



# Los 7 esenciales: la “letra chica” de la nutrición en Pecán

## (Parte I)

Sebastian Cambareri<sup>1</sup>

<sup>1</sup> INTA, Estación Experimental Agropecuaria Balcarce  
cambareri.gustavo@inta.gob.ar

En este número iniciamos una serie de artículos que refieren a las mejores prácticas para la nutrición balanceada de Nuez Pecán, práctica que impacta directamente sobre la calidad y rendimiento a cosecha.

La nutrición balanceada en árboles de pecán (*Carya illinoensis*) es un desafío para los productores debido al impacto directo en la calidad y el rendimiento de cosecha. Los nutrientes minerales, y específicamente los micronutrientes tienen funciones esenciales y específicas en el metabolismo de la planta como activadores de reacciones químicas, osmorreguladores y formadores de estructuras orgánicas. Aunque la fertilización en el suelo es la estrategia más común usada en los cultivos anuales, en pecán actúa en el largo plazo y no es la estrategia más efectiva para preservar la fertilidad del suelo ni para que la planta responda con mayor rendimiento de nuez. Ahora bien, ¿qué nutrientes se necesitan?

En general, si se le pregunta a un productor de pecán experimentado de la zona núcleo (Delta del Paraná, provincias de la Mesopotamia), de Georgia o del margen del Misisipi sabrá responder qué nutrientes la planta de pecán necesita para crecer, aunque hará mayor énfasis en el Nitrógeno y el Zinc, ya que son los que presentan mayores respuestas de rendimiento y calidad. Si se trata de un agrónomo asesor experimentado, en una primera aproximación, nombrará por lo menos intuitivamente entre 7 y 16 elementos necesarios para el crecimiento: primero, los obvios: Carbono (C, de él hablaremos en próximas entregas), Hidrógeno (H), Oxígeno (O), y luego aquellos que se pueden reponer mediante fertilización: Nitrógeno (N, también será de un apartado especial para próximas entregas), Fósforo (P), Potasio (K), Azufre (S), Calcio (Ca), Magnesio (Mg), Boro (B),

Cobre (Cu), Hierro (Fe), Manganeseo (Mn), Molibdeno (Mo), Níquel (Ni) y Zinc (Zn). Todos estos elementos se dividen en tres grupos: el primer grupo es el de los macronutrientes que la planta puede obtener tanto desde el aire como desde el agua (C,H,O). Estos nutrientes son los insumos básicos de la fotosíntesis y su disponibilidad espacial y temporal es, en mayor o menor medida, muy amplia comparada con los dos otros grupos. El segundo grupo incluye a aquellos macronutrientes que la planta de pecán puede obtener desde el suelo (N, P, K, S, Ca y Mg), los cuales generalmente salen del sistema porque son extraídos por las podas o por la cosecha de las nueces; sin embargo, parte de estos tejidos vuelven al suelo (hojas, amentos secos, rueznos, etc.), pero el ritmo de su descomposición es diferente a la tasa de absorción de las plantas para cubrir sus necesidades de estos elementos, por lo que terminan reponiéndose vía fertilización tanto al suelo como foliar. Finalmente, el tercer grupo es el de los micronutrientes denominado así porque se encuentran en baja concentración o disponibilidad en comparación al grupo anterior, el cual será el foco de este artículo y de la segunda parte. En esta primera parte se hará referencia a las particularidades de los elementos B, Cu, Fe y Mn, y en la siguiente a Zn, Mo y Ni.

En primer lugar, debemos mencionar que, para determinar la necesidad nutricional del huerto de pecán, hay varias miradas o puntos de vista: el de la extracción empírica, el de los análisis foliares, el dado por los análisis de suelo y finalmente el de la sintomatología por carencia o exceso. El primer

punto de vista es informativo, los dos que le siguen son preventivos y el último es reactivo. Desde el punto de vista de la extracción de elementos empírica, la correspondiente a B, Cu, Fe y Mn, fue determinada por Sparks en 1977 y también citada en una publicación de referencia nacional editada por INTA Delta del Paraná (Tabla 1). En cuanto a los valores de concentración en hoja, se trata de concentraciones de referencia entre las cuales es posible llegar al rendimiento potencial, siempre y cuando se haya satisfecho la “Ley del Mínimo” de Liebig con los otros elementos.

Conocidos estos valores, veamos ahora las características principales de cada elemento y cómo su carencia o exceso se manifiesta en la planta de pecán.

### Boro

Aunque no suele ser muy común en Argentina, la deficiencia de B se puede observar principalmente en las hojas del pecán (Fig. 1 A). Esto ocurre así porque la deficiencia de B lleva a una acumulación de auxinas en los ápices de crecimiento, lo que resulta en un crecimiento anormal dando como resultado hojas deformadas y brotes frágiles. La sintomatología comienza cuando la concentración en hoja baja de las 15-20 ppm. Generalmente este tipo de deficiencia se da o bien durante stress hídricos prolongados, o luego de lluvias torrenciales cuando ambas adversidades ocurren en plantaciones de pecán ubicadas en suelos arenosos o con baja concentración de Materia Orgánica.

