

LA IMPORTANCIA DE ANALIZAR EL SUELO

El análisis de granulometría y el efecto de la ceniza volcánica

Andrea Enriquez^{1*} y Victoria Cremona²

¹IFAB (INTA - CONICET), Área de Recursos Naturales, Grupo Suelos y Aguas

²INTA EEA Bariloche, Área de Recursos Naturales, Grupo Suelos y Aguas

*enriquez.andrea@inta.gob.ar

Contar con información del suelo puede tener múltiples utilidades, entre ellas ayudarnos a controlar la trayectoria de cambio en función de eventos fortuitos causados por el hombre o por la naturaleza.

El suelo está formado por partículas de diferentes tamaños como las arenas (más gruesas) y los limos y las arcillas (más finas). Estas partículas se encuentran en distinta proporción, lo que se conoce como granulometría o textura. Conocer esta propiedad física fundamental nos da información sobre el sistema poroso del suelo para predecir su comportamiento respecto del agua y el aire. Un suelo con mayor proporción de arenas tendrá mayor capacidad para conducir el agua y el aire, pero poca capacidad de retención hídrica; mientras que un suelo de texturas finas, podrá retener gran cantidad de agua, pero tenderá a encharcarse por su dificultad para drenarse. Las condiciones ideales se encuentran en suelos con una proporción adecuada de cada grupo de tamaño de partícula (franco). Esta información puede resultar útil para el manejo de agua en suelos bajo riego.

La textura es una propiedad permanente del suelo, que no puede modificarse por el manejo. Sin embargo cambios en la proporción de cada tamaño de partícula en la superficie del mismo puede ser un indicador de procesos de pérdida o ganancia de partículas por procesos de erosión y/o deposición.

¿Cómo se mide la granulometría en laboratorio?

El análisis de granulometría es un método analítico físico que se realiza sobre muestras de suelo desagregadas y tamizadas por malla de 2 mm, para determinar las proporciones relativas de arena, limo y arcilla (textura). Existen diferentes alternativas, desde las más sencillas (y menos precisas) como la textura al tacto o la torre de tamices, hasta los métodos más complejos (pero más precisos) como analizadores automáticos de láser, el hidrómetro de Bouyoucos o la técnica de la pipeta de Robinson. En el Laboratorio de Suelos y Aguas de INTA EEA Bariloche (Lab. S&A), el método utilizado para esta determinación es la pipeta de Robinson.

Este método consiste en la separación en medio líquido de las partículas minerales del suelo basada en la ley de Stokes, es decir en la velocidad de decantación de las partículas de acuerdo a su diámetro, asumiéndolas esféricas (y macizas). Si bien el método es sencillo y no requiere de gran cantidad ni variedad de sustancias químicas, sí necesita de tiempos muy prolongados para lograr cumplir

con las diferentes etapas de manera adecuada. Luego de dispersar todas las partículas, éstas son suspendidas en agua y, de acuerdo a su densidad, comienzan a precipitar de manera ordenada en el tiempo: las partículas de mayor diámetro (más pesadas) decantan primero, y las partículas de menor diámetro (más livianas) decantan después o hasta pueden quedar suspendidas en el líquido. De esta manera, y luego de realizado el adecuado muestreo y análisis, podremos conocer qué proporción de arenas, arcilla y limo tiene nuestro suelo de interés (Tabla 1).

Vulcanismo como un factor natural con impacto en la granulometría del suelo **Muestreo y análisis de las cenizas volcánicas**

La erupción del Cordón Caulle-Pullehue no impidió que la rutina de trabajo siga. Luego del evento ocurrido a mediados de junio 2011, el grupo de Suelos y Aguas de INTA EEA Bariloche recolectó muestras compuestas y limpias de ceniza volcánica de la región ecológica de Precordillera (Villa La Angostura) y de Sierras y Mesetas (Pilcaniyeu e Ingeniero Jacobacci). Dada la emergencia regional,

las propiedades físicas y químicas de las cenizas fueron inmediatamente analizadas en el Lab. S&A, encontrando bajos contenidos de compuestos orgánicos (Carbono: 0,04 %, Nitrógeno: 0,006 %, Fósforo: 8,5 ppm), pH de medio a ácido a neutro y baja conductividad eléctrica y cantidad de cationes extractables solubles.

La técnica de la pipeta de Robinson (Figura 1 A) fue desarrollada para suelos minerales, donde se supone que las partículas son esféricas y macizas. Como la forma de la ceniza volcánica es de tipo porosa (pómez), nos preguntamos si esto podía traer algún tipo de alteración en los resultados de granulometría generados por el método de la pipeta. Para poner a prueba esto, analizamos en la ceniza de tamaño fino, medio y grueso la composición de partículas por el método de la pipeta de Robinson; los resultados se compararon con los obtenidos por el método de la torre de tamices. La torre de tamices permite separar físicamente las partículas usando tamices con diferentes tamaños de mallas, en diferentes rangos que para este caso fueron los siguientes: 2000, 500, 250 and 53 μm (Figura 1 B).

