



AVANCES TÉCNICOS 292

Cenicafé

Gerencia Técnica / Programa de Investigación Científica / Octubre de 2001

LA DENSIDAD APARENTE DEL SUELO Y LA RECOMENDACIÓN DE FERTILIZANTES PARA LOS CAFETALES

Senén Suárez-Vásquez*

La densidad aparente (D_a) es la relación entre el peso del suelo seco y un volumen de suelo conocido que incluye el espacio poroso (1).

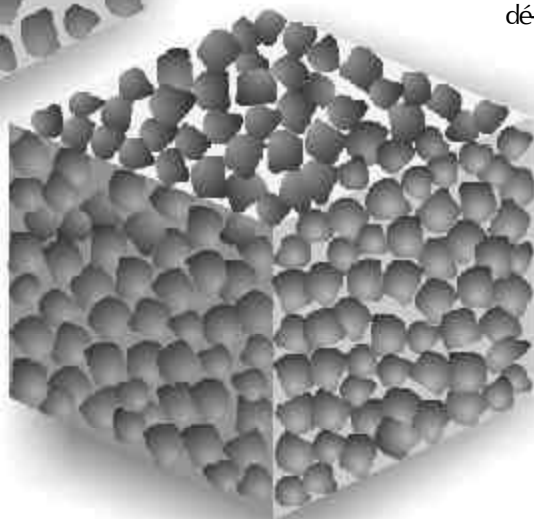
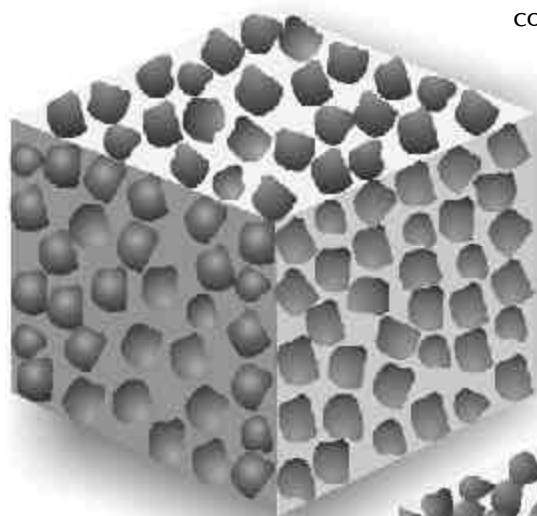
El espacio poroso es el intersticio dentro de la arquitectura del suelo, producto de su formación debido a la combinación y recombinación de las partículas minerales y orgánicas presentes. Por tanto, es la parte más dé

bil y cambiante del sistema debido a la presión, la ruptura, la deformación y la destrucción de los agregados del suelo. También se ve reducida por la presencia de rocas y horizontes compactados, entre otros, en la zona de raíces.

El espacio poroso tiene relación directa con la productividad del suelo, la D_a y las cantidades de fertilizantes por aplicar.

Cuando hay homogeneidad en la D_a como es el caso de los suelos planos sometidos al laboreo, mejoramiento y uniformidad del espacio poroso, la D_a es útil en el cálculo de la cantidad de fertilizante. En el caso de los suelos de ladera de la zona cafetera hay dos situaciones generales:

La densidad aparente depende de los espacios porosos entre las partículas del suelo. El suelo representado en la figura superior tiene menor densidad aparente que el de la figura inferior.



* Investigador Principal I hasta junio de 2000. Centro Nacional de Investigaciones de Café, Cenicafe. Chinchiná, Caldas, Colombia.

1- Cuando el espacio poroso es relativamente uniforme en la superficie y profundidad del suelo en el perfil, se puede utilizar la Da en el cálculo del volumen del suelo y cantidad de fertilizantes. Pero según Quevedo (3), serían solamente el 12% del total de los suelos de la zona cafetera. Esta superficie se reduce en zonas sometidas a la ganadería, entre otras, (Tabla 3), donde la compactación del suelo es desuniforme y no existen posibilidades de cuantificar realmente ni el volumen total del suelo y menos, su espacio poroso.

$$La(mm) = \frac{P * Da * (Rh3 - Rh15)}{100}$$

◀ Para estimar tentativamente la cantidad de las reservas de los nutrientes. Con la Da se convierte el volumen de suelo en peso y se calcula en kg/ha la reserva de elementos disponibles en el suelo para la planta. Se calcula el peso del suelo en un volumen dado o profundidad:

$$\frac{kg/ha \text{ (del elemento)}}{(mg/kg \text{ o ppm del elemento}) \times (100m \times 100m \times 0,2m) \times Da \times 2}$$

La Da en los
suelos de la zona cafetera

2- En el caso de suelos de la zona cafetera donde hay impedimentos naturales o inducidos por el manejo en el perfil, no es posible obtener un valor aproximado del espacio poroso del suelo, puesto que no se conoce el volumen de los impedimentos. Por tanto, tampoco es válido el cálculo de la cantidad de fertilizantes con base en la Da.

