

## RESULTADOS DE LA PRIMERA RONDA DEL PROGRAMA NACIONAL DE INTERLABORATORIOS DE SUELOS AGROPECUARIOS (PROINSA) <sup>(1)</sup>

### Introducción:

El importante incremento en la producción agrícola de la última década en Argentina necesita una gestión moderna de los recursos naturales poniendo al servicio de la sociedad los conocimientos y tecnologías necesarios. El mejoramiento en la aplicación de estas tecnologías, especialmente la fertilización, basada en análisis de suelos confiables, significa un ahorro para el productor y una garantía de preservación de los recursos naturales. Los análisis de suelos si bien son una herramienta esencial en la toma de decisiones de los profesionales y productores agropecuarios están sometidos a múltiples fuentes de error, que afectan en su conjunto la exactitud de los resultados.

En este escenario se creó en el ámbito del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación (Res.175/09) el PROGRAMA NACIONAL DE INTERLABORATORIOS DE SUELOS AGROPECUARIOS (PROINSA), con el apoyo de la Asociación Argentina de la Ciencia del Suelo (AACCS), el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), el Instituto Nacional de Tecnología Industrial y las instituciones que conforman el Sistema de Apoyo Metodológico a los Laboratorios de suelos, aguas, vegetales y enmiendas orgánicas (SAMLA), con el objetivo de propender a mejorar la calidad de los resultados analíticos de los ensayos que realizan los laboratorios de suelos del país, públicos y privados.

### Materiales y métodos

Entre los meses de octubre a noviembre del año 2009 se realizó la primera ronda interlaboratorial del PROINSA, en la que participaron 41 laboratorios invitados, teniendo en cuenta su propia experiencia en otros interlaboratorios. Este ejercicio preliminar constituyó una prueba piloto que permitió ajustar los tiempos necesarios para cada etapa del Programa y evaluar la organización en general. Se repartió una misma muestra de suelo, en la que los laboratorios determinaron con las metodologías que usan rutinariamente los siguientes analitos, base húmeda y base seca:

- Carbono orgánico oxidable;
- Nitrógeno Total,
- Fósforo extraíble,
- pH 1:2,5

Los laboratorios fueron identificados con un código confidencial. Reportaron sus resultados por triplicado. Los mismos se analizaron estadísticamente por comparación con los resultados de todos los demás participantes, descartando resultados anómalos mediante las pruebas de Cochran y Grubbs. Con los datos estadísticamente aceptables se calculó el valor medio y la desviación estándar para cada determinación. Se evaluó el desempeño de los laboratorios participantes con los procedimientos aceptados internacionalmente. Se utilizó como criterio el cálculo del parámetro "z", definido de la siguiente manera:

$$z = (x_{1/2} - x_{ref}) / s_L$$

Donde:

$x_{1/2}$  = promedio para cada laboratorio =  $\sum x_i / r$

$x_{ref}$  = valor de referencia asignado a la concentración de los analitos de la muestra enviada.

r = número de replicados informados (1, 2, 3)

$s_L$  = desviación estándar (estimador de la reproducibilidad o variancia entre laboratorios).

Se evaluó el desempeño de los laboratorios en:

- $|z| \leq 2$       satisfactorio,

- $2 < |z| < 3$  cuestionable,
- $|z| \geq 3$  no satisfactorio

### Resultados y discusión:

Se evaluó estadísticamente calculando el valor medio y la desviación estándar interlaboratorio para cada uno de los analitos (Tabla 1). La determinación de humedad se utilizó de modo informativo:

Parámetro	Valor medio interlaboratorio	Desviación estándar interlab. (s <sub>L</sub> )	Desviación estándar interlab. relativa porcentual (s <sub>L</sub> relativa %)
Nitrógeno total (g/100 g)	0,297	0,020	6,9
Nitrógeno total base seca (g/100 g)	0,302	0,021	6,9
Fósforo extraíble (mg/kg)	10,55	1,31	12,5
Fósforo extraíble base seca (mg/kg)	10,57	1,32	12,5
Carbono orgánico oxidable (g/100 g)	3,11	0,33	10,6
Carbono orgánico oxidable base seca (g/100 g)	3,15	0,32	10,2
pH	5,80	0,17	2,9

Tabla 1: valor medio y la desviación estándar interlaboratorio

Los valores de desviación estándar obtenidos en el presente ejercicio son satisfactorios, teniendo en cuenta que es una primera experiencia. Además estos resultados estarían dentro de los rangos que se obtuvieron en las rondas de la Wepal del 2007 y del 2008 que fluctuó entre 10 y 50% para los análisis de suelos. Mientras que los resultados de los Programas Interlaboratoriales Costarricenses mostraron rangos entre 10-25%, siendo discriminados de la siguiente manera: para Ca, Mg, K y acidez intercambiable (10-15%); y para P, Zn, Cu, Fe y Mn (15-25%, Floria Bertsch, 2009).

Mediante la determinación del parámetro z se evaluó el desempeño de los laboratorios participantes, según se observa en la Tabla 2:

Parámetro	$ z  \leq 2$	$2 <  z  < 3$	$ z  \geq 3$
Nitrógeno total	93,6 %	3,2 %	3,2 %
Nitrógeno total base seca	93,6 %	3,2 %	3,2 %
Fósforo extraíble	94,9 %	-	5,1 %
Fósforo extraíble base seca	94,9 %	-	5,1 %
Carbono orgánico oxidable	89,7 %	2,6 %	7,7 %
Carbono orgánico oxidable base seca	89,7 %	2,6 %	7,7 %
pH	100 %	-	-

Tabla 2: Porcentaje de determinaciones satisfactorias, cuestionables y no satisfactorias

Se considera que el desempeño de los laboratorios participantes fue satisfactorio dado el alto porcentaje que obtienen esa valoración. Se observa que no hay diferencias significativas entre los parámetros informados sin corregir y los corregidos por humedad base seca.

## **Conclusiones**

La creación e implementación del Programa Nacional de Interlaboratorios de Suelos Agropecuarios:

- sienta las bases a los laboratorios participantes para la toma de acciones correctivas cuando los resultados no alcanzan los niveles de aceptación requeridos
- constituye un medio idóneo para que los laboratorios puedan brindar a sus clientes confianza en los resultados que producen
- facilita a los usuarios (productores, asesores técnicos) la elección de los laboratorios que realizan estos controles
- la continuidad de este Programa ayudará a mejorar la calidad de los resultados analíticos de los laboratorios e indirectamente valorizará una herramienta para el diagnóstico de la fertilidad
- permite al Estado brindar un servicio que garantice la preservación de los recursos naturales para las futuras generaciones.

<sup>(1)</sup> *Comisión organizadora del PROINSA: Asociación Argentina de la Ciencia del Suelo, Instituto Nacional de Tecnología Industrial; Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria y Comité Consultivo del SAMLA*