

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA**  
UNIDAD XOCHIMILCO  
DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD  
DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA Y ANIMAL  
LICENCIATURA EN AGRONOMÍA

PROYECTO FINAL DE SERVICIO SOCIAL  
**PRODUCCIÓN DE Jitomate (*Lycopersicon esculentum L.*) BAJO  
CONDICIONES DE INVERNADERO**

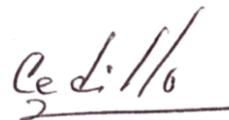


Presentador del servicio social:  
Iam Axel Reyes Campos  
Matrícula: 2152029824



Asesor interno

Dr. Antonio Flores Macías  
No. Económico: 13174



Asesor externo  
Mtr. Eugenio Cedillo Portugal  
Cedula profesional: 10153662

**Lugar de realización:** Facultad de Estudios Superiores Aragón. UNAM. Av  
Hacienda de Rancho Seco S/N, Impulsora Popular Avícola, 57130 Nezahualcóyotl,  
Méx.

**Fecha de inicio y termino:** 24 de febrero, al 25 de septiembre del 2020

# ÍNDICE

Resumen .....	3
Introducción.....	4
Marco teórico.....	5
Labores culturales.....	5
Trasplante .....	5
Tutorado .....	6
Poda .....	7
Poda de brotes laterales (deschuponado) .....	7
Poda de hojas o de mantenimiento .....	8
Control de plagas y enfermedades .....	9
Deshierbe .....	9
Trampeo .....	11
Polinización .....	12
Bajado de la planta .....	13
Cosecha .....	14
Objetivo general.....	15
Objetivos específicos .....	15
Metodología utilizada .....	15
Actividades realizadas.....	16
Objetivos y metas alcanzadas .....	16
Resultados.....	16
Discusión .....	17
Conclusiones .....	17
Recomendaciones.....	18
Literatura citada.....	19

## Resumen

El presente reporte de servicio social tuvo como principal objetivo elaborar un manual de campo sobre el manejo agronómico del cultivo de jitomate. El cultivo de jitomate bajo condiciones de invernadero ha dado la opción de ofrecer productos de buena calidad y plantas con un mayor rendimiento en cualquier época del año, sin embargo, dado que requiere de una fuerte inversión, se deben tomar en cuenta aspectos que van desde la estructura y posición del invernadero, la ventilación, distintos tipos de malla, los cuales son parámetros que interfieren directamente en la ventilación, que de no ser atendidas a tiempo podría ser un precursor de hongos y bacterias patogénicas cuando dichas condiciones no son bien reguladas, aunados a una malla la cual debe de evitar la entrada de áfidos que son los principales vectores de enfermedades en el cultivo de jitomate, también se deben considerar la capacitación de los trabajadores de proporcionarles asesoría y un reglamento básico de higiene personal, así como un reglamento dentro del invernadero, minimizando de esta manera la propagación de patógenos. Dicha capacitación será clave no solo para minimizar el riesgo de propagación de plagas y enfermedades, sino también servirá de apoyo para la detección de las mismas.

Tener conocimientos de los distintos tipos de sustratos, sus funciones, así como como sus características fisicoquímicas, tendrán que ser llevadas junto con la fertirrigación, ya que de ellos dos, parte el proceso de nutrición de la planta. El conocer qué tipo de estructura tiene el sustrato, si contiene sales, o si su composición fijará bien los nutrientes suministrados a través del riego, si el proceso de fertirrigación fue llevado a cabo correctamente a través de una interacción química que no permita la formación de precipitados que puedan obstruir los goteros o que sea incompatible con otros compuestos químicos, serán claves para un desarrollo del cultivo que permitirá dar frutos de cálida. Las labores culturales serán de gran apoyo al momento tanto de la producción como de un manejo fitosanitario en el invernadero ya que, de ser llevadas a cabo los procesos de poda, deschuponado, deshierbe, entutorado etc., correctamente, no solo proporcionarán a la planta una apropiada distribución de nutrientes al fruto, sino que también le

darán las condiciones ambientales propicias para una escasa proliferación de plagas y enfermedades.

