

Aplicación de la Cal en Cafetos Jóvenes

por FERNANDO SUAREZ DE CASTRO y ALVARO RODRIGUEZ G.

INTRODUCCION:

La Campaña de Defensa y Restauración de Suelos de la Federación Nacional de Cafeteros llevó a cabo, durante dos años, un ensayo experimental en Chinchiná, sobre el efecto de la cal en el crecimiento de plántulas de café.

El estudio se justifica porque según análisis de los suelos predominantes en la región, el contenido de nitrógeno total es alto en tanto que el contenido de nitratos es bajo en todas las épocas del año. Si a esto se agrega que el nivel del pH es de 4.5 a 5.5, que la cantidad de calcio intercambiable no es mayor de 6. m.e. en 100 gramos y que el hidrógeno de cambio llega a ser de 40 m.e. en 100 gramos, se puede esperar que resulte conveniente ver la manera de facilitar la formación de nitratos en estos suelos y que ello se refleje en un mejor crecimiento de los cafetos. Uno de los medios de activar ese proceso es aplicando cal al suelo, la cual acelera los procesos de descomposición de la materia orgánica y por lo tanto la liberación de nitratos; este mecanismo de oxidación necesita la presencia de bases activas.

REVISION DE LA LITERATURA:

Son muy numerosos los trabajos relacionados con los efectos de la cal sobre la población y la actividad micro-orgánica del suelo, así como el grado y carácter de la descomposición de la materia orgánica. De ellos se concluye que el mayor o menor contenido de calcio en el suelo determina, en gran parte, no sólo el carácter de la población microbiológica del suelo, sino también el grado de su actividad (1).÷

Igualmente son muchos los trabajos que existen sobre el uso de la cal como agente correctivo de los suelos (2).

Son en cambio, muy escasos los trabajos que se han realizado en relación con el efecto de la cal sobre el crecimiento de cafetos. Algunas fuentes de información al respecto (3, 4) tratan de concluir que puesto que la cal es un agente esencial en algunos procesos del suelo, su presencia en las plantaciones de café deberá ser benéfica, sin entrar a constatar la veracidad de esa información.

÷ Los números entre paréntesis se refieren a la bibliografía que se cita al final.

Otros (5) concluyen que el cafeto debe considerarse como una planta con preferencia por los suelos ácidos, y por consiguiente el uso de la cal es contraindicado.

Finalmente, un compendio sobre el carácter de los suelos cafeteros en el mundo indica que ellos son ácidos, y que en esta condición prospera bien el cafeto (6).

MATERIAL Y METODO:

Se trabajó con suelo de la serie 10 (Chinchiná), el más extendido en la zona, el cual mostró el siguiente análisis:

a) **Análisis mecánico:**

Arena	55.5 %
Limo	38.8 %
Arcilla	5.6 %

b) **Análisis químico:**

pH	5.5
Nitrógeno orgánico	0.64 %
Nitratos	46.7 p. p. m.
Fósforo soluble	0 p. p. m.
Calcio	5.5 m.e/100 grs.
Magnesio	1.3 m.e/100 grs.
Potasio	0.5 m.e/100 grs.
Manganeso	0.2 m.e/100 grs.
Bases totales	7.5 m.e/100 grs.

Se utilizaron pequeñas parcelas con ocho plántulas de café cada una, a las cuales se aplicaron los siguientes tratamientos:

Tratamiento	A = 1	Ton. de cal apagada (Ca (OH) 2) por hectárea
	B = 2	" " " " " "
	C = 5	" " " " " "
	D = 10	" " " " " "
	E =	Testigo.

Cada tratamiento se replicó cuatro veces.

Al cabo de dos meses se arrancaron las plántulas y se pesaron (primera repetición).

Luego, se sembró una segunda serie de plántulas (sin aplicar ningún tratamiento de cal) las cuales se arrancaron y pesaron al cabo de seis meses (segunda repetición).

Se aplicó por segunda vez cal en las mismas proporciones indicadas y se sembró una tercera serie de plántulas, las cuales se arrancaron y pesaron seis meses después (tercera repetición).

