



VI Congreso de la Red Argentina de Salinidad
Los diferentes ambientes salinos y alcalinos.
El análisis de su desafío en diferentes escalas de percepción.
22 al 25 de julio de 2019
Facultad de Agronomía UBA



DISTRIBUCION DE SUELOS AFECTADOS POR SALES EN ARGENTINA

Rodríguez D.M.¹, G.A. Schulz¹, L.M. Tenti Vuegen¹.

¹ Instituto de Suelos, CIRN, INTA. Nicolas Repetto y de los Reseros s/n (1686) Hurlingham, provincia de Buenos Aires – rodriguez.dario@inta.gob.ar.

RESUMEN: Los suelos afectados por sales se encuentran distribuidos en gran parte del territorio nacional. A partir del material cartográfico provisto por el Atlas de suelos de la República Argentina, se propone individualizar, realizar la actualización taxonómica según la última versión de las claves del sistema Soil Taxonomy y representar la distribución de los suelos afectados por sales reconocidos en el país. Para esto se seleccionó el nivel taxonómico Suborden, utilizado en la publicación referida y se caracterizan muy brevemente los Ordenes de suelo, asignando a cada Orden los Subórdenes con características salinas que se reconocen.

PALABRAS CLAVE: Cartografía, suelos salinos.

INTRODUCCION:

Los relevamientos sistemáticos de suelos comienzan en la Argentina en la década 1950-1960, a cargo principalmente del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). Como el país no disponía hasta ese momento de un sistema adecuado para clasificar sus suelos, el denominado “Plan Mapa de Suelos” llevado a cabo por INTA a partir de 1964 adopta como propio el sistema desarrollado por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA). Dicho plan dio impulso, por un lado, a la formación de recursos humanos especializados, y por otro a la producción de cartografía de suelos semidetallada (escalas 1:50.000 y 1:100.000) en la región central del país (Morrás, 2003).

Posteriormente, se publican mapas nacionales y provinciales a escala de reconocimiento entre los que destacan el Mapa de Suelos de la Provincia de Buenos Aires (SAGyP-INTA, 1989) y el Atlas de Suelos de la República Argentina (SAGyP-INTA, 1990). Ambos emplean el sistema de clasificación de suelos propuesto por el USDA, que para ese entonces ya había sido adoptado en el país por la mayoría de las universidades y otros organismos públicos de investigación. Las publicaciones fueron realizadas utilizando la versión del sistema denominado Soil Taxonomy (ST) correspondiente a 1975 (Rodríguez et al., 2019).

Para esta contribución, se utilizó la base cartográfica del citado Atlas de Suelos, junto con la información contenida en dicha publicación. Para la presentación del mapa, se utilizó la categoría Orden, que es la más alta que dispone el sistema ST (Figura 1). Es importante aclarar que el mapa (figura 1) presentado, está compuesto por áreas (polígonos), que incluyen usualmente dos o tres suelos asociados en su composición, pero para la representación, únicamente se indica el suelo dominante de dicho polígono. La información original provista por el Atlas fue actualizada a la última versión disponible de las claves del Soil Taxonomy (Soil Survey Staff, 2014).

A continuación, se describen muy brevemente los Órdenes y Subórdenes de suelo identificados en el país de acuerdo al sistema ST, haciendo énfasis en aquellos que poseen representantes con características salinas y alcalinas.

