A mis padres Noé Jiménez Martínez e Irene Martínez Camacho por haberme dado la vida, por sus enseñanzas y consejos que me han servido de mucho en mi vida, por su apoyo incondicional que recibo de ellos que en las buenas y en las malas me apoyan, y también por la confianza que me brindan gracias papa y mama. Porque me enseñaron a respetar, a ser responsable y a valorar la vida. Muchas gracias papas los quiero.

A mis hermanos Noé, Verónica, Ángeles, Rodolfo, Agustina y Ángel que aun con su carrilla que me hacían creyeron en mi y recibí su apoyo incondicional tanto en las buenas como en las malas y por sus consejos que me sirvieron de mucho, de corazón muchas gracias hermanos.

A mi abuelita Ángeles y a todos mis tíos que aunque no los mencione saben que les agradezco todo el apoyo que me dieron, muchas gracias.

Al departamento de Horticultura que me aguanto durante este tiempo muchas gracias.

A mis Amigos a Roberto, Miguel, Marco Antonio, Héctor, al Pancho que sin duda estuvimos en las buenas y en las malas durante toda la carrera aunque algunas veces tuvimos algunas diferencias gracias compas. También a todos mis camaradas que ya son Ing. José Juan (el perro), Martin (el negro) a Eduardo (lalo), y todos y todas mis compañeros tanto de la carrera como los de otra especialidad. A mis camaradas el flaco, Lupe y Toño.

***"La experiencia demuestra que los
Hombres y las palabras son incapaces
De gobernar los acontecimientos."***

INDICE.

RESUMEN	1
INTRODUCCION	2
OBJETIVOS	3
HIPOTESIS	3
REVISION DE LITERATURA	4
ORIGEN DEL CHILE	4
IMPORTANCIA ECONOMICA	5
CLASIFICACION BOTANICA	5
CARACTERISTICAS BOTANICAS	6
PLANTA	6
SISTEMA RADICULAR	6
TALLO PRINCIPAL	6
HOJA	6
FLOR	7
FRUTO	7
PRINCIPALES PLAGAS DEL CHILE	7
MALEZAS DE CHILE	12
ENFERMEDADES DEL CHILE	13
REQUERIMIENTOS DEL CULTIVO	15
MACRO TUNEL	16
VENTAJAS DEL USO DE MACRO TUNELES	16
VALOR NUTRITIVO DEL CHILE	18

DESCRIPCION DE PRODUCTOS	19
ROOTEX	19
RAIZAL 400	20
PROROOT	21
ALIFOS 9-45-15	22
SOLUCION NUTRITIVA	24
LIQUIDO DE LOMBRICOMPOSTA	26
CALIDAD DE PLANTA	27
MATERIAL Y METODOS	27
DESCRIPCION DEL AREA EXPERIMENTAL	27
CARACTERISTICAS DEL AREA EXPERIMENTAL	28
CLIMA	28
SUELO	28
VIENTO	28
DESCRIPCION DEL MATERIAL EXPERIMENTAL	29
MATERIAL DE CAMPO	31
MATERIAL GENETICO	32
RESULTADOS Y DISCUSION	33
PESO FRESCO DE PLANTA (GR)	33
ALTURA DE PLANTA (CM)	34
NUMERO DE HOJAS POR PLANTA	35
DIAMETRO DE TALLO DE PLANTA (MM)	36
AREA FOLIAR DELA PLANTA (CM)	37
CONCLUSIONES	38
LITERATURA CITADA	39

RESUMEN.

El presente trabajo se realizo en los macro túneles de la Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro", en el departamento de Horticultura durante el periodo de abril a junio.

El este trabajo se evaluaron tres genotipos de chile (*Capsicum annuum* L) que fueron chile ancho o poblano (var. Caballero), chile serrano (var. Tampiqueño 74) y el hibrido Rio Bravo (cruza de japonés con manzano y piquín), con seis tratamientos y un testigo en camas flotantes, con tres repeticiones por genotipo y tratamiento a la vez.

Los productos fueron: Alifos (09-45-15), Raizal 400, Roo tex, Pro root, y una Solución Nutriva que se compone de Ac. Fosfórico, Fosfonitrato, Sulfato de Magnesio, Nitrato de Potasio y Nitrato de Calcio esto en cuanto a Macro nutrientes, y en los Micronutrientes Sulfato Ferroso, Sulfato de Magnesio, Sulfato de Zinc, Sulfato de Cobre y Bórax. También se uso Líquido de Lombricomposta como un producto orgánico y el testigo solamente con agua.

La producción de la planta se realizo en charolas de polietileno de 200 cavidades, y se evaluó peso fresco, altura de planta, numero de hojas, diámetro de tallo y área foliar, teniendo un promedio de germinación de 49.67 %.

PALABRAS CLAVE: plántula, chile, genotipos, camas flotantes, solución nutritiva.

INTRODUCCION.

El cultivo del chile (*Capsicum annuum* L.) se considera originario de América Central. A partir del siglo XVI el cultivo se extiende a Europa y Asia, teniendo una buena aceptación propagándose posteriormente a África.

En cuanto en México los principales estados más productores son; San Luis Potosí, Veracruz, Tamaulipas, Hidalgo, Puebla y Nuevo León, mismos que contribuyen con el 80 % del área sembrada. El 70 % de la producción nacional corresponde a chiles verdes. La importancia del cultivo radica en que forma parte en la dieta diaria y además que su consumo anual per cápita tan solo para chile verde es de 7.5kg.

En cuanto a la producción mundial de chiles y pimientos supero 25 millones de toneladas en el 2006, con los rendimientos más significativos en China, Turquía, México, España y Estados Unidos. Dada la importancia económica de este cultivo, se hace más patente el esfuerzo tecnológico en cuanto a identificación y tratamiento de plagas y enfermedades, así como la producción de semillas resistentes, producción de plántula de calidad, nutrición y técnicas de cultivo adecuadas a las zonas productoras.

Según el consejo Nacional de Productores de Chile (CONAPROCH), el chile se siembra en todo México en 175 mil hectáreas.

OBJETIVOS.

- 1.- Evaluar el efecto de los diferentes tratamientos en los tres genotipos de chiles en camas flotantes.
- 2.- Evaluar la calidad de la plántula de Chile en el menos tiempo posible.

HIPOTESIS.

De todos los productos diferentes la solución nutritiva será la mejor por lo completa que viene en los micros y macros nutrientes teniendo una planta de calidad.

REVISION DE LITERATURA.

Origen del chile.

El cultivo del chile (*Capsicum annuum L.*) tiene una tradición cultural en México y anteriormente se pensaba que el cultivo era originario de América Tropical, encontrándose restos prehistóricos de este género en Ancón y Huaca Prieta, en Perú donde estuvieron ampliamente distribuidos y se piensa que de aquí paso a México; aunque se supone que México también pudo haber sido un centro de origen independientemente ya que se encuentran una gran diversidad de variedades. Después del descubrimiento de América, este cultivo se difundió por todo el mundo (Pilatti y Favaro 1999, SARH 1994).

Por su amplia distribución y la capacidad de adaptación, el chile (*Capsicum annuum L.*) está dentro de las hortalizas y especies más importantes en México, donde se aclimato permanentemente, en la actualidad es de suma importancia a nivel mundial por su mayor consumo, especialmente en fresco e industrializado. (Valadez 1996; Pozo, 1983).

México es centro de origen de mayor viabilidad genética de *Capsicum annuum*. Por eso, es de suma importancia para el país desarrollar métodos del control de plagas y enfermedades del chile.

Importancia Económica.

En México, el chile (*Capsicum annuum L.*) es uno de los cultivos más importantes por ser parte de la dieta de los mexicanos por lo tanto es el de mayor consumo popular, en cualquiera de sus formas (De Santiago, 1996).

