



# DEPARTAMENTO DE FRUTICULTURA TROPICAL Y SUBTROPICAL

Nicolás Quintana Cabrera



## FERTILIZACION EN EL CULTIVO DEL AGUACATE

(Primera parte)

La práctica que quizá interviene de una forma más decisiva en el éxito de una plantación de aguacates, es la *fertilización o abonado*, por ello, creemos que destinar unos artículos a ella con el fin de clarificar ideas al respecto podría ser interesante.

Los elementos nutritivos, son unos de los seis factores que intervienen de manera directa en la vida de las plantas, esto es:

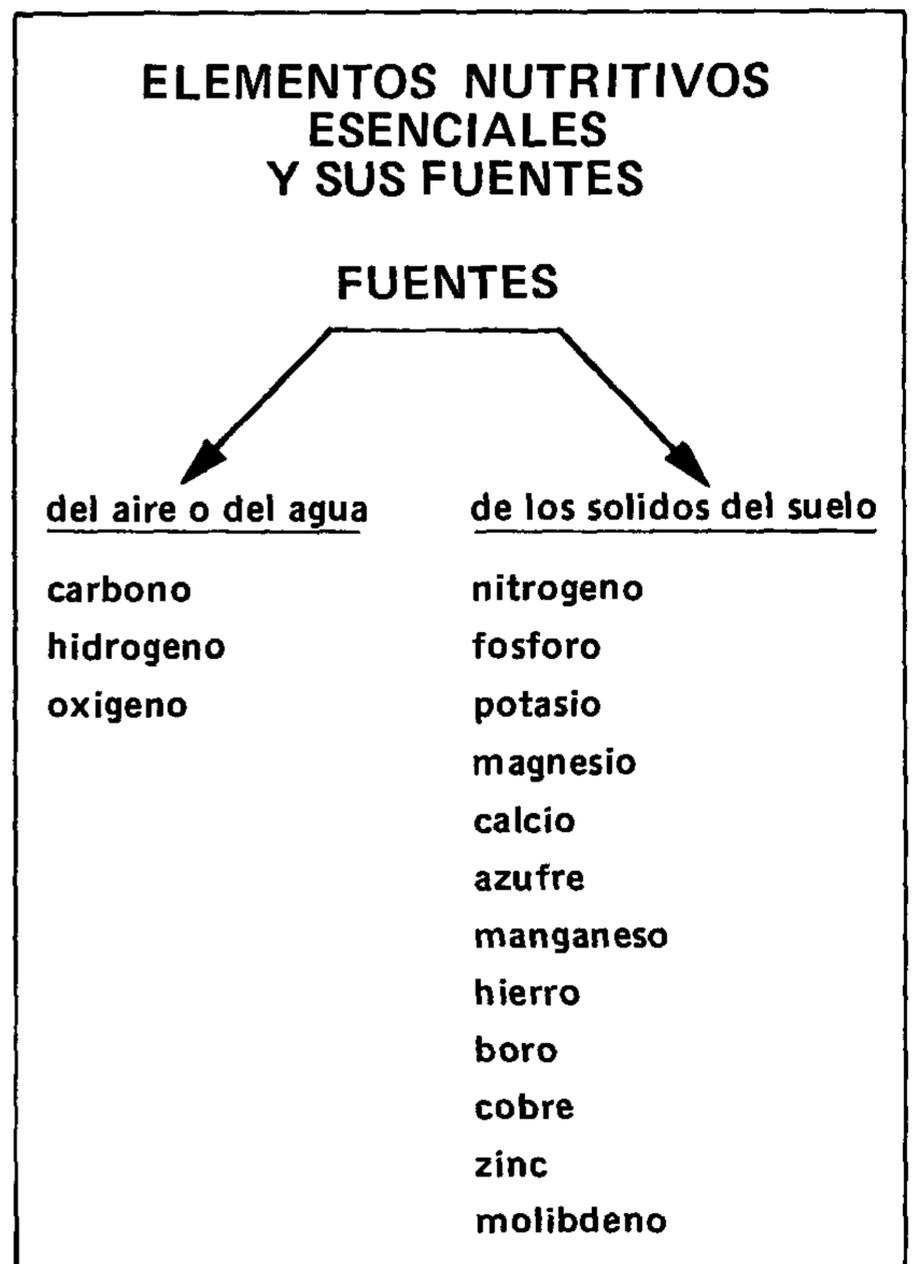
- 1.— Luz
- 2.— Soporte mecánico
- 3.— Temperatura
- 4.— Aire
- 5.— Agua
- 6.— Nutrientes