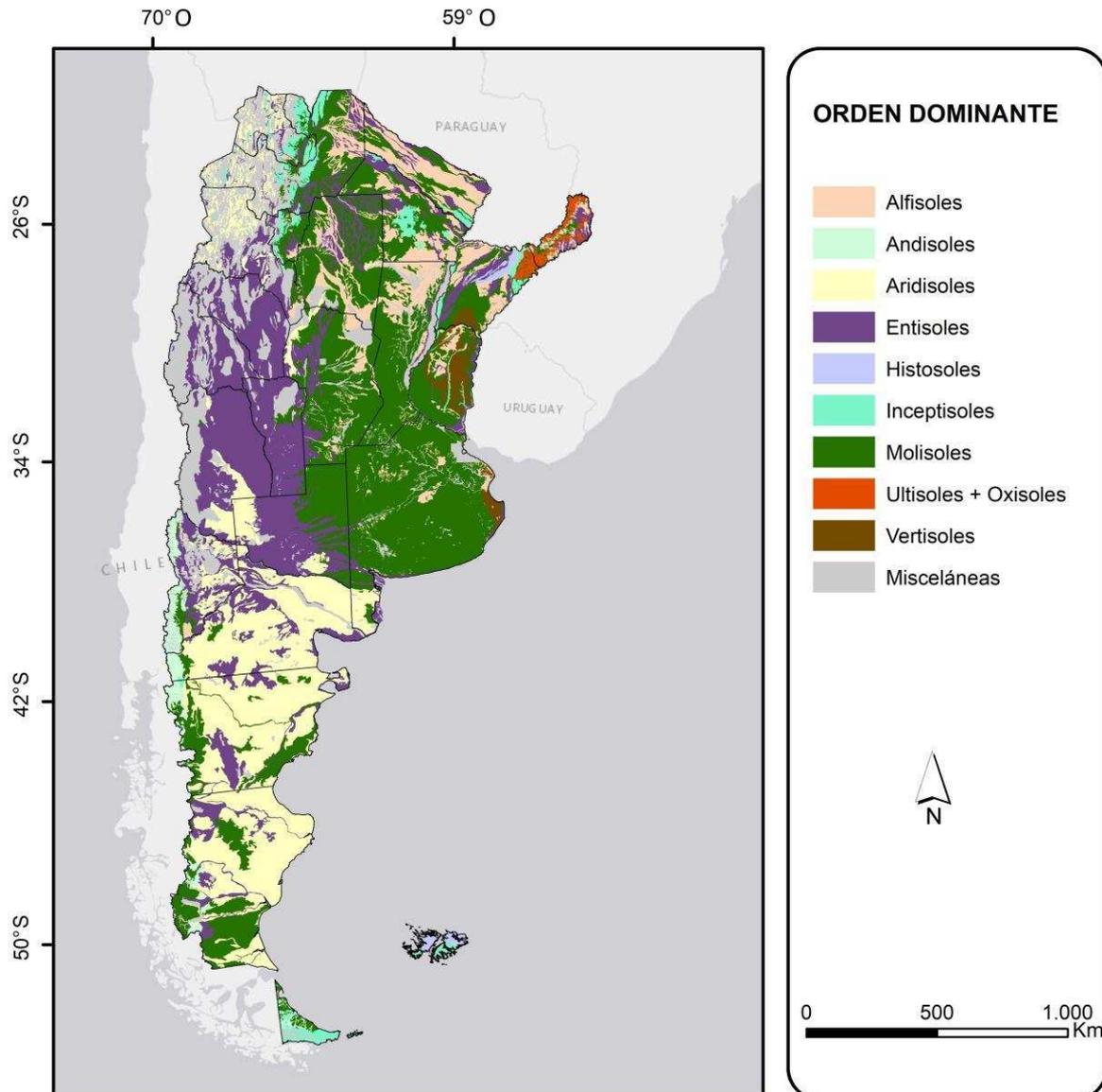


Figura 1: Mapa de Ordenes de suelo dominantes de la Argentina.

Alfisoles

Los suelos que pertenecen al Orden Alfisol tienen como principal característica la presencia de un horizonte subsuperficial enriquecido en arcillas. En superficie, usualmente poseen un horizonte ócrico de color claro, pobre en materia orgánica o de poco espesor (Soil Survey Staff, 2015). Estos suelos evolucionan en diferentes climas y a partir de materiales parentales de diverso origen, pero se los encuentra con mayor frecuencia en regiones templadas, donde las precipitaciones son abundantes y sobre superficies estables donde afloran materiales relativamente jóvenes. Los Subórdenes de Alfisoles difieren por las variadas condiciones climáticas y de humedad de suelo presentes en las zonas donde se desarrollan. En Argentina, donde ocupan algo más del 8 % de la superficie del país, se reconocen representantes de los cinco Subórdenes descritos para el Orden: Acualfes, Crialfes, Udalfes, Ustalfes y Xeralfes. Todos los Subórdenes citados poseen representantes con características salinas y alcalinas, entre los que se destacan por su representatividad los pertenecientes al gran grupo de los Natracualfes.

