

# Evaluación de sustratos para plantulación y cultivo de tomate bajo condiciones de invernadero

**Vanessa Colmenares**

Estudiante pregrado. UNEFA. Universidad Nacional Experimental de las Fuerzas Armadas  
Núcleo Yaracuy, sector Jovito, San Felipe, Estado Yaracuy.  
Correo electrónico: vanessa\_1988\_999@hotmail.com

*Sustratos utilizados.*

*Sustratos en la fase de establecimiento del cultivo de tomate en invernaderos.*

*Consideraciones finales.*

*Bibliografía consultada.*

Los sustratos o medios de crecimiento tienen como objeto proveer de soporte físico a las plántulas, así como proporcionar aire, agua y nutrientes para el apropiado funcionamiento de las raíces (Abad y Noguera, 2000), estos pueden contribuir al aumento de la producción y de este modo proveer altos rendimientos en la cosecha. Su superioridad técnica con respecto a los suelos está demostrada en la práctica, y actualmente la mayor parte de los cultivos hortícolas de invernaderos, se producen sobre sustrato.

La calidad de las plantas obtenidas dependerán del tipo de sustrato a utilizar y sus características, ya que, el desarrollo y funcionamiento de las raíces esta determinado por las condiciones de aireación y el contenido de agua, además de la influencia de los factores que tienen sobre el suministro de los nutrientes necesarios.

En vista de lo antes expuesto, se evaluaron en este estudio, mezclas óptimas de sustratos para la fase de germinación y

establecimiento del cultivo tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) bajo condiciones de invernadero, en la Agropecuaria FRUTMAR, Chirgua estado Carabobo.

La producción de cultivo bajo condiciones de invernadero se ven afectadas por diferentes factores, lo cual perjudica la economía de quienes trabajan bajo este sistema. Uno de estos factores es la escases de sustratos óptimos para el cultivo, donde la planta manifiesta deterioro como quemado de la hoja, turgencia del tallo, pocas raíces, escaso crecimiento y por ende no cumple con el tiempo estipulado para una buena producción.

Un buen sustrato debe contener buena retención de humedad, aireación, liviano, ser fácil de transportar, tener disponibilidad y rentabilidad.

El cultivo hidropónico ha tenido un aumento de su aceptación a nivel del mercado mundial por sus características orgánicas y el poco uso de tóxicos y plaguicidas. Uno de los cultivos más rentables por el valor del producto es el tomate. Hay varias variedades de tomate, muchas son costosas, pero, dan excelentes resultados con producción y germinación, que puede ser predecible y plantas que se sabe su tamaño y productividad. La ventaja de cultivar

el tomate hidropónico en ambiente controlado es la capacidad de modificar todos los factores relacionados con su desarrollo de forma minuciosa, evitar las pérdidas de agua por evaporación, control de la temperatura, riego más efectivo, control de los efectos de la intemperie y la capacidad de "aislarlo" de las posibles plagas, y sobre todo, la ventaja es poder separarlo del suelo que puede aportar salinidad, concentraciones inadecuadas de nitratos y otros minerales, humedad inadecuada, oxigenación pobre de las raíces y enfermedades (Bracho, 2009; Casanova, 2006).

## Sustratos utilizados

Las mezclas de sustratos utilizados fueron las siguientes: aserrín de coco, concha de arroz, concha de arroz quemada, perlita, sustratos comerciales Ever Green y Terra Flora; los mismos fueron colocados en cestas para realizar su desinfección con formol al 1% fueron tapadas durante dos días, luego se pasaron a bandejas de polietileno donde se evaluó el desarrollo de las plantas de tomate durante 4 semanas; una vez colocadas las semillas en los cepellones fueron tapados por 3 días para acelerar el proceso de germinación y al cuarto día se realizaron los cálculos del porcentaje de germinación, tamaño de la raíz y grosor del tallo.

En el Cuadro 1 se presenta el efecto de los diferentes sustratos en el porcentaje de germinación, tamaño de la raíz y grosor del tallo de tomate en la fase de germinación.

En esta fase de germinación el aserrín de coco con perlita (5:1) presentó condiciones favorables, tales como: fácil transporte, económico, buena absorción y no se

compacta. Las plantas pudieron desprenderse fácilmente del alveolo y proporcionó a las planta un buen soporte. Las mezclas comerciales Ever Green y Terra Flora garantizaron de igual manera el buen desarrollo de las plántulas, no obstante, resulta costoso en comparación con el resto de los sustratos, fotos 1 y 2.

Sería recomendable, establecer aserrín de coco con perlita en una relación 5:1, por poseer las condiciones óptimas para una mejor germinación; las otras mezclas de cachaza con aserrín no permiten mantener buena condiciones para las plántulas en consecuencia presentaron mal crecimiento.

**Cuadro 1.** Efecto del tipo de sustrato en la germinación del cultivo Tomate 'Shanty', bajo condiciones de invernadero.

