

# Suelos de las montañas cantábricas

por J. M. ALBAREDA, M. MUÑOZ TABOADELA y F. ALBERTO

Recibido 6-VI-1967

## A B S T R A C T

ALBAREDA, J. M., MUÑOZ TABOADELA, M., ALBERTO, F., 1967. — Soils of the Cantabrian mountains. — *An. Est. Exp. Aula Dei*, 8: 340-349.

This paper deals with the soil map of the Cantabrian mountains using the KUBIENA's and MÜCKENHAUSEN's classifications. The most important soil types are macromorphologically described. The relationships between them and the factors of soil formation are discussed.

En numerosos trabajos españoles se han tratado aspectos parciales de los suelos de la región Cantábrica. Algunos de ellos se refieren al podsol húmico-férrico asturiano (1, 2) y su mineralogía de arcillas (12), otros a los suelos formados a partir de calizas (5, 6). Un estudio de la Cantábrica oriental puede considerarse como complementario del presente (3).

En esta comunicación se ofrece la cartografía de suelos de la región Cantábrica occidental y central, realizada a partir de 1960 por la Sección correspondiente del Centro de Edafología y Biología Vegetal de Santiago de Compostela. Como escala de campo se ha utilizado la de 1/50.000, refundida finalmente a la de 1/200.000 para la representación de las series y grupos de suelos que se detallan más adelante.

En las páginas siguientes se consideran brevemente los factores de formación de los suelos de la región, se describen algunos tipos representativos y se presenta una reducción fotográfica del Mapa de suelos.

*Factores de formación del suelo.* Dentro de las condiciones generales de la región, los diversos tipos de suelos se distribuyen de

acuerdo con la orografía abrupta del macizo montañoso inmediato al borde costero. Con la región interior contrasta la litoral, que ofrece unidades morfológicas mucho más suaves e incluso prácticamente horizontales, las cuales han llamado de continuo la atención de los geólogos (4, 9). Entre ellas se encuentran las serranías costeras y sierras llanas, las rasas y las terrazas litorales.

En general, los suelos de formación actual predominan en la región montuosa interior, mientras que la formación y conservación de suelos maduros y relictos ha sido posible de preferencia en las zonas llanas de escasa altitud. En muchos casos, la formación de perfiles diferenciados guarda relación con la presencia de mantos detríticos gruesos y ácidos de diverso origen, tales como los cantos y arenas, cuarcitas gelivadas, coluviones de tipo periglacial, etc. Esto determina, por ejemplo, que el podsol sea más frecuente en la orla costera que en la propia cordillera Cantábrica.

Los materiales geológicos son muy diversos, predominando el paleozoico arcilloso en la zona occidental y las cuarcitas y areniscas imbricadas en calizas en la central. Las mismas calizas y las margas mesozoicas predominan hacia el Este, imponiéndose las calizas aptenses en el extremo oriental de la cordillera.

La variación del relieve y la naturaleza del roquedo, a veces extrema —presencia inmediata de cuarcitas y de calizas, por ejemplo—, responden de la situación próxima de suelos tan dispares como ranker gris distrófico y protorendsina, como podsol húmico-férrico y terra fusca. Por las mismas causas se destruye en parte la presencia de series altitudinales de suelos, los cuales se distribuyen en mosaico.

Otra variable de interés acusado es el clima regional. Con el de montaña media de la región interior guardan relación estrecha los términos iniciales de las series de desarrollo de los suelos, que pueden considerarse como formaciones clímax. Por el contrario, en la orla costera, de clima templado-húmedo con amplia influencia atlántica (temperatura media anual de 14°, precipitación media anual de 1.000 a 1.800 mm., oscilación térmica moderada, ambiente de brumas), se encuentra un predominio relativo de suelos relictos, indudablemente influidos por climas pasados cálido-húmedos y periglaciares. El clima de alta montaña queda circunscrito prácticamente al límite oriental de la cordillera.

La distribución en mosaico de los suelos determina asimismo que la cubierta vegetal sea abigarrada. Junto a los prados permanentes que hoy cubren las terras y los lehms no calizos, se presenta el brezal fuertemente ácido sobre los rankers grises. El haya, el castaño y el roble se asientan sobre diversos tipos de suelos, mientras que los suelos incipientes ácidos aparecen cubiertos de pinares y eucaliptus en repoblación. La variabilidad vegetal se acusa también en perfiles formados por subsuelos de lehm más o menos calizo y con horizontes superficiales ácidos o fuertemente ácidos, que dan lugar a condiciones muy diferentes del habitat en relación con la profundidad de enraizamiento. Esto ocurre, entre otros, con ciertas terras fuscas decoloradas y con las tierras pardas del grupo podsólico.