Andisoles

El Orden Andisol incluye suelos que poseen propiedades ándicas. Estas propiedades se

producen como resultado de la meteorización de materiales parentales de origen volcánico, aunque no exclusivamente (Soil Survey Staff, 2014). Se trata de uno de los órdenes donde el material parental determina en gran parte el desarrollo y las características del perfil: son suelos fértiles, donde la capacidad de intercambio catiónico posee valores generalmente elevados y baja densidad aparente. En Argentina, los suelos pertenecientes a este Orden ocupan menos del 2 % de la superficie y evolucionan en el oeste y sur del país, mayormente en ambientes cordilleranos y sectores de las sierras subandinas. El Orden Andisol está representado en el país por los Subórdenes Acuandes, Criandes, Torrandes, Xerandes, Vitrandes, Ustandes y Udandes. Ninguno de ellos fue identificado por su clasificación taxonómica como representante con características salinas o alcalinas.

Aridisoles

Este Orden incluye suelos de regiones áridas, donde la vegetación no puede desarrollarse adecuadamente debido a una fuerte restricción hídrica. En superficie, generalmente presentan un epipedón ócrico de poco espesor o bajo contenido de materia orgánica; el perfil continúa con un horizonte subsuperficial donde pueden acumularse sales, carbonatos o arcilla iluvial, entre otros elementos. Gran parte del país presenta condiciones áridas y semiáridas, por lo que el Orden Aridisol es de amplia difusión en Argentina, donde ocupan el 18 % de la superficie. Los Subórdenes reconocidos en el país son los Argides, Calcides, Cambides, Durides, Gipsides y Salides. A excepción de los Calcides, todos ellos presentan grupos taxonómicos de suelos afectados por sales, donde pueden destacarse por su extensión areal los Natrargides y en menor medida los Haplosalides.

Entisoles

Los Entisoles agrupan suelos de escaso desarrollo, que usualmente sólo se caracterizan por presentar un horizonte superficial débilmente estructurado y pobre en materia orgánica, denominado ócrico. La incipiente evolución del perfil de estos suelos puede estar ocasionada por múltiples causas. Por un lado, ambientes extremadamente secos, cálidos o fríos, pueden condicionar su desarrollo, ya sea limitando la cantidad de agua que ingresa en los perfiles como restringiendo el desarrollo de plantas y otros organismos de la biota del suelo. Otra posibilidad es que los perfiles se encuentren en ambientes geomorfológicos dinámicos, sometidos a constantes remociones o acumulaciones de material nuevo, como aquellos ubicados en pedemontes o planicies aluviales de ríos. Por último, materiales muy resistentes a la meteorización y acción de los procesos formadores pueden limitar y hacer extremadamente lenta la pedogénesis. En Argentina, este grupo de suelos es el más abundante luego de los Molisoles, ocupando más del 25 % de la superficie. Son cuatro los Subórdenes reconocidos en el país: Acuentes, Psamentes, Fluventes y Ortentes. Muchos de estos suelos se encuentran afectados por sales, aunque en este caso, el nivel de generalización taxonómica utilizado para esta contribución no lo explicita.

Gelisoles

Este Orden incluye suelos de regiones frías, que usualmente presentan permafrost dentro de los 100 cm superficiales. El permafrost consiste en una capa congelada, con una temperatura que se ha mantenido por debajo de 0 °C por dos o más años consecutivos (Soil Survey Staff, 2015). Suelos del Orden Gelisol fueron reconocidos en la península Antártica ocupando pequeñas áreas dentro del Sector Antártico Argentino (Moscatelli et al., 2011).

Histosoles

Los Histosoles son suelos que se desarrollan cuando la tasa de acumulación de materia orgánica supera a la de mineralización, generalmente en condiciones de saturación con agua. Evolucionan independientemente de las condiciones climáticas y el material mineral presente, aunque los climas marítimos favorecen su formación (Buol et al., 2011). El proceso pedogenético que les da origen se denomina paludización y ocurre en sentido ascendente, desde la base del material orgánico hacia la superficie. Se caracterizan por poseer muy baja densidad aparente y presentar alta capacidad de retención de agua.

Presentan una distribución acotada en Argentina, ya que menos de 1 % de la superficie está ocupada por suelos de este Orden. No se reconocen, a partir de su clasificación taxonómica, suelos afectados por sales pertenecientes a los Histosoles.