Importancia del conocimiento de la Da

◀ Se utiliza junto con la densidad real (Dr), para conocer la porosidad total (Pt) y dentro de la porosidad total la atmósfera (aire) y retención de humedad (agua) del suelo.

$$Pt\% = \frac{(Dr - Da)}{Dr} \times 100$$

◀ Para los cálculos de la lámina de agua (La) donde hay necesidad de regar, en localidades de meses secos bien definidos. Para convertir la humedad gravimétrica (diferencia entre la retención de humedad a 0,3 atmósferas (Rh3) y 15 atmósferas (Rh15)), en humedad volumétrica, incluyendo la profundidad de riego (P).

Se describe a la zona cafetera entre los 1.000 y 2.000msnm, debido a los levantamientos de las tres cordilleras. Contiene suelos jóvenes en formación, Inceptisoles y Entisoles, derivados de materiales parentales de diferente índole, ígneo, metamórfico, sedimentario y cenizas volcánicas de variado espesor, composición física, química y mineral.

Quevedo (3), con base en los estudios generales realizados por Federacafé observa que más del 88% de los suelos cafeteros y de influencia son complejos de suelos, donde sus componentes principales se pueden separar mediante estudios muy detallados, y que lamentablemente no existen para nuestras condiciones.

En los suelos de los lotes o fincas considerados exteriormente como uniformes, en su interior, se encuentran diferencias en pedregosidad, presen-

cia o no de ceniza y otros materiales parentales de diferente espesor y condiciones físicas. Con la información general actual no es posible tener un estimado aproximado de la Da que represente todo el lote y menos, estimar con ella la cantidad de fertilizantes.

En la (Tabla 1), se presenta la Da general observada en los Estudios de Reconocimiento de Suelos realizados por Federacafé en varias unidades de suelos de la zona cafetera. Aún para la unidad Chinchiná, considerada como la más uniforme en extensión y profundidad, se observan diferencias en la Da y sorprende la variación en 16 perfiles, encontrada en el horizonte A por localidad (Tabla 2) y con el uso y manejo (2), 120 observaciones (Tabla 3).

Con el paso del tiempo, se puede esperar que la utilidad práctica del uso de la Da procedente de los estudios generales de reconocimiento de suelos utilizada hoy como una herramienta para los cálculos de la cantidad de fertilizantes no tenga ningún valor, si es que continúa variando desuniformemente el espacio poroso en el lote por efecto del uso y el manejo.

En lotes sometidos a pastoreo en la zona con suelos derivados de cenizas volcánicas es fácil observar el cambio en la fisiografía del terreno en la medida que el animal compacta más los caminaderos o recostaderos. Pero también se observa compactación del suelo por efecto directo del agua lluvia en suelos sin protección.

El espacio poroso se reduce con el aumento de la densidad aparente; esto ocurre cuando el suelo se disturba o se pisotea. Para café la

Tabla 1. Densidades real y aparente y porosidad total en varios suelos y profundidades en el perfil.

Unidad de suelos	Altitud (m)	Profundidad (cm)	Densidad		Porosidad Total %
			Aparente (g/cm ³)	Real (g/cm ³)	
Chinchiná	1.930	0-25	0,7	2,2	70,0
		25-101	0,6	2,1	74,1
	1.340	0-40	0,7	2,1	67,5
		40-81	0,5	2,1	75,7
	1.400	0-30	0,5	1,9	75,9
		30-60	0,4	2,0	79,7
		60-101	0,4	2,0	78,0
	1.650	0-30	0,5	2,1	74,3
	1.340	0-70	0,4	2,1	81,0
Malabar	1.070	70-121	0,6	2,1	71,4
		0-30	0,6	2,1	71,4
		30-56	0,7	2,2	68,2
		0-94	0,6	2,1	71,4
		94-116	0,7	2,2	68,2
		0-26	0,7	2,1	67
		26-128	0,8	2,2	64
	1.200	0-30	1,2	2,36	49,1
Parnaso	1.110	30-60	1,1	2,24	50,9
		0-40	0,8	2,26	64,6
		40-70	1,0	2,3	55,0
		0-15	1,0	2,3	55,1
		15-30	0,9	2,2	61,4
	1.530	0-40	1,1	2,4	54,3
		40-70	1,0	2,5	61,2
		0-30	1,0	2,4	58,6
		30-46	0,7	2,2	66,7
		0-52	0,8	2,4	66,1
	1.220	32-54	0,7	2,3	68,2
		0-30	1,1	2,5	53,7
		30-101	1,2	2,7	55,5
	1.600	0-20	1,1	2,3	54,3
Catarina		20-35	1,0	2,4	58,3
		35-101	1,0	2,3	57,5
		0-20	0,8	2,3	65,7
	1.720	20-51	1,0	2,6	61,8

Tabla 2. Densidad aparente en el horizonte A de la unidad Chinchiná, en varias localidades de la zona cafetera.

