

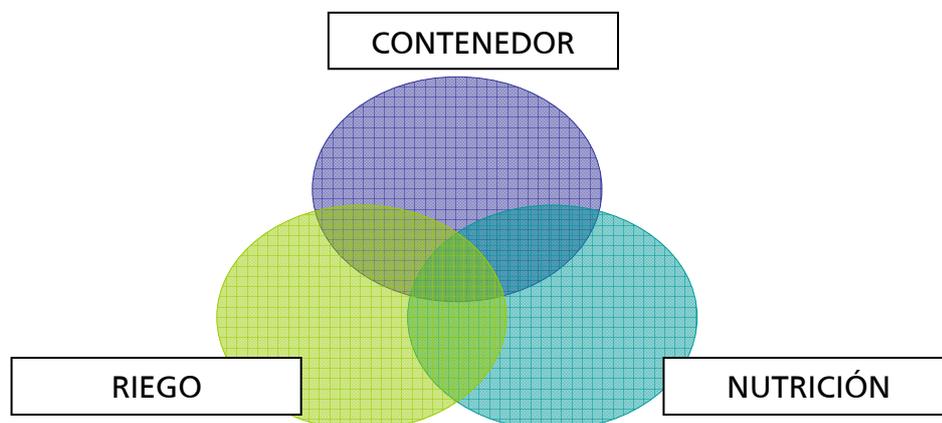


Oswaldo Valenzuela

EEA San Pedro  
Email: [valenzuela.osvaldo@inta.gov.ar](mailto:valenzuela.osvaldo@inta.gov.ar)

El término sustrato, se aplica a todo material sólido distinto del suelo *in situ*, natural, de síntesis o residual, mineral u orgánico, que colocado en un contenedor, en forma pura o en mezcla, permite el anclaje del sistema radicular desempeñando la función de soporte para la planta". Del párrafo anterior, se puede resaltar que si bien se dice *material sólido*, lo adecuado sería *material poroso* ya que las raíces crecen en una matriz donde hay un espacio poroso donde se almacena el agua, los nutrientes y se intercambian gases, cuyo *factor cantidad* está directamente relacionado al tamaño del contenedor y a la dinámica de las relaciones agua-aire; ya sea por la altura, forma y/o volumen del mismo. Por otro lado, aunque se mencione que el sustrato tiene la *función de anclaje de la planta*, se debe saber que también en muchos sistemas de producción en Latinoamérica, hay que considerar que los materiales con los cuales se formulan los sustratos se caracterizan por suministrar nutrientes a la planta (Ej: la tierra suministra micronutrientes, los compost macronutrientes y micronutrientes), por lo cual es necesario tenerlo en cuenta a la hora de armar el plan nutricional del cultivo.

Formular un sustrato es *diseñar el ambiente radical* y para seleccionar los materiales a utilizar se debe resolver la siguiente interacción: CONTENEDOR – RIEGO – NUTRICIÓN. Del resultado de la misma serán las características del material y por lo tanto las propiedades físicas, físico-químicas, químicas y biológicas del sustrato a utilizar y su posterior manejo.



El sustrato a seleccionar o bien el que se formule tiene que responder a estas preguntas:

¿Cual es el contenedor que se va a usar? ¿Qué volumen? ¿Cuál es la altura? ¿Qué tipo (bolsa o rígido)? ¿Cuántas y donde están ubicadas las perforaciones de drenaje? ¿Qué sistema de riego se tiene? ¿Cuál es la calidad de agua? ¿Qué nutrientes son necesarios suministrar? ¿Cuánto y cuando el cultivo los va a demandar? ¿Existe un sistema de fertirriego? ¿Qué fertilizantes usar? .

También se podría haber partido de cual o cuales son los materiales disponibles para formular un sustrato y a partir de ello seleccionar el tamaño y tipo de contenedor, diseñar el riego y el plan de nutrición del cultivo; en cualquier caso siempre se trata de un *sistema* en el cual el cultivo, el clima y la intervención del Hombre se relacionan. El manejo de estos sistemas complejos es parte de la ingeniería agronómica, cuya intervención a través de la tecnología disponible permite resolver los desafíos productivos independientemente de si se trata de una agricultura familiar o empresarial, ya que las herramientas o las *llaves* para abrir estas puertas son las mismas:

Las 5 llaves del mundo de los sustratos	Relaciones con la toma de decisión
POROSIDAD TOTAL	Se relaciona directamente con el volumen del contenedor.
CAPACIDAD DE RETENCIÓN DE AGUA	Se relaciona con el diseño del riego (cantidad y frecuencia) y con la altura del contenedor.
POROSIDAD DE AIRE	Se relaciona directamente con el drenaje y con la altura del contenedor.
pH (ACIDEZ – ALCALINIDAD)	Se relaciona con la nutrición del cultivo y depende de la especie, híbrido o cultivar (Ej: acidófilas, basófilas).
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA	Se relaciona con la nutrición del cultivo y depende de la especie, híbrido o cultivar (Ej: sensibles, tolerantes).