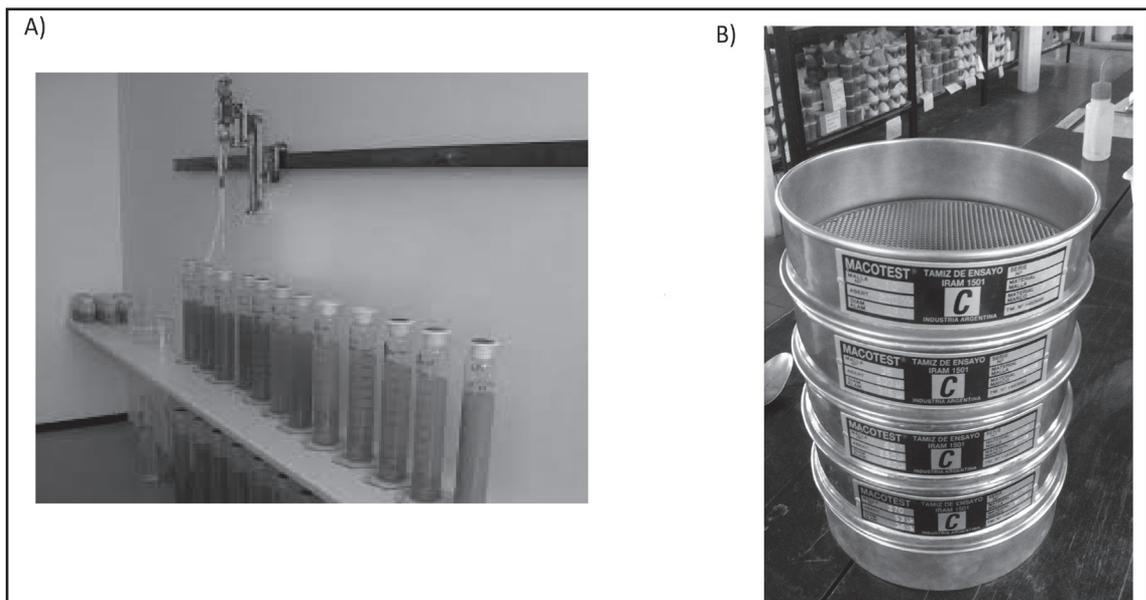


Figura 1: A) Método de la pipeta de Robinson. B) Método de la torre de tamices.

Caracterización física de la ceniza volcánica

La densidad aparente de la ceniza volcánica fue estimada en 0,5 g cm⁻³ (un suelo de estepa tiene una densidad aparente aprox. de 1,3 g cm⁻³) y la densidad real en 1,19 g cm⁻³ (la densidad real de un suelo mineral es en promedio 2,65 g cm⁻³). Al comparar los resultados de los dos métodos nos encontramos que por el método de la pipeta (R) se estima un menor porcentaje de arenas totales que el determinado por la torre de tamices (T)

(Tabla 1): diferencia arenas totales T-R= 20 (fina); 20 (media); 19 μm (gruesa); en promedio un 20 % menor. A su vez, el método de la pipeta estima un mayor porcentaje de arcillas + limos (Tabla 1): diferencia de limos + arcillas R-T= 6 (fina); 6 (media); 17 μm (gruesa); en promedio un 10 % mayor.

A través del triángulo textural, el resultado del método de la pipeta permitió clasificar a la ceniza fina y a la ceniza media como "franco limosa" y a la ceniza gruesa como "franco arenosa".

Tabla 1: Proporción de tamaños de partículas analizado mediante la técnica de la pipeta de Robinson (R) y de la torre de tamices (T), para ceniza de tamaño fino (Ing. Jacobacci), medio (Pilcaniyeu) y grueso (Villa La Angostura). Valor medio y desvío estándar.

Clasificación	Rango de tamaños (μm)	Ceniza fina		Ceniza media		Ceniza gruesa	
		R (%)	T (%)	R (%)	T (%)	R (%)	T (%)
	>2000		0		0		7
Arenas muy gruesas a gruesas	2000-500		6		5±2,4		60
Arenas medias	500-250		3		5±0,8		11
Arenas finas a muy finas	250-53		44		41±1,5		8
Arenas totales	2000-53	33±6	53	31±2	51±2,8	60±11	79
Limo	53-2	48±8	46	52±13	48±2,7	29±2	14
Arcilla	<2	4±0		2±2		2±1	
Clasificación textural		Franco Limoso		Franco Limoso		Franco Arenoso	