Inceptisoles

Son suelos que se encuentran en sus primeras etapas de pedogénesis y usualmente sólo presentan un horizonte diagnóstico incipiente. Los Inceptisoles con frecuencia conservan muchas características de los materiales parentales a partir de los cuales se desarrollaron (Buol et al., 2011). En cierta forma, a semejanza de los Entisoles, pueden ser originados a partir de la presencia de materiales originarios resistentes a la meteorización, ambientes de deposición o remoción, así como superficies jóvenes recientemente expuestas a las condiciones ambientales. La lixiviación posiblemente sea el único proceso de formación de suelos que los represente. En Argentina, donde ocupan menos del 2 % de la superficie, se han reconocido los Subórdenes Acueptes, Crieptes, Usteptes y Udeptes. Los Halacueptes constituyen el grupo taxonómico de los Inceptisoles caracterizado por la presencia de un horizonte donde se concentran sales (sálico). Se localizan en el sector noroeste del país (Catamarca, Salta y Jujuy) así como en Chaco y Entre Ríos.

Molisoles

Este Orden incluye suelos minerales fértiles, que frecuentemente se forman bajo pastizales, aunque pueden también desarrollarse asociados a bosques. Evolucionan en diferentes climas, predominando en los templados, y a partir de variados materiales parentales. Sus perfiles presentan un epipedón mólico, oscuro y bien estructurado, como principal característica y alta saturación de bases desde la superficie (Soil Survey Staff, 2015). En Argentina es el Orden más representado, ocupando el 30 % de la superficie del país. Los Subórdenes reconocidos son siete: Alboles, Acuoles, Rendoles, Crioles, Xeroles, Ustoles y Udoles. Dentro de los suelos afectados por sales pertenecientes a este Orden destacan fuertemente los Natracuoles y Natralboles, ambos de amplia distribución.

Oxisoles

Los Oxisoles son conocidos como “suelos rojos” y evolucionan sobre superficies antiguas en climas tropicales y subtropicales. Usualmente presentan un epipedón ócrico de color claro sobre un horizonte subsuperficial óxico, de muy baja fertilidad (Soil Survey Staff, 2015). Se caracterizan por poseer baja capacidad de intercambio catiónico, fuerte acidez y alto grado de meteorización. De los Subórdenes definidos por el sistema Soil Taxonomy, en Argentina únicamente se ha reconocido el Suborden Udox, que corresponde a Oxisoles desarrollados en un régimen de humedad údico. Estos suelos, que aparecen en el noreste del país localizados en la meseta central de la provincia de Misiones, se caracterizan por ser profundos, arcillosos y fuertemente ácidos. Por sus características, no se reconocen suelos de este Orden dentro de aquellos afectados por sales.

Spodosoles

Los suelos de este Orden, denominados antiguamente como “tierras blancas”, en realidad poseen dos horizontes de colores contrastantes, uno sobre otro, con límites bien definidos. Presentan un horizonte subsuperficial característico de color oscuro debido a la acumulación de aluminio, hierro y/o materia orgánica, denominado espódico. Por encima, aparece un horizonte eluvial de color gris o gris claro, donde pueden observarse los granos de material no revestido. En la mayoría de estos suelos, si están inalterados, el horizonte álbico recubre al horizonte espódico (Soil Survey Staff, 2015). Aparecen frecuentemente en climas fríos y húmedos, asociados a una vegetación arbórea que aporta residuos ácidos a la superficie del suelo. En Argentina, los Spodosoles son de distribución muy restringida, ocupando menos del 0,1 % de la superficie del país. Se ha individualizado únicamente el Suborden Criodes, en el sector más austral de la Isla Grande de Tierra del Fuego. Estos suelos no presentan características salinas.

Ultisoles

Los suelos de este Orden evolucionan usualmente en regiones con clima cálido y húmedo, sobre superficies donde afloran materiales antiguos y estables. Se caracterizan por presentar perfiles profundos y muy lixiviados, con baja saturación de bases, donde pueden diferenciarse horizontes subsuperficiales con acumulación de arcilla iluvial. Frecuentemente se los reconoce en ambientes de vegetación arbórea y sabanas. En Argentina tienen una distribución muy acotada, sólo aparecen en el extremo noreste del país, donde se han identificado tres Subórdenes de Ultisoles: Acuultes, Humultes y Udultes. Se trata de suelos de reacción ácida, que se desarrollan en sectores positivos del paisaje, por lo que no se describen suelos de este Orden dentro de aquellos afectados por sales.