*Clasificaciones empleadas.* En el estudio de los suelos se han utilizado de preferencia las clasificaciones de KUBIENA (7) y de MÜCKENHAUSEN (11), entre otras. Especialmente en relación con el material geológico de partida y con la pendiente, hemos establecido las series y grupos de suelos siguientes, a los que corresponden las coberturas por 100 que se indican. Para las series de pendiente acusada, la cobertura resulta ser aproximadamente vez y media mayor que la que en el Mapa de Suelos aparece (pendientes medias sobre 45°).

A.	Serie silícica sobre cuarcitas, areniscas, etc.	
	1. Roquedo y protoranker . . . . .	6.5
	2. Ranker gris distrófico, podsoles húmico, férrico y húmico-férrico. Los últimos relacionados a veces con gley y pseudogley . . . . .	7.5
	3. Ranker gris limoso y molkenpodsol. El último relacionado con pseudogley . . . . .	2.8
B.	Serie de silicatos sobre pizarras arcillosas y otras rocas de silicatos poco representadas.	
	1. Roquedo y protoranker . . . . .	10.5
	2. Ranker pardo . . . . .	17.6
	3. Tierra parda, en la serie D.	
	4. Lehm pardo y rojo de silicatos . . . . .	5.5
C.	Serie caliza sobre calizas, dolomías, margas, etc.	
	1. Roquedo y protorendsina . . . . .	13.7

2.	Rendsinas, especialmente rendsina mulliforme, menos rendsina de mull y escasa rendsina parda	9.6
3.	Terra fusca autóctona y alóctona. En parte decolorada y con pseudogleyficación débil a media	8.9
4.	Terra rossa autóctona y alóctona . . . . .	1.5
D.	Tierras pardas húmedas sobre diversos materiales geológicos. Comprende algunas vegas y gleys.	
1.	Caliza y eutrófica, en parte para-tierra parda con débil pseudogleyficación . . . . .	9.7
2.	Mesotrófica y oligotrófica . . . . .	4.3
3.	Podsólica y podsolizada, en parte para-tierra parda decolorada con pseudogleyficación media . . . . .	0.7
E.	Suelos orgánicos, subacuáticos y semiterrestres. Comprende suelos actuales sobre turberas antiguas . . . . .	1.2

*Descripción de algunos tipos de suelos.* Dentro de la serie sobre rocas silíceas, las cuarcitas y areniscas precarboníferas de labrado abrupto se relacionan con suelos someros de tipo *protoranker*, discontinuos sobre el roquedo.

En laderas de pendiente media y formando el piso inferior del *protoranker*, encuentra mayor difusión el *ranker gris distrófico* fuertemente ácido. Cubierto de brezal con *Ulex*, llega a formar una cubierta continua de suelo. Un perfil de Nueva, situado a 80 m. de altitud y pendiente media de 40° (núm. 892), ofrece un horizonte orgánico A de moder grueso distrófico pardo rojizo oscuro (5 YR 2/2) sobre otro A<sub>c</sub> de arenas lavadas grises (5 YR 5/1), que pasa gradualmente al horizonte C, formado en muchos casos por fragmentos sueltos y alóctonos de cuarcita blanca gelivada.

La formación de suelos de ladera de perfil más diferenciado que los anteriores, tales como el *podsol de pendiente*, queda limitada en la cordillera Cantábrica a la presencia de coluvios de cuarcita y arenisca, empastados en arenas y limos. El *podsol* formado sobre tales coluvios corresponde en general al subtipo *húmico-férrico*. Un perfil representativo, de las tierras situadas al sur de Cangas de Onís, a 300 metros de altitud y pendiente media de 35° (núm. 1.037), presentó un horizonte A de moder grueso distrófico gris muy oscuro (7.5 YR 3/0), otro de lavado A<sub>c</sub> de arenas de talla media y color gris rojizo (10 R 5/1) sueltas, y un tercero B<sub>h</sub> gris oscuro (10 R 4/1). Bajo éste, se encuentra una orla de arena fina cementada por oxihid-

dróxidos de hierro de color amarillo rojizo (7.5 YR 7/6), que forma el horizonte B<sub>s</sub>. Descansa sobre fragmentos de arenisca relativamente ordenados, en capas de fragmentos gruesos de 5 a 15 cm., que alternan con otras de fragmentos más finos. Se trata probablemente de un subsuelo periglaciario (scree).

