

SUSTRATO

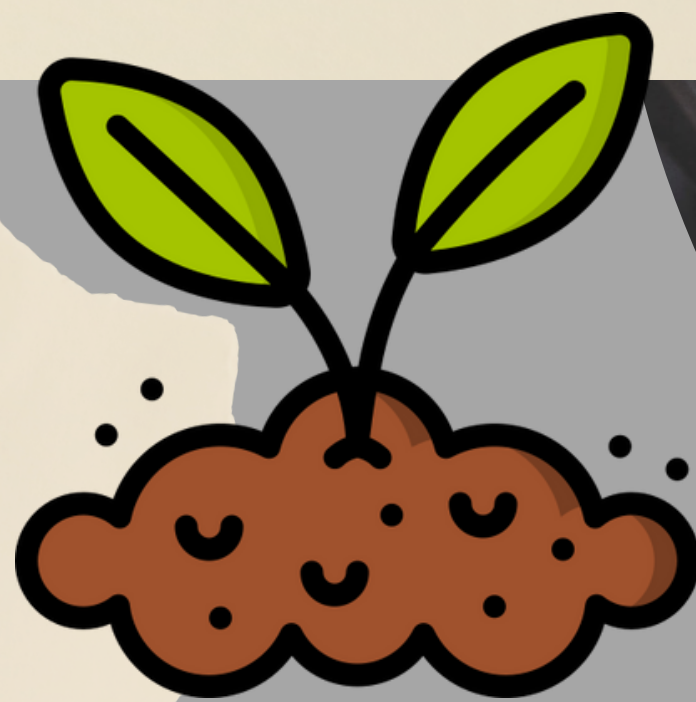
¿QUÉ ES UN SUSTRATO?

El sustrato muchas veces es confundido con el suelo, la diferencia es que en el suelo o lo que conocemos como "tierra" ocurren muchos procesos por los microorganismos y componentes de este, mientras que el sustrato se considera inerte ya que en él no se dan estos procesos. El sustrato puede ser solo un material o una mezcla de materiales, cuando se realizan mezclas el principal objetivo es resaltar alguna propiedad, por lo que es muy importante conocer las propiedades de cada sustrato para saber cual mezcla hacer. Además, es importante tener en cuenta que el material que se escoja como sustrato va a depender de muchos factores, como es el cultivo, el recipiente donde se va a sembrar, el manejo que se le va a dar, el costo, etc (Parra et al., 2016; Quesada, 2005).

FUNCIONES

- Brindar sostén.
- Aireación.
- Almacenar de agua y nutrientes para que la planta los absorba.

(Quesada, 2005; Soto, 2015).

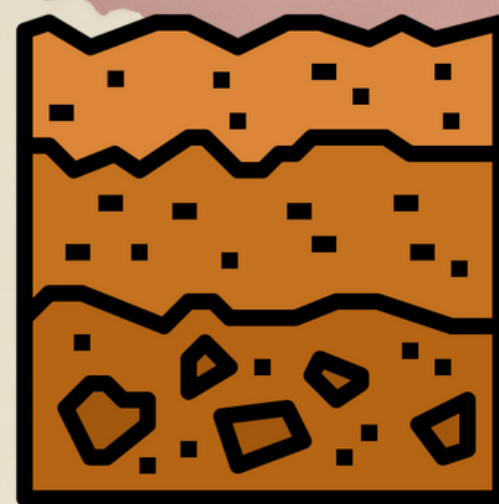


PROPIEDADES

PROPIEDADES FÍSICAS

Estas propiedades son más difíciles de cambiar una vez que se realiza la siembra, por lo que son muy importantes de tener en cuenta desde el inicio. Algunas propiedades físicas son:

Granulometría: Es el tamaño de las partículas del sustrato, se considera partículas gruesas mayores de 0,9 mm, lo cual proporciona una buena aireación y poca retención de agua. Por otra parte, están los materiales finos que corresponden a menores de 0,25 mm y estos retienen más agua pero su aireación es menor. Además, entre mayor es el tamaño de partícula aumenta la porosidad (Martínez & Roca 2011; Villegas et al., 2017).



Aireación: Proporción de aire en el sustrato, se considera que debe estar alrededor de 10-35 % y este va a depender del tamaño y forma de las partículas, así como el tamaño del contenedor (Cruz-Crespo et al., 2012).