Como en la casi totalidad de las plantas verdes, el Aguacate necesita de quince elementos para su desarrollo y fructificación, tres de los cuales están provistos en cualquier medio o ambiente propicio para el crecimiento de las plantas, siendo los otros doce considerados generalmente como fertilizantes.

Los tres elementos citados que están provistos por la Naturaleza, son el Carbono, el Hidrógeno y el Oxígeno, que en conjunto constituyen el 95 % del peso seco del árbol. El Carbono y el Oxígeno son tomados del CO<sub>2</sub> presente en la atmósfera a través de los estomas de la planta y por medio de la función clorofílica se transforma uniéndose al Hidrógeno absorbido por las raíces de la planta del agua del suelo, en Hidratos de Carbono.

El resto de los elementos necesarios para el Aguacate, son Nitrógeno, Fósforo, Potasio, Magnesio, Calcio, Azufre, Hierro, Cobre, Zinc, Boro, Molibdeno y Manganeseo, se encuentran en el suelo en forma de sólidos.

Unicamente ciertas bacterias libres del suelo (Clostridium, Azotobacter) y otras que viven asociadas a las raíces de las leguminosas (Rhizobium leguminosarum) tienen la facultad de poder asimilar el Nitrógeno atmosférico, por lo que la fuente que tiene la planta para adquirir este elemento, está exclusivamente en el suelo, bien en forma de nitratos de diferentes bases (Potasio, Calcio, etc,...) o de sales amoniacaes (Sulfatos, Fosfatos). El Fósforo lo toma del suelo, en



forma de fosfatos, así como el Potasio es tomado del suelo en forma de nitratos, carbonatos, cloruros o sulfatos. El Calcio está presente en la totalidad de los suelos en forma de carbonatos o sulfatos. El Cloro está en forma de cloruros. El Azufre en forma de sulfatos. Estando el resto de los elementos Magnesio, Boro, Manganeso, Molibdeno, Hierro, Cobre y Zinc, presentes en los sólidos del suelo.

La penetración de estas sustancias, se verifica a través de los pelos absorbentes de la raíz, gracias a la *Permeabilidad eléctrica de las células vegetales*.

Dependiendo de la cantidad necesitada por la planta de cada uno de estos elementos, se diferencian a los mismos en dos grandes grupos:

**Macronutrientes** — La planta utiliza grandes cantidades de los mismos, más de 10 p. p. m. de cada uno de ellos.

**Micronutrientes** — La planta necesita menos de 1 p. p. m. de los mismos.

Entre los del primer grupo, esto es, los macronutrientes se encuentran, el Nitrógeno, Fosforo, Potasio, Calcio, Azufre y Magnesio. Siendo los micronutrientes el Cobre, Manganeso, Zinc, Molibdeno y Boro. El caso del Hierro es bastante particular y no lo situamos ni en uno ni otro apartado, dejándolo como puente entre ambos, la planta necesita de 1 a 10 p.p.m. de este elemento para su normal desarrollo.

Generalmente se dice que los elementos más necesarios para la fertilización de las plantas son el Nitrógeno, Fosforo y Potasio, teniendo un carácter secundario el Calcio, Magnesio y Azufre, sin embargo, la necesidad de estos elementos, está directamente relacionada con el tipo de suelo en que se esté trabajando.

Los micronutrientes, son utilizados por la planta en forma de catalizadores orgánicos o enzimas en combinación de una proteína.

Todos los nutrientes con la excepción del Potasio, entran a formar parte de la composición del tejido viviente de las plantas.

