

MANUAL PRÁCTICO

PARA LA PRODUCCIÓN DE SEMILLA ARTESANAL

Pablo Hidalgo Loggiodice & Ruben González



Tomate

Introducción

Las hortalizas cumplen una función de suma importancia en la dieta del venezolano, siendo consideradas dentro del grupo de alimentos de consumo obligado diario. Su cultivo es esencial debido al alto valor alimenticio que poseen, además de los altos ingresos económicos que generan por unidad de superficie.

En Venezuela, la siembra de estas especies se viene desarrollando en diferentes tipos de suelos y alturas sobre el nivel del mar, sustentándose su producción en el uso de cultivares mayormente foráneos, que han mostrado adaptación a las condiciones edafoclimáticas de las localidades donde se siembran. Las semillas hortícolas provienen de países como Estados Unidos, Dinamarca, Francia, Japón, Italia y Holanda, los cuales han desarrollado una tecnología destinada a satisfacer la producción de semilla a nivel mundial.

Dada esta situación, es impostergable el inicio de la producción de semillas de hortalizas a nivel nacional, como requisito fundamental para garantizar nuestra seguridad alimentaria y disminuir las importaciones de semillas, promoviendo así la participación de nuevos actores en la producción de semilla de alta calidad.

En este manual, los tópicos concernientes al manejo agronómico del cultivo se fundamentaron mayormente en el excelente manual sobre "El Cultivo de Hortalizas de Venezuela", compilado por Ramón Díaz y colaboradores, del INIA Lara, el cual recomendamos ampliamente para ampliar cualquier práctica de cultivo.

En el marco del Plan Nacional de Semillas (PNS), bajo la responsabilidad de Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA), ponemos a disposición de los productores de hortalizas este manual, como un pequeño aporte al desarrollo hortícola de nuestro país.





El Cultivo de Tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.)

El tomate constituye la hortaliza de mayor importancia en nuestro país. La mayor producción se encuentra localizada en los estados: Aragua, Carabobo, Guárico, Lara, Monagas, Portuguesa y Zulia.

Es una planta perenne cultivada como anual. El tallo puede alcanzar longitudes comprendidas entre 0,7 y 2,0 m de acuerdo a la variedad. Las yemas axilares producen ramas sucesivas, mientras que las terminales desarrollan flores. El crecimiento de la planta puede ser determinado o indeterminado. En las variedades de crecimiento determinado los tallos terminan en racimos florales, por lo que su crecimiento se detiene; combinándose una hoja con un racimo floral. En aquellas de crecimiento indeterminado el punto de crecimiento no termina en un racimo floral y se alternan dos o tres hojas con un racimo floral. En un racimo floral se pueden conseguir de cuatro a ocho flores, las cuales son perfectas y normalmente se autofecundan. El fruto es una baya de dos a nueve lóbulos, con un grupo de semillas en su interior.

DATOS

Cultivo

Tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.)

Familia

Solanaceae

Ciclo

120 - 160 días
(dependiendo de la variedad)

Rendimiento promedio nacional

25 ton frutos/ha

Rendimiento de Semillas

37 kg/ha (procesando 15.000 kg/ha de
frutos seleccionados)

Tipo de semilla a producir

Semilla artesanal de variedades
de tomate



Plantúlas (1), flor (2) y frutos (3) de tomate

El Cultivo de Tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.)

Temperatura

Aunque se produce mejor cuando las temperaturas mensuales promedio se encuentran entre 21 y 25°C, en nuestro país también se produce en lugares con temperaturas bajas (16-19°C) y altas (27-30°C).

Suelos

Se cultiva en diferentes tipos de suelo, considerándose óptimos aquellos fértiles, profundos y con buen drenaje. El tomate posee un sistema radical que puede alcanzar de 60 a 120 cm de profundidad, de acuerdo a las condiciones de suelo y humedad. El rango de pH óptimo para el cultivo varía entre ligeramente ácido (5,5) a reacción neutra (7,0).