## Introducción

Dentro de los rubros de mayor dinamismo en la horticultura a nivel mundial se encuentra el jitomate (*Lycopersicon esculentum L.*), debido a su área cosechada, al valor económico de su producción y cuyo mayor mercado está en el consumo fresco /cerca del 75%), haciendo a esta hortaliza la más consumida y producida en más de 100 países (López, 2016), siendo una extraordinaria fuente de antioxidantes (licopeno y betacarotenos) y vitaminas (C y A) (UTADEO, 2009). Por lo que la tecnología de la producción en ambientes controlados toma mayor fuerza para la economía de los horticultores (INIFAP, 2012). En el caso de México, la agricultura protegida inició cerca del último tercio del siglo pasado en la producción de flores, y conforme pasó el tiempo esta se fue adaptando a las condiciones climáticas, siendo utilizada como mayor frecuencia en la producción de hortalizas en la década de los noventas, extendiéndose por todo el país principalmente en forma de invernaderos (INIFAP, 2013).

Se ha demostrado que el lograr las condiciones favorables de manera sostenida en el cultivo, es un excelente regulador de organismo benéficos y nocivos que conviven con la planta de jitomate, dando como consecuencia el mejor inhibidor de ocurrencia de plagas y enfermedades (INIFAP, 2013). Promover tecnologías como los plásticos de polietileno y polipropileno, mallas antiáfidos y la fertirrigación, entre otras, son una forma de mantener la oferta todo el año con altas producciones, sin embargo para que esta sea exitosa es imprescindible disponer de la información sobre su correcto manejo (INIA, 2017). De lo contrario, el uso de dichas herramientas con el desconocimiento de las prácticas de manejo agronómicas adecuadas, podría generar en los primeros años, pérdidas económicas importantes, así como una baja eficiencia en la producción, impidiendo alcanzar el potencial del cultivo (Maruplast, S/F).

El presente documento, presenta en un anexo un manual sobre el manejo de jitomate bajo condiciones de invernadero, con la finalidad de transmitir al productor

conocimientos prácticos del manejo del cultivo de jitomate, así como conceptos indispensables si se pretende producir exitosamente bajo condiciones protegidas.

## Marco teórico

### Labores culturales

#### Trasplante

La producción de la plántula es una de las actividades más importantes en la producción de hortalizas y en especial de jitomate, ya que de esta manera se disminuye el riesgo de que enferme, se adelanta la cosecha y se reducen los costos. El trasplante se debe llevar a cabo cuando estas tengan una altura de entre 10 a 12 cm y el tallo debe tener más de 0.5 cm de diámetro (Imagen 1), esto ocurrirá entre los 30 a 35 días después de sembrarse; sin embargo, esto dependerá de las condiciones climáticas (INIFAP, 2012), otra característica a tomar en cuenta, es el número de hojas las cuales deben ser de 4 a 5 hojas aproximadamente (Imagen 2) (INIFAP, 2013).



Imagen 1. Medición de las características de la plántula



Imagen 2. Plántula con más de las 4 hojas

Dos a tres horas antes del trasplante de las plántulas, deberán ser regadas en las charolas para facilitar el arranque, para que estén con suficiente humedad al lugar de siembra y no se dañe el sistema radicular. Las plántulas listas para el trasplante deben tener un sistema de raíces blancas, delgadas y bien desarrollado que permita contener el sustrato, abarcando la cavidad de arriba a abajo y que este no se desmorone en el momento en que esta es sacada de la charola (Imagen 3) (INIFAP, 2012).

