

## El aguacate: fruto de promisorio demanda

por

Dr. Ignacio Lazcano-Ferrat

El aguacate, gran árbol, "siempre-verde" de la familia del laurel (*Lauraceae*) y con el nombre científico de *Persea americana* ha sido una riqueza natural reconocida desde hace miles de años por los habitantes de Meso y Sudamérica. El hábitat natural de esta especie se extiende desde las planicies altas y templadas de México hasta las selvas tropicales y calientes del noroeste Colombiano. Para cuando llegaron los Españoles a América, el aguacate ya se cultivaba desde México hasta el sur de Perú y había sido domesticado por los indígenas de la región por más de dos mil años. En la lengua Azteca o Náhuatl, al aguacate se le llamaba *ahuacátl*; los Mayas lo llamaban *on*; en Perú, el nombre fue *parta*, nombre con el que se le conoce hoy en día en muchas regiones de América del Sur.

La fruta del aguacate tiene un alto contenido de aceite, cerca de 30%, lo que se reconoce fácilmente por su textura mantecoso y suave; además, su alto contenido calórico ha sido una excelente fuente de energía en los países donde se ha consumido por siglos. El aguacate ha sido una de las fuentes alimenticias más completas y económicas en Mesoamérica; sobre todo para aquellos lugares donde el consumo de alimentos de alta energía es limitado. Aún cuando las huertas familiares y pequeñas plantaciones con una mezcla de especies y variedades ha sido el sistema de producción tradicional por muchos años, el cultivo del aguacate a "gran escala" (comercial moderna) se inició hace relativamente poco tiempo. La producción en huertas, "comerciales" ha sido reportado desde inicios de este siglo, 1911, con la introducción de nuevas variedades como la variedad Fuerte principalmente en los Estados Unidos de Norte América.

México es el país que más produce aguacate en el mundo. Con una superficie aproximada en producción de alrededor de 100,000 hectáreas y un volumen de producción anual de 790,000 ton. (INEGI; SAGAR, 1997). Lo anterior representa un 38% de la cantidad total mundial producida (FAO, 1996). Otros países que producen aguacate son: Los Estados Unidos de Norte América, Chile, Israel, Sudáfrica, Nueva Zelanda, entre otros. La tabla 1 presenta una lista de los principales productores de aguacate del mundo. En la actualidad los precios internacionales son muy atractivos para los productores de América Latina, así que buscar exportar el fruto debe ser el objetivo de huertas comerciales. Sin embargo, la exportación solo podrá lograrse y mantenerse a través de los años mediante una fertilización bien balanceada.

### **La fertilización del aguacate debe de buscar elevar la producción de fruto de alta calidad.**

La aplicación de fertilizantes debe basarse en los análisis de suelo y foliares de la huerta; siempre buscando obtener el mayor beneficio agronómico y económico posibles sin dañar el medio ambiente. Los análisis de suelo y planta deben de acompañarse siempre con pruebas de campo; éstas, ayudan a confirmar los resultados de la fertilización basada en los análisis de suelo y planta. Además, el registro de producción debe de acompañar a las pruebas de campo. Esto último es muy valioso para ajustar la dosificación recomendada año con año. Los análisis de suelo y planta junto con la experiencia específica del lugar nos ayudarán así, a predecir el manejo de nutrientes a través del tiempo. Conocer los niveles críticos de cada elemento nutritivo dentro de la planta siempre va a complementar una buena fertilización. La tabla 2 presenta la concentración de nutrimentos en las hojas del aguacate; en este ejemplo las muestras se

sacaron de 50 hojas maduras de crecimiento nuevo de Verano en huertas en producción, (Mills and Jones, 1996).

**Tabla 1.- Toneladas de aguacate (fruto) producidas en 1996\* en diferentes regiones del Mundo**

Región	Toneladas	%
Africa	192,312	9.3
Norte y Centro América	1'273,194	61.3
América del Sur	378,332	18.2
Asia	176,850	8.6
Europa	55,100	2.6
<b>TOTAL</b>	<b>2'075,788</b>	<b>100</b>
<b>México*</b>	<b>790,000</b>	<b>38.1</b>

\*Fuente: FAO Statistics 1

En el caso del aguacate, los macronutrientes más importantes son el nitrógeno (N) y el potasio (K). Como nutrientes secundarios el calcio (Ca) magnesio (Mg) son los mas limitantes. En suelo con contenido medio o alto de fósforo (P) si problemas de pH u otros factores que puede disminuir la disponibilidad de P para la planta solo se recomienda la aplicación de dosis de P d mantenimiento (aplicar solo la cantidad de P qu se esta sacando de la parcela) cada dos o tre años.