INFO



A temperaturas muy altas (por encima de 32°C) se observa un alto porcentaje de caída de flores, debido a un alargamiento del pistilo que impide la polinización del estigma.

Actividades importantes previo a la siembra

Realizar muestreos y análisis del suelo donde se localizará la siembra, con la finalidad de conocer el pH del mismo y los niveles de nutrientes, para establecer así el plan de encalado y dosis de fertilizantes a aplicar, en caso de ser necesario.

Siembra



Semillas de tomate

DATOS

Tipo de Siembra

Por transplante, desde semilleros o bandejas

No. promedio de semillas procesadas/g

350 - 400

No. promedio de semillas procesadas/kg frutos ('Margariteño')

518

No. promedio de semillas no procesadas/fruto ('Margariteño')

101

Peso promedio de semillas procesadas/kg de frutos ('Margariteño')

1,84 g

Fecha óptima de preparación de semilleros

Septiembre - Octubre.

La primera cosecha se hará a los 70-85 días luego del transplante.

Aislamiento

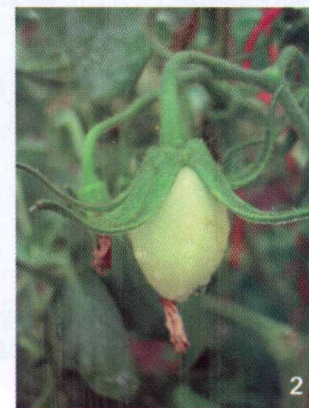
El tomate es una planta autógama, pero con un bajo porcentaje de cruzamiento o polinización cruzada (9-14%), por lo cual se recomienda mantener una distancia de hasta 80 m entre variedades. Se debe tener un control estricto en la selección negativa, descartando plantas con virosis, enfermas, así como aquellas que no sean de la variedad sembrada.



Inflorescencia de tomate



Fruto de tomate margariteño (1) y fruto de planta fuera de tipo (2), en la misma plantación, la cual debe ser descartada.



Tratamiento Pre-siembra de las semillas

Tratar con una solución al 1 % de ácido clorhídrico por espacio de 20 minutos, luego lavar bien las semillas cuantas veces sea necesario, hasta eliminar la totalidad del ácido presente en la superficie de la misma. Este tratamiento debe ser en fechas próximas a la siembra o al momento de la misma.

Siembra



Adición de materia orgánica



Distribución de materia orgánica

Semilleros

Son necesarios porque las semillas de estas especies son pequeñas y livianas. Se siembran a un cm de profundidad, a chorro corrido en pequeños surcos, a 10 cm entre ellos. Los semilleros deben prepararse en un área expuesta al sol, con suelo fértil, libre de enfermedades, plagas y malezas.

En suelos de las mesas orientales, con alto contenido de arena, es recomendable adicionar estiércol al área de semillero.

Igualmente, luego de preparado éste, se recomienda aplicar 150 g/m² de un abono fórmula completa, incorporado al suelo antes de la siembra de la semilla.



Apertura de surcos



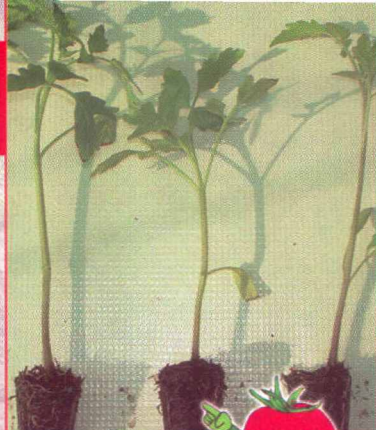
Siembra de semillas

Días para emergencia de la plántula después de la siembra

6-10

Requerimientos de semilla para una hectárea

Se necesitan 3 y 4 g de semilla por m² de semillero y 50 a 70 m² de semillero para producir las plantas requeridas para una hectárea.