El cultivo del pimiento se ha hecho universal, estando presente en la totalidad de las zonas templadas y cálidas del mundo.

Es necesario señalar que en estas estadísticas no se separen tipos tales como los pimientos dulces y picantes, pimiento para pimentón y el de procesado industrial, etc.

Clasificación Botánica.

- División..... Spermatophyta.
- Línea XIV..... Angiospermae.
- Clase A..... Dicotiledones.
- Rama 2..... Malvales- Tudiflorae.
- Orden (Personatae) XXI..... Solanales.
- Familia.....Solanáceas.
- Genero..... Capsicum.
- Especie..... Annum.

Características Botánicas.

Planta: herbácea perenne, con ciclo de cultivo anual de porte variable entre los 0.5 metros (en determinadas variedades de cultivo al aire libre) y más de 2 metros (gran parte de los híbridos cultivados en invernaderos).

Sistema Radicular: pivotante y profunda (dependiendo de la profundidad y textura del suelo), con numerosas raíces adventicias que horizontalmente pueden alcanzar una longitud comprendida entre 50 centímetros y 1 metro.

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

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

Flor: las flores aparecen solitarias en cada nudo del tallo, con inserción en las axilas de las hojas. Son pequeñas y constan de una corola blanca, la polinización es autogama, aunque puede presentarse un porcentaje de alogamia que no supera el 10 %.

Fruto: baya hueca, semicartilaginosa y deprimida, de color (verde, rojo, amarillo, naranja, violeta o blanco); algunas variedades van pasando del verde al anaranjado y al rojo a medida que van madurando. Su tamaño es variable, pudiendo pesar desde escasos gramos hasta más de 500 gramos.

Las 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 centímetros.

Principales plagas.

- **Pulgones (*A. gossypii*, *A. solani*, *M. euphorbiae*, *M. persicae*):** son insectos de cuerpos flexibles en forma de pera, con o sin alas y protuberancias en abdomen. Algunas especies presentan reproducción vivípara sin apareamiento. ***Aphis gossypii*** o afido del melón, mide alrededor de 2 mm de largo en estado adulto, y posee color verde pálido en temporada cálida y seca, y rosado en temperaturas más frescas ***Macrosiphum euphorbiae*** o afido de la papa, mide entre 2.5 a 3.5 mm de largo y su color varía entre rosa, rosa-verde moteado y verde claro con una raya oscura. ***Myzus persicae*** o afido verde, es una de las especies de afidos mas comunes en chiles. Su tamaño oscila entre 1.6 y 2.4 mm y es de color amarillo pálido a verde. Los afidos o pulgones pueden atacar cualquier hortaliza. Se alimentan punzando las hojas y succionando la savia. Como resultado, las hojas se enrollan hacia abajo y se arrugan; prosigue el marchitamiento y la decoloración de la hoja. El daño es más frecuente en

las hojas jóvenes del centro de la planta. Su acción ocasiona la reducción de la calidad y de la cantidad de fruta. Las plantas gravemente infestadas se vuelven de color café y mueren. Los afidos tienden a extenderse rápidamente de un campo a otro transmitiendo una variedad de enfermedades virales entre las que se incluyen varios tipos de mosaicos. Típicamente se congregan en el envés de la hoja y en los brotes apicales. La mielecilla secretada por los afidos vuelve a las plantas pegajosas y favorece el desarrollo de un moho negro en el follaje.

- **Araña roja (*Tetranychus urticae*, *Tetranychus cinnabarinus*):** el adulto posee ocho patas y es casi microscópico, pues solamente mide de 0.3 a 0.5 mm de largo. La hembra de forma oval, tiene un color que va del amarillento al verde, con dos a cuatro manchas dorsales oscuras. El macho, que es más activo, tiene el cuerpo más angosto y el abdomen más apuntado. Los huevecillos son esféricos, diminutos y transparentes al principio de ser depositados. Luego adoptan gradualmente un color amarillento-verde. La larva tiene seis patas y no es mucho más grande que el huevecillo, no tiene color con excepción de los ojos carmín. Durante las dos etapas de ninfa es de color gris pálido, de forma oval y de ocho patas. El par de manchas oscuras es visible ya en esta etapa de desarrollo. Penetran la epidermis y extraen la savia del envés de las hojas. El follaje infestado adopta pronto un aspecto blancuzco o bronceado. Las hojas ligeramente infestadas muestran manchas o erupciones pálidas transparentes; cuando estas son gravemente infestadas se tornan completamente pálidas y se secan. El envés de las hojas se ve recubierto de tejido sedoso sobre el cual los ácaros se arrastran. Las hojas infestadas pueden estar recubiertas de estas telarañas. Se distribuyen por el campo de dos maneras: migración de hembras, que forma una zona de ligera a abundante, y transporte natural o mecánico de ácaros mediante viento, mamíferos o el hombre.

- **Barrenillo y/o Picudo (*Anthonomus eugenii*):** el barrenillo del chile adulto, también conocido como picudo o gorgojo del chile, tiene cuerpo ovalado, negro lustroso, con pelos ralos de color canela a gris, y mide unos 3 mm. Las larvas son blancas con cabezas color café, los huevos son depositados en orificios de capullos y brotes de la planta o en la base de los chiles inmaduros. Ataca a toda la clase de chiles y pimientos y predomina en México y en el suroeste de EUA. Tanto los adultos como las larvas pueden causar importantes daños al cultivo. Las hembras adultas inician la ovipostura en orificios que ellas mismas practican en capullos y en frutos inmaduros, y luego sellan las cavidades con un fluido marrón. Las larvas que se alimentan en la cavidad de las semillas o en las paredes del fruto, son responsables de la mayor parte del daño. Las infestaciones pueden pasar desapercibidas hasta que los tallos de los chiles jóvenes se vuelven amarillentos y se marchitan, o tiene lugar la caída del fruto en forma prematura. Los picudos adultos se alimentan de frutos y brotes de hojas. Los frutos mas desarrollados permanecen en la planta, dando por resultado la contaminación del cultivo. Otra consecuencia importante de esta plaga es que los orificios creados en los frutos favorecen la penetración de hongos.
- **Chince (*Lygus pratensis*):** miden unos 5 mm de largo y 2.5 mm de ancho, son de forma ovalada y ligeramente aplastados, de color verde pálido a café rojizo, poseen una marca en forma de “V” en la espalda y sus patas y antenas son relativamente largas con respecto al cuerpo. Las ninfas jóvenes de son de color verde y tienen aspecto de pulgones, excepto por su actividad superior. Las ninfas adultas pueden ser de diversos colores y de forma similar a la del insecto adulto, desarrollando puntos negros en la parte superior de tórax y abdomen. Se alimentan de malezas, forrajes, oleaginosas, frutas y hortalizas. Los adultos hibernan en surcos y residuos de cultivos; emergen en temporadas templadas a cálidas, y se alimentan de malezas. La ovipostura tiene lugar en tallos y peciolo de las hospederas. Poseen órganos bucales con elementos punzantes y chupadores con los

que dañan el tejido vegetal cuando succionan la savia. Además las plantas sufren reacciones debido al veneno introducido durante la liberación.