Existen dos elementos que son el Cloro y el Sodio, de los que no se sabe a ciencia cierta su uso por la planta, hay cierta evidencia que la calidad del fruto se aumenta con un poco de cloro, así como que en determinados casos, el Sodio reemplaza al Fósforo, pero no está demostrado. Sin embargo, el aguacate es muy susceptible a la sal, de una manera especial al Cl del NaCl, es

el más sensible de las especies frutales, son solamente necesarias 300 p.p.m. de Cl para que el árbol se vea afectado presentando síntomas que son característicos (hojas quemadas en los bordes), siempre que veamos estos detalles que son clásicos de este daño, podremos afirmar con un 90 % de seguridad, que es ocasionado por la sal (no necesariamente NaCl).

### NIVELES DE "NaCl"

**Cl<sup>-</sup>**

0,114 % ligeras quemaduras en las hojas  
1 % daño puede ser grave

**Na<sup>+</sup>**

no debe exceder del 0,1 %  
entre 0,4 y 1 % daño muy severo

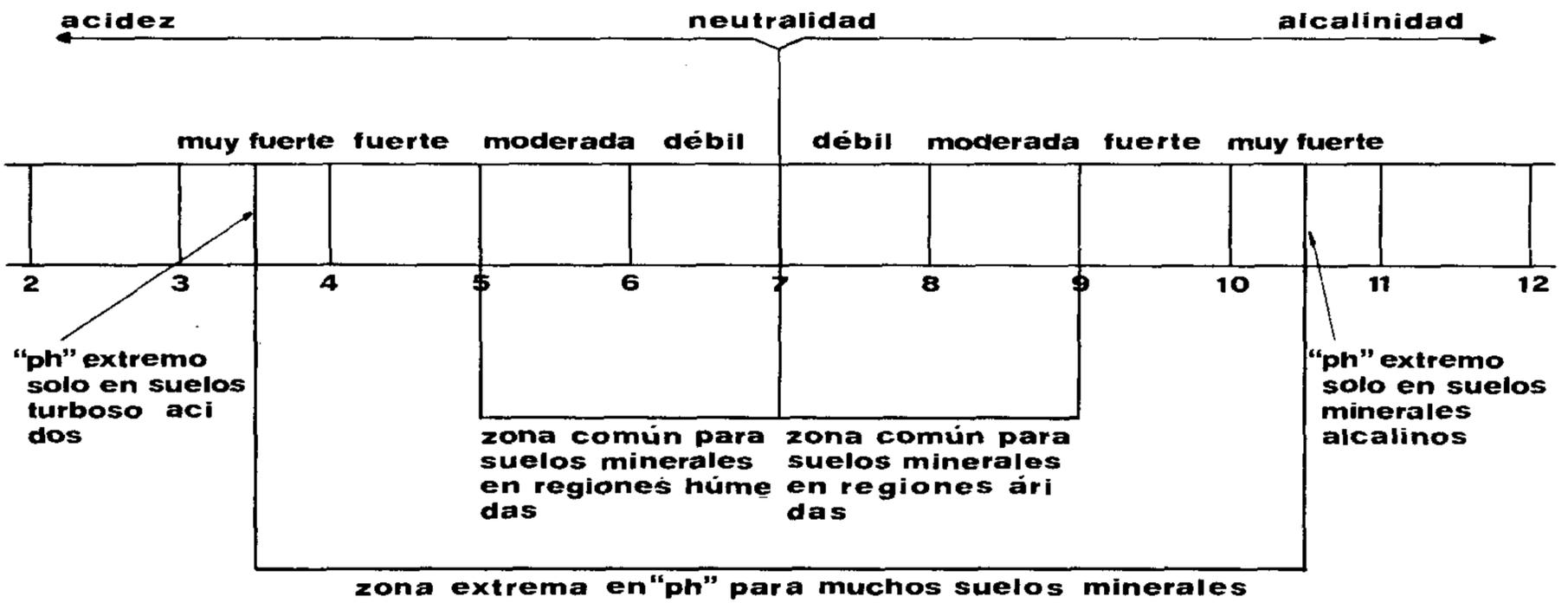
El pH del suelo, juega un papel muy importante en la fertilización de las plantas ubicadas en los mismos, ya que la asimilación de algunos elementos por el vegetal, tiene lugar en unos pH determinados (Ver cuadros de Distintos pH de un suelo y Relación Asimilabilidad—pH Suelo).