INFO

Es importante desinfectar el área del semillero con productos químicos o mediante el empleo de bio-desinfectantes como *Trichoderma harzianum* y *Paecilomyces lilacinus*. La desinfección por solarización resulta también otra alternativa viable. Un programa de control fitosanitario sobre las plántulas, para protegerlas de insectos plagas, es altamente recomendable.

Resulta conveniente cubrir el área de semilleros para reducir la evaporación del agua aplicada con el riego, manteniendo una condición adecuada de humedad en el mismo. Para ello, puede emplearse cascarilla de arroz, aserrín, hojas de cocotero, etc.

Siembra

Siembra en bandejas

Se usa principalmente para la producción de plántulas de híbridos comerciales de alto costo, realizando esta operación bajo techo en estructuras protegidas. Las bandejas se deben llenar con un sustrato adecuado, en donde se sembrará una semilla por celda, a una profundidad de 1 cm. Este sistema de producción garantiza un casi 100% de pegue al momento del transplante.



Siembra

Transplante

Dado el bajo nivel de materia orgánica en los suelos de sabana, se recomienda la aplicación previa de estiércol de ganado bovino (20 ton/ha) o humus de lombriz en forma sólida (10 ton/ha). Esta práctica nunca debe hacerse en época lluviosa, ya que trae consigo el incremento de enfermedades transmisibles por semillas y otras que afectan negativamente los rendimientos.

Una labor muy recomendable antes del transplante, es el endurecimiento de las plántulas para lograr un aumento en el contenido de carbohidratos. Se hace con la finalidad de que éstas puedan soportar mejor los cambios entre las condiciones del semillero y aquellas del campo. Para ello, se disminuye la frecuencia y cantidad de agua de riego en los últimos días previos al transplante. También se pueden usar productos cúpricos (sulfato de cobre a 1 g/L de agua) ó agua de azúcar en aspersiones foliares. Esta práctica permitirá obtener plantas más resistentes a la sequía, se retarda la formación de nuevos brotes, ya que la reserva de carbohidratos se usa en la formación de nuevas raíces y las plantas soportan mejor el transplante.

Antes de sacar las plántulas del semillero, se debe aplicar agua en abundancia para aflojar la superficie del suelo y evitar el desprendimiento de raíces de las mismas.

El transplante se lleva a cabo cuando las plántulas tengan 30 días después de la siembra, con una altura promedio de 20 cm. Es recomendable llevar a cabo esta labor en horas de la tarde, después de las 3:00 p.m., o en días nublados.

Distancia de siembra

Variedades de crecimiento indeterminado (uso industrial):

0,2 - 0,3 m entre plantas y
0,7 - 1,0 m entre hileras

Variedades de crecimiento determinado (consumo fresco):

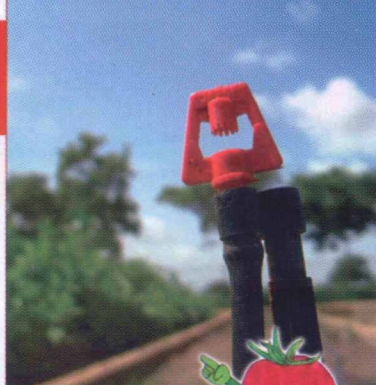
0,3 - 0,5 m entre plantas y
1,2 - 1,4 m entre hileras



INFO

Al momento de realizar el transplante hay que tener presente que las plántulas presentan, en la inserción de las hojas, primordios radicales, los cuales, al hacer contacto con el suelo, emiten raíces y nuevos tallos, lo cual puede afectar positivamente la calidad y rendimientos de los frutos para semilla. Por ello, se recomienda que el cuello de las plántulas quede a 3-4 cm de la superficie. Este mismo argumento aplica para la operación de aporque.





INFO

Una deficiencia de nitrógeno y presencia de altas temperaturas provocan la caída de las flores y un exceso del mismo provoca poca resistencia a las enfermedades. La carencia de fósforo provoca la disminución de la cantidad de flores en la planta y la carencia de potasio ocasiona que los frutos sean de menor calidad.



