

RESUM

En aquest treball es presenta una proposta per a la denominació d'horitzons genètics dels sòls de Catalunya, recollint especialment el cas de la gènesi dels que s'han desenvolupat sobre materials originaris rics en carbonatats i guix. Al llarg del document s'expliciten els criteris de denominació i les regles nomenclaturals adoptades, com també la utilització dels subíndexs per indicar els processos edàfics i les propietats dels horitzons. Finalment, es presenta un conjunt de denominacions per als horitzons més freqüentment trobats a Catalunya.

MOTS CLAU: horitzons, horitzons genètics, nomenclatura d'horitzons, sòls de Catalunya.

RESUMEN

En el presente trabajo se hace una propuesta de denominación de horizontes genéticos de los suelos de Cataluña, recogiendo especialmente el

* El Grup de Treball "Nomenclatura d'Horitzons de Sòls" forma part de la Secció de Sòls de la ICEA i de la Delegació Territorial de la Societat Espanyola de Ciència del Sòl. El componen: C. Herrero¹ (coordinadora), T. Alcoverro², J. Boixadera^{1,3}, R. Danés¹, J. Porta², X. Rius⁴ i N. Teixidor¹.

1. Servei d'Agricultura. DARP. Generalitat de Catalunya.

2. Departament de Medi Ambient i Ciència del Sòl. Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Agrària. Lleida.

3. Laboratori Agrari. DARP. Generalitat de Catalunya. Barcelona.

4. Servei de Desenvolupament Rural. Diputació de Barcelona.

Correspondència: C. Herrero. Secció de Sòls i Fertilitzants. DARP. Rovira Roure, 177, 25006 Lleida.

Aquest document es va discutir i aprovar a la reunió de la Secció de Sòls (ICEA-SECS) el dia 15.10.92. Els membres del Grup de Treball agraeixen els suggeriments i les aportacions fetes per diferents membres de la Secció.

caso de la gènesis de aquells desenvolupats sobre materials originaris rics en carbonats i yeso. A lo largo del documento se explicitan los criterios de denominación y las reglas nomenclaturales adoptadas, así como la utilización de los subíndices para indicar los procesos edáficos y las propiedades de los horizontes del suelo. Finalmente, se presenta un conjunto de denominaciones para los horizontes más frecuentemente encontrados en Cataluña.

PALABRAS CLAVE: horizontes, horizontes genéticos, nomenclatura de horizontes, suelos de Cataluña.

ABSTRACT

This work presents a proposal for the designation of genetic soil horizons for the soils of Catalonia, with emphasis in the case of soils developed on carbonate and gypsum rich parent materials. Designation criteria, and adopted rules of nomenclature are outlined, as well as the use of suffixes to show the edaphogenetic processes or the properties of the soil horizons. Finally, for some of the more often encountered soil horizons in Catalonia their horizon designations are given.

KEY WORDS: horizon, genetic horizon, horizons nomenclature, soils of Catalonia.

1. INTRODUCCIÓ

Aquest document és fruit dels treballs del Grup de Treball "Nomenclatura d'Horitzons de Sòls" i té com a objectiu assolir una major objectivitat en la descripció dels sòls i facilitar la comunicació amb els usuaris d'informació de sòls no especialitzats a Catalunya. Una crítica comuna que s'ha fet als sistemes més estesos (p. ex. FAO, USDA) és que la definició és tan genèrica que l'ús pot resultar inconsistent. Davant d'aquesta situació s'han proposat diferents alternatives; algunes trenquen amb l'enfocament actual (Fitzpatrick, 1993 i Baize, Girard *et al.*, 1990) mentre que altres busquen únicament una major objectivitat (Clayden & Hewitt, 1989). Aquesta última és la solució adoptada ja que, tot i conèixer les importants aportacions dels sistemes innovadors, no sembla que estiguin encara prou desenvolupats. Tampoc no sembla que en un futur pròxim s'arribi a un acord generalitzat sobre nomenclatura, tal com alguns autors han demanat (Avery, 1993), i més tenint en compte que l'aspecte físic dels horitzons s'ha introduït a la discussió (Wosten *et al.*, 1987).