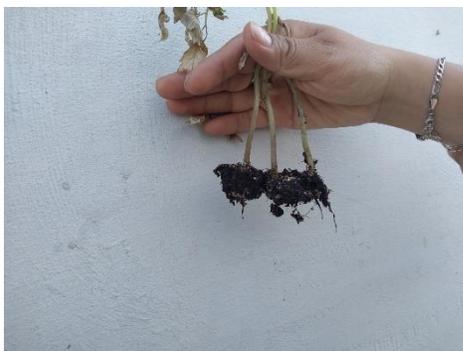


Imagen 3. Plántulas con daño radicular por falta de humedad

### Tutorado

El jitomate es una planta herbácea decumbente (no soporta su propio peso) y la mayoría de las variedades utilizadas para el consumo fresco son de crecimiento indeterminado, en el cual el ápice caulinar crece en forma consecutiva. Por ello, el crecimiento debe ser guiado por un sistema de conducción vertical (entutorado), que permite una mayor exposición a la luz y un mejor aprovechamiento del espacio, facilitando de esta manera el manejo agronómico y fitosanitario del cultivo. Para ello, se utiliza (INIA, 2017) un hilo de polipropileno (rafia) (Imagen 4) que se une por un extremo a la base de la planta (tallo) (Imagen 5) por el otro extremo, a un alambre galvanizado de alta resistencia calibre 10 que debe tener una altura aproximada de 2.5 a 3 m sobre el nivel del suelo. La rafia tiene que ser enrollada previamente en una percha tipo gancho de acero para entutorar con el doble de la altura a la cual se quiere tener la planta (INIFAP, 2012); conforme la planta va creciendo, se le debe colocar una serie de anillos cada 30 cm (Imagen 6) con la finalidad de darle un mayor soporte. Estos deben ser colocadas por encima del racimo con el cuidado de no llegar a tocarlo ya que podría dañarlo, de igual manera se debe tener cuidado de no colocarlo muy cerca del pecíolo de las hojas (Imagen 7) ya que al momento del bajado de la planta estos anillos podrían lesionarla (Trujillo, 2013).



Imagen 4. Entutorado con anillo



Imagen 5. Entutorado en plántula de jitomate



Imagen 6. Proceso de anillado



Imagen 7. Anillo mal colocado

## Poda

En el cultivo de jitomate se utilizan diferentes tipos de poda con la finalidad de tener plantas equilibradas y vigorosas, buscando que los frutos no queden ocultos en el follaje, manteniéndolos aireados y libres de condensaciones. Se debe tener cuidado de que esta no sea excesiva, la cual pueda provocar un exceso de radiación solar en la planta, produciendo un “golpe de sol”, lo que afecta la calidad y la producción del fruto (INIFAP, 2012).

### Poda de brotes laterales (deschuponado)

Los brotes laterales o también llamados chupones, son pequeños brotes que crecen en el punto de inserción entre el tallo principal y el peciolo de las hojas que comienzan a desarrollarse cuando florece el primer racimo floral, y es entonces cuando se lleva a cabo el primer desbrote, el cual debe ser realizado a lo largo del

ciclo del cultivo; sin embargo, a medida que este se desarrolla, su proliferación disminuye y su control se puede hacer con menos frecuencia (UTADEO, 2009). Este tipo de manejo puede realizarse de manera manual, procurando que los chupones tengan el menor tamaño posible (no más de 3 a 5 cm) (Imagen 8), en el caso de que los chupones tengan un tamaño mayor los 10 cm (Imagen 9) se recomienda el uso de tijeras especializadas para ese tipo de actividades, disminuyendo de esta manera el tamaño de la herida y mejorando el manejo fitosanitario. Con este tipo de poda se pretende evitar un consumo energético innecesario, evitando que los chupones tomen parte de los nutrientes que son importantes para el fruto (FAO, 2010), así como mantener el eje principal que genera un equilibrio entre el volumen de materia vegetal y el volumen de aire dentro del invernadero. Se recomienda realizar dicha actividad en un horario que alcance temperaturas entre 20 a 25°C y una humedad ambiental que esté por debajo del 50%, lo cual permitirá una rápida cicatrización y evitará una alta ocurrencia de enfermedades, en especial de *Botrytis cinerea* (INIA,2017). Para evitar la eliminación accidental del punto de crecimiento de la planta al confundirla con un chupón, únicamente se debe de eliminar los chupones que están por debajo del último racimo floral (UTADEO, 2009)



Imagen 8. Chupones menores a 5 cm



Imagen 9. Chupones menores de 10 cm

#### Poda de hojas o de mantenimiento

A medida que la planta se desarrolla y se cosechan los frutos de los racimos inferiores, las hojas más viejas comienzan a amarillarse y morir, por lo que se le da inicio a la eliminación de dos a tres hojas incluso con actividad fotosintética (INIFAP,

