

CORRELACIÓN ENTRE WORLD REFERENCE BASE Y SOIL TAXONOMY PARA LOS SUELOS DE LA VII REGIÓN DEL MAULE DE CHILE

Correlation between world reference base and soil taxonomy for the soils from the 7th Region del Maule from Chile

Manuel Casanova P., Walter Luzio L., Rodrigo Maldonado R.

Departamento de Ingeniería y Suelos, Facultad de Ciencias Agronómicas,

Universidad de Chile. Casilla 1004, Santiago. Correo electrónico:

mcasanov@uchile.cl

Key Words: soil, classification, World Reference Base, Soil Taxonomy.

ABSTRACT

A soil correlation between World Reference Base (WRB) and Soil Taxonomy (ST), for soils from the 'Region del Maule' (Chile) was carried out. Eleven Reference Soil Groups defined by WRB were identified: Lixisols (499,965 ha), Durisols (62,539 ha), Umbrisols (62,387 ha), Phaeozems (52,823 ha), Cambisols (46,982 ha), Andosols (45,645 ha), Regosols (13,701 ha), Fluvisols (6,908 ha), Luvisols (6,132 ha), Planosols (4,606 ha) and Vertisols (640 ha). These soils were located mainly in the Central Valley (Graben Central) of Chile. Andosols were described towards the Andean Mountains and Lixisols mainly towards the Coastal Cordillera. Lixisols and Alfisols, Umbrisols, Cambisols and Inceptisols, Phaeozems and Mollisols, and finally Andosols and Andisols were described as the best soil correlated Reference Soil Groups and Soil Order. Durisols and the remaining Reference Soil Groups did not show any defined correlation towards any Soil Order.

Palabras Claves: suelo, clasificación, Base Mundial de Referencia, Taxonomía de Suelos.

RESUMEN

Se realizó una correlación entre World Referente Base (WRB) y Soil Taxonomy (ST), para los suelos de la VII Región del Maule de Chile. Once Grupos de Suelos de Referencia definidos por WRB fueron identificados: Lixisols (499.965 ha), Durisols (62.539 ha), Umbrisols (62.387 ha), Phaeozems (52.823 ha), Cambisols (46.982 ha), Andosols (45.645 ha), Regosols (13.701 ha), Fluvisols (6.908 ha), Luvisols (6.132 ha), Planosols (4.606 ha) y Vertisols (640 ha). Estos suelos fueron localizados principalmente en la Depresión Intermedia (Graben Central) de Chile. Los Andosols se describieron hacia la Cordillera de los Andes y los Lixisols principalmente hacia la Cordillera de la Costa. Las correlaciones más estrechas se observaron entre Lixisols y Alfisols, Umbrisols, Cambisols e Inceptisols, Phaeozems y Mollisols, y finalmente entre Andosols y Andisols. Los Durisols y los restantes Grupos de Suelos de Referencia no mostraron una correlación definida hacia algún Orden de Suelos.

INTRODUCCION

Aunque generalmente se reconoce que los suelos son un recurso importante, a nivel mundial existe la percepción que la información disponible de ellos está aún siendo subutilizada o bien ignorada. La Ciencia del Suelo ha sufrido por la falta de un sistema de clasificación universalmente aceptado, lo que ha resultado en una pérdida de credibilidad y en una interacción limitada con otras disciplinas (Nachtergaele *et al.*, 2000).

Los sistemas más utilizados, incluyen a la Taxonomía de Suelos (Soil Taxonomy: **ST**) de USDA y la Base Referencial Mundial del Recurso Suelo (World Reference Base: **WRB**) de ISRIC-FAO; ambos emplean horizontes diagnósticos, propiedades y materiales de diagnóstico para clasificar los suelos. Sin embargo, aun cuando WRB se utiliza frecuentemente como sistema de clasificación, el propósito original de FAO fue el de servir de Leyenda a un mapa específico, lo cual ha obligado a realizar algunas simplificaciones (ISRIC-FAO, 2001). La clasificación de suelos constituye una parte fundamental del manejo y estudio racional de este recurso, sirviendo como marco organizacional y descriptor de las propiedades de los suelos. Como una sistemática, es un medio de comunicación de resultados de la investigación y además

permite extender los beneficios del nuevo conocimiento a un nivel global. Conjuntamente con la cartografía, la clasificación de suelos proporciona un método de planificación agrícola, que hace posible aplicar técnicas de manejo nuevas y apoyar prácticas de uso ambientalmente sustentables.