**Tabla 2.- Rangos de suficiencia de nutrimentos en hojas de aguacate**

Macronutrientes		Micronutrientes	
	%		ppm
N	1.60-2.00 <sup>1</sup> 1.68 <sup>2</sup>	Fe	50-200
P	0.08-0.25	Mn	30-500
K	0.75-2.00	B	50-100
Ca	1.00-3.00	Cu	5-15
Mg	0.25-0.80	Zn	30-150
S	0.20-0.60	Mo	0.05
<b>Elementos no esenciales</b>		Cl %	0.19-0.33 0.46-1.48 <sup>3</sup>
	ppm		
Na	100-1000		
Al	sin datos		

<sup>1</sup> Hojas de crecimiento nuevo (Primavera) de ramas sin frutos, tomada la muestra entre Agosto y Octubre (Embleton *et al*, 1959. En Chapman, 1973).<sup>2</sup> Hojas sin peciolo de crecimiento nuevo, muestra tomada en

Mayo o Junio de árboles bien cargados de fruta (Popenoe *et al*, 1962. En Chapman, 1973 ).3 Hojas maduras tomadas en Julio (Ayers *etal*, 1951. EnChapman, 1973).

La tabla 3 presenta el efecto del pH sobre la disponibilidad de nutrimentos para el aguacate.

**Tabla 3.-Sensibilidad del aguacate al pH del suelo:**

- pH óptimo es entre 5.5 y 6.5
- pH arriba de 7.0 = clorosis
- pH arriba de 7.5 = deficiencia de Fe.
- pH abajo de 5.8 = def. de Ca, Mg, P y B
- pH abajo de 5.5 = toxicidad de Zn, F y Al

La buena fertilización del aguacate debe de iniciarse en el vivero. El iniciar una plantación con plantas de vivero bien nutridas ayudará a evitar muchos problemas de manejo y producción. A continuación se presentan algunas de las prácticas de fertilización mas comunes realizadas en el vivero:

- La fertilización debe realizarse de 30 a 40 días después del, trasplante
- Generalmente se usan los siguientes productos y dosis dependiendo del tipo de manejo:
  - Urea = 1.5 g/planta
  - Nitrato de Amonio = 3 g / planta
  - Triple 17 = 5 g/planta
  - 15-30-15 = 5 g/planta

Siempre y cuando no se utilicen más de 12 g de N/planta /año utilizando por ejemplo:

- 5 g Sulfato de Amonio o - 3 g Nitrato de Amonio por mes
- Aplicar todo el P y K al trasplante distribuyendo bien el producto en el perfil de la sepa
- Controlar carencias de Fe y Zn.
- Tener cuidado con fungicidas a base de Cu
- Plantas injertadas = 25-30 g/planta de la fórmula 1:1:1 (N:P205:K20)

(AEFA-I IV congreso Nacional del Aguacate **1984**).

Sin olvidar que la recomendación de la fertilización de la huerta debe de ser específica y que no existen recetas mágicas, a continuación se presentan algunas de las prácticas mas comunes de fertilización en huertas en producción en la región de Uruapan, Michoacán, México...

**Momento de Fertilización de Huertas Maduras:**

- 1.- Primera Quincena de Mayo hasta Junio o Aplicar 1/3 del Nitrógeno total o 100% del P y 100% del K
- 2.- Primera Quincena de Agosto o 1/3 N
- 3.- Primera Quincena de Noviembre o 1/3 N

Algunos reportes de resultados de pruebas sencillas de campo a mediano y largo plazo **han** hecho énfasis en la relación N:K y su efecto en el rendimiento de aguacate. La tabla 4 presenta un ejemplo de la relación N:K en huertas maduras en el Estado de Michoacán, México.

