

Relevamiento de fertilidad de los suelos pampeanos ¿Qué nos dicen los análisis de suelo?

Amancay Herrera y Roberto Rotondaro*

- Este artículo presenta la base de datos de análisis de suelos realizados por el Laboratorio SUELOFERTIL entre 2000 y 2015.
- El relevamiento realizado indica que los niveles de MO varían regionalmente, los de pH han disminuido en el centro y este de la región pampeana, y los de P y Zn extractable muestran una amplia área con valores por debajo de los rangos críticos para los cultivos.

Introducción

Históricamente, los suelos en la región pampeana argentina, se han caracterizado por un adecuado nivel de fertilidad. Sin embargo, en los últimos años, la intensidad y uso agropecuario ha provocado cambios en sus características, evidenciando deficiencias actuales de algunos elementos. En distintos momentos se han realizado trabajos y publicaciones de mapas de suelos, como ser los publicados por Darwich (1983) y Darwich (1991) en la década de los '80 y '90, mostrando el contenido de fósforo extractable (P). En la década de los '90, Ratto de Miguez y Diggs (1990), Ratto de Miguez y Fatta (1990) y Ratto de Miguez et al. (1999) publicaron varios artículos sobre la disponibilidad de algunos micronutrientes como el boro (B). Más adelante, Cruzate y Casas (2009; 2012) diagramaron mapas de extracción y balance de varios elementos, incluyendo nitrógeno (N), P, potasio (K), azufre (S), calcio (Ca), y B. En el año 2010 y 2011, INTA y la Asociación Civil FERTILIZAR llevaron adelante un proyecto de muestreo de suelos geo referenciado para comparar la condición de suelos prístinos y agrícolas (Sainz Rozas et al. 2011 a y b; Sainz Rozas et al., 2013). Este trabajo mostró los cambios ocurridos en diversos parámetros de fertilidad edáfica en la región pampeana argentina por efecto de la agricultura.

El objetivo de este artículo es realizar una caracterización general de la fertilidad de los suelos pampeanos en base a datos de análisis de suelos realizados en los últimos años por el Laboratorio SUELOFERTIL, perteneciente a la Asociación de Cooperativas Argentinas (ACA) (<http://www.suelo-fertil.com.ar>).

Metodología

Para el presente análisis, se utilizó la base de datos de análisis de suelos cuyas características principales se describen a continuación:

- Los datos recolectados provienen de tres laboratorios de suelos ubicados en Pergamino (Buenos Aires), Tres Arroyos (Buenos Aires) y Hernando (Córdoba).
- La cobertura geográfica de las muestras comprende más de 500 localidades distribuidas en

las provincias de Buenos Aires, Santa Fe, Córdoba, Entre Ríos, La Pampa, y otras vecinas en la región pampeana argentina (**Figura 1**).

- Las muestras de suelo incluidas en este trabajo son las recibidas desde el año 2000 a 2015 inclusive, o sea en 16 años.

Análisis de datos

Para el análisis se consideraron los siguientes parámetros de fertilidad edáfica: i) materia orgánica (MO) (Walkley y Black), pH (1:2.5, suelo:agua), P Bray-1 (Bray y Kurtz) y Zn (DTPA). La base de datos incluye más de 130 mil muestras para MO y P Bray-1, más de 127 mil para pH y casi 15 mil para Zn. En todos los casos, la profundidad de muestreo considerada fue de 0 a 20 cm. Adicionalmente,