En desmedro de lo anterior, recientemente Shi *et al.* (2006) señalan que los sistemas de clasificación del suelo no han sido consistentes entre países u organizaciones, de modo que las funciones de comunicación y de organización que pretenden promover se ven obstaculizadas, por ejemplo, cuando las clasificaciones son monopolizadas por un sistema.

Chile ha adoptado preferentemente ST como sistema de clasificación de suelos, para todos los estudios de reconocimiento, cuyo depositario actual es CIREN (Centro de Información de Recursos Naturales). Sólo Salazar *et al.* (2005) han realizado esfuerzos tendientes a establecer correlaciones ST y WRB para los suelos de Chile (X Región).

En esta perspectiva, el objetivo de esta investigación se orientó a correlacionar la Taxonomía de Suelos con "World Soil Reference Base" (WRB, 2006) para los suelos de la VII Región, particularmente en las provincias de Curicó y Talca, estudio

publicado en 1997 (CIREN, 1997).

MATERIALES Y METODO

Se utilizó la información analítica de las 82 Series y 8 Asociaciones de suelos incluidas en el Estudio Agrológico de la VII Región (CIREN, 1997), clasificadas de acuerdo a Soil Taxonomy (Soil Survey Staff, 1996). Para el uso de WRB se empleó "Lecture Notes on the Major Soils of the World" (ISRIC-FAO, 2001) identificando horizontes, propiedades y materiales de diagnóstico definidos. Esta nueva información fue utilizada en un sistema de claves para obtener el Grupo de Suelo de Referencia (entre 30 Grupos), para posteriormente identificar en cada suelo una propiedad relevante, que permitiera alcanzar el nivel de Unidad Inferior; así, al nombre de cada Grupo de Suelo de Referencia se le

asignó uno o varios adjetivos calificativos. Cabe destacar que a la fecha (WRB, 2006) se han introducido dos nuevos Grupos de Suelo de Referencia, Tecnosols y Estagnosols.

RESULTADOS Y DISCUSION

En la zona estudiada, provincias de Talca y Curicó (VII Región) fue posible identificar once de los treinta Grupos de Suelos de Referencia, seis más que los observados por Salazar *et al.* (2005) en la X Región de Chile. Se encuentran presentes en un rango de superficie inferior 14.000 ha Regosols, Fluvisols, Luvisols, Planosols y Vertisols; también en orden descendente de importancia y en un rango entre 46.000 y 500.000 ha se distribuyen Lixisols, Durisols, Umbrisols, Phaeozems, Cambisols y Andosols (Figura 1).

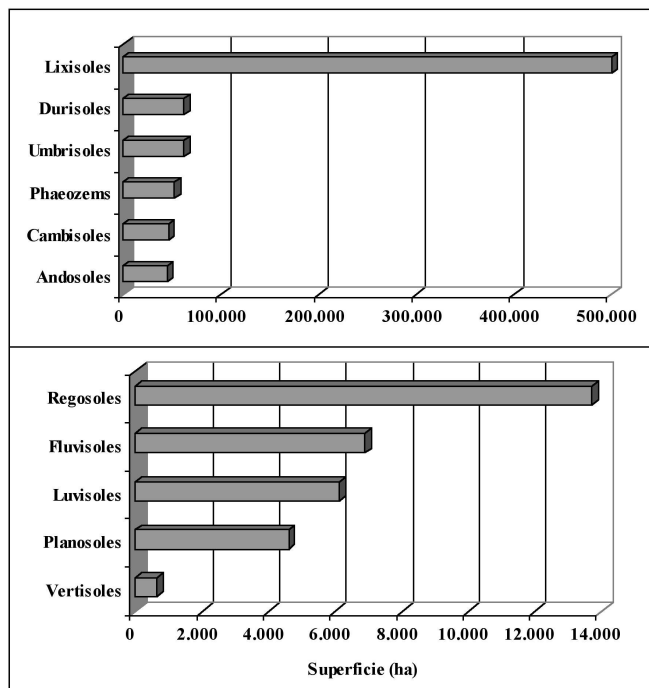


Figura 1: Grupos de Suelo de Referencia (VII Región de Chile), acorde a dos rangos de superficie.

