

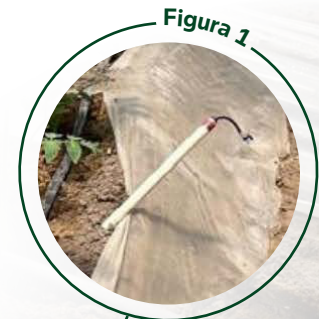


Lisandro Bastida
Ingeniero Agrónomo

Manejo nutricional del cultivo de tomate y su relación con el estatus sanitario

La fertilización de cultivos debe basarse en análisis de suelos y agua de riego, los cuales van a ser determinantes para definir la estrategia de nutrición que se lleve adelante a lo largo del ciclo del cultivo. La nutrición es dinámica, por lo tanto las decisiones que se tomen al inicio del ciclo deben monitorearse a lo largo de la campaña para ir realizando los ajustes correspondientes.

Actualmente, contamos con distintas herramientas para realizar el seguimiento nutricional de los cultivos. Una de ellas es el lisímetro, también conocido como sonda de extracción de solución de suelos, extractómetro, “vela” o “chupatubos”, como lo llaman en algunas regiones (Fig. 1). Esta herramienta nos permite extraer muestras de la solución del suelo, y con ello monitorear la concentración y balance de los diferentes nutrientes en tiempo real, para tomar decisiones y manejar eficientemente la nutrición.



Una vez obtenidas las muestras de solución de suelo, estas pueden ser enviadas a laboratorio o medirse con kits de ionómetros portátiles que permiten tomar decisiones en campo (Fig. 2). Con estos sensores podemos conocer el pH, la conductividad eléctrica y la concentración de iones en la solución.

Fig. 1 - Sonda de extracción de suelo (Fuente: Ing. Agr. Juan Moro).



/// Conversemos un poco al respecto:

El pH (Potencial de Hidrógeno): Determina la forma química de los elementos en la solución del suelo. Se debe fertirrigar con un pH entre **5,5 y 6,5 en la SFR (Solución de Fertirriego)** para la mayor disponibilidad de macro y micronutrientes. Dependiendo de las fuentes de fertilizantes, la solución del suelo tiende a: **acidificarse** cuando se fertiliza con altos contenidos de amonio como ocurre en algunos berries o bien, tiende a alcalinizarse - como ocurre en suelos hortícolas debido a la nutrición nitrogenada principalmente con nitratos. Estos fenómenos se denominan Alcalinización o Acidificación fisiológica y son producto del intercambio de protones y oxidrilos entre la planta y solución del suelo durante la absorción de los distintos elementos (Campillo & Sadzawka, 2006).



La conductividad eléctrica (CE): Es una medida indirecta de la concentración de sales en la solución. Este conocimiento permite inferir sobre la cantidad de fertilizante que hay disponible en ese momento en el suelo. Adicionalmente, hay que considerar que a medida que **augmenta la conductividad eléctrica, el potencial osmótico se hace cada vez más negativo debido a la hidratación de los iones en solución**, lo cual genera diferentes consecuencias sobre los distintos cultivos. Los excesos de fertilización elevan desmedidamente la conductividad eléctrica y la planta no puede tomar el agua y los nutrientes, generando un fenómeno llamado sequía fisiológica (Piedra & González, 2013).



Para la correcta interpretación de las concentraciones de iones tanto en SFR como en solución de suelos, se toman como referencia diferentes soluciones nutritivas. La más utilizada, es la Solución Universal de Steiner. Ella indica determinados balances entre los distintos iones, con los cuales no habrá precipitaciones ni competencia entre nutrientes por la entrada a la planta (SAyDR, s.f.). Luego, se trabaja principalmente sobre las relaciones entre Nitrógeno y Potasio (N:K) para manejar las plantas, acercándose a las relaciones propuestas en la solución de referencia.