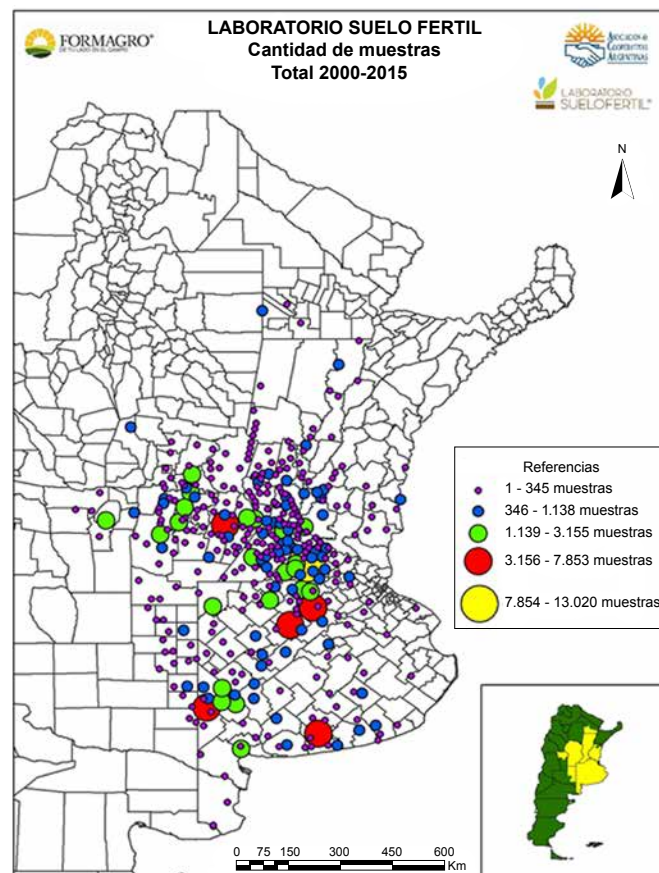


Figura 1. Distribución geográfica de las muestras incluidas en el análisis de la base de datos del Laboratorio SUELOFERTIL. Periodo 2000-2016.

* Laboratorio SUELOFERTIL – Asociación de Cooperativas Argentinas (ACA)
Autor de contacto. Correo electrónico: rotondaro@acacoop.com.ar

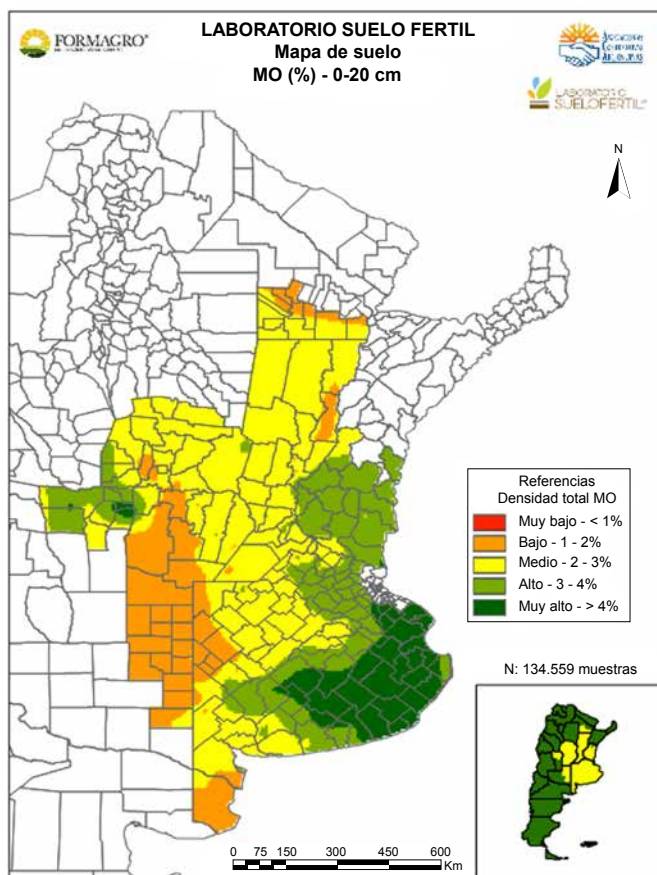


Figura 2. Mapa de materia orgánica del suelo (MO) en capa superficial. Periodo 2000-2016. Base de datos Laboratorio SUELOFERTIL.