Un poco antes de arrancar las plántulas de la primera repetición y después de arrancar las de la segunda, se hicieron sendos análisis del suelo de los diferentes tratamientos. A las plántulas de estas dos repeticiones se les determinó el contenido de nitrógeno orgánico total.

RESULTADOS:

En el cuadro N° 1 se dan los resultados del análisis químico del suelo antes de sembrar la segunda serie de plántulas y después de arrancar esta misma serie. Un mes antes del primer análisis se hicieron las aplicaciones de cal.

CUADRO N° 1
ANÁLISIS QUÍMICO DEL SUELO

	pH	Nitrógeno Orgánico Total %	Fósforo Soluble p.p.m.	Nitratos p.p.m.	m. e/100 gramos					
					Calcio	Magnesio	Potasio	Manganeso	Bases Total	
ANTES DEL TRATAMIENTO										
	5.5	0.64	0	46.7	5.5	1.3	0.5	0.2	7.5	
UN MES DESPUES DEL TRATAMIENTO										
Tratamiento A	6.6	0.66	0.11	92.8	18.0					
" B	7.3	0.67	0.09	66.1	28.4					
" C	7.5	0.62	0.10	241.7	44.9					
" D	9.7	0.58	0.12	244.7	61.0					
Testigo	5.5	0.67	0.07	47.4	5.9					
SEIS MESES DESPUES DEL PRIMER TRATAMIENTO										
Tratamiento A	5.3	0.67	25		7.4	1.0	0.3	0.01	8.7	
" B	6.1	0.70	12		12.4	0.8	0.3	0.01	13.5	
" C	6.8	0.65	7		21.5	0.8	0.4	0.01	22.7	
" D	7.3	0.55	3		38.3	1.1	0.3	0.01	39.7	
Testigo	4.9	0.67	22		4.1	0.8	0.3	0.02	5.2	

Cada una de las cifras es el promedio de 4 determinaciones. Los métodos analíticos utilizados fueron los siguientes:

pH: Potenciométrico.

Nitrógeno orgánico total: Kjeldahl

Fósforo: Truog

Nitratos: Acido fenol disulfónico

Bases intercambiables: Extracción con acetato de amonio.

En el cuadro N° 2 se presentan los contenidos de nitrógeno orgánico total de las plantas de la primera y segunda repeticiones.

CUADRO N° 2
PORCENTAJE DE NITROGENO ORGANICO TOTAL
EN LAS PLANTAS DE CAFE

	T R A T A M I E N T O S					OBSERVACIONES
	A	B	C	D	Testigo	
Primera repetición	2.4	2.3	2.3	2.3	2.3	Promedio de 4 Replic.
Segunda repetición	2.5	2.9	2.7	3.0	2.8	Promedio de 2 Replic.

En la primera repetición las cifras son el promedio de cuatro repeticiones; en la segunda repetición de dos. No hay diferencias significativas en esos valores.

En el cuadro No 3 se presentan los pesos secos de las plantas de cada repetición.

CUADRO N° 3
PESO SECO DE LOS CAFETOS POR TRATAMIENTO
(gramos)

	T R A T A M I E N T O S					OBSERVACIONES
	A	B	C	D	Testigo	
Primera repetición	12.3	11.8	10.8	7.6	12.3	Plantas de 2 meses de edad
Segunda repetición	175.5	176.0	93.0	97.0	141.0	Plantas de 6 meses de edad
Tercera repetición	90.0	84.5	77.5	75.5	108.0	Plantas de 6 meses de edad

Haciendo el análisis de "variance" se encuentra que para la primera repetición el **tratamiento D** es significativamente inferior a los demás; para la segunda repetición los **tratamientos A, B y Testigo** son significativa-

GRAFICO N° 1

CONTENIDO DE NITRATOS EN EL SUELO UN MES DESPUES DEL PRIMER TRATAMIENTO.