En general, el pH más deseable para la mayoría de los suelos es el de 6,5. En este punto, el aprovechamiento de los nutrientes considerados en total y no individualmente es la máxima.

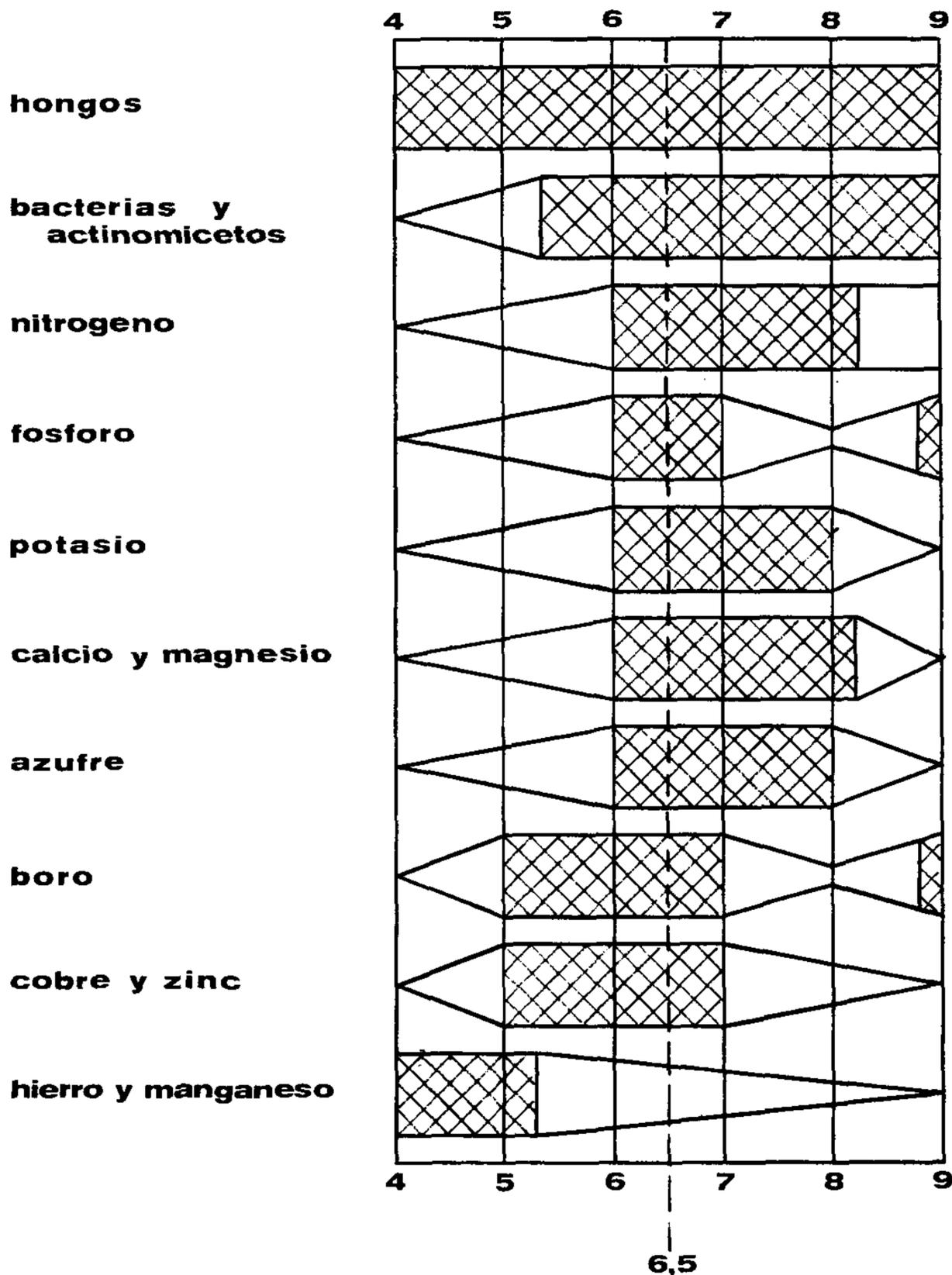
Evidentemente, la asimilabilidad del Nitrógeno, depende en gran parte de la actividad de los microorganismos del suelo.