- **Gusano soldado (*Spodoptera exigua*):** la envergadura alar de adultos es 25-32 mm, con alas delanteras café grisáceo y mancha pálida cerca del centro del ala. Las alas traseras son blancas con venas oscuras y franja en la orilla. Las larvas se incuban en 2-5 días y se alimentan durante 3 semanas. Ataca follaje, tallos y raíces también devora frutos. Las mudas tempranas dañan los brotes tiernos.
- **Gusano del fruto (*Helicoverpa zea*):** su ciclo de vida es de 30 días. Las larvas jóvenes son caníbales, por lo que muy pocas sobreviven en la planta, y tienen cabeza naranja o café claro con red blanca, laterales negros y cuerpo de color variable. La larva madura forma capullo en suelo por 32-45 mm, y habito nocturno. Posee amplio rango de hospederas sobre todo entre hortalizas y cítricos. Las larvas se alimentan en brotes y frutos, de ahí su importancia económica.
- **Mosca blanca (*T. vaporariorum*, *B. tabaci*, *B. argentifolii*):** *Trialeurodes vaporariorum* es una plaga de invernadero cuyo adulto mide 1.5 mm, posee 4 alas blancas horizontales y aspecto cerúleo; la pupa es ovalada con filamentos, y la larva tiene el perímetro cubierto de pelos o quetas. El adulto de *Bemisia tabaci* posee alas inclinadas y mide 1.5 mm, la larva contiene 7 pares de quetas. *Bemisia argentifolii* (hoja plateada), es la que causa mayores pérdidas económicas para los productores de chiles. El adulto mide de 0.82 a 0.96 mm, es de color amarillo intenso y mantiene las alas en ángulo de 45 °. La pupa es ovalada, blancuzca y con escasos y cortos filamentos en su perímetro. Las plantas infectadas por estas plagas presentan menos vigor y hojas cubiertas con mielecilla. Se alimentan del tejido de las hojas, extrayendo savia, lo cual entorpece el crecimiento. Las hojas se vuelven amarillentas y caen; se desarrolla un hongo en las hojas cubiertas del roció viscoso producido por la mosca.

- **Nematodos (*Meloidogyne sp.*):** o nematodo agallador, o de los nódulos de las raíces, penetra en las raíces desde el suelo, donde las hembras, al ser fecundadas, se llenan de huevos tomando un aspecto globoso dentro de las raíces, lo cual produce los típicos nódulos. Los huevos se depositan en la tierra y eclosionan inmediatamente o hibernan en espera de temperaturas más cálidas. Tras la eclosión el ciclo vital dura menos de 30 días. Producen la obstrucción de vasos e impiden la absorción por las raíces, lo cual implica un menor desarrollo de la planta y la aparición de síntomas de marchitez en verde en las horas de más calor, clorosis y enanismo. Se distribuyen por rodales o líneas y se transmiten con facilidad por el agua de riego, con el calzado, con los aperos y con cualquier medio de transporte terrestre. Además, los nematodos interactúan con otros organismos patógenos, bien de manera activa (como vectores de virus), bien de manera pasiva facilitando la entrada de bacterias y hongos por las heridas que han provocado.
- **Trips (*F. occidentalis*, *T. tabaci*):** los adultos de *Frankliniella occidentalis* miden 1.5 mm, y sus ojos tienen un pigmento rojo. El color de la hembra varía de amarillo a café oscuro, y el macho es amarillo pálido. Los huevos no son visibles, ya que son depositados en el tejido de la planta. Los adultos de *Thrips tabaci* son también de color amarillo pálido a café oscuro y pueden medir hasta 1.3 mm; sus ojos son de color gris. Las finas alas de estos insectos están bordeadas por pequeños hilillos. Depositán los huevos en la hoja, el cotiledón, o el tejido floral. Los huevos son blancos y miden 0.25 mm. *Frankliniella occidentalis*, o trips de la flor occidental, se ha vuelto una de las especies más predominantes que atacan a cultivos de invernadero. Se alimenta de cualquier planta que produzca flores, chupando los fluidos de la planta. Es un importante vector del virus del bronceado del tomate (TSWV) que afecta a chiles y a otras hortalizas. *Thrips tabaci* o trips de la cebolla, ataca tanto cultivos de invernadero como de campo abierto. Típicamente se alimentan en la base de hojas, jóvenes; se puede encontrar en el suelo en forma de pupa y en las flores cuando es

adulto. Algunas hojas se deforman y enrollan hacia arriba. Las infestaciones retardan la maduración de la planta.

Malezas del Chile.

- **Malva (*Malva sylvestris*):** o malva común es una planta dicotiledónea de la familia de las malváceas. Posee hábito de crecimiento herbáceo y ocurrencia anual, bianual o perenne, dependiendo del clima. Esta considerada como una maleza común en cultivos, incluidos chiles y pimientos.
- **Quelite cenizo (*Chenopodium álbum*):** es una planta de la familia de las chenopodiáceas. Es una de las viváceas de verano más común. Sus hojas son angostas con laterales casi paralelos. Las semillas y hojas precoces son de color verde azulado mate en la parte superior y rojiza en la inferior. Pueden desarrollar alturas de hasta 180 cm, dependiendo de la humedad y fertilidad del suelo. Desarrollan flores minúsculas en racimos densos en los extremos de los tallos y ramas principales. Las hojas suelen estar cubierta de pequeñas escamas blancas.
- **Verdolaga (*Portulaca oleracea*):** es una planta herbácea de la familia de las portulacáceas, de origen americano. Crece en cualquier zona ausente de sombra, incluyendo camas de cultivo. Es comestible y se le atribuyen propiedades medicinales y tóxicas que varían con las condiciones de cultivo, pero está considerada como una especie invasiva.
- **Zacate bermuda (*Cynodon dactylon*):** es una planta herbácea perenne de la familia de las poáceas, nativa del oeste africano. Forma una superficie densa debido al crecimiento de guía subterránea de hasta 20 m de longitud. Sus hojas miden de 2.5 a 20 cm de largo por 2 a 6 mm de ancho, son

planas y en ocasiones enrolladas. Se utiliza como pasto y forraje debido a su capacidad de permanecer verde durante temporadas cálidas y soporta sequía. Se le atribuyen propiedades medicinales, pero es difícil de eliminar una vez establecida, ya que crece a un ritmo de 7 cm/día, y puede convertirse en una maleza peligrosa en tierras de cultivo.

Enfermedades del chile.

- **Antracnosis (*Colletotrichum spp.*):** produce manchas circulares en los frutos. Es una enfermedad que ocurre cada día con más frecuencia en toda zona donde se cultiven chiles y pimientos a nivel mundial. Puede representar un problema más severo en los campos donde se emplea riego elevado (por arriba). La antracnosis se introduce en el campo mediante trasplantes infectados o por supervivencia entre temporadas en restos de plantas o malezas hospederas. Entre estas últimas se incluyen malezas y plantas de la familia de las solanáceas. Se producen esporas nuevas en el tejido infectado, propagándose luego a otros frutos. Los trabajadores también podrían propagar las esporas en sus aperos o al manejar plantas infectadas. La infección tiene lugar durante periodos de riego excesivo o lluvia sobre frutos inmaduros, aunque los síntomas no se manifiestan hasta que el fruto madura en su color final. Temperaturas en torno a los 27°C son las óptimas para el desarrollo de esta enfermedad, pero la infección ocurre en temperaturas tanto superiores como inferiores. Los síntomas son: al principio aparecen magulladuras acuosas pequeñas que se extienden con rapidez. La lesión en su completa magnitud son profundas y de colores rojo oscuro a bronce o negro. Dado que esta enfermedad ataca al fruto inmaduro, la infección tiene lugar en el campo, pero a menudo se manifiesta en el periodo de pos cosecha.
- **Marchitez del chile (*Phytophthora capsici*):** este hongo se origina en el suelo y se desarrolla rápidamente en condiciones húmedas y templadas.

Puede atacar tanto plántulas como plantas maduras, dependiendo la severidad de varios factores como condiciones climáticas, cantidad de inóculo, variedad del cultivo, estado vegetativo de la planta entre otras. La marchitez del chile puede ser responsable de varios desórdenes que van desde la marchitez de la hoja, hasta la pudrición del fruto o de la raíz. La planta sobre la tierra manifiesta una marchitez irreversible, sin previo amarillamiento. En raíces se produce un moho que se manifiesta con un engrosamiento y chancro en la parte del cuello. Es posible confundir los síntomas con la asfixia radicular. Presenta zoosporas que son diseminadas por lluvia o riego.