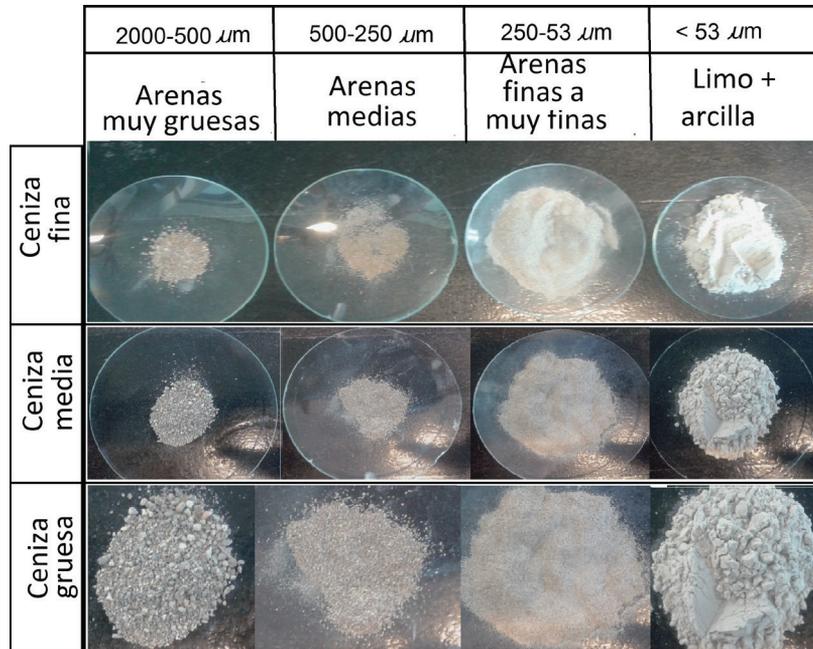


Figura 2: Grupos de tamaños de partículas aislados a través del método de la torre de tamices, para las cenizas finas (Ing. Jacobacci), medias (Pilcaniyeu) y gruesas (Villa La Angostura).

A través de un simple experimento que consistió en mezclar suelo mineral con cenizas, pudimos corroborar que la incorporación de ceniza de diferentes

tamaños (fina y gruesa) y con distintas proporciones (50 % y 25 %) puede modificar la clasificación textural de un suelo mineral (Tabla 2).

Tabla 2: Proporción de tamaños de partículas (%) analizado mediante la técnica de la pipeta de Robinson, para una Muestra Patrón (Pat) y para mezclas Pat: ceniza con las siguientes proporciones: a) Pat: ceniza fina al 50-50 %, b) Pat: ceniza fina al 75-25 %, c) Pat: ceniza gruesa al 50-50 % y d) Pat: ceniza gruesa al 75-25 %.

		Patrón	Pat : Ceniza fina		Pat : Ceniza gruesa	
Clasificación	Rango de tamaños (μm)		a) 50-50	b) 75-25	c) 50-50	d) 75-25
Arenas totales	2000-53	52 \pm 3	38	43	59	53
Limo	53-2	30 \pm 2	48	38	31	31
Arcilla	<2	12 \pm 0	8	11	7	1
Clasificación textural		Franco	Franco limoso	Franco	Franco arenoso	Franco arenoso

Conclusiones

Contar con información de la calidad y la textura del suelo es útil por múltiples motivos. En esta oportunidad presentamos uno de los análisis físicos, la granulometría, que específicamente nos enseña acerca de las proporciones relativas de arena, limo y arcilla en el suelo. Además de las consecuencias de la textura sobre la dinámica del agua en el suelo, y sus implicancias sobre el manejo, también puede ser útil para controlar la trayectoria de cambio en función de eventos causados por el hombre o naturales, como lo fue el caso de las últimas erupciones volcánicas registradas para nuestra región.

En esta oportunidad, encontramos que uno de los métodos más ampliamente utilizados para determinar granulometría, la pipeta de Robinson, mostró diferencias en la clasificación de tamaño de partículas en cenizas aisladas. Al comparar los resultados del método de la pipeta con el método de la torre de tamiz, hallamos una subestimación de las partículas de tamaño arena, entre fina y muy fina (250-53 μm), y una sobreestimación de las partículas de tamaño arcilla + limo (< 53 μm). Este

error sería ocasionado por la particular morfología de la ceniza volcánica de tipo pómez o pumita (imaginen un pochoclo), roca ígnea volcánica vítrea, con baja densidad y muy porosa, de color blanco o gris. Esta característica haría que partículas de tamaño grande tengan una baja densidad real y aparente, floten en agua y sean clasificadas por la técnica de la pipeta como de menor tamaño.

Además, mostramos que la caída de ceniza proveniente del evento volcánico del Complejo Volcánico Puyehue – Cordon Caulle habría tenido consecuencias sobre la clase textural de los suelos de la región, alterando la proporción natural del tamaño de partículas y con ello, de sus propiedades físico-químicas. Esto puede observarse en la comparación de los resultados de granulometría para el suelo patrón sin ceniza (control) y los tratamientos con ceniza al 50 % y al 25 %. Concluimos que se debe tener un especial reparo cuando se analizan suelos volcánicos jóvenes o con elevado contenido de cenizas volcánicas, ya que puede existir alguna consideración metodológica a tener en cuenta en los resultados que redunde en implicancias de manejo particulares asociadas.