Contrasta el ancho campo de asimilabilidad del Potasio y Azufre, con la del Fósforo que se reduce a los pH de 6 a 7, asimismo los micronutrientes se mueven dentro del mismo pH 6—7. Considerando estas relaciones en conjunto, un pH entre 6 y 7 parece promover la más fácil asimilación de los nutrientes vegetales. Resumiendo diremos, que si un suelo se ajusta al pH en el que el Fósforo tiene una mayor asimilación por parte de la planta, el resto de los nutrientes, si está presente en el suelo en las cantidades adecuadas, serán satisfactoriamente asimilables en la mayoría de los casos.

El contenido de Materia Orgánica en el suelo es pequeño, solo alrededor de un 3 a un 5 / en el caso de un suelo típico, las diferentes funciones que tiene la Materia Orgánica en el suelo las podemos cifrar en cuatro principalmente:



### DISTINTOS pH DE UN SUELO



### RELACION ASIMILABILIDAD-PH SUELO

- a) Granulador de las partículas minerales, siendo responsable en gran parte del desmenuzamiento de los suelos.
- b) Es la mayor fuente de dos importantes elementos como son el Fósforo (3º en cuanto a necesidad para el Aguacate), y el Azufre, y frecuentemente la única fuente de Nitrógeno.
- c) Por su efecto sobre la condición física del suelo, la Materia Orgánica, tiende a aumentar la cantidad de agua que puede almacenar un suelo, así como la proporción de ese agua utilizable por las plantas.
- d) Es la principal fuente de alimento para los microorganismos del suelo.

Sin embargo, dada la carestía de la incorporación de estiércol a los suelos en la actualidad, sería objeto de un bonito estudio el determinar hasta que punto resulta rentable la aplicación de esta práctica en nuestras fincas. Como referencia podríamos decir que en nuestro Centro de Los Moriscos, hasta los 5 años, no se ha incorporado ninguna estercolada, y los niveles de Materia Orgánica se mantienen en los deseados, estables en el suelo.

La función que tienen los elementos nutritivos en el Aguacate, es a veces objeto de discu-

sión. Unos entran a formar parte como producción de alimentos tales como proteínas, mientras que otros parecen tener simplemente una función reguladora.

**ORDEN DE IMPORTANCIA DE  
LOS NUTRIENTES EN  
EL CULTIVO DEL  
AGUACATE**

1. nitrógeno
2. potasio
3. fosforo
4. magnesio
5. hierro
6. zinc
7. manganeso
8. cobre
9. boro
10. molibdeno
11. calcio
12. azufre

Sintetizado, los cometidos que se cree que tienen los distintos elementos, son los siguientes:

<b>Nitrógeno</b>	<b>Nuevas producciones vegetativas</b>
<b>Fósforo</b>	<b>Actúa en la Fotosíntesis</b>
<b>Potasio</b>	<b>Activación de las enzimas</b>
<b>Boro</b>	<b>Desplazamiento de azúcares y otros compuestos</b>
<b>Cobre</b>	<b>Asociación de enzimas</b>
<b>Manganeso</b>	<b>Activación de enzimas</b>
<b>Zinc</b>	<b>Estimulación de enzimas</b>
<b>Magnesio</b>	<b>Parece contrubuir a la síntesis de las grasas</b>
<b>Hierro</b>	<b>Necesario para la función clorofílica</b>
<b>Molibdeno</b>	<b>Relacionado con la actividad de las enzimas</b>
<b>Calcio</b>	<b>Segmentación</b>

(Continuará en el próximo número)