Entre los podsoles de zonas más horizontales, un perfil húmico-férrico de sierras llanas, situado en la plataforma de la de Cué, a 120 m. de altitud y pendiente media de 5° (núm. 985), se desarrolla sobre un manto de arenas sueltas de tamaño medio relativamente bien calibradas (talla media, 125 micras y coeficiente de calibrado So, 2.0), en el cual se diferencian tres horizontes de suelo: A<sub>0</sub> de moder grueso distrófico gris oscuro (5 YR 4/1) fuertemente ácido, asociado con brezal almohadillado de *Erica* y *Calluna*, A<sub>1</sub> de moder fino de igual color y A<sub>e-gh</sub> menos orgánico, de arenas relativamente lavadas gris claro (5 YR 6/1) con nódulos blandos de humus y sesquióxidos pardo grisáceos (5 YR 5/2). El resto del perfil presenta granulación y microestructura de lehm arenoso fino (talla media de 50 a 100 micras y coeficiente de calibrado So de 5 a 10), de compacidad media, subdividido en horizonte B<sub>1s</sub> rojo oscuro (5 YR 2/2) y B<sub>s</sub> pardo muy pálido (10 YR 8/4). El perfil se asienta sobre capa B<sub>s</sub>/C<sub>1</sub> de fragmentos fuertemente gelivados y autóctonos de cuarcita armoricana, lo que permite considerarlo de formación post-pleistocena. Los horizontes superiores ofrecen propiedades que permiten clasificar el perfil como término de transición entre podsol húmico-férrico y molkenpodsol.

El podsol de las sierras llanas de Asturias se encuentra asociado con gley de moder (núm. 978) y con suelos actuales formados a partir de turbera baja antigua. Un perfil de la sierra Llana de La Borbolla, labrada en areniscas cuarcitosas paleozoicas, situado sobre la plataforma de 200 m. de altitud (núm. 987), ofrece hoy bajo brezal con *Calluna* los horizontes siguientes: A de moder grueso distrófico de turba, negro ligeramente pardo (7.5 YR 2/0) suelto y poco fibroso, C<sub>0</sub> de turba fibrosa de igual color y con abundantes restos de *Carex*. El nivel de agua subterránea, situado a 50 cm. de profundidad, separa ambos horizontes de otro de 40 cm. de espesor, D<sub>0</sub>, formado por restos de *Carex* y *Phragmites*, en capas horizontales y muy descompuestas de color negro (7.5 YR 2/0), en las que las condiciones anaerobias determinan la formación de ácido sulfhídrico a partir del azufre orgánico. El horizonte es semejante a

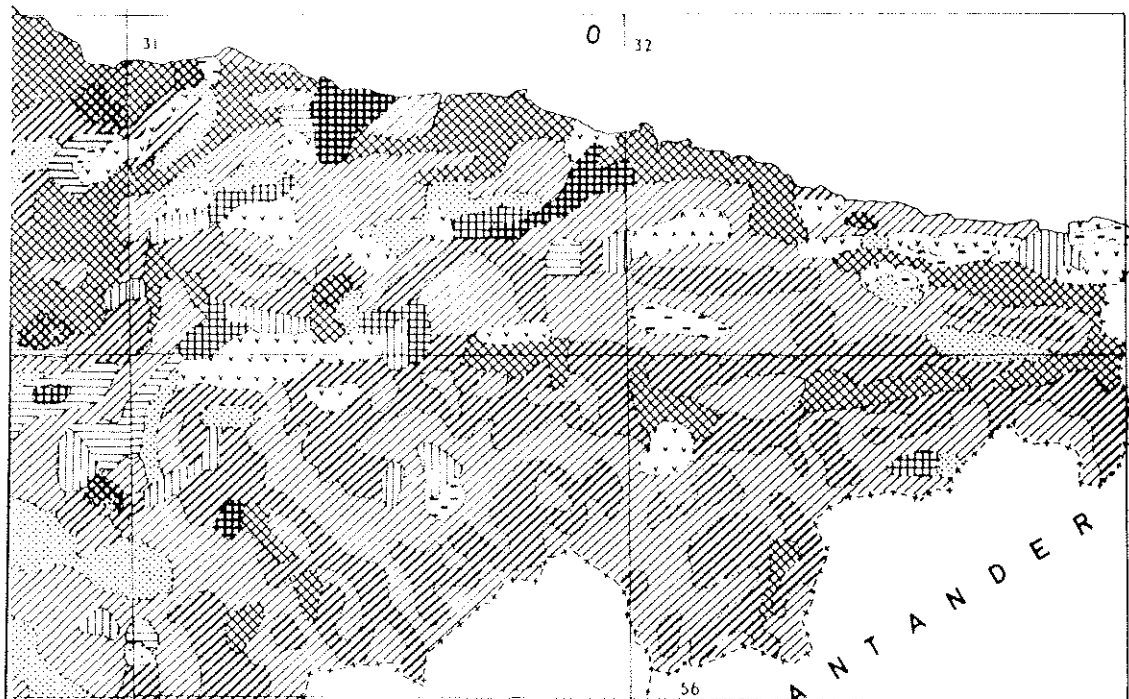
C. S. I. C.