- **Mancha bacteriana (*Xanthomonas axonopodis* pv. *vesicatoria*):** los síntomas se desarrollan de 5 a 15 días después del inóculo, con más rapidez en temperaturas superiores a 20°C. en el envés de las hojas aparecen manchas pequeñas, generalmente angulares y húmedas al principio, que luego se hacen circulares e irregulares, con márgenes amarillos, translúcidas y centros pardos posteriormente apergaminados. Las hojas severamente afectadas con manchas pueden amarillear y caerse. En el tallo se forman pústulas negras o pardas y abultadas. Los trasplantes infectados en el campo normalmente pierden todas las hojas a la vez, menos las superiores. La mancha bacteriana se transmite por semilla; se propaga por lluvias, rocío, viento, etc., y predomina en zonas cálidas y húmedas. La severidad de la enfermedad depende del nivel de tolerancia que la variedad de semilla posee.
- **Moho gris /Moho blanco (*Botrytis cinérea* / *Sclerotinia sclerotiorum*):** el hongo *Botrytis cinérea* penetra generalmente a través de las heridas. Las esporas sobreviven en los tejidos muertos de cultivos anteriores, los cubren como terciopelo gris y conducen a la subsiguiente infección del fruto. El hongo polífago *Sclerotinia sclerotiorum* ataca a la mayoría de los cultivos hortícolas, y produce “damping-off” en plántulas. La enfermedad comienza

a partir de esclerocios del suelo procedentes de infecciones anteriores, que se desarrollan en condiciones de humedad alta.

- **Grupo Tobamovirus (*Tm. Tobamovirus.*):** el grupo se compone de 5 virus diferentes, tres de los cuales son más importantes para los cultivos de chiles y pimientos: Virus del Mosaico del tabaco (TMV), Virus del mosaico del tomate (ToMV) y Virus Moteado del chile (PMMoV). Son virus muy estables que pueden sobrevivir en residuos de plantas durante años. Según la nueva nomenclatura, los códigos de virus pertenecientes al grupo Tobamovirus se indican como Tm y se numeran las razas. En países hispanos el nombre del gen suele utilizarse como una abreviación del código de resistencia. La sintomatología varía con el cultivo y con el virus específico o raza del mismo, pero incluye en general necrosis en cualquier área de la planta, defoliación, y señales de mosaico en hojas, tallos y frutos.

Requerimientos del Cultivo.

El pimiento es más exigente que el tomate en cuanto a suelo y agua y menos tolerante a la salinidad. Prefiere terrenos profundos, ricos en materia orgánica, sueltos, bien aireados y permeables, donde no exista la posibilidad de estancamiento de agua. No es especialmente sensible a la acidez del suelo, adaptándose bien a un rango de pH entre 5.5 y 7.0 (Vilmorin, 1997).

El peso del sistema radical es solo de un 7 a 17 por ciento del peso total de la planta, en función del tipo varietal y de las condiciones de cultivo. En las plantas de pimiento jóvenes la proporción relativa del sistema radical respecto a la biomasa total es mayor que en las adultas. (Somos, 1984).

Macro túnel.

El forzado mediante macro túnel consiste en cubrir el cultivo fundamentalmente durante sus primeras fases vegetativas, con una sencilla construcción de forma más o menos semicircular, formada por unos pequeños arcos y una cubierta constituida por una lamina de plástico (Robledo y Martín 1981).

El cultivo de hortalizas bajo macro túneles está directamente relacionado con las necesidades de temperatura de cada cultivo. Por ejemplo, en tomate y chile, las flores y frutos pequeños, sufren daños a temperaturas superiores a los 30°C.

Los macro túneles han tenido éxito en varios cultivos hortícolas de siembra directa como: haba, frijol, betabel, zanahoria, col o repollo, lechuga, chícharo, rábano, nabo, espinaca, etc. (Wells y Loy, 1985).

Ventajas del Uso de Macro túneles.

La protección de cultivos con macro túneles de plástico produce efectos ventajosos para los cultivos por la protección que les dan durante las horas mas frías del día. La eficiencia de esta aplicación radica en el pequeño efecto invernadero que produce el micro túnel.

Las ventajas que aportan son:

- a) Permite conseguir frutos fuera de época anormal de producción.
- b) Protege las cosechas del frío, heladas etc.
- c) Permite un aprovechamiento mayor de los abonos.
- d) Mantiene al terreno con una adecuada temperatura, lo cual facilita un mayor desarrollo de la raíz de la planta.
- e) Permite obtener cosechas precoces y de gran calidad, aumentando considerablemente los rendimientos de las cosechas.

Valor Nutritivo.

Cuadro 1. Según Valdez (1992) el chile destaca por su contenido nutricional en carbohidratos y proteínas, además de minerales y vitaminas.

Composición de 100 gr de chile.

Agua.	88.9 %.
Proteínas.	1.3 gr.
Carbohidratos.	9.1 gr.
Ca.	10.0 mg.
P.	25.0 mg.
Fe.	0.7 mg.
Ac. Ascórbico.	235.9 mg.
Tiamina (B1).	0.09 mg.
Rivoflavina B.	0.06 mg.
Vitamina A.	770.U.I.

Descripción de Productos.

- **Roo tex** (Ideal para inducir la emisión de raíces y fortalecer su crecimiento):
Roo tex es una combinación de fitohormonas, aminoácidos, ácidos orgánicos y nutrientes cuya finalidad es inducir la emisión de raíces así como fortalecer su crecimiento posterior. Los beneficios generales del reforzamiento del sistema radicular son: una mayor capacidad exploratoria del suelo, una mejor formación de tejidos vasculares y una mayor capacidad para sintetizar hormonas que en conjunto establecen condiciones para un mayor potencial productivo. Se recomienda para hortalizas como: tomate, chile, sandía, melón, cebolla, berenjena; y en frutales en: vid, mango, aguacate, cítricos, durazno, manzano, nogal. (Cosmocel, 2009).

Composición Porcentual.

Nitrógeno (N)	7 %.
Fosforo (P ₂ O ₅)	47 %.
Potasio (K ₂ O).	6 %.
L-aminoácidos y Ac. Orgánicos.	18.5 %.
Fitohormonas.	300 ppm.
Inertes.	21.5 %.
Total.	100%

- Raizal 400:** Raizal 400 es una formula desarrollada primordialmente para proveer de nutrientes y estimular el crecimiento de raíces provenientes, ya sea de trasplantes o de siembra directa, lográndose un mejor brote de raíces y un crecimiento más rápido y vigoroso. Raizal 400 se usa en operaciones de trasplantes, en invernaderos, viveros y almácigos, en la mayoría de los cultivos, incluyendo tomate, chile, brócoli, col de brúcelas, col, coliflor, lechuga, zanahoria, apio, berenjena, cebolla, ajo, fresa, cafeto, tabaco y frutales en general. Se debe mezclarse con suficiente agua para lograr un buen cubrimiento de follaje, se aplica por aspersión, puede también aplicarse con el agua de riego, ya sea por gravedad, goteo, micro jet o micro aspersión. Dosis tanto en trasplantes en campo y frutales en viveros: * disuelva ½ a 1 kg de raizal 400 en 100 litros de agua; * aplique 50 a 80 ml de solución por planta, preferentemente al momento del trasplante o inmediatamente después. Usar las dosis altas en café y frutales en general. En caso necesario, repetir el tratamiento 2 a 3 veces a intervalos de 2 semanas. Raizal 400 es compatible con insecticidas y fungicidas agrícolas pudiendo aplicarse conjuntamente. No es fitotóxico en las dosis recomendadas. (GBM Grupo Bioquímico Mexicano, 2009).

Composición porcentual.

Nitrógeno total (N).	9.00 %.
Fosforo disponible (P ₂ O ₂)	45.00 %.
Potasio (K ₂ O).	11.00 %.
Magnesio (Mg)	0.60 %.
Azufre (S).	0.80 %.
Fitohormonas.	400 ppm.