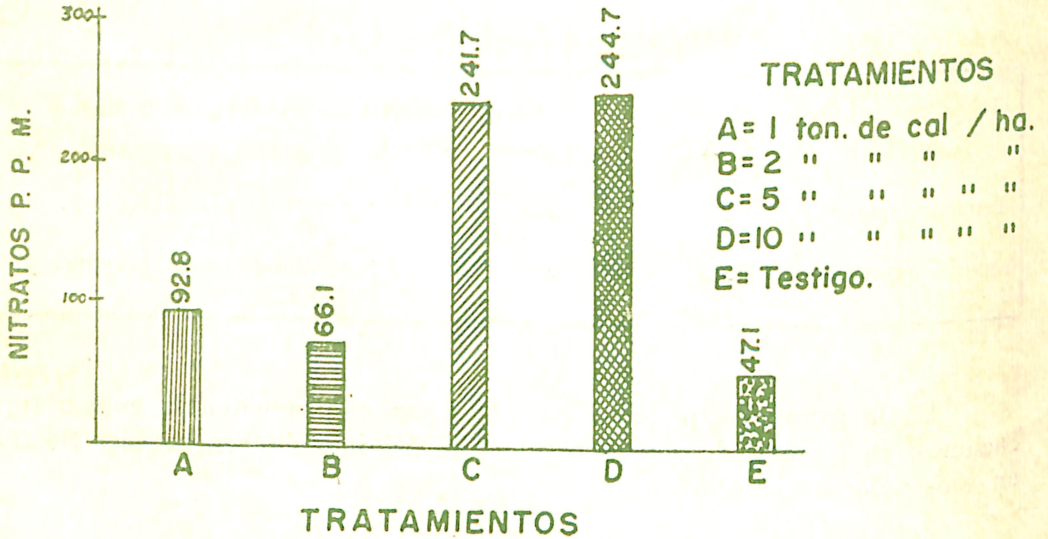
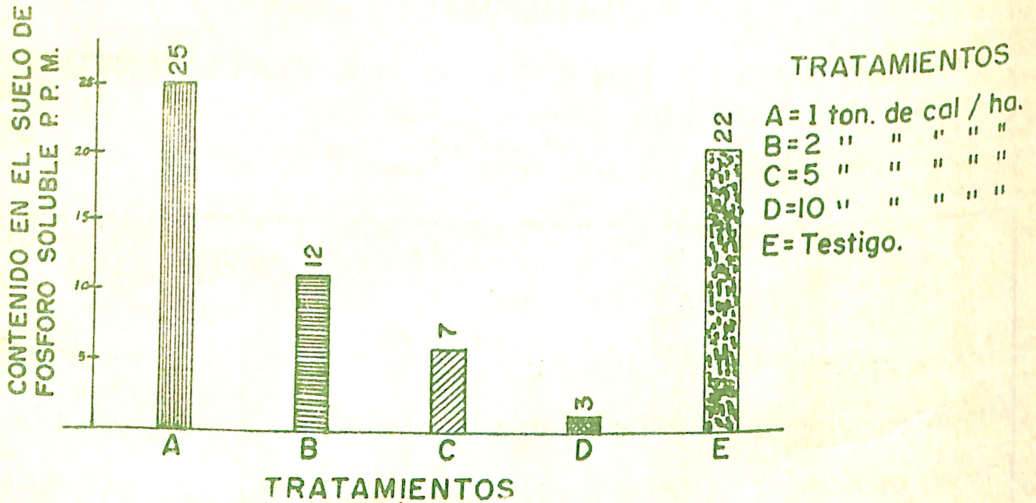


GRAFICO N° 2

CONTENIDO DE FOSFORO SOLUBLE SEIS MESES DESPUES DEL TRATAMIENTO.



DISCUSION:

Examinando el cuadro N° 1 se nota lo siguiente:

a) Como era de esperarse, el pH del suelo se aumenta aproximadamente en una unidad para cada incremento en la aplicación de cal. Antes del tratamiento era de 5.5, nivel que se conserva en el **testigo (E)** un

mente mejores que los otros dos; para la tercera repetición, los tratamientos A y testigo son significativamente superiores a los demás.

Es decir los tratamientos testigo y una tonelada de cal por hectárea (A), en las tres repeticiones, fueron superiores a las aplicaciones altas de cal.

GRAFICO N°3

PORCENTAJE DE NITROGENO ORGANICO TOTAL EN LAS PLANTAS DE CAFE - (Promedio de la primera y segunda - repetición).