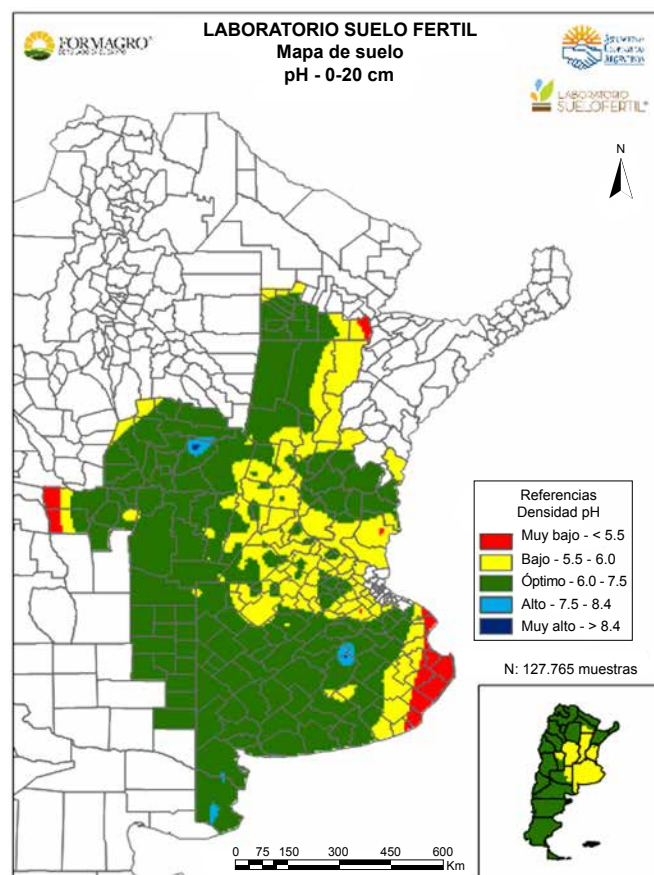


Figura 3. Mapa de potencial hidrógeno (pH) en capa superficial (0-20 cm). Periodo 2000-2016. Base de datos Laboratorio SUELOFERTIL.

se excluyeron algunos valores extremos, principalmente por ser muy altos. En todos los casos, el valor que se muestra es el promedio por localidad, ponderado por el número de muestras. Para la realización de los mapas se utilizó el programa ArcGIS 10.2 (© 1995–2017 Esri).

Resultados

Materia orgánica

Como puede apreciarse en la **Figura 2**, el contenido de MO aumenta desde el oeste hacia el este y desde el norte de la región hacia el sur y sudeste de Buenos Aires. Esto puede ser explicado principalmente por la diferencia en la textura del suelo, más gruesa en el oeste y fina en el este; la temperatura, mayor al norte y menor al sur; y la precipitación que disminuye desde el noreste hacia el sudoeste. Los niveles observados para cada región coinciden con los reportados en el relevamiento realizado por Sainz Rozas et al. (2011a) en suelos agrícolas, quienes reportaron pérdidas del 36% al 53% de MO al comparar los suelos agrícolas con situaciones prístinas.

Acidez actual (pH)

Otro indicador de la calidad del suelo es el pH, que indica la acidez o basicidad del suelo. Valores de pH apropiados para el crecimiento de la mayoría de los cultivos se encuentran entre 6.0 a 7.5. Se observan valores bajos de pH (menores a 6.0) principalmente en el área núcleo de producción de granos: noroeste y norte de Buenos Aires,

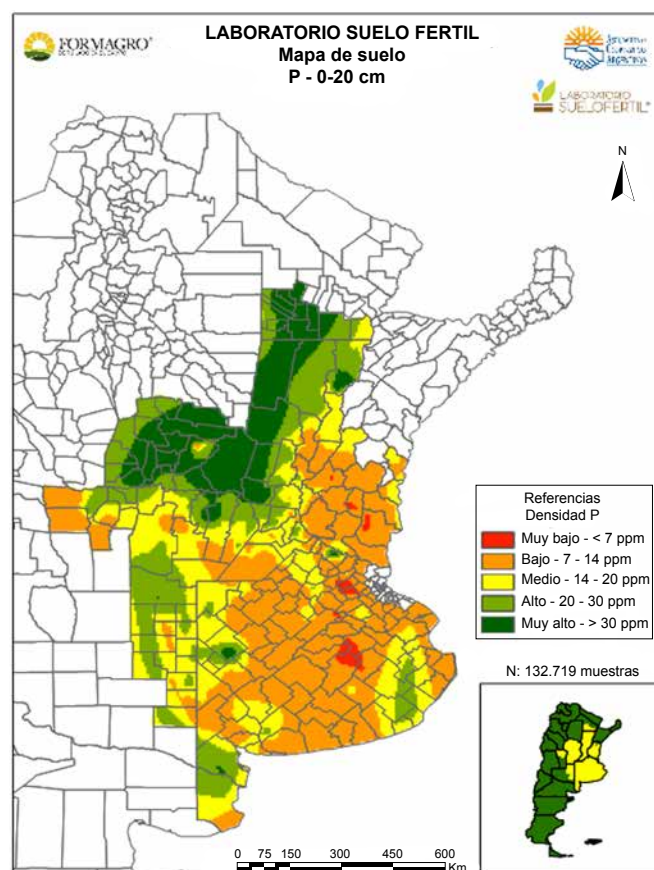


Figura 4. Mapa de P extractable (Bray-1) en capa superficial (0-20 cm). Periodo 2000-2015. Base de datos Laboratorio SUELOFERTIL.