No obstante, lo que sí puede llegar

a preocupar durante el manejo de una plantación es el exceso de B, ya que el pecán exhibe altos niveles de sensibilidad a la toxicidad por exceso de B. Esta situación puede ocurrir cuando el agua de riego muestra altos niveles de salinidad, o cuando la concentración de B supera las 2 ppm. El exceso de B genera quemado en los bordes de los folíolos como se observa en la Fig. 1 B.

Finalmente, siempre se asociaron las alteraciones en la concentración de B con la germinación del tubo polínico, y fallas en la fecundación.

### Cobre

El cobre no es un elemento móvil dentro de la planta, por lo que los síntomas de deficiencia suelen aparecer primero en las hojas jóvenes. Por otra parte, el Cu tampoco es móvil en el suelo por lo que está muy sujeto a los balances o relaciones con otros nutrientes. Por ejemplo, el uso de fertilizantes fosfatados o altos niveles de Zn pueden inhibir la adquisición de Cu por la planta. Además, suelos con pH levemente a moderadamente alcalino a (entre 7.5 a 8 o mayor) también reducen la disponibilidad de Cu. En general, se estima que las hojas deben tener una concentración de 6 a 30 ppm. Si esto no se cumple y la concentración cae por debajo de 6 ppm, hay una disminución en la actividad de las enzimas que usan el Cu como cofactor y muchas de estas enzimas están relacionadas con el proceso fotosintético y en la respiración celular. Consecuentemente, la deficiencia resulta en una reducción del crecimiento, clorosis y deformaciones que se visualiza principalmente en las hojas jóvenes (Fig. 2). Además, puede interactuar con la deficiencia de Ni para dar lugar a la hoja “oreja de

**Tabla 1** | Valores de referencia de extracción y concentración en hoja para 4 micronutrientes.  
Fuentes: Sparks (1977), Herrera Aguirre (2004) y Heerema (2013)

Elemento	Extracción en 2000 kg de nueces / ha (en g)	Concentración óptima en hoja (ppm)
B	20	20 - 45
Cu	16	8 - 30
Fe	54	50 - 250
Mn	138	100 - 300 (en algunas publicaciones se sitúa el máximo en 600 o en 800 ppm)



**Figura 1** | Alteraciones en la concentración de Boro. A: Deficiencia (Fuente foto: Revista Pecan South), B: Exceso (Fuente: Tarango, 2015)

ratón”. No obstante, esta deficiencia, aún no ha sido bien descrita en pecán.

### Hierro

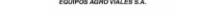
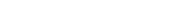
Es bien sabido que el Fe participa en muchos procesos enzimáticos y participa en la síntesis de clorofila; además, se trata de un elemento poco móvil dentro de la planta. En general, la deficiencia de Fe se manifiesta como una clorosis general en las hojas, principalmente ni bien termina la

brotación y comienza el desarrollo foliar, pero eventualmente puede desaparecer en el transcurso de la estación. A menudo puede ser confundida con deficiencia de nitrógeno, pero se puede diferenciar de ésta porque la clorosis aparece en hojas más jóvenes. Además, la pista principal para diferenciar la deficiencia de Fe de la de N es que ocurre temprano en la estación de crecimiento y se puede notar una clorosis intervenal, contrastando con un verde intenso en las nervaduras (Fig. 3). Los síntomas son variables espa-

**GUERRERO Y LUCIANO**  
MAQUINAS AGRICOLAS  
CONCESIONARIO OFICIAL **PAUNY**



Av. Centenario 1520 e/51 y 53  
7620 BALCARCE  
Tel. (02266) 420016 / 421983  
guerreroylucianos@speedy.com.ar





**Figura 2** | Deficiencia de Cu  
(Fuente: Foto de Charlie Graham en Pecan South)



**Figura 3** | Deficiencia de Fe  
(Fuente: Heerema, 2013)



**Figura 4** | Deficiencia de Manganeseo  
(Fuente: Ojeda-Barrios, 2022)

cialmente intra-planta o entre plantas, ya que uno puede distinguir algunas ramas o algunos árboles con este tipo de deficiencia que no se da de manera generalizada. El Fe es especialmente importante en la fotosíntesis ya que es componente de la proteína ferredoxina, que se requiere en la producción del compuesto energético NADP.

## Manganeseo

El Mn tampoco es móvil en la planta, lo que nos lleva nuevamente a esperar esta deficiencia en las hojas más jóvenes (Fig. 4). Por lo general

puede incluir clorosis total o clorosis interveinal. Mayormente, se ha manifestado esta deficiencia en suelos con pH alto donde el Mn es tanto insoluble como indisponible, cuestión que podría corregirse acidificando el suelo. No obstante, se debe ser cuidadoso con

esta técnica porque el pecán también es susceptible a la toxicidad por Mn, aunque no es tan usual detectarlo. El Mn es importante para los procesos redox que se dan en el metabolismo de la planta y cofactor de muchas enzimas.

### Consideraciones finales de la primera parte

En este artículo se volcó el resumen de varias investigaciones provenientes de otros países, aunque existen muchas en curso en Argentina referidas a la nutrición de pecán. Se tratarán los elementos restantes, principalmente el Zinc, en la segunda parte.



**18 años**  
compartiendo la misma  
pasión por el campo

Tandil  
Gral. Alvarado  
Trenque Lauquen  
Pellegrini  
Lobos



[www.agropack.com.ar](http://www.agropack.com.ar)



**AGROPACK**

comercialización y asesoramiento  
de insumos agropecuarios