**Tabla 4.- Interacción N:K en Aguacate**

Dosis de Nutrientes kg/ Ha			Rendim
N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	kg/árbol
80	0	240	246
140	0	180	286
200	0	120	294
260	0	60	265
320	0	0	255

Fuente: **Adaptado** de AEFA IV congreso Nacional, 1984.  
Nivel de P del suelo = alto

Las conclusiones de este trabajo fueron:

- Dosis de N arriba de 2.350 kg/árbol no incrementaron el rendimiento
- No se observó respuesta al P sino hasta después de 7 años.
- Los tratamiento bajos en K disminuyeron sus rendimientos
- La dosis óptima de K<sub>2</sub>O fue 1,412 kg/árbol/año

La investigación relacionada con la fertilización fosforada y potásica ha generado rangos de respuesta al P y al K en aguacate. El utilizar rangos de respuesta a los nutrientes dependiendo de la edad de éstos, es una buena guía inicial cuando se carecen de análisis de suelo y follaje específicos del lugar y cuando no se tienen definidos los niveles de respuesta con pruebas o experimentos de campo.

Las tablas 5 y 6 presentan rangos de fertilización fosforada y potásica en aguacate, basados en la edad del árbol y su consumo potencial para un buen rendimiento comercial.

Pese a que estas tablas pueden ser de utilidad, no se debe olvidar que solo son una guía y que deben de utilizarse con mucho cuidado y mejorarse año con año.

**Tabla 5.- Rangos de fertilización fosforada en plantaciones de Aguacate**

Edad	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (g/árbol/año)
1 a 4	200-450
5 a 8	>450-900
>8	>900-1,100

Fuente: Rodríguez Suppo (1986)

**Tabla 6.- Rangos de fertilización potásica en plantaciones de Aguacate**

Edad	K <sub>2</sub> O (g/árbol/años)
1 a 4	100-450
5 a 8	>450-900
>8	>900-1,400

Fuente: Rodríguez Suppo (1986)

Como se mencionó anteriormente, el mercado internacional del aguacate demanda de frutos de alta calidad, es así que pese a que los macronutrientes representan una prioridad en cuanto al manejo de la

fertilización, no debemos olvidarnos de los micronutrientes. El buen manejo del boro (B), manganeso (Mn), hierro (Fe) y Zinc (Zn), puede representar la diferencia en cuanto a la aceptación y/o rechazo del producto en el extranjero. La foto 1 muestra un ejemplo de los efectos que puede tener la **deficiencia de Zn = fruto mas pequeño y deforme**. Además, la tabla 7 presenta algunas recomendaciones en cuanto a los niveles de Zn (sulfato de zinc al 36%) a utilizar en relación a la edad del árbol del aguacate.

**Tabla 7.-Rangos de Fertilización con Zinc (Zn) en aguacate**

Edad (años)	SO <sub>4</sub> Zn ( 36%) g/árbol
1	50
2	100
3	650
4	800
5	1,000
>5	1,500

Fuente Rodríguez Suppo (1989)

**Foto 1.-Deficiencia de zinc en aguacate: Arriba sin Zn y abajo con Zn.**



**Recuerde: Solo la fertilización suficiente y bien balanceada puede ayudar a producir aguacate de calidad de exportación.**

#### **Bibliografía**

- Instituto Nacional de estadística Geografía e Informática (1996). Atlas Agropecuario de México. Aguascalientes Ags. México.
- Asociación de Egresados de la Facultad de Agrobiología, Presidente Juárez (1984). Memorias del IV Congreso Nacional; Simposium sobre Cultivo, Producción y Comercialización del Aguacate, Uruapan Michoacán, México.
- Rosengerten Federic Jr. (1991). Wilson Popenoe Agricultura Explorer, Educator and Friend of Latin America. National Tropical Botanical Garden. Bawai, Kauai, Hawaii.
- Chapman Homer D. (1973). Diagnostic Criteria for Plants & Soils. Quality Printing Ine. Riverside Ca. USA
- Mil] Harry A. y Jones Benton J.Jr. (1996). Plant Analysis Handbook II. Micro Macro Publishing Inc. Georgia, USA.
- Rodríguez Suppo E (1 989). El Aguacate. Agt México.
- FAO Statistics, 1996. FAO Internet Website 1997.