En los sustratos, el conocimiento de las propiedades físicas, químicas y biológicas y la medición de sus parámetros como son la *porosidad total*, *capacidad de retención de agua*, *poros con aire*, *pH* y *conductividad eléctrica*, son esenciales para el manejo del cultivo. Cada uno de estos parámetros debe medirse con métodos estandarizados para sustratos y se pueden realizar tanto en laboratorio como a través de procedimientos expeditivos de campo. Su conocimiento permitirá realizar la toma de decisiones con racionalidad y criticidad.

De acuerdo con lo expresado anteriormente, se puede concluir lo siguiente:

- Los materiales que se utilizan actualmente y otros posibles de utilizar como componentes de sustrato para planta en Argentina, presentan un amplio rango de propiedades físicas, físico-químicas, químicas y biológicas; este hecho puede ser una fortaleza para el productor, ya que tiene un menú de productos para seleccionar según sean las características del sistema productivo y región, pero una desventaja por la falta de homogeneidad de los mismos.
- La caracterización de los materiales, el estudio crítico de sus propiedades, la mejora sencilla de las mismas y la realización de ensayos de crecimiento vegetal propuesto por Abad et al. (2004) para el estudio de sustrato para plantas, resultan etapas metodológicas adecuadas, sobre todo teniendo en cuenta la diversidad de materiales utilizados en el país.

- Del análisis crítico surge que se pueden obtener sustratos de propiedades físicas y físico-químicas similares, independientemente del material puro o en mezcla del cual se originen o provengan. Este hecho comprobado, afirma la hipótesis que la selección de los sustratos debe efectuarse sobre la base de un análisis de laboratorio más que sobre los materiales que los componen, tipo o denominación de los mismos.
- La porosidad total, capacidad de retención de agua, poros con aire medidos a 10 hPa, el pH y la conductividad eléctrica del sustrato determinados con los métodos específicos son parámetros que permitieron realizar un análisis crítico de las propiedades de los materiales como componente de sustratos. La presencia en un marbete de las mismas permitiría a los usuarios tener la información suficiente para la toma de decisiones en cualquier sistema de producción de plantas en contenedor.
- Es indispensable profundizar las investigaciones en la identificación de las relaciones de dependencia entre las propiedades de los sustratos y la respuesta de los cultivos, al menos de aquellos que se consideren estratégicos para el desarrollo de una zona o región según sea su importancia económica, social o cultural.

## Bibliografía

- Abad, M; P. Noguera; C. Carrión. 2004. Los sustratos en los cultivos sin suelo. En: Urrestarazu, M. (ed). *Tratado de cultivo sin suelo*. 3ª ed. Madrid, España. Mundi Prensa. p. 113-158
- Gallardo, C.S. ; O.R Valenzuela. 2005. Alcances de la investigación Argentina sobre cualidades y usos agronómicos del lombricompost. En: *Revista Científica Agropecuaria*, 9(1):55-61.
- Kämpf, AN. 2000. Seleçãõ de materiais para uso como substrato. En: Kämpf, AN & MH Fermino (ed.). *Substratos para plantas: A base da produçãõ vegetal em recipientes*. Porto Alegre, Brasil. Genesis. p. 209-215.
- Raviv, M ; J.H Lieth. 2008. Significance of soilless culture in agriculture. En: Raviv, M & JH Lieth (ed.). *Soilless culture: Theory and Practice*. Amsterdam, Holanda. Elsevier p. 1-11
- Rivière, L.M ; J. Caron. 2001. Research on substrates: state of the art and need for the coming 10 years. En: *Acta Horticulturae* 548:29-41.
- Valenzuela, O. R. 2013. *Sustratos y contenedores: Aspectos generales del riego y la fertilización*. 2013 [video] Acceso: <http://www.youtube.com/watch?v=F-OEpODCD7g>
- Verdonck, O.; R. Penninck ; M. De Boodt 1984. The physical properties of different horticultural substrates. En: *Acta Horticulturae* 150:155-160.