2012). Las hojas se comenzarán a podar al finalizar la recolección de los frutos del segundo racimo y posteriormente se comenzarán a eliminar las hojas que estén por debajo del último racimo cosechado, ya que no cumplen con una función fisiológica importante para el fruto, llegando a ser una fuente de enfermedades y plagas como polillas del tomate, moho gris (*B. cinerea*), entre otras (INIA,2017). Al realizar este tipo de poda de manera ascendente con tijeras previamente desinfectadas y con el uso de guantes (Imagen 10) se evitará la propagación de enfermedades a otras plantas por exceso de follaje y humedad, por lo que es recomendado que se haga una vez por semana, además de que no debe quedar ninguna hoja en los pasillos que podrían ser algún foco de infección (Imagen 11) (UTADEO, 2009).



Imagen 10. Uso de guantes para la poda



Imagen 11. Limpieza de los pasillos después de la poda

## Control de plagas y enfermedades

### Deshierbe

Una de las principales técnicas que se deben implementar en un invernadero para el control de plagas, es la prevención, a través del uso eficiente de cubiertas, mallas y trampas, evitando en la medida de lo posible la proliferación y propagación de plagas y enfermedades que se podrían presentar a lo largo de ciclo del cultivo (UTADEO, 2009).

Las arvenses son aquellas plantas que dificultan el crecimiento del cultivo al competir de manera directa por la toma de agua, nutriente y luz, sin embargo, también suelen interferir de manera indirecta al ser hospederas de hongos y plagas que podrían tener repercusiones directas en el cultivo(UTADEO, 2009), por lo que

es muy común el uso de cubiertas de plásticos de polietileno o polipropileno que impiden la incidencia de la luz solar sobre el suelo, lo cual detiene el crecimiento de las malezas. Suele ser un gasto inicial fuerte que esté justificado por el ahorro de mano de obra y del uso de herbicidas. Sin embargo, a pesar de su eficacia, existen algunas especies de arvenses perennes que no son del todo controladas por los plásticos (Imagen 12) ya que estos son perforados al emerger la maleza del suelo por lo que es necesario el control mecánico (Álvaro, 2008) (Imagen 13). Otra medida recomendable es que el invernadero tenga una franja externa de al menos 10 metros libres de malezas (Imagen 14), para evitar que estas sean reservorio de insectos transmisores de virus, lo cual hace más eficiente el uso de la malla anti áfidos o insectos (Bernal, 2010).



Imagen 12. Arvenses que emergen de la cubierta plástica



Imagen 13. Control mecánico de las arvenses del invernadero



Imagen 14. Deshierbe en el perímetro del invernadero

## Trampeo

El control de plagas representa un gran desafío en los cultivos bajo invernadero, debido a las condiciones de temperatura, humedad y a la falta de rotación de cultivos, lo cual favorece a la proliferación de insectos dañinos (Larrain *et al*, 2012). Para evitar en la medida de lo posible el uso de tratamientos químicos para el control de plagas, existen métodos de control basados en la atracción cromática de diversos colores, siendo consideradas como un instrumento para el control y monitoreo de estas. Para una captura masiva puede colocarse placas adhesivas amarillas las cuales deben de ser construidos con plásticos resistentes y cubiertas en ambas caras con adhesivo seco, repelentes al agua, resistente a las altas temperaturas y no deben contener sustancias tóxicas, si éstas son colocadas en suficiente densidad sirven como control de adultos de mosquita blanca (*B. tabaci* y *T. vaporariorum*) y minadoras de la hoja (*Liriomyza trifolii*), dichas trampas deben de ser colocadas a unos 15 o 30 cm por debajo del nivel superior del cultivo, luego del primer trasplante (Imagen 15) o una semana previa, con el objetivo de eliminar las plagas del cultivo anterior, Estas, también pueden ser colocadas a la entrada (Imagen 16) y en los lugares con corrientes de aire, ya que estas plagas suelen utilizar las corrientes de aire como medio de transportarse (Castresana, 2016).