Centro de Edafología — Santiago de Compostela

— Provincia de Oviedo —

Grupos de Suelos Naturales

0 5 10 15 20 Kms.



Clave

**a. Serie silicea. (cuarcitas, areniscas, etc.).**

- Roquedo y protoranker
- Ranker gris distrófica y podsoles
- Ranker gris limoso y molkenpodsol

**b. Serie silicatos (pizarras arcillosas, etc.).**

- Roquedo de pizarras arcillosas y protoranker
- Ranker pardo

**c. Serie caliza. (calizas, margas, etc.).**

- Roquedo y protorendosina
- Rendosinas
- Terra fusca - Vega
- Terra rossa - Vega

**d. Tierras pardas - Vegas.**

- Calizas y eutróficas
- Mesotróficas y oligotróficas
- Podzólicas y podsolizadas

**e. Lehm de silicatos.**

- Lehm pardo
- Lehm rojo

**f. Suelos orgánicos.**

- Subacuáticos y semiterrestres; suelos actuales formados a expensas de turberas antiguas.

+ - - Límite provincial

10 Numeración hojas del Mapa Nacional



gittja sapropélica. En profundidad se encuentra una capa de unos 15 cm. de espesor, D<sub>1</sub>/G, de arcillas y arenas que, alternando con ligeras capas de turba D<sub>0</sub>, alcanzan un nivel G de arena gruesa gris ocrácea. Según los resultados de la datación con C<sup>14</sup>, la turba debió comenzar a formarse en la segunda mitad del Subboreal (10). El perfil corresponde hoy a *ranker de turba distrófico* sobre turbera baja antigua.

En cuanto al podsol limoso o *molkenpodsol*, hemos encontrado los perfiles más típicos de la región norteña española en los llanos altos, fríos y húmedos, de las estribaciones septentrionales del macizo Galaico-Leonés y en el límite occidental de la cordillera Cantábrica (13), en donde el tipo de suelo se relaciona con un ranker gris limoso de humus coprógeno y con suelos de fuerte pseudogleyficación.

Un perfil interesante de *podsol húmico-férrico-pseudogley* se conserva sobre el paleógeno horizontal del nordeste de la cuenca de Oviedo, a 170 m. de altitud (núm. 1.030). Se encuentra formado por una cubierta de arenas sueltas y libres de gravas de 30 a 80 cm. de potencia, diferenciadas en horizonte superficial orgánico A de moder fino gris (5 YR 5/1) y otro A<sub>c</sub> arenoso y fuertemente lavado, gris claro (5 YR 7/1). Los horizontes A descansan sobre lehm compacto a fuertemente compacto amarillo rojizo claro (5 YR 6/8) a amarillo rojizo (7.5 YR 6/8), subdividido en bloques poligonales por un retículo de grietas profundas y de bordes fuertemente decolorados en pardo muy pálido (10 YR 8/4). Separando claramente las arenas sueltas superiores del lehm compacto inferior se encuentra un horizonte irregular de tipo B<sub>hs-g</sub> con depósitos de oxihidróxidos de hierro rojo oscuros (2.5 YR 3/2) y de humus negro rojizo (10 YR 2/2), los cuales rellenan las grietas hasta la profundidad de un metro. El perfil es muy parecido a otros citados para el noroeste de Alemania (11), y probablemente registra procesos climáticos anteriores a los actuales que serán objeto de estudios posteriores.