Vertisoles

Este Orden incluye suelos generalmente oscuros, con alto contenido de arcillas de tipo 2:1 y características morfológicas particulares como grietas, agregados cuneiformes y caras de deslizamiento. Algunos de ellos poseen una microtopografía singular denominada gilgai, que consiste en una superficie donde se alternan microlomas y microdepresiones. De los seis Subórdenes descritos en el sistema Soil Taxonomy, cuatro han sido individualizados en Argentina: Acuertes, Xerertes, Torrertes y Udertes. Se localizan ocupando diferentes sectores ubicados mayormente al este y noreste del país. Existen dentro de los Vertisoles grupos taxonómicos que presentan características salinas, pero estos no se encuentran documentados dentro del material cartográfico de referencia utilizado para esta contribución.

A modo de resumen, en la Tabla 1 se presentan los resultados de la actualización taxonómica de los suelos afectados por sales reconocidos en el territorio argentino, así como su extensión y proporción relativa, a partir de la información provista por el Atlas de Suelos de la República Argentina (SAGyP-INTA, 1990). En la figura 2 se representan en el mapa nacional, los Grandes Grupos de suelos reconocidos que poseen características salinas.

Tabla 1: Extensión y proporción de los suelos afectados por sales en Argentina

Orden	Suborden	Gran Grupo	Superficie (km ²)	Superficie (%)
Alfisoles	Acuafes	Natracuafes	109362.8	3.9
	Crialfes	Palecrialfes (*)	224.5	<0.1
	Udalfes	Natrudalfes	1981.2	0.1
	Ustalfes	Natrustalfes	22435.7	0.8
	Xeralfes	Natrixeralfes	2836.3	0.1
Aridisoles	Argides	Natrargides	108518.1	3.9
	Cambides	Haplocambides (*)	1689.8	0.1
	Durides	Natridurides	111.6	<0.1
	Gipsides	Haplogipsides	2213.8	0.1
	Salides	Haplosalides	13487.0	0.5
Inceptisoles	Acueptes	Halacueptes	4819.2	0.2
Molisoles	Acuoles	Duracuoles (*)	842.7	<0.1
		Natracuoles	50110.3	1.8
	Alboles	Natralboles	22166.4	0.8
	Udoles	Hapludoles (*)	15930.4	0.6
	Ustoles	Haplustoles (*)	6491.7	0.2
	Natrustoles	9829.4	0.4	
Total			373051.0	13.4

(*) Corresponde únicamente a la superficie que ocupan los Subgrupos con características salinas del Gran Grupo de suelos.