Imagen 15. Colocación de trampas amarillas después del trasplante



Imagen 16. Trampas a la entrada del invernadero

## Polinización

En la flor de jitomate los estambres forman un tubo cónico que encierra al pistilo, por lo que los gametos masculinos presentes en el polen de una flor son los que llegan al estigma de la misma, ocurriendo la autopolinización; por esa misma razón solo basta una vibración lo suficientemente fuerte para que los granos de polen caigan sobre el estigma, este proceso lo realizan las masas de aire (brisa o viento) o los insectos polinizadores. Dentro de un invernadero, la falta de viento es muy común, además de que la presencia de insectos es muy reducida, principalmente por que estas no producen néctar, resultando en una polinización poco efectiva (Imagen 17), una menor frecuencia de la fecundación y un escaso cuajado del fruto. Una manera efectiva de llevar a cabo la polinización del jitomate dentro de un invernadero es a través de vibraciones en los tutores del alambre (Imagen 18) (INIA, 2017).



Imagen 17. Malformación por una mala polinización



Imagen 18. Polinización manual

Existen algunos factores que podrían afectar al proceso de polinización como lo son las temperaturas nocturnas inferiores a los 13°C, que a los siete días de la anthesis floral la síntesis de auxinas disminuiría, por lo que producirá la caída de la flor. De haber temperaturas mayores a los 35°C, el polen se esteriliza y de igual manera se cae la flor, por lo que una temperatura óptima debe rondar entre los 18 a 25°C (FAO,

2010). Cuando la humedad relativa no está entre 60 a 70%, se afecta el polen, compactándolo cuando es superior al óptimo, y en caso de que esta sea inferior se ve reducida la fijación del polen a los estigmas (INIA, 2017). La reducción de fotoasimilados a consecuencia de la escasa luminosidad y falta de agua ocasiona una competencia entre los diferentes destinos de los nutrientes para la planta, produciendo que un gran número de flores pierda dicha competencia, además de que las que logren quedarse podrían desarrollar longistilia (flores con el estilo largo y las anteras medianas o cortas) perjudicando la polinización (FAO, 2010).

### Bajado de la planta

El primer bajado de la planta ocurre al ser completamente cosechado el tercer racimo, lo cual debe de coincidir con que los tallos están por alcanzar la altura del alambre de conducción (MMA y ONUDI, 2014), esta labor se realizan con los ganchos, los cuales fueron enredados con la rafia (Imagen 19) cuando comenzó el proceso de entutorado. El bajado tiene la finalidad de facilitar el manejo y la cosecha de los frutos maduros, e interviene en el desempeño fisiológico de las plantas, prolongando el ciclo de producción. En épocas cálidas, esta debe mantenerse por debajo de los 2.5 m, de lo contrario se verá afectada por las alta temperaturas aumentando la tasa de respiración y disminuyendo la acumulación de biomasa, afectando la formación de las flores y el polen y, ocasionando frutos de menor tamaño o con malformaciones (INIFAP, 2013). Se debe tener en cuenta que cada planta pesa de 6 a 7 kg, por lo que se le deben de proporcionar al operador las herramientas para reducir el efecto de la carga. Al descolgar el gancho de los alambres de soporte se debe bajar entre 40 a 60 cm cada eje y volver a colocar el gancho a 60 o 70 cm en posición horizontal (Imagen 20) de tal forma que el tallo y los frutos no toquen el suelo, mientras menor sea el largo del tallo bajado, el daño potencial se ve reducido, pero aumenta el requerimiento de mano de obra (MMA y ONUDI, 2014).