Relaciones menores a 1:1,5 favorecen condiciones vegetativas con exceso de vigor, entrenudos muy largos, y hojas muy grandes que dificultan la ventilación de cultivos, la productividad, la calidad y sanidad, produciendo menos cuaje, maduración despareja de racimos, y otras alteraciones. Relaciones entre 1:1,5 y 1:2 favorecen condiciones productivas, donde hay un correcto balance entre vigor y productividad, y relaciones con 2 o más unidades de K, por cada unidad de N (1:2), producen condiciones generativas. Esto es todo lo contrario a vegetativo, con plantas demasiado compactas. Esta relación N:K se usa básicamente para “empujar” o “frenar” el crecimiento de las plantas.**



Recordar siempre la Ley del Mínimo de Liebig, entendiendo que una correcta nutrición debe estar compuesta por todos los elementos esenciales en su concentración y cantidad adecuadas, tanto para los macroelementos (N, P, K, Ca, Mg, S) como para los microelementos (Fe, Zn, Cu, Mn, Mo, B, Ni, Cl) (Grasso & Díaz-Zorita, 2020).

Figura 2

Es fundamental controlar las relaciones mencionadas anteriormente para manejar los cultivos correctamente según las fechas de trasplante, y dar condiciones más generativas cuando el ambiente proporcione condiciones vegetativas (como en cultivos bajo media sombra o reflex, o trasplantes de invierno donde hay poca radiación) y viceversa. A continuación se citan dos ejemplos (Fig. 3 y 4):



****NOTA: Los valores mencionados son orientativos y se deben ajustar a cada situación.**

Figura 2. Medición de parámetros con ionómetros Horiba (Fuente: Ing. Agr. Juan Moro).



Figura 3: Cultivo de Tomate injertado con exceso de vigor, bajo una condición vegetativa, con baja conductividad eléctrica y alto nitrógeno en solución de suelos (Fuente: Ing. Agr. Juan Moro).



Figura 4: Planta de Tomate bajo una condición productiva, con un balance correcto (Fuente: Ing. Agr. Juan Moro).

Nota: el exceso de vigor genera un crecimiento excesivo de follaje y poca carga de frutos. Se dificulta la aireación y hay poca llegada de luz, favoreciendo la aparición de enfermedades.

Como regla general, en términos de nutrición, para que los materiales genéticos expresen su máximo potencial se debe mantener, en producción, una conductividad eléctrica alrededor de 2,5 dS/m y con un adecuado balance, para evitar así deficiencias nutrimentales o fisiopatías (Moro, J., com. pers).

/// Análisis de ECP (Extracto Celular de Peciolo)



Como complemento de los análisis de Solución de Suelos, se deben realizar análisis de Extracto Celular de Peciolo (ECP), los cuales nos permiten conocer las concentraciones y balances de nutrientes dentro de las plantas (Fig. 5 y 6).

Comentarios adicionales: habiendo mencionado ya algunos valores de referencia y relaciones adecuadas, principalmente entre nitrógeno y potasio, es fundamental mencionar que la **fuentes de nitrógeno** utilizada es determinante en un cultivo de tomate. Recordar siempre que el amonio es un catión, que no solo compite en el suelo por su entrada a la planta con los demás cationes como calcio, magnesio y potasio, sino que genera tejidos más suculentos, de menor rigidez, frutos sin firmeza con poca

vida de anaquel, entre otros. Bajo estas condiciones, los cultivos tienen una susceptibilidad superior frente al ataque de plagas y enfermedades (Moro, J., com. pers.).

Esto es de especial importancia en sistemas productivos donde se utilizan grandes cantidades de **guanos o estiércoles compostados**, los cuales liberan grandes cantidades de amonio, desbalanceando la estructura de plantas.

Figura 5: análisis de ECP en cultivo de pepino (Fuente: Ing. Agr. Juan Moro).
Figura 6: análisis de ECP en cultivo de tomate (Fuente: Ing. Agr. Juan Moro)



Seminis

SATIVA
AGROSOLUCIONES



¿Qué sucede ante los desbalances nutricionales?

Plantas bien nutridas, tienen menos riesgo de enfermarse y si se enferman, toleran más la enfermedad (Huber, 1997). La aparición de enfermedades está comúnmente asociada a deficiencias y desbalances nutricionales. Cuando las proporciones entre nutrientes están desbalanceadas en la solución nutritiva, o en la solución de suelos, la planta presenta la mayor susceptibilidad al ataque de patógenos y se deben corregir estos desvíos, sin perder el foco en el monitoreo sanitario. Identifiquemos algunas fisiopatías producidas por deficiencias de nutrientes como: Deficiencia de calcio (Fig. 7), de magnesio (Fig. 8) y de potasio (Fig. 9 y 10), y veamos algunos aspectos en común entre la nutrición apropiada y su relación con el status sanitario.