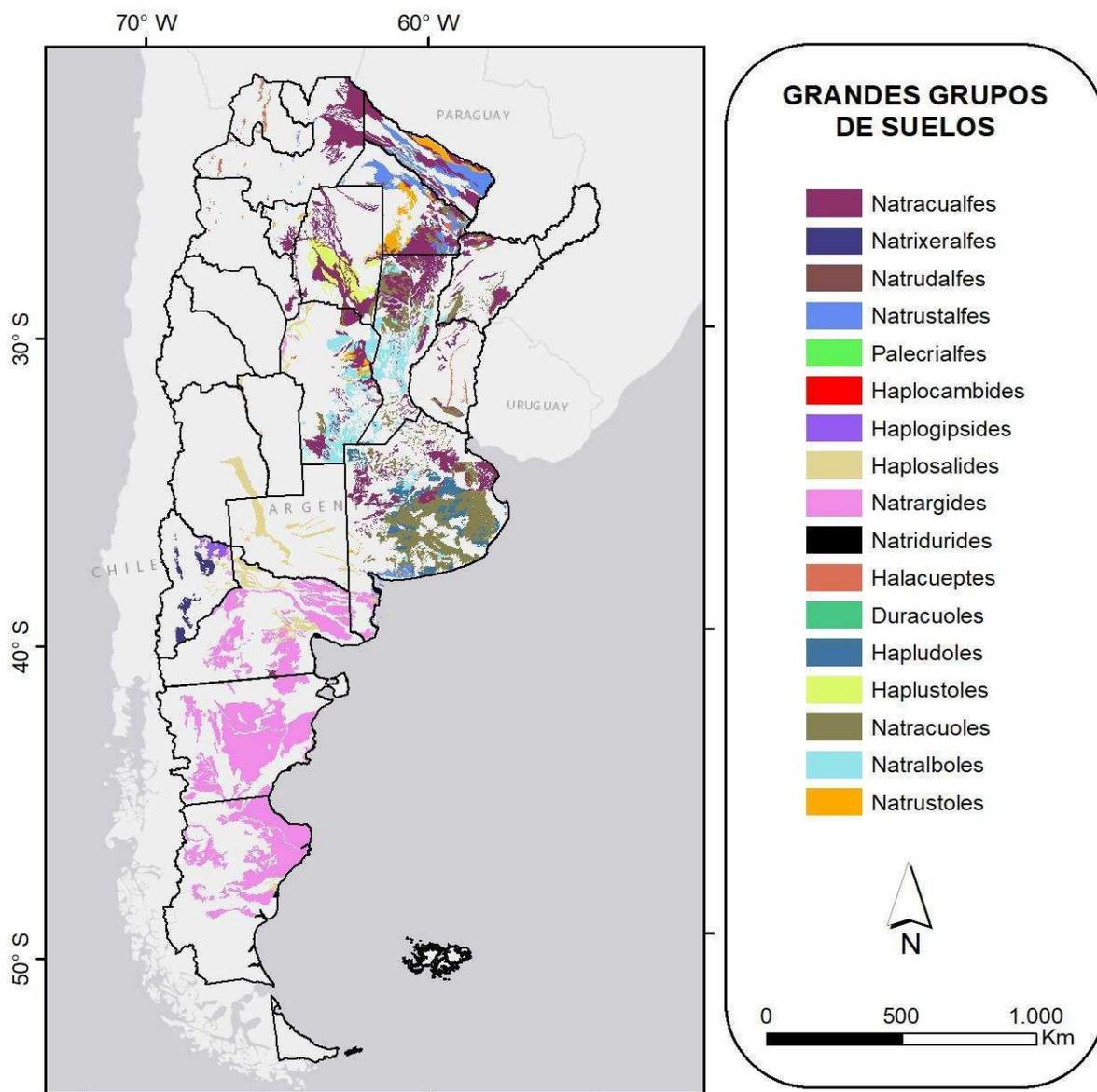


Figura 2: Mapa de Grandes Grupos de suelo afectados por sales de la Argentina.

CONCLUSIONES:

Los suelos afectados por sales se reconocen en gran parte de Argentina, únicamente no se encuentran descritos en los extremos noreste y sur del país. De los Ordenes de suelos reconocidos de acuerdo al sistema Soil Taxonomy, sólo los Alfisoles, Aridisoles, Inceptisoles y Molisoles incluyen Subórdenes con suelos de características salinas o alcalinas. Sin embargo, es posible que algunos grupos de suelos clasificados como Entisoles y Vertisoles se encuentren afectados por sales, aunque la clasificación taxonómica en este caso no lo explicita.

BIBLIOGRAFIA:

Buol SW, RJ Southard, RC Graham & PA McDaniel. 2011. Soil Genesis and Classification (6th Edn). John Wiley & Sons.
 Morrás H. 2003. La ciencia del suelo en Argentina: Evolución y perspectivas. Ediciones INTA. Buenos Aires. 98p.

Moscatelli G, I Puentes & DM Rodríguez. 2011. Suelos en la Argentina. En Conti M & L Giuffré (eds). Edafología, Bases y Aplicaciones Ambientales Argentinas. Editorial Facultad de Agronomía. Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires.

Rodríguez DM, GA Schulz, A Aleksa & L Tenti Vuegen. 2019. Distribution and Classification of Soils. En: Rubio G, RS Lavado & FX Pereyra (eds.) Soils of Argentina. World Soils Book Series. Springer Int. Publ.

SAGyP-INTA. 1989. Mapa de Suelos de la Provincia de Buenos Aires, escala 1: 500000. Proyecto PNUD ARG/85/019. Buenos Aires.

SAGyP-INTA. 1990. Atlas de Suelos de la República Argentina, escala 1: 500000 y 1: 1000000. Proyecto PNUD ARG/85/019. Buenos Aires.

Soil Survey Staff. 2014. Keys to Soil Taxonomy, 12th ed. USDA-Natural Resources Conservation Service, Washington, DC.

Soil Survey Staff. 2015. Illustrated guide to Soil Taxonomy. U.S. Department of Agriculture, Natural Resources Conservation Service, National Soil Survey Center, Lincoln, Nebraska.