Imagen 19. Enredado de Rafia en gancho para tutoreo



Imagen 20. Bajado de la planta

### Cosecha

La recolección del jitomate inicia cuando los frutos han llegado a su madurez fisiológica (Imagen 21), lo cual ocurre a los 90-100 días después del trasplante, o a los 50-60 días después de la apertura floral (Hernández, 2013). Las acciones encaminadas a reducir la probabilidad de que las hortalizas frescas sean contaminadas por algún medio físico, químico o biológico deben de ser iniciadas desde las labores culturales hasta la distribución del producto ya que cualquier cosa que esté en contacto con el producto fresco tiene el potencial de contaminarlo, y una vez dañado el producto, el remover o eliminar los microorganismos patógenos es realmente difícil, llegando inclusive a la pérdida (SAGARPA, 2002). Es recomendable el respetar un reglamento básico de sanidad al momento de que el jitomate es cosechado (Tabla 7):

Tabla 7. Medidas básicas de inocuidad para la cosecha de jitomate

Los materiales de cosecha como los contenedores deben de estar limpios y en buenas condiciones	Se debe evitar el daño mecánico en el fruto al momento de cosechar
Se debe evitar el contacto de los frutos con tierra, barro y agua	Se debe acatar el reglamento de higiene del personal
No se debe permitir el ingreso de animales a los invernaderos	Los frutos cosechados no deben de tener contacto con el suelo (Imagen 22)

Tomando de Hernández, 2013



Imagen 21. Jitomates en proceso de madures



Imagen 22. Preparación de la cosecha para la venta

### Objetivo general

- Conocer y participar en las actividades agronómicas que se realizan en el cultivo de jitomate bajo condiciones de invernadero en la Facultad de Estudios Superiores Aragón de la UNAM.

### Objetivos específicos

- Establecer una plantación de jitomate bajo condiciones de invernadero
- Formar parte del equipo encargado de la realización de las prácticas culturales en el cultivo de jitomate bajo condiciones de invernadero
- Participar en la elaboración e implementación de los programas de producción vegetal y nutrición en el cultivo de jitomate bajo condiciones de invernadero.

### Metodología utilizada

El presente trabajo se llevó a cabo en el centro de prácticas productivas a cargo de la Facultad de Estudios Superiores Aragón, para ello, se consultaron distintas fuentes como manuales, artículos científicos y fichas técnicas, para tener información de las actividades que se realizaron prácticamente en el invernadero.

### Actividades realizadas

Se comenzaron las actividades desde trasplante de las plántulas de jitomate saladette de la variedad Maviri F1 en fibra de coco, realizando un seguimiento sobre el aspecto de la plántula, considerando número de hojas, tamaño del tallo y coloración de la raíz. Se participó en las actividades de mantenimiento del equipo de fertirrigación, checando que este no tuviera algún tipo de daño u obstrucción que pudiese estresar a la planta, así como el mantenimiento del invernadero (deshierbe dentro y fuera de la nave) para evitar en la medida de lo posible fuentes de propagación de potenciales plagas y patógenos. Además, se participó en las labores culturales (entutorado, anillado, podas de hojas y brotes laterales) y en el proceso de preparación de la solución nutritiva.

### Objetivos y metas alcanzadas

Al formar parte del equipo encargado de las actividades de mantenimiento agronómico en el centro de producción, se logró conocer y participar en las labores culturales, de mantenimiento y nutrición del cultivo de jitomate bajo condiciones de invernadero, pudiendo recopilar información que fue de gran ayuda para la elaboración del presente documento. Se elaboró un manual técnico para cultivo de jitomate en invernadero.

### Resultados

La elaboración del manual técnico (Anexo) contiene información básica con la que se debe contar al establecer un cultivo de jitomate bajo condiciones protegidas, que incluye las características de la nave (estructura, ventilación, tipo de mallas y cubierta) y las actividades culturales a realizar en el cultivo. La información es de ayuda para el equipo técnico que estará a cargo del invernadero; contiene un reglamento básico para orientar al personal sobre actividades dentro y fuera del área de cultivo, así como material visual que será de apoyo para la identificación de las principales plagas, enfermedades y deficiencias nutricionales que se podrían presentar, ya que una manera de mantener un cultivo sano y eficiente es a través de la prevención.