Capacidad de retención de agua: Es el agua retenida por el sustrato después de que ha drenado y se ve influenciada por el tamaño de partícula del sustrato (Cruz-Crespo et al., 2012).





PROPIEDADES QUÍMICAS

Capacidad de intercambio catiónico (CIC): Esta propiedad hace referencia a los cationes intercambiables que el sustrato puede retener, se relaciona con los nutrientes que el sustrato puede almacenar e intercambiar para la alimentación de la planta. La CIC puede diferir entre sustratos inertes y activos, los inertes tienen baja CIC, por lo que ese sustrato actúa más que todo como soporte de la planta y no influye tanto en la nutrición de la planta, estos son más empleados en hidroponía. Mientras que un suelo activo, retienen nutrientes y funcionan como una reserva para las plantas (Quesada, 2005; Martínez & Roca , 2011).

pH: Indica la acidez del sustrato, entre mas alto es el pH menor es la acidez. Se considera óptimo para sustratos sin suelo valores entre 5,4 a 6. También depende del cultivo, algunos toleran pH mas bajos que otros (Quesada, 2005).

Conductividad eléctrica (CE): Esta variable es una medida de las sales acumuladas en el sustrato, una alta concentración de sales puede afectar la absorción de agua y nutrientes por la planta. Se considera que el límite máximo es a partir de 3,5 dS/m, después de ese valor ya puede ser excesivo para los cultivos y generar consecuencias. Sin embargo, también depende del cultivo ya que algunos pueden tolerar mas que otros (Quesada, 2005; Martínez & Roca , 2011).



INORGÁNICOS

Piedra pómez: De origen volcánico y se puede conseguir de diferentes tamaños. Presenta una alta estabilidad física, durabilidad y retención de agua debido a su porosidad (Mora, 1999 ; González, 2006).

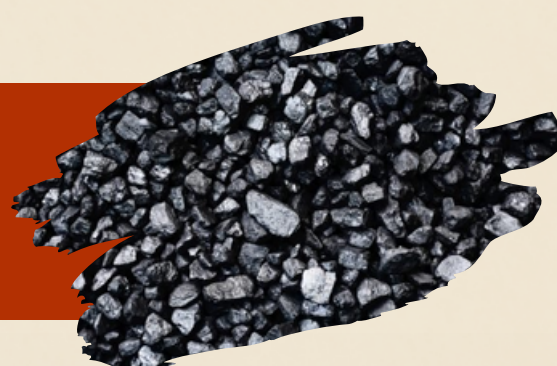


Grava: Se obtiene a partir de la trituración de materiales de depósitos naturales o canteras y su partícula puede presentar tamaños entre 2 a 20 mm. Presenta un buen drenaje y una baja capilaridad. En caso de utilizarse sola, es importante realizar riegos constantes para que mantenga la humedad (Mora, 1999; Alpízar,2004).



Roca volcánica: Se considera químicamente inerte, presenta partículas muy pequeñas que deben ser eliminadas debido a que puede afectar el drenaje e inducir un encharcamiento (Martínez & Roca , 2011 ; Mora, 1999).

Carbón vegetal : Presenta buena estabilidad y aireación, su retención de agua es similar a la de la piedra pómez, sin embargo, presenta una baja capilaridad. Además, se considera liviano (Mora, 1999; Arce, 2006).



Perlita: Este material es el resultado de un proceso realizado a la arena de sílice, entre sus características se encuentra una alta porosidad y tamaños muy variables. Entre más pequeño es el tamaño de la partícula, menor es la aireación y retiene más agua (Martínez & Roca , 2011)



ORGÁNICOS

Fibra de coco: Tiene una buena retención de humedad y su pH se encuentra entre 5,6–6,9. Absorbe el agua fácilmente, y presenta alta estabilidad ya que su descomposición es lenta por su alto contenido de lignina. Se considera como una alternativa de la turba o bien se puede mezclar con esta (Mora, 1999; Martínez & Roca , 2011).



Granza de arroz: Es de lenta descomposición y liviana por lo que es de fácil transporte. Acumula el 40% de su peso en humedad, sin embargo , puede retener poca humedad por lo que no se recomienda utilizar sola. El principal objetivo de utilizarlo en mezclas es la oxigenación del sustrato al proporcionar una mayor aireación y drenaje (Martínez & Roca , 2011; González, 2006).