- **Proroot:** regulador de crecimiento. Enraizador). Es un producto especialmente diseñado para inducir y estimular el crecimiento de raíces y el engrosamiento de tallos. Su formulación se basa en una mezcla balanceada de hormonas “enraizadoras”, macro nutrientes y ácidos fulvicos que actúan para lograr un resultado más rápido y eficaz. Las auxinas (ANA y AIB) son las principales hormonas exógenas que ejercen el control primario en la formación de raíces y actúan conjuntamente con cofactores del enraizamiento como fósforo y ácidos fulvicos para promover el desarrollo de un mayor número de raíces de excelente vigor, incrementar el prendimiento de plántulas en almácigos o en campo y restablecer en corto tiempo el sistema radicular en cultivos de trasplante. Puede ser aplicado en diversos cultivos como: tomate, chile, fresa, tabaco, café, lechuga, pepino, coles, brócoli, papa, cucurbitáceas, árboles frutales y plantas ornamentales. Se aplica por aspersión disuelto en la cantidad de agua que se indica en la recomendación. Disuelva de 125 a 250 gr en el volumen de agua suficiente para humedecer 100 kg de sustrato. Use la dosis baja en temperaturas menores a 20°C y la dosis alta en temperaturas mayores a 20°C. Aplicar 100 gr por cada 200 L de agua una vez por semana, iniciando las aplicaciones en la tercera semana del desarrollo de las plántulas. Es compatible con la mayoría de los agroquímicos; sin embargo, es conveniente realizar una prueba antes de hacer la mezcla definitiva. No es fitotóxico a las dosis y épocas recomendadas. (fagro de México, 2009).

Composición porcentual.

Nitrógeno total (N).	11.0 %.
Fosforo aprovechable (P ₂ O ₅).	55.0 %.
Acido naftalenacetico (ANA).	2800 ppm.
Acido indolbutirico (AIB).	200 ppm.
Ácidos fulvicos.	2.0 %.
Acondicionadores e inertes.	31.7 %.

- **Alifos 9-45-15:** es una formula con alto contenido de fosforo, ideal para las etapas de enraizamiento y fructificación en frutales y hortalizas cuando hay suelos escasos en contenido del mismo. La formula viene adicionada de calcio, magnesio y azufre para dar estos elementos tan necesarios en las etapas de demanda máxima de la planta. Los elementos menores se proporcionan en forma quelatada con EDTA para su mejor protección y asimilación. Los metales hierro, cobre, zinc, manganeso y boro dan protección contra carencias y deficiencias nutricionales cuando se tiene el caso de tierras con alto pH así como agua de riego con niveles altos.

Composición porcentual.

Nitrógeno Orgánico (N).	9.0 %
Fosforo (P ₂ O ₅).	45.0 %
Potasio (K ₂ O).	15.0 %
Hidrolizado de Lombriz.	10.0 %
Acidos fulvicos.	5.0 %
Azufre (S).	1.0 %
Calcio (Ca).	0.1 %
Magnesio (Mg).	0.1 %
Hierro (Fe).	0.1 %
Cobre (Cu).	0.1 %
Zinc (Zn).	0.1 %
Manganeso (Mn).	0.1 %
Boro (B).	0.05 %
Cobalto.	0.01 %
Molibdeno.	0.001 %

(aliterra, 2009).

- **Solución Nutritiva:** en la producción de plántula de chile como de tomate se debe de aplicar la solución nutritiva que se emplea en el desarrollo del cultivo diluida al 25 % y esta debe de aplicarse a partir de los cuatro días de su emergencia y continuar su aplicación, con una frecuencia de tres días, hasta que la plántula tenga cuatro hojas verdaderas, momento en el cual está lista para ser trasplantada al lugar definitivo de crecimiento. Aunque la solución nutritiva contiene los macros y los micros nutrimentos necesarios para el desarrollo de las plántulas ocasionalmente podrían aplicarse fertilizantes foliares comerciales cada cinco días, a una dosis de tres mililitros o gramos por litro de agua.

1. cantidad de fertilizantes para preparar 1000 litros de solución nutritiva para producir plántula en invernadero.

Fuente.	Cantidad (gramos).
Acido Fosfórico 85 %.	7.75 ml.
Sulfato de Potasio.	250 gr.
Sulfato de Magnesio.	307.5 gr.
Nitrato de Potasio.	187.5 gr.
Nitrato de Calcio.	650 gr.
Sulfato Ferroso.	12.5 gr.
Sulfato de Magnesio.	1.25 gr.
Sulfato de Zinc.	0.5 gr.
Sulfato de Cobre.	0.5 gr.
Bórax.	2.5 gr.

(Pérez Grajales y Castro Brindis, 1999. Págs. 14-15.)

- **Líquido de lombricomposta.**

En el proceso de elaboración del humus por la lombriz, el agua de riego percola la masa de materia orgánica en proceso de transformación y a su paso se enriquece de sustancias minerales y de microorganismos. Este líquido tiene una gran concentración de nitrógeno y muchos micro elementos.

(www.infoagro.com/abonos/lombricultura.htm).

Cualidades del Humus Líquido de Lombriz:

- Incrementa la biomasa de micro organismos presentes en el suelo.
- Estimula un mayor desarrollo radicular.
- Retiene la humedad en el suelo por mayor tiempo.
- Incrementa la producción de clorofila en las planta
- Reduce la conductividad eléctrica característica de los suelos salinos.
- Mejora el pH en suelos ácidos.
- Equilibra el desarrollo de hongos presentes en el suelo.
- Aumenta la producción en los cultivos.
- Disminuye la actividad de chupadores como áfidos.
- Actúa como potenciador de la actividad de muchos pesticidas y fertilizantes del mercado.
- Su aplicación disminuye la contaminación de químicos en los suelos.
- Es asimilado por la raíz y por las estomas.

Calidad de Plántula.

Más del 90% de los cultivos agrícolas son propagados por semillas y ellas son los portadores primarios de los recursos genéticos y de los nutrientes para el primer estadio de crecimiento. Si bien es básico contar con un potencial genético adecuado, (de lo cual se ocupan las empresas productoras de semillas), es igualmente básico suministrarle a la semilla las condiciones óptimas para la expresión máxima de ese potencial (Wageningen, 1994).

En cierta forma las plantas domesticadas guardan mucho parecido con los seres humanos en cuanto a que requieren de muchos cuidados y protección en la etapa temprana de sus vidas. Y justamente como el bebe, el entorno ambiental en sus primeros días desempeña un papel crucial en su desarrollo como persona, el ambiente temprano que rodea al cultivo es de vital importancia y determinara si la planta habrá de desarrollarse en toda su potencialidad (Ennis, 1997).

MATERIALES Y METODOS.

Descripción del área experimental.

El presente trabajo se llevo a cabo en el macro túnel situado al norte del departamento de Horticultura de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro (UAAAN), en Buenavista, Saltillo, Coahuila, México, situada gráficamente a 25°22' latitud Norte, 101° 00' longitud Oeste y a una altura de 1740 msnm, este experimento se llevo a cabo durante el periodo del 26 de abril al 14 de junio del 2009.

Características del área experimental.

Clima.

Según Koppen y modificado por García (1973) el clima lo clasifica de tipo BW Hw (x') (c) seco, semicalido con invierno fresco extremo y templado, con lluvias en verano, la temperatura media anual es de 19.8 °C con oscilación de 10.4 °C, los meses más cálidos son junio, julio y agosto con temperaturas máximas de 37 °C, durante diciembre y enero se registran las temperaturas más bajas de hasta 10 °C bajo cero.

Suelo.

Para esta zona las características de los suelos son de un PH de 8.0, con bajo contenido de Materia Orgánica (4.29 %), con textura arcillo-limosa típicas de regiones semiáridas. Su conductividad eléctrica es de 1.852 mmhos/cm.