Figure 1: Soil Reference Groups (VII Region of Chile) according to two surface ranges.

Cuadro1: Clasificación de Series o Asociaciones de suelo, VII Región-Chile.
Table 1: Soil Series or Association classification, VII Region-Chile.

ST ¹	WRB ²	Nombre Serie/Asociación ³
Typic Haploxererts	Vertisol hiperéutri-háplico	S. Chequenlemo
Fluvaquentic Haploxerolls	Fluvisol móli- ortiéutrico	S. Guaycután
Aquic Xerofluvents	Fluvisol gléyi ortiéutrico	S. Nilahue
Fluventic Xerochrepts	Fluvisol húmi-ortiéutrico	S. Talcarehue
Humic Haploxerands	Andosol vítri-dístrico	S. Bramadero
Humic Haploxerands	Andosol vítri-mólico (dístrico)	S. Cumpeo
Humic Haploxerands	Andosol silándi-mólico (endoesquelético y éutrico)	S. Los Queñes
Ochreptic Haploxeralfs	Andosol vítri-lúvico (crómico)	S. Mariposa
Humic Haploxerands	Andosol vítri-mólico (endoesquelético y éutrico)	S. Maulecura
Humic Haploxerands	Andosol silándi-hiperdístrico	S. Radal
Humic Haploxerands	Andosol vítri-endoesquelético (éutrico)	S. Romeral
Mollic Albaqualfs	Planosol lúvi-álbico (ortiéutrico)	S. Turín
Aquultic Haploxerolls	Phaeozem endogléyi-siltico	S. Condell
Aquultic Haploxerolls		S. Peteroa
Palexerollic Durixerolls	Phaeozem lúvi-abruptico	S. Curicó
Aquic Durixerolls	Phaeozem verti-gléyico	S. Gualas
Typic Haploxerolls	Phaeozem háplico	S. Huayquillo
Ultic Haploxerolls		S. Huecán
Entic Haploxerolls		S. San Javier
Aquic Haploxerolls		S. Zapallar
Abruptic Argiaquolls	Phaeozem gléyi-lúvico (abruptico/endoesquelético)	S. Huencuecho
Aquic Haploxerolls	Phaeozem gléyi-endoesquelético (crómico)	S. Loiza
Ultic Haploxerolls	Phaeozem endoesqueléti-siltico	S. Majadilla
Ultic Argixerolls	Phaeozem abrupti-siltico (crómico)	S. Palquibudi
Typic Haploxerolls	Phaeozem endogleyi-háplico	S. Pelarco
Paleoxerollic Durixerolls	Phaeozem lúvi-háplico	S. Quelmenes
Ultic Argixerolls	Phaeozem lúvi-siltico	S. Quete Quete
Typic Argixerolls		S. Quicharco
Typic Argixerolls		S. Triage
Fluventic Haploxerolls	Phaeozem silti-háplico	S. S. Rosa de Lontué
Haplic Haploxerollic Durixerolls	Phaeozem silti-endoesquelético	S. Teno
Lithic Xerochrepts	Durisol crómi-háplico	S. Camarico
Aquic Durixerolls		S. San Rafael
Aquic Durochrepts		S. Tonlema
Vertic Haploxeralfs	Durisol vérti-háplico	S. Cunculén
Aquic Xerochrepts	Durisol háplico	S. El Molino
Aquic Durixerolls		S. Peumal
Typic Duraqualfs	Luvisol gléyi-abruptico (cutánico y crómico)	S. Collín