INFO

Una carencia de agua provoca el aborto de flores y frutos y un exceso de humedad puede provocar pudriciones y el incremento de enfermedades fungosas.

Labores culturales

Riego

Es una práctica común en este cultivo ya que se siembra mayormente en época de verano. Puede ser por aspersión, goteo o gravedad, dependiendo de la textura del suelo y de la disponibilidad de presupuesto, preferiblemente en horas de la mañana. Es necesario conocer previamente el pH y conductividad eléctrica del agua de riego. La frecuencia dependerá del clima, tipo de suelo y de la etapa de desarrollo en la que se encuentre el cultivo. Durante la primera fase, luego del trasplante, los riegos son más frecuentes, hasta que ocurra la regeneración de nuevas raíces. Los períodos críticos son: trasplante, polinización de la flor y maduración del fruto. El tomate es tolerante a la salinidad.

Aporque

Se lleva a cabo a los 30-40 días después del trasplante. Con esta labor se promueve la emisión de raíces y se controlan además las malezas.

Control de malezas

Manual, con escardilla.

Se recomienda la aplicación de herbicidas post-emergentes, para el control de malezas de hoja angosta.

Fertilización

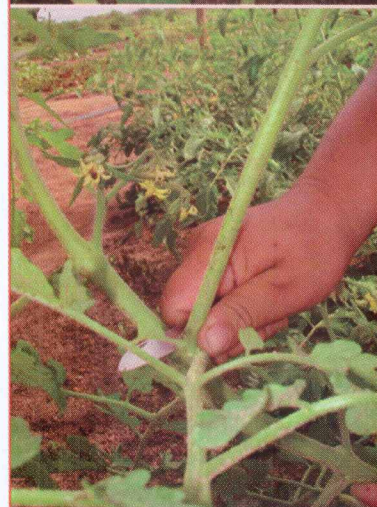
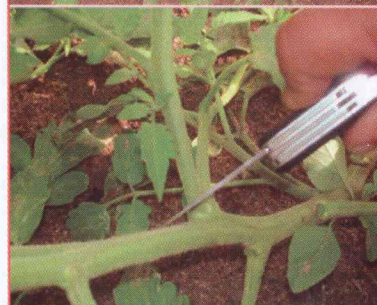
El tipo y dosis de fertilizantes químicos a emplear debe estar sujeta a un análisis previo del suelo donde se vaya a cultivar. El INIA ofrece este servicio, así como también emite las recomendaciones de fertilización más apropiadas, de acuerdo a la cantidad de nutrientes presentes en el suelo y lo demandado por el cultivo.





Poda

Con la poda se persigue eliminar una serie de tallos o chupones que brotan en la planta a partir de las yemas laterales, ubicadas en las axilas de las hojas. Actualmente esta práctica se limita a una poda inicial antes del aporque, por el uso de cultivares de crecimiento determinado.



Empalado

El empalado consiste en colocar estacas o varas verticales cada 1,5-2,0 m sobre la línea de siembra, de donde se amarran alambres de los cuales colgarán las plantas. Varas de bambú sirven para tal propósito.

Control de Plagas y Enfermedades

INFO



Es recomendable conocer el pH del agua a emplear para la dilución de los plaguicidas, ya que la mayoría de ellos actúa eficientemente a pH ligeramente ácido (5,0-6,5).

Cuando empleando insecticidas químicos, deben hacerse aplicaciones cada 15 días, una vez que aparezcan los primeros síntomas y el daño se encuentre dentro del umbral económico.

La aplicación de insecticidas debe considerar la presencia de los enemigos naturales de las plagas.



Cultivos trampas

El uso de cultivos trampas alrededor del área de siembra, mediante el establecimiento de barreras vivas o atrayentes con plantas más llamativas a las plagas, es particularmente importante en el oriente del país, para desviar el ataque de bachacos, plaga muy común en la región.