Vientos.

En invierno los vientos provienen del noreste, pero en la mayor parte del año predominan los vientos del sureste, y se presentan con mayor intensidad en febrero y marzo.

Descripción del material experimental:

Se usaron siete tratamientos de los cuales cuatro son productos comerciales, una solución nutritiva, un producto orgánico y un testigo (H₂O), que a continuación se mencionan:

- **Roo tex** (Ideal para inducir la emisión de raíces y fortalecer su crecimiento): Roo tex es una combinación de fitohormonas, aminoácidos, ácidos orgánicos y nutrientes cuya finalidad es inducir la emisión de raíces así como fortalecer su crecimiento posterior.
- **Raizal 400:** Raizal 400 es una fórmula desarrollada primordialmente para proveer de nutrientes y estimular el crecimiento de raíces provenientes, ya sea de trasplantes o de siembra directa, lográndose un mejor brote de raíces y un crecimiento más rápido y vigoroso.
- **Proroot:**(regulador de crecimiento. Enraizador). Es un producto especialmente diseñado para inducir y estimular el crecimiento de raíces y el engrosamiento de tallos. Su formulación se basa en una mezcla balanceada de hormonas “enraizadoras”, macro nutrientes y ácidos fulvicos que actúan para lograr un resultado más rápido y eficaz.
- **Alifos 9-45-15:** es una fórmula con alto contenido de fósforo, ideal para las etapas de enraizamiento y fructificación en frutales y hortalizas cuando hay suelos escasos en contenido del mismo. La fórmula viene adicionada de calcio, magnesio y azufre para dar estos elementos tan necesarios en las etapas de demanda máxima de la planta.
- **Solución Nutritiva:** en la producción de plántula de chile como de tomate se debe de aplicar la solución nutritiva que se emplea en el desarrollo del cultivo diluida al 25 % y esta debe de aplicarse a partir de los cuatro días de su emergencia y continuar su aplicación.

- **Líquido de lombricomposta:** Incrementa la biomasa de micro organismos presentes en el suelo y estimula un mayor desarrollo radicular. Retiene la humedad en el suelo por mayor tiempo.
- **Testigo:** simplemente agua (H₂O) 15 litros dos veces por semana.

Las dosis que aplicábamos de los productos comerciales y el producto orgánico son las siguientes, y se aplicaba 2 veces por semana:

- Rootex: de 1 a 1.5 gr/lit. De agua.
- Proroot: de 0.2 a 0.25 gr/lit. De agua.
- Raizal: 1.5 gr/lit de agua.
- Alifos (9-45-15): 2 ml/lit. De agua.
- Líquido de lombriz (ácidos fulvicos): 5 ml/lit de agua.

Cabe mencionar que a cada cama flotante se aplicaban 15 litros de agua y las dosis que se mencionan.

Material de campo.

- Semillas de chile.
- 21 Charolas de 200 cavidades.
- Peat moss.
- Vermiculita.
- Azadón.
- Rastrillo.
- Pala.
- Carretilla.
- Cinta métrica.
- Bomba de mochila.
- Insecticidas.
- Fungicidas.
- Material experimental:
 - T-1 Solución nutritiva.
 - T-2 Líquido de lombriz.
 - T-3 Foliar Alifos (9-45-15).

- T-4 Proroot.
 - T-5 Raizal 400.
 - T-6 Rootex
 - T-7 Testigo.
-
- Agua.
 - Bascula.
 - Calibrador vernier.
 - Medidor de Área Foliar Portátil.

Material genético.

Fueron utilizadas semillas de chile de tipo: poblano var. Caballero, serrano var. Tampiqueño 74 y piquín criollo var. Rio Bravo. Las cuales se germinaron en macro túnel y se evaluaron a los 60 días, y se desarrollo en camas flotantes.

RESULTADOS Y DISCUSION.

Peso Fresco de la Planta (gr):

Una vez analizando los resultados se observo que el mejor tratamiento fue la solución nutritiva observándose un peso de 2 gr en comparación al testigo el cual obtuvo solo un peso de 0.7 gr

La variedad caballero del tipo poblano fu la que mejor respuesta mostro al tratamiento solución nutritiva

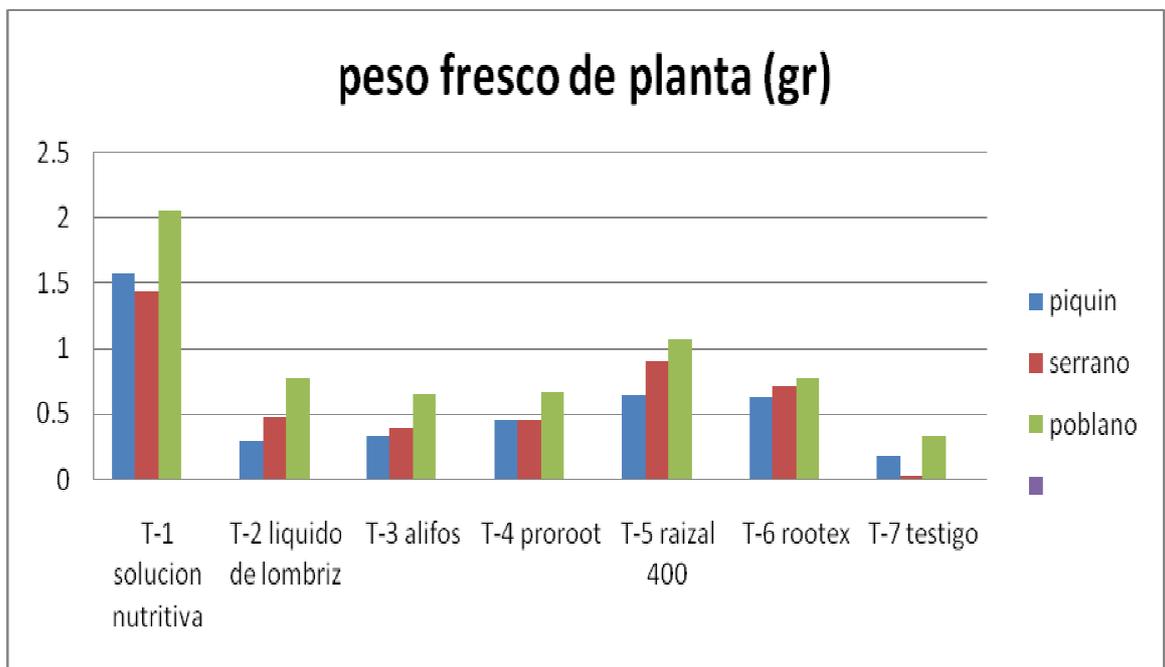


Fig. 1 Comportamiento del peso fresco de la planta de chile. Por efecto de la aplicación de los tratamientos

Altura de Planta (cm):

Una vez analizando los resultados se observo que el mejor tratamiento fue la solución nutritiva observándose una altura de 19.18 cm en comparación al testigo el cual obtuvo solo una altura de 9.07 cm

La variedad caballero del tipo poblano fue la que mejor respuesta mostro al tratamiento solución nutritiva seguido del serrano var. Tampiqueño 74.