Cuadro 1: Continuación

Table 1: Continuation

Aquultic Haploxera lfs	Luvisol gléyi-cutánico	S. Comalle
Type Palaxera lfs	Luvisol abrupti-cutánico (endoesquelético y crómico)	S. Pencahue
Type Endoaqu olls	Luvisol gléyi-endoesquelético	S. Perquín
Type Rhodoxera lfs		A. Alto Colorado
Ultic Haploxera lfs	Lixisol abrupti-crómico	S. Lo Vázquez
Mollic Haploxera lfs		S. Montonera
Ultic Haploxera lfs		S. Talca
Type Rhodoxera lfs		A. Constitución
Mollic Palaxera lfs	Lixisol crómi-háplico	A. Pocillas
Dystric Xerochre pts		S. Moyano
Ultic Haploxera lfs		A. La Lajuela
Aquic Haploxera lfs		S. Aytué
Mollic Haploxera lfs	Lixisol háplico	A. Sierra Bellavista
Aquic Durixera lfs	Lixisol gléyi-abruptico (crómico)	S. El Peñón
Aquic Haploxera lfs	Lixisol endogléyi-háplico	S. La Campana
Ultic Haploxera lfs		S. Peumo Negro
Aquic xerochre pts		S. Las Doscientas
Type Xerochre pts		S. Panguilemu
Type Rhodoxera lfs	Lixisol abrupti-ródico	S. Pilpoy
Type Kandiu stlfs		A. Curanipe
Umbrie Dystrochre pts	Umbrisol húmi-háplico	A. Caripilún
Dystric Xerochre pts	Umbrisol hiperferráli-háplico	A. Treguaco
Umbrie Dystrochre pts	Umbrisol húmi-crómico	S. Cobquecura
Dystric Xerochre pts	Umbrisol ferráli-húmico (esquelético)	S. Lontué
Type Xerochre pts	Cambisol ferráli-endoesquelético (ortiéutrico)	S. Cabrería
Type Xerochre pts	Cambisol hiperferráli-hiperéutrico	S. Caone
Aquic Dystric Xerochre pts	Cambisol hiperferráli-hiperdítrico	S. Carrizal
Fluventic Xerochre pts	Cambisol flúvi-hiperéutrico	S. Curepto
Type Xerochre pts	Cambisol ferráli- hiperéutrico	S. Domulgo
Type Xerochre pts		S. Lúcura
Type Xerumbre pts	Cambisol ferráli-esquelético (éutrico)	S. Duao
Type Xerochre pts		S. Culpehue
Type Xerochre pts		S. Hualañé
Type Xerochre pts	Cambisol hiperferráli-ortiéutrico	S. Licantén
Type Xerochre pts		S. Los Puercos
Type Xerochre pts		S. Yacán
Fluventic Xerochre pts	Cambisol flúvi-endogléyico (hiperferrálico y ortiéutrico)	S. La Palma
Dystric Xerochre pts	Cambisol ferráli-húmico (ortiéutrico)	S. Las Trancas
Type Xerochre pts		S. Rauquén

Cuadro 1: Continuación**Table 1:** Continuation

Aeric Endoaquepts	Cambisol gléyi-ferrálico (ortieútrico)	S. Los Coipos
Typic Xerochrepts	Cambisol hiperferráli-endoesquelético (ortieútrico)	S. Macarena
Typic Xerochrepts	Cambisol ferráli-esquelético (ortieútrico)	S. Matabritos
Fluvaquentic Eutrochrepts	Cambisol flúvi-ferrálico (hiperéútrico)	S. Ninhue
Fluventic Xerochrepts	Cambisol hiperferráli-hiperéútrico	S. Piedra Blanca
Aquic Durochrepts	Cambisol gléyi-hiperferrálico (endoesquelético y éútrico)	S. Quillayes
Dystic Xerochrepts	Cambisol hiperferráli-dístrico (crómico)	S. Talguenal
Typic Xerochrepts	Cambisol gléyi-ferrálico (endoesquelético y ortieútrico)	S. Tricao
Aquic Xerochrepts	Cambisol gléyi-ferrálico (hiperéútrico)	S. Tutucura
Aeric Epiaquepts	Cambisol gléyi-hiperferrálico (ortieútrico)	S. Yauquil
Aquic Xerochrepts	Regosol gléyi-hiperéútrico	S. Huelón
Typic Xerorthents	Regosol esqueléti-éútrico	S. Linares
Humaqueptic Endoaquents	Regosol gléyi-stágnico (húmico y éútrico)	S. Pangué

¹ Soil Survey Staff (1996). □

² ISRIC-FAO (2001).