Turba: Este material es originado por la descomposición lenta de vegetales y uno de los principales elementos que lo forman es musco un poco descompuesto . Es similar a la fibra de coco y es importado, viene listo para ser utilizado por lo que no necesita ningún proceso preliminar (Villegas-Torres et al., 2017; Mora, 1999). Se puede dividir en dos tipos:

- Poco descompuesta (Turba rubia):Presenta buena estructura, por lo mantiene el agua y la aireación. Además tiene un pH más ácido y una alta CIC (Martínez & Roca , 2011).
- Muy descompuesta (Turba negra): Presenta poca estructura y menor aireación, por lo que es preferible usarla en mezcla con otros materiales que mejoren su estructura. También suelen presentar una alta salinidad (Martínez & Roca , 2011)



ACCIONES PRELIMINARES

- 1.**Lavado:** En casos como la piedra pómez o piedra es importante realizar un lavado con agua, hasta que el agua salga limpia para quitar todo el polvillo que trae, ya que este puede se asienta y puede dificultar la respiración de las raíces (González, 2006).
- 2.**Desinfección:** Hay muchas formas de desinfectar el sustrato, algunas de ellas se mencionan a continuación.
 - a. Cloro con 50 ml por litro de agua (Chaves, 2014).
 - b. Fungicida y bactericida natural a base de cítricos como Kilol L-20 (Chaves, 2014).
 - c. Solarización: este método se puede hacer de varias formas, una de ellas consiste en humedecer el sustrato y colocarlo en una bolsa transparente al sol por un periodo de 15 a 22 días y es necesario estar volteando las bolsas periódicamente (Soto, 2015)



BIBLIOGRAFÍA

Alpizar, L. (2008). Hidroponía. Cultivo sin tierra (1a. ed). Tecnológica de Costa Rica. <https://books.google.co.cr/books?id=-pjGDwAAQBAJ&pg=PT43&dq=sustrato+pedra+pomez&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwipufOaxYHyAhULjq0KHQyXDUKQ6AEwA3oECAcQAg#v=onepage&q=sustrato+pedra+pomez&f=false>

Chaves Benavides, A. (2014). Algunas consideraciones en hidroponía. Fittacori,. <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/AV-0953.pdf>

Cruz-Crespo E, Sandoval-Villa, C.-C. A., Robles-Bermúdez, B.-M. R., & -López, J. (2012). SISTRATOS EN LA HORTICULTURA SUBSTRATES IN HORTICULTURE Artículo de Revisión.

González Arce, R. (2006). Huerta Casera. Manual de hidroponía popular (1er ed). EUNED. <https://books.google.co.cr/books?id=wpZJ9qfwKAC&pg=PA18&dq=sustrato+pedra+pomez&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwipufOaxYHyAhULjq0KHQyXDUKQ6AEwBnoECAkQAg#v=onepage&q=sustrato+pedra+pomez&f=false>

Martínez, P.-F., & Roca, D. (2011). Sustratos para el cultivo sin suelo. Materiales, propiedades y manejo. Sustratos, Manejo Del Clima, Automatización y Control En Sistemas de Cultivo Sin Suelo, 37-77.

Mora, L. (1999). Sustratos para cultivos sin suelo o hidroponía. III Congreso Nacional de Suelos, 95-100. http://www.mag.go.cr/congreso_agronomico_xi/a50-6907-III_095.pdf

Parra, L. R., Felipe, L., Carvajal, M., & Araya, V. A. (2016). CULTIVO SIN SUELO EN SISTRATOS SÓLIDOS.

Quesada, G. (2005). Conociendo los sustratos para sembrar plantas (p. 1). <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/AV-0806.pdf>

Soto Bravo, F. (2015). Hidroponía familiar en sustrato: Hágalo fácil Sembrando hortalizas, cosechando salud Manual práctico. <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/F01-10809.pdf>

Villegas-Torres, O. G., Domínguez Patiño, M. L., Albavera Pérez, M., Andrade Rodríguez, M., Sotelo Nava, H., Martínez Rangel, M. G., Aguilar Cortés, M., Castillo Carpintero, C., & Magadán Salazar, M. del C. (2017). Sustrato como material de última generación. <https://books.google.co.cr/books?id=inTFDgAAQBAJ&pg=PA17&dq=sustrato+pedra+pomez&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwipufOaxYHyAhULjq0KHQyXDUKQ6AEwAnoECAUQAg#v=onepage&q=sustrato+pedra+pomez&f=false>