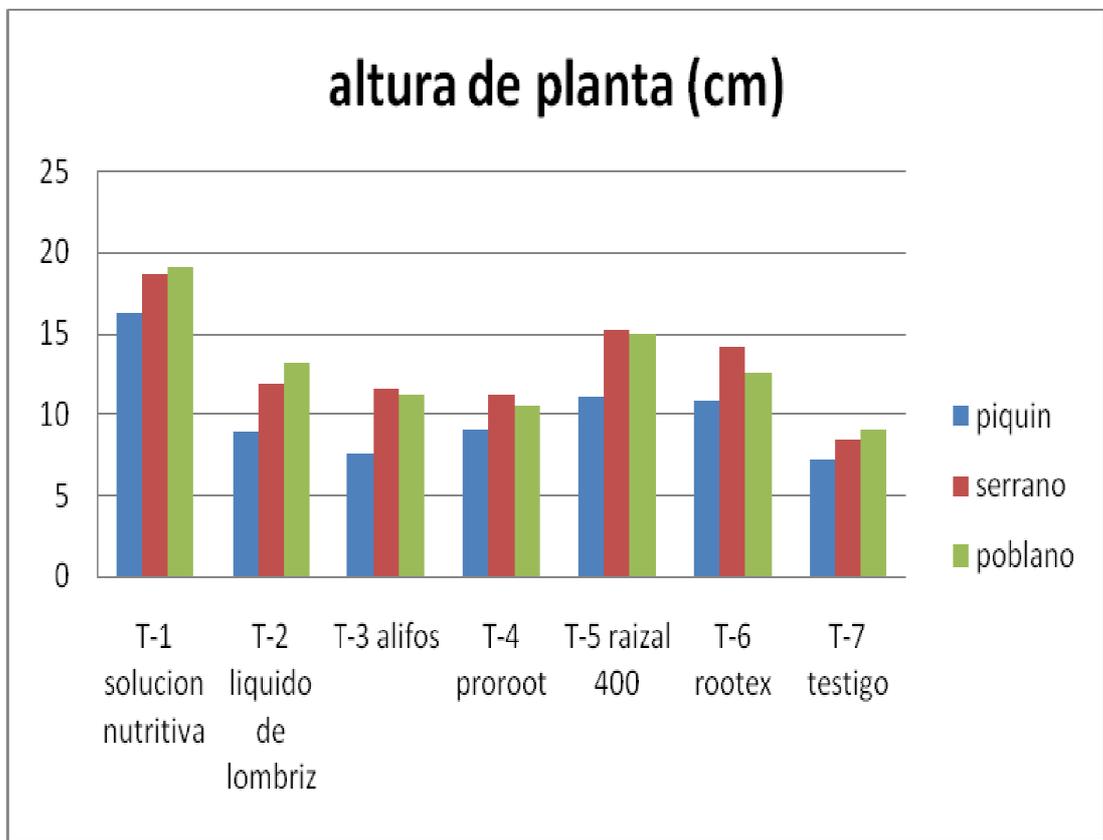


Fig. 2 comportamiento de la altura de la planta de chile. Por efecto de la aplicación de los tratamientos.

No. De Hojas por Planta:

Una vez analizando los resultados se observo que el mejor tratamiento fue la solución nutritiva observándose un número de hojas de 10 hojas aproximadamente en comparación al testigo el cual obtuvo solo 3 aproximadamente.

La variedad tampiqueño 74 del tipo piquín fue la que mejor respuesta mostro al tratamiento solución nutritiva seguido del poblano var. Caballero.

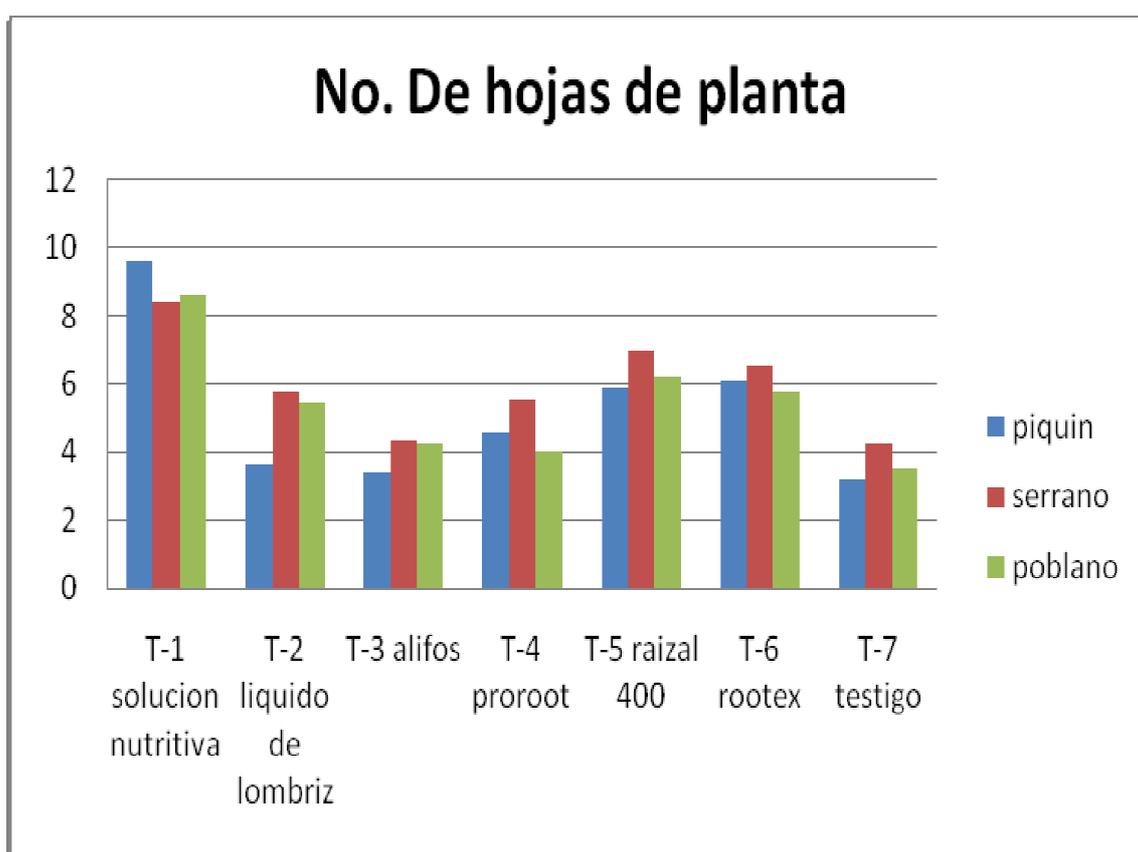


Fig. 3 Comportamiento del numero de hojas de la planta de chile. Por efecto de la aplicación de los tratamientos.

Diametro de Tallo de planta (mm):

Una vez analizando los resultados se observo que el mejor tratamiento fue la solución nutritiva observándose un diámetro de tallo de 2.03 mm en comparación al testigo el cual obtuvo solo un diámetro de 1.12 mm de tallo.

La variedad caballero del tipo poblano fue la que mejor respuesta mostro al tratamiento solución nutritiva seguido del serrano var. Tampiqueño 74.