Sustrato	Tamaño de la raíz	% de germinación	Grosor del tallo	Semana
Ever Green	1,0 cm	95,25	0,1	2
	2,0 cm		0,2	3
	2,1 cm		0,4	4
Terra Flora (Comercial)	1,0 cm	96,25	0,1	2
	2,2 cm		0,2	3
	2,3 cm		0,3	4
Aserrín de Coco con perlita 5:1	1,0 cm	96,15	0,1	2
	2,2 cm		0,2	3
	2,5 cm		0,4	4
Aserrín de coco con Cachaza 2:1	1,0 cm	95,06	0,1	2
	1,5 cm		0,2	3
	1,6 cm		0,3	4
Aserrín de coco con cachaza 1:1	1,0 cm	93,00	0,1	2
	1,5 cm		0,1	3
	1,6 cm		0,2	4
Aserrín de coco con Cachaza 1:2	1,0 cm	93,00	0,1	2
	1,5 cm		0,1	3
	1,6 cm		0,2	4
Concha de Arroz quemada con cachaza 2:1	1,0 cm	90,00	0,1	2
	1,6 cm		0,1	3
	1,7 cm		0,2	4

**Sustratos en la fase de establecimiento del cultivo de tomate en invernaderos**

En el Cuadro 2, se observa que durante las primeras semanas el crecimiento de la raíz del cultivo fue de 2,2 centímetros sin variación, en la semana 6 se visualiza que el crecimiento de la raíz en todos los sustratos y se mantuvo en 3 centímetros, en cambio en la semana 7 la concha de arroz con cachaza en una relación 2:1 y la concha de arroz quemada alcanzó la medida del testigo (aserrín) de 5 centímetros (Foto 3); posteriormente, a la semana 8 las raíces y el tamaño de la planta en el sustrato de concha de arroz quemada, tuvo mayor proporción que el resto de los cultivos alcanzando una raíz de 8 centímetros, que es igual a la del testigo (aserrín de coco). Estas plantas se fijaron al sustrato absorbiendo el agua y minerales que hay en ella para que le sirva de alimento.



**Fotos 1 y 2.** Desarrollo de plántulas de tomate en diferentes sustratos en la fase de establecimiento del cultivo.

Se determinó que el sustrato formado con la concha de arroz quemada contiene las características idóneas en comparación con el testigo (aserrín), ya que la cantidad de nudos es mayor durante la última semana (8), y esto permite mayor crecimiento y ramificación. No obstante, este sustrato requiere un procesamiento previo que encarece su utilización.



**Foto 3.** Sustrato de concha de arroz con cachaza en una relación 2:1.

### Consideraciones finales

En la fase de germinación el aserrín de coco con perlita (5:1) proporcionó buenas condiciones para la germinación del cultivo. Las mezclas comerciales Ever Green y Terra Flora garantizaron de igual manera el buen desarrollo de las plántulas, no obstante, esta alternativa es más costosa. Las otras mezclas de cachaza con aserrín, son menos favorables, ya que, no proporcionan buenas condiciones para el crecimiento de las plántulas.

La mezcla de cachaza con aserrín (1:2) es una alternativa, sin embargo, se requieren pruebas adicionales en las que se evalúe la porción de aserrín - cachaza más adecuada. En esta mezcla se obtuvieron plántulas con raíces y tallos

**Cuadro 2.** Efecto del tipo de sustrato en la fase de establecimiento del cultivo de tomate en condiciones de invernadero.

Sustrato	Tamaño de la Raíz	Tamaño de la planta	Grosor del tallo	Distancia entre nudo	Semanas
Aserrín	2,2 cm	30 cm	0,5	3,0 cm	5
	3,0 cm	40 cm	0,6	4,0 cm	6
	5,0 cm	45 cm	0,7	5,0 cm	7
	8,0 cm	50 cm	0,8	5,0 cm	8
Concha de Arroz con Cachaza 2:1	2,2 cm	30 cm	0,5	3,0 cm	5
	3,0 cm	35 cm	0,5	4,0 cm	6
	5,0 cm	35 cm	0,6	4,0 cm	7
Concha de Arroz con Cachaza 1:1	7,0 cm	40 cm	0,6	4,5 cm	8
	2,2 cm	30 cm	0,5	3,0 cm	5
	3,0 cm	35 cm	0,5	4,0 cm	6
Concha de Arroz con Cachaza 1:2	4,0 cm	40 cm	0,6	4,5 cm	7
	6,0 cm	40 cm	0,7	4,5 cm	8
	2,2 cm	30 cm	0,5	3,0 cm	5
Concha de Arroz Quemada	3,0 cm	35 cm	0,5	3,0 cm	6
	4,0 cm	40 cm	0,6	3,5 cm	7
	6,0 cm	40 cm	0,7	4,0 cm	8
Concha de Arroz Quemada	2,2 cm	30 cm	0,5	3,0 cm	5
	3,0 cm	40 cm	0,6	4,0 cm	6
	5,0 cm	45 cm	0,7	5,0 cm	7
Concha de Arroz Quemada	8,0 cm	50 cm	0,7	5,0 cm	8

de escaso crecimiento. La mezcla de cachaza con aserrín (2:1; 1:1;) se compacta mucho y no retiene la humedad necesaria para un buen crecimiento de las plantas.

En la fase de cultivo en invernadero, las mezclas permitieron el buen desarrollo de las plantas, pero no superaron el desarrollo que le proporcionan el aserrín, cabe destacar que actualmente en el mercado nacional el aserrín de coco (elaborado en la fincas), es difícil de conseguir, siendo el sustrato que mejores resultados obtuvo en las evaluaciones.

Dado que el costo de los sustratos, es uno de los puntos más relevantes a considerar para la adecuada toma de decisiones, se hace necesario determinar los beneficios presentes o futuros de

la utilización de los mismos, es por ello, que se deberá evaluar de la manera más objetiva con el propósito de obtener los resultados exactos, a fin de suministrar datos útiles y relevantes.

### Bibliografía consultada

- Abad, M. y P. Noguera 2000. Los sustratos en los cultivos sin suelo. Manual del Cultivo sin Suelo. Ediciones Grupo Mundi-Prensa. Almería, España. pp. 137-184
- Bracho, J. 2009. Caracterización de componentes de sustratos locales para la producción de plántulas de hortalizas en el estado Lara, Venezuela. Bioagro 21-117-124.
- Casanova, A. 2006: Tesis de maestría Contribución a la tecnología de cepellones para el cultivo protegido en plántulas de tomates. Universidad Agraria de la Habana. Facultad de ciencias Agrícolas.