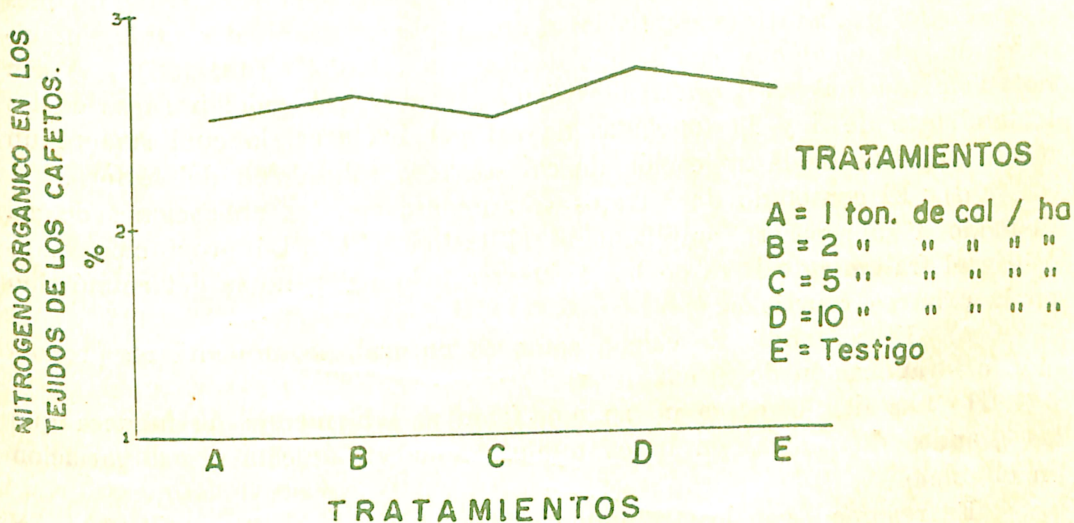
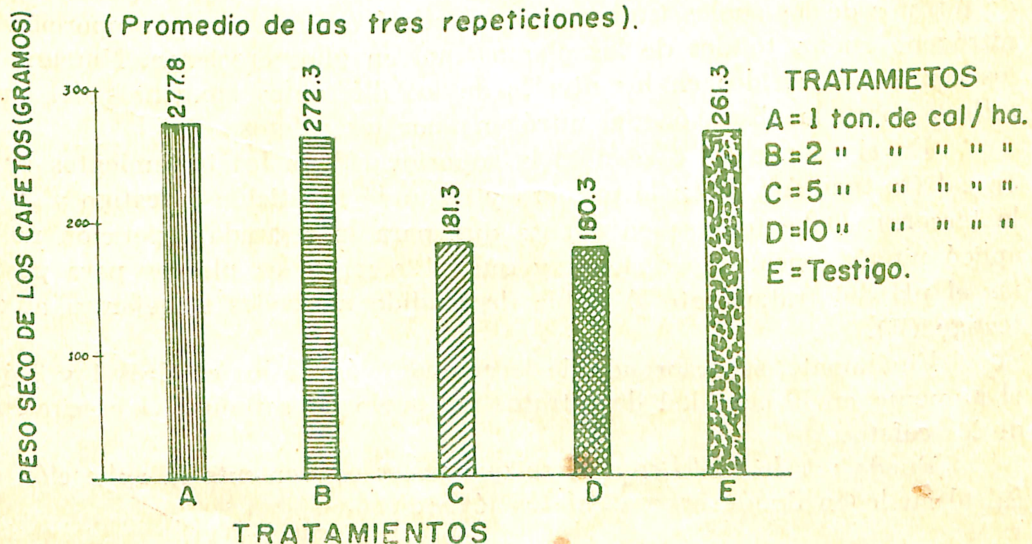


GRAFICO N°4

PESO SECO DE LOS CAFETOS POR TRATAMIENTO

(Promedio de las tres repeticiones).



mes después; en el tratamiento de una tonelada de cal por hectárea (A) se eleva a 6.6 y en el tratamiento de 10 toneladas de cal por hectárea (D) llega a ser de 9.7. Al cabo de 6 meses el **testigo (E)** tiene un pH de 4.9, el **tratamiento A** se acerca al nivel original del suelo, en tanto que el **tratamiento D** tiene un pH de 7.3. Hay pues una disminución del pH en todos los tratamientos.