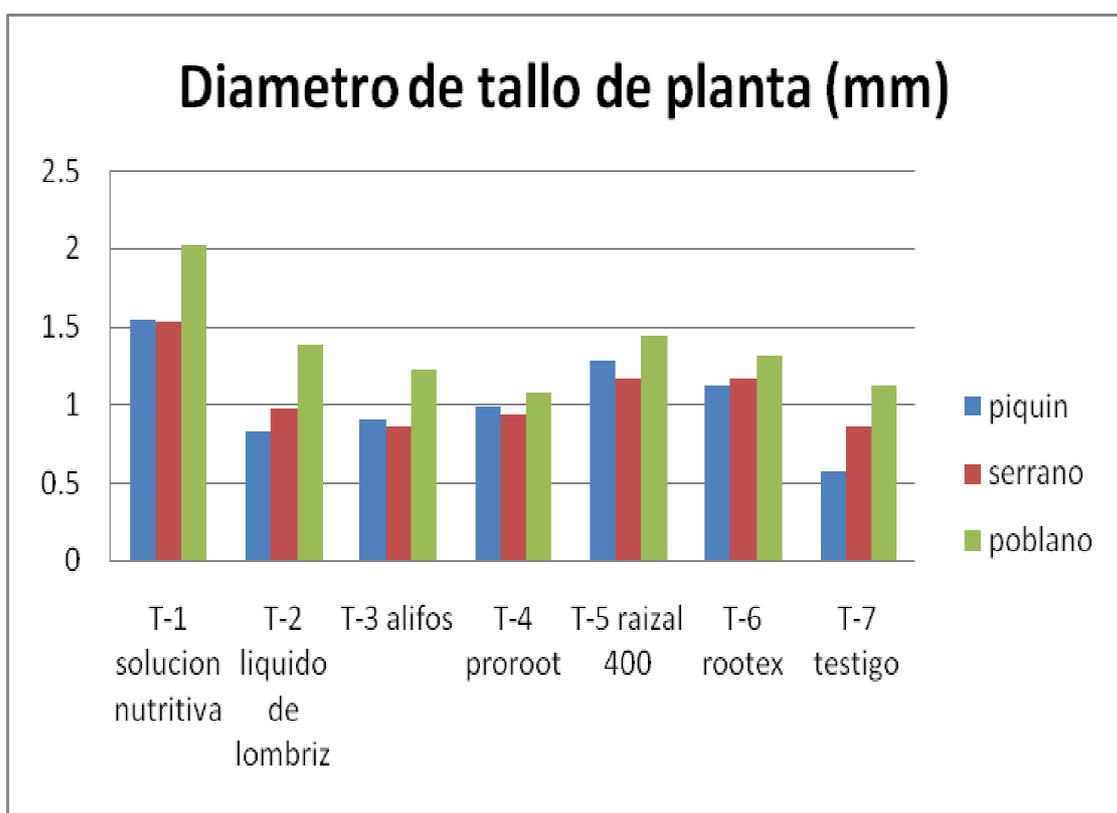


Fig. 4 Comportamiento del diametro de la altura de la planta de chile. Por efecto de la aplicación de los tratamientos.

Area Foliar de la Planta (cm):

Una vez analizando los resultados se observo que el mejor tratamiento fue la solución nutritiva observándose una área foliar de 30.08 cm en comparación al testigo el cual obtuvo solo una área de 2.02 cm.

La variedad caballero del tipo poblano fue la que mejor respuesta mostro al tratamiento solución nutritiva seguido del serrano var. Tampiqueño 74.

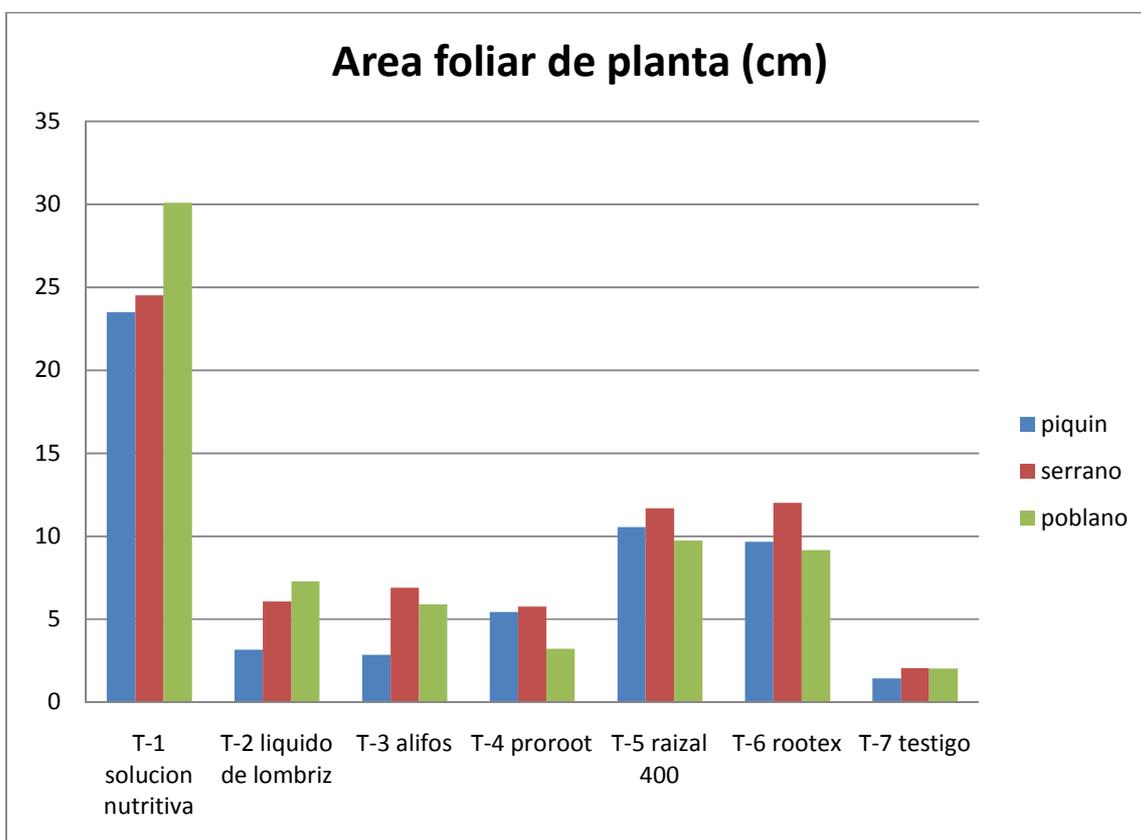


Fig. 5 Comportamiento de la area foliar de planta de chile. Por efecto de la aplicación de los tratamientos.

Conclusiones.

La solución nutritiva fue el tratamiento en el que se observó una diferencia significativa, en todas las variables evaluadas y en la variedad que se observó mayor efecto fue en la variedad caballero del chile tipo poblano.

También cabe mencionar que la producción de plántula en camas flotantes se observó una mejor calidad, ya que solo absorben la cantidad de agua necesaria las plantas, y no sufren estrés. Ya que las plantas asimilan mejor los nutrientes, por la raíces.

LITERATURA CITADA.

- Cano, A. M. F. 1994. El cultivo de chile. Monografías. Pimiento. Htm.com. P 1, 18, 15.
- Castaños, C.M. 1993. Horticultura, Manejo Simplificado. Primera edición. Universidad Autónoma de Chapingo, México.
- INIA- SARH, 1982. Taxonomía y distribución de los Chiles Cultivados en México. Folleto 15. México.
- Medina M;H. V. Mendoza; L. A. R. del Bosque; O. P. Campodónico; M. R. Meraz; M. Lara; L. Trejo; A. Cardona; E. A. Mora; y A. Carreón 2003. Estudio poblacional y manejo agroforestal de chile piquín (*capsicum annum* l. var. *Aviculare*) en el noreste de México.
- Ramírez, M. 2001. Inducción de la germinación en semilla en chile piquín. XIII° encuentro de Investigación Científica y Tecnológica del Golfo de México. (Memoria). P. 31.
- Ramírez, M. M. y S. Kuruvadi L. 1989. Clasificación de genotipos de Chile Serrano *Capsicum annum* L. según su resistencia y susceptibilidad a temperaturas altas, tesis maestría, UAAAN, Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.
- Valadez L. A. 1994. Producción de hortalizas Editorial Limusa., S. A. de C. V. Grupo Noriega editores.

- Isabel R. A. 2010. Productores de hortalizas. Editorial Diseño y Arte. Pag. 8 y 9.
- Maltos. R. M. 1988. Cultivo del Chile (*Capsicum annum* L.) bajo acolchado y 3 niveles de fertilización. Tesis licenciatura U.A.A.A.N.

<http://www.monografias.com/trabajos/cultivochiles/cultivochiles.shtm>

<http://www.Vilmori.com/cultivochile.shtm>

<http://www.148.233.168.204/pfnm/capsicumannuum.html>

<http://www.bayermexico.com.mx>

<http://www.hortalizas.com/innovacines/protecciondecultivos.html>

<http://www.seminis.com/semillas.html>