³ Series (S.) y Asociaciones (A.) del Estudio Agrológico VII Región de Chile (CIREN, 1997).

En el Cuadro 1 se incluye la totalidad de las Series y Asociaciones de suelo estudiadas, acorde a su clasificación por ambos sistemas (WRB y ST).

Lixisols. Su mayor representatividad está en la Depresión Intermedia y en amplias áreas del sector costero de la Región, ocupando relieves de lomajes suaves asociados a las terrazas costeras, pero también a los cerros de origen granítico y metamórfico que dominan el paisaje de la VII Región. Su característica más relevante es la de presentar un horizonte árgico, indicando con ello que se trata de suelos evolucionados, muy bien horizonados. Se correlacionan con el Orden Alfisols de ST, en casi toda la Región; de las 17 Series de Suelos clasificadas en este Orden, sólo 3 se asocian al Orden Inceptisols.

Durisols. Se distribuyen de preferencia también en la Depresión Intermedia, con la característica más notable de presentar un horizonte cementado, principalmente con sílice dentro de los primeros 100 cm, evidenciando la abundante actividad volcánica pleistocénica que afectó a toda la

Región. No obstante, no presentan una correlación hacia un Orden definido en ST, distribuyéndose entre los Órdenes Inceptisols, Alfisols y Mollisols. Ello obedecería a que su característica diferenciante, es decir, la presencia del duripán se considera al más alto nivel en WRB, en cambio ST la contempla como una característica diagnóstica a nivel de Gran Grupo.

Umbrisols. Se caracterizan por presentar un horizonte superficial grueso y oscuro, desaturado de bases y rico en materia orgánica. Se observan preferentemente en la Depresión Intermedia y se correlacionan en su totalidad con el Orden Inceptisols, pues las características diferenciantes en ambos sistemas son las mismas, esto es, un epipedón úmbrico y una saturación de bases inferior al 50%.

Phaeozems. Presentan un epipedón mólico bien estructurado, una alta saturación de bases y un moderado a alto contenido de materia orgánica. Normalmente se les encuentra asociados a las posiciones depresivas del paisaje en la Región, por lo

que no es extraño que muchos de ellos presenten propiedades gléyicas en alguna parte del perfil. Al igual que los Umbrisols, los Phaeozems correlacionaron completamente con un Orden del ST; en este caso con Mollisols, debido a que en ambos sistemas son coincidentes los criterios taxonómicos de separación; es decir, la presencia o ausencia de un epipedón mólico.

Cambisols. Se ubican principalmente en la Depresión Intermedia y tienen como propiedad común la presencia de un horizonte cámbico, aún cuando ocupan distintas posiciones en el paisaje y se encuentran sobre materiales parentales diferentes, razón por la cual los suelos son muy variables en su morfología, condiciones de drenaje, topografía y profundidad. Presentan una correlación muy estrecha con el Orden Inceptisols de ST, como un reflejo de que en ambos sistemas se considera como una característica diferenciante primaria la presencia de horizonte diagnóstico cámbico.

Andosols. Se distribuyen en amplios sectores de piedmont de la Cordillera de Los Andes y también en la Depresión Intermedia. Su característica más sobresaliente es la de presentar un horizonte vítrico o ándico, cuyo límite superior se encuentra dentro de 25 cm desde la superficie de suelo. Estos horizontes resultan de la meteorización moderada, pero rápida, de sedimentos volcánicos, principalmente tefras holocénicas. Su mineralogía está dominada por minerales de ordenamiento de rango corto y son parte de la secuencia de meteorización que va desde materiales de suelo téfrico, pasando por un horizonte vítrico y que termina en un horizonte ándico. Aún cuando existe una correlación alta entre los Andisols de ST y los Andosols de WRB, la coincidencia no es completa debido a que las características diferenciantes se han ubicado en niveles jerárquicos distintos en ambos sistemas. Al respecto, Salazar *et al.* (2005) señalan que aunque los requerimientos en el nivel jerárquico más

alto de ambos sistemas son diferentes (Andosols consideran la presencia de horizonte de diagnóstico ándico o vítrico y Andisols las propiedades ándicas), los criterios de diagnóstico y sus límites son muy similares. La Serie de Suelos Mariposa representó la única excepción, que según ST pertenece al Orden Alfisols y no cumple con las propiedades ándicas. Sin embargo fue descrita con una gran cantidad de vidrios volcánicos con lo cual posee un horizonte vítrico, según WRB, calificando entonces en el Orden Andisols.