b) El tenor del nitrógeno orgánico total en el suelo no parece afectarse con las condiciones de cal. Los niveles más altos como 5 y 10 toneladas de cal por hectárea, sí parecen tener efecto sobre el contenido de nitratos.

c) El contenido de fósforo soluble fue sensiblemente igual un mes después del primer tratamiento, en tanto que seis meses más tarde, los niveles de este elemento en el suelo de los tratamientos **testigo (E)** y **A** son notablemente más altos que en los demás, y muy especialmente que en los tratamientos de 5 y 10 toneladas de cal por hectárea, lo cual sugiere un efecto negativo de la aplicación de cal sobre la solubilidad del fósforo.

d) El contenido de nitratos se aumenta con las aplicaciones de cal llegando a sobrepasar ampliamente al **testigo (E)**. La proporción entre éste y el **tratamiento D** es de 1 a 5. Desgraciadamente, no se determinó sino en la primera repetición.

e) El contenido de calcio, como es natural, se aumenta en proporción a la aplicación de la cal.

f) Las demás bases no se modifican sensiblemente; de manera que las grandes diferencias en bases totales se deben únicamente a variación en el calcio.

En resumen, con los tratamientos de cal hay aumento en el pH y en el contenido de nitratos y de cal del suelo y disminución, al cabo de 6 meses, en el contenido de fósforo soluble.

Examinando el cuadro N° 2 se comprueba que esa mayor cantidad de nitratos de los suelos tratados no se reflejó en una mayor proporción de nitrógeno en los tejidos de las plantas que en ellos crecieron. Ninguno de los cambios ocurridos en los niveles de los diferentes elementos del suelo influyó sobre la absorción del nitrógeno por los cafetos.

En el cuadro N° 3 se nota la superioridad de los tratamientos bajos en cal (**testigo, A y B** en la primera y segunda repetición y **testigo y A** en la tercera). Debe tenerse en cuenta que para la segunda repetición no se aplicó ningún encalado adicional y que al recoger las plantas para pesarlas el pH del **tratamiento A** había descendido a niveles semejantes al del **testigo (E)**.

Finalmente, se desprende de la comparación de los cuadros 1 y 3 que el aumento en la cantidad de nitratos del suelo no estimuló el crecimiento de los cafetos.

Puede por lo tanto concluirse que no es conveniente la aplicación de cal al suelo en donde crecen cafetos jóvenes.

RESUMEN:

- a) Se indica la importancia de estudiar el efecto de la cal aplicada al suelo sobre el crecimiento de cafetos jóvenes.
- b) Se revisa brevemente la literatura sobre el particular.
- c) Se indican los materiales y métodos utilizados en el experimento.
- d) Se presentan los resultados y se hace una discusión de ellos.
- e) Se concluye que los tratamientos con aplicaciones bajas de cal fueron superiores a las demás. No es conveniente, por lo tanto, la aplicación de cal al suelo en donde crecen cafetos jóvenes.

B I B L I O G R A F I A

- 1 THOMPSON, L. M. Soil and fertility. McGraw-Hill Book Co. New York, 1952.
- 2 ANONIMO—One hunderd questions and answers on liming land. Maryland Agr. Exp. Sta. Bull 4. 1951.
- 3 ANONIMO—Razones para aplicar carbonato de calcio a los cafetales. Suelo Tico. Rev. del Ministerio de Agricultura e Industria 21 y 22: 217 - 220. San José de Costa Rica. 1950.
- 4 CUBA, P.—Cómo aplicar calcio num cafezal. Boletín de Superintendencia Dos servicios Do Café. Sao Paulo. 26 (294): 660 - 661. 1951.
- 5 DE CAMARGO et al—Fisiología vegetal. Sobre la influencia de la concentración de los iones hidrógenos del medio de cultivo sobre el desenvolvimiento del cafeto. (C. arábica L) Instituto Agronómico de Campinas Boletín Técnico N^o 3. Campinas, Brasil, 1937.
- 6 JACKS, J. V.—Tropical soils in relation to tropical crops. Imperial Bureau of Soil. Technical Communication N^o 34. 1936.