Depto.	Localidad	Densidad aparente (g/m ³)
Antioquia	Angelópolis	0,41
	Fredonia	0,37
Caldas	Chinchiná	0,70
	Manizales	0,75
	Supía	0,50
Quindío	Pijao	0,91
Risaralda	Belén	0,62
	de Humbría	0,65
	Dosquebradas	0,46
	Mistrató	0,68; 0,75;
		0,63; 0,60;
	Pereira	0,73
	Pueblo Rico	0,54
Valle	Sevilla	1,09; 0,90

Da más apropiada se encuentra entre 0,7 y 1,2g/cm³.

Por lo anterior, se concluye que la Da no es ajena a la gran variabilidad de situaciones generales encontradas en los suelos de la zona cafetera y tampoco a las variaciones causadas por el mal uso y manejo del suelo. Por tanto, su uso es muy riesgoso sin datos detallados y actualizados, cuando se trata de acertar en una recomendación de fertilización.

Es preferible integrar toda la información de fertilización dada por Cenicafé, con la información de producción de café que el caficultor tiene desde tiempo atrás por lote fertilizado.

Consideraciones y recomendaciones

Los técnicos de investigación y de extensión y el agricultor coinciden en la necesidad de racionalizar el uso de los insumos fertilizantes y que la Da es un medio cuando los resultados lo ameritan. Sin embargo, en la zona cafetera es difícil acertar con base en los datos generales de la Da hasta ahora obtenidos, dentro de tanta variación de suelos y estados de formación encontrados.

No se descarta su utilización con información confiable y ponderada obtenida del lote a fertilizar, mediante estudios detallados, a manera de ejemplo, como se hace para el análisis químico del suelo, pero en este caso por una sola vez si el uso y manejo no cambian.

Por el momento, es más confiable seguir las guías generales dadas por

Cenicafé sobre el manejo del cultivo y la fertilización, esta última ajustada con los datos de producción que el agricultor maneja sobre su lote o diferentes lotes productivos de la finca.

Tabla 3. Densidad aparente bajo dos usos de la Unidad Chinchiná, en Chinchina, Caldas*.

Municipio	Localidad	Usos	Observaciones	Rangos de Da (g/cm ³)
Chinchiná	La Romelia	Paspalum spp.	60	0,53-0,97
		Brachiaria spp.	60	0,59-0,88

* Morales (2).

C A F I C U L T O R

El análisis de suelos es la herramienta fundamental para determinar las necesidades de fertilización de los lotes cultivados. En el caso del café, se deben llevar las muestras al Servicio de Extensión y 20 días más tarde se reciben las recomendaciones.

LITERATURA CITADA

1. MAEDA, T.; TAKENAKA, H.; WARKETIN, B.P. Physical properties of allophane soils. *Advances in Agronomy*. 29:229-264. 1977.
2. MORALES M., J.R. Caracterización física y espacial de un suelo andosol (Acrudoxic Melanudands) bajo dos usos y dos manejos diferentes. Bogotá, Universidad Nacional, Facultad de Agronomía, 1997. 178p. (Tesis: Ing. Agron.).
3. QUEVEDO P., H. Doce años en reconocimiento de suelos y zonificación de cultivos en la zona cafetera colombiana. Bogotá, FEDERACAFÉ. Programa de Desarrollo y Diversificación de Zonas Cafeteras, 1983. s.p.

Los trabajos suscritos por el personal técnico del Centro Nacional de Investigaciones de Café son parte de las investigaciones realizadas por la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. Sin embargo, tanto en este caso como en el de personas no pertenecientes a este Centro, las ideas emitidas por los autores son de su exclusiva responsabilidad y no expresan necesariamente las opiniones de la Entidad.



Centro Nacional de Investigaciones de Café
"Pedro Uribe Mejía"

Chinchiná, Caldas, Colombia

Tel. 506550 Fax. 504723

A.A. 2427 Manzales

cenicafe@cafedecolombia.com

Edición: Héctor Fabio Ospina Ospina
Diagramación: Carmenza Bacca Ramírez