Plagas

Las plagas más frecuentes para el cultivo son:

- Minador de la hoja (*Phthorimaea operculella*)
- Pasador de la hoja (*Liriomyza sativae*)
- Mosca blanca (*Bemisia tabaci*)
- Bachacos (*Atta* spp)
- Áfidos verde del ajonjolí (*Myzus persicae*)
- Perros de agua (*Gryllotalpa hexadactyla*)
- Ácaros (*Tetranychus* spp)
- Perforador del fruto (*Neoleucinodes elegantalis*)



Control de Plagas y Enfermedades

Es recomendable utilizar todos los métodos de control conocidos: cultural (control de hospederos), biológicos (uso de parasitoides), genético (cultivares tolerantes o resistentes), etológico (trampas amarillas, feromonas, atrayentes), químicos (plaguicidas), extractos de plantas como insecticidas naturales, bioplaguicidas (*Bacillus thuringiensis*); todos estos de manera integrada, de manera que el control resulte más económico, permanente y ambientalmente seguro.

Enfermedades

Es recomendable llevar a cabo aplicaciones preventivas, cada 5 días, desde que aparezcan las primeras hojas. Aplicar alternadamente estos productos y usar adherente cuando se empleen fungicidas de contacto.

Las **enfermedades más frecuentes** son:

- Rhizoctonias (*Rhizoctonia solani*)
- Sancocho (*Fusarium* sp., *Phyium* sp., y *Rhizoctnia* sp)
- Candelilla temprana (*Alternaria solani*)
- Candelilla tardía (*Phytophthora infestans*)
- Marchitez vascular (*Fusarium oxysporum*)
- Mancha bacteriana (*Xanthomonas vesicatoria*)
- Mosaico común (Virus del mosaico del tabaco, TMV)
- Mosaico amarillo del tomate (Virus del mosaico amarillo del tomate, MAT)
- Nemátodos (*Meloidogyne incognita*)



INFO

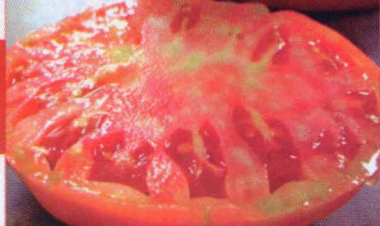


Es recomendable el empleo de bioplaguicidas como *Trichoderma harzianum* y *Paecilomyces lilacinus* en el campo, previo a la siembra, para el control de hongos y nemátodos en el suelo respectivamente.

INFO



Para el empleo de productos químicos, es importante consultar previamente con los especialistas del INIA o de cualquier otra institución de investigación en el país, que trabaje en el área, de manera de identificar y efectuar el control más adecuado de las plagas y enfermedades que estén atacando al cultivo, siempre de una manera que integre el mayor número de medidas de control.



Cosecha de Frutos y Procesamiento de semillas

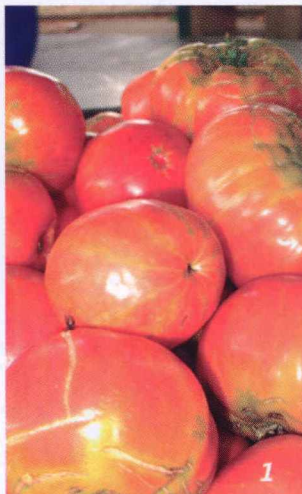
Cuándo cosechar

La cosecha debe hacerse cuando los frutos estén maduros fisiológicamente. Se debe tener presente que un exceso de madurez puede provocar que la semilla pregermine en el interior del fruto. Se realizarán cuantas cosechas permita la plantación, preferiblemente de la segunda a la quinta, y mientras se mantengan las características fenotípicas y calidad del fruto de la variedad que se multiplica.



INFO

Todo el procesamiento debe hacerse en un área limpia destinada para tal fin, como la Caseta de Beneficio de Semillas del INIA Anzoátegui.