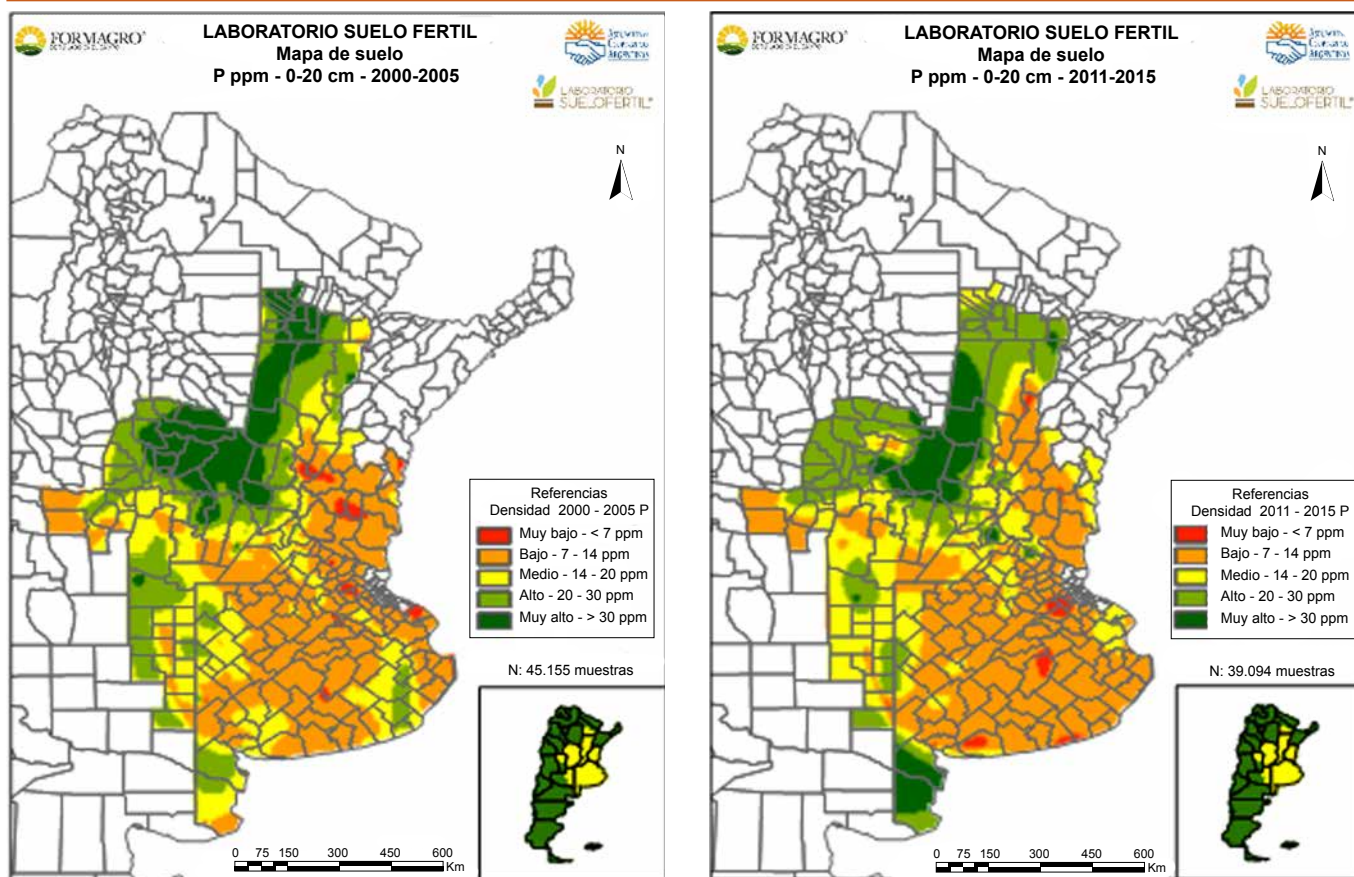


Figura 5. Mapa de P extractable (Bray-1) en capa superficial (0-20 cm). Periodos 2000-2005 (izquierda) y 2011-2015 (derecha). Base de datos Laboratorio SUELOFERTIL.

sur de Santa Fe, sudeste de Córdoba y oeste de Entre Ríos (**Figura 3**). La comparación con el relevamiento de Sainz Rozas et al. (2011a) indicaría que esta área con pH debajo de 6.0 en el centro y este de la región pampeana se ha extendido. En buena parte, esto podría deberse a la mayor extracción de bases (calcio, magnesio y potasio), no solo por mayor nivel de producción sino también por la mayor historia de actividad agrícolas sobre los suelos de esta región (Cruzate y Casas, 2009 y 2012).