Los materiales de silicatos más representados en la zona de estudio son, sin duda, las pizarras arcillosas silúricas, que predominan en la Cantábrica occidental. A partir de ellas, la serie de suelos alcanza fácilmente el estadio de ranker pardo a tierra parda, el cual mantiene la mayor parte de los cultivos de secano de la región.



Es posible observar que el desarrollo y profundidad del suelo de la presente serie guarda buena relación con el ángulo formado por el plano de pizarrosidad con el de pendiente. Cuando ambos son aproximadamente paralelos, el suelo es esquelético y el aprovechamiento de agua prácticamente nulo, predominando entonces el roquedo pizarroso desnudo y el protoranker. El desarrollo de la serie tiene lugar cuando los planos en cuestión son aproximadamente normales. En este caso, aumenta el espesor del horizonte (B) y se encuentran términos de transición entre el ranker pardo y la tierra parda débilmente ácida a ácida.

Tipos de tierras pardas más ácidas se forman en la región a partir, por ejemplo, de areniscas westfalienses en la cuenca minera. El detalle del grupo será objeto de otra publicación.

De forma análoga a la serie sobre rocas silíceas, los materiales calizos devónicos y carboníferos de la cordillera central y oriental se relacionan con tipos de suelos cuya formación y conservación guarda relación con la pendiente.

El roquedo calizo y abrupto de la alta montaña y de la montaña media presenta como suelo predominante y discontinuo *protorendsina húmeda* de moder grueso débilmente ácido, de color pardo rojizo oscuro (5 YR 2/2). Se trata en general de una variante rica en formas gruesas de humus y pobre en caliza, sobre la roca compacta, y suele encontrarse cubierta de brezal herboso (número 998).

El desarrollo de un manto más continuo de suelo se alcanza a medida que aparecen los coluvios de ladera, especialmente en aquellos firmemente cementados por carbonato cálcico secundario: sobre ellos se forma *rendsina mulliforme* en particular. Un perfil del valle de Somiedo, situado a 500 m. de altitud y pendiente media de 40° (núm. 1.034), presenta un horizonte A pardo grisáceo oscuro (10 YR 4/2), intenso olor a moder, gran pedregosidad caliza y débil reacción de carbonatos. Con la profundidad disminuye el contenido orgánico y aumenta la frecuencia de fragmentos calizos, hasta generalizarse en el horizonte Ca que coincide con la capa de cementación caliza y blanca (5 YR 8/1). La presencia de capas brechoides de coluvios que alternan con otras de fragmentos sueltos, da lugar en el subsuelo a resaltes abovedados en el horizonte C.

La *rendsina parda* de humus mull y reacción de carbonatos se encuentra en pequeños emplazamientos de escasa pendiente, inme-

diatos al valle. De acuerdo con las observaciones de KLINGE (5, 6), predominan tan sólo los términos iniciales de la serie rendsina, en relación con la aguda topografía y con la escasa extensión de mantos calizos detríticos.

Mucha mayor extensión relativa corresponde a las *terras*, y dentro de ellas, a la *terra fusca*. Tales suelos proceden de la alteración química intensa de las calizas paleozoicas y de las calizas y margas mesozoicas.

Por lo general, la *terra fusca* autóctona y alóctona es mucho más frecuente en la zona oriental, en donde se encuentra a altitudes inferiores por lo general a los 500 m. Un perfil de Villaviciosa, situado a 20 m. de altitud y pendiente ligera de 3° (núm. 978), ofrece un horizonte A pardo (7.5 YR 5/4) de mull arcilloso-lehmigoso y reacción neutra, compacto en seco y muy plástico en húmedo, sobre B pardo intenso (7.5 YR 5/6) arcilloso y muy estructurado en prismas columnares de 15 por 40 cm., brillo céreo al corte y abundantes concreciones puntiformes negro-azuladas. El perfil descansa sobre calizas tabulares liásicas que ofrecen formas de intensa disolución. La presencia en B de acúmulos de cristales sueltos de cuarzo de tamaño menor de 5 milímetros, permite suponer en principio que en la formación del suelo han intervenido las margas del Keuper de la zona.