Figura 7. Deficiencia de calcio causando pudrición en ápice del fruto. (Fuente: <https://seipasa.com/es/>)



Figura 8. Deficiencia de magnesio causando clorosis internerval. Posteriormente, el tejido se vuelve necrótico favoreciendo el ingreso de patógenos. (Fuente: Guía de Enfermedades de Tomate – Bayer)



Figura 9. Deficiencia de potasio: blanqueamiento interno del tomate (Fuente: Guía de Enfermedades de Tomate – Bayer)



Figura 10. Deficiencia de potasio: tomate saludable (fila superior), hombro amarillo leve (fila del medio) y hombro amarillo severo (fila inferior) (Fuente: Guía de Enfermedades de Tomate – Bayer)



Seminis

SATIVA
AGROSOLUCIONES

Las enfermedades causadas por patógenos, se ven favorecidas ante la acumulación excesiva de azúcares y aminoácidos en hojas entre otros factores. Esto puede estar relacionado al exceso de nitrógeno, o la deficiencia de potasio. La deficiencia de calcio o boro, produce un efecto similar, producto de un aumento en la permeabilidad de las membranas (Munévar, 2004).

Interesa entonces integrar todos estos conceptos para lograr un manejo racional de la fertilización, analizando además de las cantidades de nutrientes, las fuentes y relaciones entre ellos; el pH, la CE, el conocimiento de las variedades y consideraciones respecto al clima, la calidad del agua, el suelo, y otros factores.

Esta información es orientativa, y ofrece una herramienta para reflexionar el planteo general del cultivo y las consecuencias negativas de los desbalances sobre la sanidad. Ante cualquier duda o si necesita ampliar sobre estos conceptos, se sugiere el acompañamiento profesional para ajustar los requisitos a su situación particular.

¡Un cálido abrazo por aquí! ¡Nos leemos en breve!



Escanea el código QR
para obtener más información.



@seminis.conosur



@SeminisConosur



Seminis Sudamérica





Lisandro Bastida
Ingeniero Agrónomo

Matías Rolón
Ingeniero Agrónomo

Agradecimientos: quiero agradecer especialmente al **Ing. Agr. Juan Moro** por las imágenes y conceptos mencionados, su aporte ha sido de especial importancia para la redacción de dicho documento.

BIBLIOGRAFÍA DE CONSULTA

Campillo, R. R., & Sadzawka, R. A. (2006). La acidificación de los suelos: Origen y mecanismos involucrados. En R. Campillo (Ed.), Manejo de los recursos naturales en el sistema de incentivos para la recuperación de suelos degradados de La Araucanía (pp. 44–60). Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA Carillanca. <https://www.profertil.com.ar/wp-content/uploads/2020/08/la-acidificacion-de-los-suelos-origen-y-mecanismos-involucrados.pdf>

Grasso, A. & Díaz-Zorita, M. (Eds.). (2020). Manual de buenas prácticas de manejo de fertilización. Fertilizar Asociación Civil. https://fertilizar.org.ar/wp-content/uploads/2020/11/LIBRO_MBPMF_2020.pdf

Huber, D.M. (1997). Manejo de la nutrición para el combate de patógenos de plantas. Agronomía Costarricense, Costa Rica, v.2, no.1, p.99-102.

Lamz Piedra, Alexis, & González Cepero, María C. (2013). La salinidad como problema en la agricultura: la mejora vegetal una solución inmediata. Cultivos Tropicales, 34(4), 31-42. Recuperado en 29 de mayo de 2026, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0258-59362013000400005&lng=es&tlng=es.

Munévar, F. M. (2004). Relación entre la nutrición y las enfermedades de las plantas. Sanidad vegetal, (Vol. 25, Número Especial, Tomo II, pág. 171-178). Recuperado en 29 de mayo de 2026, de <https://exa.unne.edu.ar/biologia/fisiologia.vegetal/nutrici%C3%B3nylasenfermedadesenplantas.pdf>

Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. (s. f.). Solución Steiner. En Estrategia de Acompañamiento Técnico: Manuales prácticos para la elaboración de bioinsumos. Gobierno de México. www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/737326/7_Solucio_n_Steiner.pdf