Fósforo extractable

En el caso del P extractable, se presenta el mapa para la base 2000-2015 (**Figura 4**) y una subdivisión de las muestras en dos periodos: i) 2000 a 2005 y ii) 2011 a 2015 (**Figura 5**). El mapa 2000-2015 muestra valores promedios bajos y muy bajos en una gran extensión de Buenos Aires, Entre Ríos y sur de Santa Fe, valores medios para la zona centro y sur de Córdoba y este de La Pampa y valores muy altos en el centro-oeste y centro-norte de Santa Fe y norte de Córdoba (**Figura 4**). Comparativamente entre periodos (**Figura 5**), se observan cambios en algunas zonas como el sur de Córdoba, este de La Pampa, oeste de Buenos Aires y centro de Santa Fe, las cuales disminuyeron su nivel promedio de P Bray-1. La comparación con el relevamiento de Sainz Rozas et al. (2011b) no muestra mayores diferencias. Este nutriente varía en el mediano plazo de acuerdo a la utilización que se haga del mismo, en la medida que la extracción de los cultivos es mayor que lo aplicado por fertilizantes, el balance es negativo y los análisis de suelo así lo muestran.

Esta situación, refleja lo sucedido a nivel país con los balances de P, donde la reposición del nutriente, en el mejor de los casos, no supera el 70% de la extracción por cosecha, y ha variado entre 40% y 60% en la década del 2000-2010 (García y González Sanjuán, 2013).

Zinc extractable

En cuanto a los niveles de Zn en suelo, se aprecia una amplia región hacia el norte y oeste con niveles promedio inferiores a 1 ppm, valor umbral que es considerado crítico para cultivos como el maíz (Barbieri et al., 2017) (**Figura 6**). Esta baja disponibilidad puede atribuirse a la continua extracción por parte de los cultivos y nula o escasa utilización de fertilizantes que contengan Zn. Los niveles observados en general coinciden con los reportados por Sainz Rozas et al. (2013), excepto para la zona norte de región pampeana donde nuestro relevamiento mostraría niveles inferiores a los reportados por dichos autores.

Comentarios finales

El relevamiento realizado indica que los niveles de MO varían regionalmente y son similares a los observados en relevamientos recientes. Los niveles de pH han disminuido en el centro y este de la región pampeana. Los niveles de P extractable muestran una amplia área de la región pampeana con valores menores de 15 ppm P Bray-1, confirmando la generalizada caída de disponibilidad de este nutriente respecto a los niveles originales. Los niveles de Zn extractable son bajos en general, indicando una alta probabilidad de respuesta en suelos de la región.