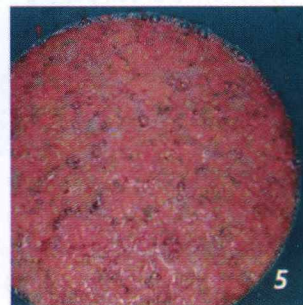


Cómo extraer la semilla

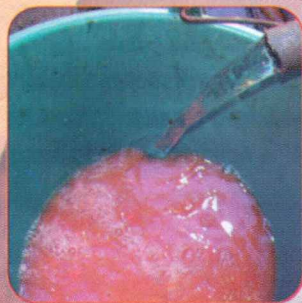
1. **Extraer** las semillas de los frutos por métodos manuales o mecanizados, siempre que no conlleve a causar daños a las mismas



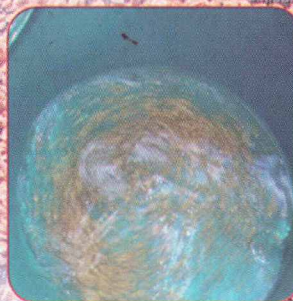
2. **Fermentar** por un espacio de 24 a 48 horas en un envase plástico, cambiándole el agua cada 8 horas. El proceso se realiza por fermentos lácticos y un hongo saprofítico, *Geotrichum candidum*, el cual forma una nata blanca en la superficie.



Procesamiento de semillas



3. **Lavar** con chorro de manguera a presión, decantando todo el material que flota y las semillas vanas.



4. **Secarlas** al sol, por 1-2 días, hasta las 10 a.m. y a partir de las 3:00 p.m., evitando la incidencia de los rayos solares en el horario comprendido entre las 10 a.m. y las 3 p.m.





Procesamiento de semillas

4. Medir la humedad de las semillas en equipo de laboratorio para su almacenaje. El porcentaje de humedad más adecuado es 6-8 %.
5. Limpiarlas a través de zaranda y/o venteo y clasificarlas por calibre a través de un tamiz.
6. Previo al envasado, colocar las semillas en bolsas plásticas en donde se tratarán con pastillas de fosforo de aluminio. Las semillas deben permanecer en la bolsa, herméticamente cerrada, por 72 h, para luego proceder a envasar. Estos gases no deben ser inhalados por las personas que estén llevando a cabo la operación.
7. Almacenar en envases plásticos, nuevos y limpios, de cierre hermético. Identificar cada lote de semillas, destacando: Nombre de la variedad, fecha de cosecha, categoría, No. lote, No. partida.
8. Mantener la semilla envasada en refrigeración 9°C (temperatura de nevera) y a 40% de humedad relativa.

Secado artesanal

Las semillas se colocarán en una camilla, de 2 x 1 m², cubierta con malla plástica, y aislada del suelo con patas de 50 cm de altura. Esto permitirá secar las semillas en una condición aislada de posibles agentes que reduzcan la calidad de las semillas. Cada camilla debe ser debidamente identificada, de acuerdo al lote que se está secando en ese momento.



INFO



Todo campo destinado a la producción de semillas debe ser inspeccionada por el SENASEM. Así mismo, a través del SENASEM se deben realizar los análisis de control de calidad (germinación, pureza, humedad, etc.), de manera de conocer la condición inicial de las semillas, para su posterior almacenamiento. El INIA ofrece este servicio como apoyo a los productores de semillas.

Referencias Bibliográficas

Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. 2005.

El Cultivo de Hortalizas en Venezuela. Maracay, Ven., 192 pag. (Serie Manuales de Cultivo INIA N° 2).

Marín, D. 2002. Rendimiento y producción agrícola vegetal: Un análisis del entorno mundial (1997-1999) y de Venezuela (1988-2001). Agroalimentaria No. 15. Julio-Diciembre. pp. 49-73

INIA Anzoátegui

km 5, Carretera El Tigre - Soledad
El Tigre, Edo. Anzoátegui,
Venezuela

Tel.: (+58) 0283 - 235 7082
<http://www.inia.gob.ve>

Pablo Hidalgo Loggiodice

Tel.: (+58) 0414 - 845 3336,
phidalgo@inia.gob.ve