## Discusión

La información técnica en el manejo de los cultivos agrícolas es un elemento fundamental para lograr el éxito en la producción agrícola. Por ello, la capacitación y disponibilidad de material impreso, como el manual elaborado en el presente trabajo de servicio social, son herramientas necesarias en el campo mexicano. Algunos de los principales factores por los cuales hay una gran cantidad de invernaderos abandonados es por la falta de organización en el trabajo y escasos recursos para su operación, existiendo múltiples ejemplos a lo largo de la República Mexicana. Uno de ellos se encuentra en los valles centrales de Oaxaca, en el que se encontró que cerca del 30% de las unidades de producción bajo invernadero de jitomate se encontraban en situación de abandono, presentando problemas asociados al financiamiento, un precario sistema organizativo y una escasa experiencia en el medio, lo cual no les permitía gestionar de manera eficiente los recursos con los que contaban, (Martínez *et al.*,2014). Dicha desinformación podría repercutir gravemente en el rendimiento del cultivo, como lo fue en el caso de cinco regiones de Jalisco en las que, por falta de seguimiento de las recomendaciones para la prevención de focos de infestación, acordadas por la comisión técnica de la región, ocasiono una proliferación y dispersión del geminivirus (virus huasteco del chile) transmitido por mosquita blanca y generando focos de infestación de hasta 75% de afectación (Cih *et al.*,2011), por lo que es muy común que los trabajadores que desempeñen las tareas de operación, mantenimiento y reparación, carecen de información y formación para llevar a cabo dichas tareas (Ibarra, 2014).

## Conclusiones

Con base en la experiencia de haber participado en el proceso de producción de jitomate bajo condiciones de invernadero, se llegó a la conclusión de que el desconocimiento de las labores dentro del invernadero por parte del personal que trabaja, en especial con equipos no especializados genera problemas de campo y ello disminuye la productividad. Es recomendable la realización de asesorías acompañadas de material técnico como manuales, folletos, guías etc., que

proporcione conocimientos técnicos básicos para el manejo de cultivo de jitomate bajo condiciones protegidas, lo cual se verá reflejada en productos de mejor calidad.

#### Recomendaciones

- Es recomendable el que el área de producción recibiera mayor apoyo Durante la estancia en el centro de prácticas productivas de la Facultad de Estudios Superiores Aragón de la UNAM, se logró observar que hace falta un mayor apoyo por parte de administración al Mtr. Eugenio Cedillo Portugal quien supervisa y dirige las actividades de los invernaderos, ya que en distintas ocasiones la falta de material como cubetas, sillas, googles, tijeras para poda y guantes, alentaba las labores de manejo, como las podas, el deshierbe, las disoluciones o el vaciado en las soluciones madre, lo cual representa un riesgo para el personal que realiza dichas actividades
- La implementación de una pizarra que contenga las actividades a realizar y quien es el encargado de llevarlas a cabo sería de gran apoyo para el personal ya que, con ello, no estará a la espera de una nueva instrucción, evitando de esta manera las confusiones al realizar las labores
- Actividades complicadas o que requieran de un mayor cuidado o fuerza como lo es el deshierbar y el bajado de la planta podrían realizarse por equipos, ya que la falta de experiencia por parte de los estudiantes ocasiona mermas y retraso en las actividades
- El uso de manuales y letreros podrían ser de gran ayuda para los recién llegados al servicio, ya que al ser una institución de enseñanza y al haber, un constante cambio de personal cada 6 meses aproximadamente, es común un desconocimiento continuo del reglamento y las actividades a realizar, además que podrían ser de apoyo al momento de realizar visitas guiadas o cursos que se suelen realizar en el plantel