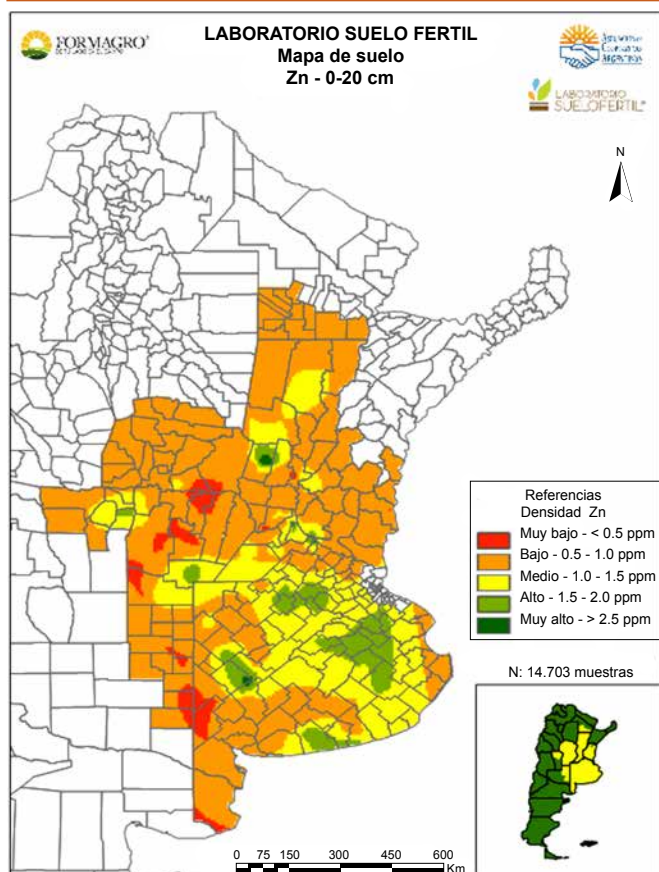


Figura 6. Mapa de Zn extractable (DTPA) en capa superficial (0-20 cm). Periodo 2000-2016. Base de datos Laboratorio SUELOFERTIL.

El compendio de este tipo de información permite caracterizar el estado de fertilidad de los suelos y monitorear los cambios de algunas variables edáficas contribuyendo al conocimiento del recurso suelo y a la toma de decisiones en el manejo de nutrientes. Es importante recordar que el suelo es un recurso valioso y escaso, por lo cual, el cuidado del mismo debería ser prioridad para asegurar su productividad para las generaciones actuales y futuras.

Bibliografía

- Barbieri, P.A., H.R. Sainz Rozas, N. Wyngaard, M. Eyherabide, N.I. Reussi Calvo, F. Salvagotti, A.A. Correndo, P.A. Barbagelata, G.P. Espósito Goya, J.C. Colazo, y H.E. Echeverría. 2017. Can Edaphic Variables Improve DTPA-Based Zinc Diagnosis in Corn? *Soil Sci. Soc. Am. J.* 81:556-563. doi:10.2136/sssaj2016.09.0316
- Cruzate, G.A., y R. Casas. 2009. Extracción de nutrientes en la agricultura argentina. *Informaciones Agronómicas del Cono Sur* No. 44:21-26.
- Cruzate, G.A., y R. Casas. 2012. Extracción de nutrientes en la agricultura argentina. *Informaciones Agronómicas de Hispanoamérica* No. 6:7-14.
- Darwich N. 1983. Niveles de P disponible en suelos pampeanos. *IDIA 409-412*: 1-5. INTA. Buenos Aires, Argentina.
- Darwich N.A. 1991. Fertilizantes: nuevo balance de requerimientos. En: INTA (ed.). *Juicio a Nuestra agricultura*. Editorial Hemisferio Sur. Buenos Aires, Argentina. pp. 351.
- García, F.O., y M.F. González Sanjuán. 2013. La nutrición de suelos y cultivos y el balance de nutrientes: ¿Cómo estamos? *Informaciones Agronómicas de Hispanoamérica* No. 9:2-7.
- Ratto de Miguez S, Diggs C. 1990. Niveles de boro en suelos de la Pradera Pampeana. Aplicación al cultivo de girasol. *Ciencia del Suelo* 8:93-100.
- Ratto de Miguez S., Fatta N. 1990. Disponibilidad de micronutrientes en suelos del área maicera núcleo. *Ciencia del Suelo* 8:9-15.
- Ratto de Miguez, S., Diggs, C., y Ras, C. 1999. Effect of some soil properties on extractable boron content in Argentine Pampas soils. *Communications in Soil Science and Plant Analysis* 30:2083-2100.
- Sainz Rozas, H., H.E. Echeverría, y H.P. Angelini. 2011a. Niveles de materia orgánica y pH en suelos agrícolas de la región pampeana y extrapampeana argentina. *Informaciones Agronómicas*. 2:1-7.
- Sainz Rozas, H., H.E. Echeverría, y H.P. Angelini. 2011b. Fósforo extractable en suelos agrícolas de las regiones pampeana y extrapampeana de Argentina. *Informaciones Agronómicas*. 4:14-18.
- Sainz Rozas, H., M. Eyherabide, H.E. Echeverría, H. Angelini, G.E. Larrea, G.N. Ferraris, y M. Barraco. 2013. ¿Cuál es el estado de la fertilidad de los suelos argentinos? pp. 62-72. En: F. García y A. Correndo (ed.). *Simposio Fertilidad 2013: Nutrición de Cultivos para la Intensificación Productiva Sustentable*. 22-23 de Mayo de 2013. Rosario. IPNI Cono Sur-Fertilizar AC.