Para los Grupos de Referencia restantes, la correlación entre ambos sistemas es variable debido probablemente a la escasa cantidad de suelos de esta muestra, lo cual no permitiría definir una tendencia clara. Es el caso de un Vertisol y un Planosol (WRB), que son coincidentes con los Órdenes Vertisols y Alfisols, respectivamente; para tres Fluvisols, no hay una correlación hacia un Orden definido (Cuadro 1). Finalmente, tres de los cuatro Luvisols muestran una estrecha relación con Alfisols y dos de tres Regosols correlacionan con Entisols (solo uno con Inceptisols), denotando cercanía a suelos con escasa evolución.

CONCLUSIONES

En las provincias de Talca y Curicó, VII Región de Chile, se han identificado 11 de los 32 Grupos de Suelos de Referencia reconocidos a la fecha. En orden decreciente de superficie se describieron Lixisols (499.965 ha), Durisols (62.539 ha), Umbrisols (62.387 ha), Phaeozems (52.823 ha), Cambisols (46.982 ha) y Andosols (45.645 ha). Las 31.988 ha restantes son compartidas por Regosols, Planosols, Luvisols, Fluvisols y Vertisols, también en orden decreciente de superficie.

Espacialmente, los Lixisols se ubican Depresión Intermedia y en áreas extensas del sector costero de la Región, los Andosols en los piedmonts de la Cordillera de Los

Andes y, principalmente en la Depresión Intermedia los Durisols, Phaeozems, Cambisols y aquellos Grupos de Suelos de Referencia de menor expresión de superficie.

Las correlaciones más estrechas se observan entre Lixisols a Alfisols, Umbrisols y Cambisols a Inceptisols, Phaeozems a Mollisols, y Andosols a Andisols. En los casos restantes, no es clara una correlación de World Referente Base con Soil Taxonomy, dado el escaso número de suelos involucrados. Solo los Durisols no correlacionan con ningún Orden, debido a que la característica diferenciante (duripán) aparece en Soil Taxonomy en un tercer nivel jerárquico.

Sería recomendable continuar con este tipo de correlaciones hacia otras zonas del país con el fin de contrastar, regionalmente, ambos sistemas y aprovechar sus potencialidades intrínsecas.

BIBLIOGRAFIA

- CIREN. 1997. Estudio Agrológico, VII Región. Descripciones de Suelos. Materiales y Símbolos. Centro de Información de Recursos Naturales. Santiago. Publicación N° 117. 660 p.
- COVACEVICH, I. 2004. Mapa de reconocimiento de suelos de las provincias de Curicó y Talca de la VII Región de Chile. Memoria de Título de Ingeniero Agrónomo. Departamento de Ingeniería y Suelos, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile, Santiago. 161 p.
- ISRIC-FAO. 2001. Lecture Notes on the Major Soils of the World. Food and Agriculture Organization of the United Nations. World Soil Resources Report N° 94. Roma. 307 p.
- NACHTERGAELE, F.O., O. SPAARGAREN, J. A. DECKERS, B. AHRENS. 2000. New developments in soil classification World Reference Base for Soil Resources. *Geoderma*, 96: 345-357
- SALAZAR, O., M. CASANOVA, W. LUZIO. 2005. Correlación entre World Reference Base y Soil Taxonomy para los suelos de la X Región de Los Lagos de Chile. *Revista de la Ciencia Suelo y Nutrición Vegetal* 5(2): 35-45.
- SHI, X. Z., D.S. YU, E.D. WARNER, W.X. SUN. 2006. Cross-reference system for translating between genetic soil classification of China and Soil Taxonomy. , 70 (1): 78-83.
- SOIL SURVEY STAFF, 1996. Keys to Soil Taxonomy, USDA. Natural Resources Conservation Service. Seventh Edition. 644 p.
- WRB. 2006. World reference base for soil resources. 2nd edition. World Soil Resources Reports No. 103. FAO, Rome. 145 p.