## Literatura citada

- Álvaro, A. (2008). Evaluación de alternativas al uso de polietileno como cubierta del suelo para el manejo de las malas hierbas y otros aspectos agronómicos en el cultivo de tomate (*Lycopersicon esculentum* P. Mill.) en España. Universidad de Zaragoza. Facultad de veterinaria. Departamento de agricultura y economía agraria. España.
- Bernal, R. (2010). Enfermedades de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) en invernadero en las zonas de Salto y Bella unión. Serie técnica N°181. Montevideo. Uruguay.
- Castresana, J. E. (2016). Efectividad de las trampas adhesivas amarillas para el control de la mosca blanca *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood) (Hemiptera: Aleyrodidae) en el cultivo de tomate *Lycopersicon esculentum* (Miller) (Solanaceae) en el norte de la provincia de Entre Ríos. Universidad nacional de la plata. Facultad de ciencias agrarias y forestales. Buenos Aires. Argentina.
- Cih, I. R., Jaramillo, J. L. Tornero, M. A., Schwentesius, R. (2011). Caracterización de los sistemas de producción de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) en el estado de Jalisco México. [Versión electrónica]. Tropical and Subtropical agroecosystems. 14 (2). 501-512.
- FAO. (2010). Manual de buenas prácticas agrícolas en la cadena de tomate. Obtenido el 10 de octubre de 2020 de: <http://www.fao.org/3/i1746s/i1746s.pdf>
- Hernández, R. (2013). Manual de inocuidad, medidas de seguridad y protección ambiental para un invernadero de tomate hidropónico. Universidad veracruzana. Facultad de ciencias biotecnológicas y agropecuarias. Poza Rica- Tuxpan. Veracruz.
- Ibarra, Y. M. (2014). Padron de invernaderos del estado de México. Universidad Autónoma del Estado de México. Centro universitario UAEM Texcoco. México
- INIA. (2017). Manual de cultivo del tomate bajo condiciones de invernadero. Instituto de desarrollo agropecuario- instituto de investigaciones agropecuarias. Boletín INIA N° 12. Santiago. Chile.
- INIA<sup>2</sup>. (2017). Manual de cultivo de tomate al aire libre. Instituto de desarrollo agropecuario- instituto de investigaciones agropecuarias. Boletín INIA N° 11. Santiago. Chile.
- INIFAP. (2012). Guía para cultivar jitomate en condiciones de malla sombra en San Luis Potosí. Obtenido el 8 de octubre de 2020, de: <http://www.inifapcirne.gob.mx/Biblioteca/Publicaciones/905.pdf>
- INIFAP. (2013). Manual para el cultivo de jitomate en bioespacio e invernadero. Obtenido el 10 de octubre de 2020 de: <https://es.scribd.com/document/381310151/Manual-Cultivo-de-Jitomate-en-Invernadero-INIFAP>

- Larrain, S., Alcaino, E., Salas, C., Contreras, C., Graña, F. (2012). Exitosa experiencia de manejo de plagas en invernaderos de tomate con métodos de exclusión. INIA. Obtenido el 12 de octubre de 2020 de: <http://biblioteca.inia.cl/biblioteca/detalle.php?c=147081&nr=38434&f=1&pagina=2>
- López, L. M. (2016). Manual técnico del cultivo de tomate. Instituto nacional de innovación y transferencia en tecnología agropecuaria. San José. Costa Rica
- Martínez, G. A., Díaz, R., Juárez, G., Ortiz, Y. D., López, J. Y. (2014). Características de las unidades de producción de tomate en invernadero de Oaxaca. [Versión electrónica]. Agricultura, sociedad y desarrollo. 11 (2). 153-165.
- Maruplast. (S/F). Ficha técnica, malla antiáfidos 50 MESH cristal. Obtenido el 15 de septiembre de 2020, de: <https://maruplast.com/pdf/FT-MALLA-ANTIÁFIDA-50-MESH-CRISTAL.pdf>
- MMA y ONUDI. (2014). Técnicas de producción para el cultivo protegido, en una realidad sin bromuro de metilo en Chile. Chile. (Ministerio de Medio Ambiente de Chile; Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial) Obtenido el 12 de octubre de 2020 de: <https://ozono.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2018/04/Libro-Componente-Tomate-Proyecto-BrMe-Chile-2014.pdf> x
- SAGARPA. (2002). Manual de buenas prácticas agrícolas. Obtenido el 3 de octubre de 2020, de: <http://www.osiap.org.mx/senasica/sites/default/files/Manual%20de%20Buenas%20Practicas%20Agricolas.pdf>
- Trujillo, M. A. (2013). Evaluación técnica y financiera del cultivo de tomate (*Lycopersicon esculentum* P. Mill.) bajo condiciones de invernadero. Universidad autónoma agraria Antonio Narro. División de ciencias socioeconómicas. Coahuila. México.
- UTADDO. (2009). Manual de producción de tomate bajo invernadero. Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano. Centro de investigaciones y asesorías agroindustriales (CIAA). Bogotá. Colombia.