Además de los perfiles típicos, la *terra fusca* de la región cantábrica oriental presenta ciertas variantes que se pueden referir a los procesos siguientes:

a) Bajo el prado permanente frecuentemente asociado con ella, suele presentar el horizonte A empardecimiento y terrificación húmedos.

b) En los suelos forestales con sotobosque de brezal, aumenta el contenido orgánico y el lavado superficial del horizonte A de la *terra fusca*, apareciendo tonos grises entre pardo grisáceo oscuro (10 YR 3/3) y gris oscuro (10 YR 4/1), y aumentando paralelamente la acidificación, con valores entre 6.5 y 4.5 de pH (CIK).

c) En los horizontes B, de lehm arcilloso en general, se presentan manchas de hierro y zonas grises de desferrificación en los poliedros y prismas de la estructura, y, en conjunto, fenómenos de pseudogleyificación ligera a media.

Especialmente el agrisado y la acidificación superficiales tienden a la definición de estos suelos como *terra fusca decolorada* (7).

Pero es indudable que el conjunto de procesos implicados y la morfología desarrollada hacen pensar en la para-tierra parda decolorada de otros autores (11) o *sol lessivé* de la bibliografía francesa y belga. La delimitación de tales suelos precisa en nuestro caso de un trabajo más detallado que comprenda la micromorfología del perfil, ya que, según KUBIENA (8), la terra fusca y sus variedades decoloradas presentan en el horizonte B lehm pardo sin modificar, mientras que la para-tierra parda centroeuropea (templado-húmeda) ofrece una microestructura fundamental de tierra parda y tan sólo un plasma parcial de lehm pardo en las vías de conducción.

En cuanto a la *terra rossa*, se conserva de preferencia en áreas de calizas y dolomías paleozoicas muy carstificadas, generalmente rodeada de terra fusca. Un perfil de la sierra de Grado, conservado sobre caliza devónica con formas karren, a 250 m. de altitud y pendiente media de 15° (perfil 968), presenta bajo prado permanente un horizonte A pardo rojizo (2.5 YR 4/4) de mull neutro y lehm arcilloso, con abundantes nódulos aperdigonados y fuertemente magnéticos, sobre B rojo (2.5 R 4/6) de igual granulación y estructura poliédrico-prismática. En todos los casos observados, la *terra rossa* de la zona cantábrica corresponde a la variedad sialítica, con elevada plasticidad en húmedo y gran compacidad en seco.

## BIBLIOGRAFIA

1. ALBAREDA HERRERA, J. M. y MUÑOZ TABOADELA  
1956 M. Actes II Congre. Intern. Etudes Pyrénéennes, 3, 1-13.
2. FABREGAS, LORENZO  
1960 R. Bol. Univ. Compostelana, 69, 344-397.
3. GUERRA DELGADO, A. y MONTURIOL, F.  
1959 Memoria explicativa del Mapa de Suelos de la provincia de Santander. Publ. Dip. Prov. Santander. 122 pp.
4. HERNANDEZ PACHECO, E.  
1957 V Congr. Intern. INQUA. Oviedo.
5. KLINGE, H.  
1956 Rapp. VI Congr. Intern. Sci. Sol. París, 5 31-35.
6. KLINGE, H.  
1957 An. Edaf., 16, 203-258.
7. KUBIENA, W. L.  
1952 Claves sistemáticas de suelos. 388 pp. CSIC. Madrid.

8. KUBIENA, W. L.  
1956 Eiszzeitalter u. Gegenwart, 7, 102-112.
9. LLOPIS LLADO, N.  
1957 V Congr. Intern. INQUA. Oviedo.
10. MENENDEZ AMOR, J. y FLORSCHUTZ, F.  
1961 F. Est. Geol., 17, 83-99.
11. MÜCKENHAUSEN, E.  
1957 Die wichtigsten Böden der Bundesrepublik Deutschland. Wissensch. Schrift AID.  
146 pp. Bad Godesberg.
12. MUÑOZ TABOADELA, M.  
1953 J. Soil Sci., 4, 48-55.
13. MUÑOZ TABOADELA, M. y ALBERTO, F.  
1961 Act. II Reun. Sediment., Sevilla, 2, 179-184.