Un horitzó és una capa de sòl de límits aproximadament paral·lels a la superfície i que difereix d'altres capes en propietats o característiques morfològiques, físico-químiques i/o biològiques com ara color, estructura, textura, consistència, organismes presents, grau d'acidesa o basicitat, etcètera. Aquestes característiques, que permeten diferenciar els horitzons al llarg del perfil del sòl, són el resultat dels processos formadors, si bé molts horitzons deuen les seves característiques, en tot o en part, al material originari. Un horitzó es diferencia d'un altre, almenys parcialment i principalment, per característiques observables en el camp.

Quan la definició dels horitzons es fa emprant els criteris abans esmentats de manera qualitativa, s'arriba als horitzons genètics. La seva denominació informa, fonamentalment, del procés formador que els ha originat, i de la posició que ocupen en el perfil.

Els horitzons de diagnòstic es defineixen de manera quantitativa, prenent com a base un conjunt de propietats morfològiques, físiques, químiques i biològiques que es poden observar i/o mesurar i els valors de les quals s'han de trobar dintre d'interval·ls clarament establerts, de manera que l'aplicació dels criteris que serveixen per definir-los es pugui fer de manera objectiva. Es tracta d'una informació quantitativa, que ha de servir per definir diferents tàxons.

Els horitzons genètics i els de diagnòstic no són, per tant, equivalents, ja que els criteris que s'utilitzen per definir-los són diferents (qualitatius vs. quantitativs i grau d'objectivitat possible).

En qualsevol cas, és important, en estudiar un sòl, una adequada interpretació i descripció dels processos edafogenètics que hi han tingut lloc, per la qual cosa els horitzons genètics són de gran utilitat.

La nomenclatura dels horitzons genètics resulta a vegades complicada i pot donar lloc a confusions, ja que:

- 1) No s'ha arribat a una normalització a escala internacional.
- 2) Hi ha diferents sistemes de denominació emprats per diferents escoles, alguns ja obsolets però no per això infreqüents a la literatura.
- 3) Els autors no sempre es preocupen d'indicar el sistema o la versió utilitzats o de definir amb precisió el significat de la nomenclatura utilitzada, la qual cosa pot portar a confusions a un usuari de la informació que no sigui un especialista.
- 4) Un mateix símbol (p. ex. B) pot ser emprat amb significacions força diferents per diverses escoles. Això pot ser fruit –entre altres coses– de concepcions divergents de l'edafogènesi en general.

5) En molts casos les nomenclatures s'han pensat per a un determinat territori amb unes condicions determinades i per a l'estudi dels sòls que hi ha, i poden no convenir quan s'intenta aplicar-les fora d'aquest ambient.

Tenint en compte tot el que s'ha assenyalat fins aquí, sembla necessari elaborar algun tipus de proposta que pugui servir de referència en l'estudi dels sòls als organismes i equips que treballen en el camp de l'edafologia a Catalunya. Per fer-ho s'han considerat els aspectes següents:

1) Emprar, com a base, un sistema que actualment tingui una gran difusió a escala internacional. S'ha triat el del Departament d'Agricultura dels EUA (SSS, 1990).

2) Recollir el fet que la translocació de carbonats i guix, com també el desenvolupament d'estructura edàfica, són processos formadors fonamentals en els sòls de Catalunya.

3) Conservar, sempre que sigui possible, les simbologies emprades actualment pels diferents grups de treball.

4) Procurar que el sistema sigui el més senzill, defugint de sistemes molt complicats que, si bé poden tenir un elevat valor científic, no són fàcils d'aplicar, ni estan desenvolupats, ni són comprensibles per l'usuari d'informació de sòls poc especialitzat.

5) Permetre recollir la informació derivada dels estudis de sòls a Catalunya.

6) Permetre posar en relleu les característiques morfològiques dels sòls de Catalunya amb una elevada precisió, cosa que no és sempre possible amb un sistema de pretesa vàlida universal.

La proposta que aquí es presenta reflecteix l'estat de coneixement sobre els sòls de Catalunya en els anys 90 i no pot, ni vol, ser una proposta rígida, tancada, sinó oberta a la introducció de canvis a mesura que es disposi de més informació. El fet d'utilitzar com a base la nomenclatura del Departament d'Agricultura dels EUA es justifica perquè, parcialment, recull bastant els aspectes de la gènesi dels sòls amb carbonats i guix.

Les dades quantitatives que s'inclouen en les definicions i les recomanacions d'ús dels horitzons genètics, com també els paral·lelismes que es fan amb horitzons de diagnòstic no pretenen convertir els horitzons genètics en una altra mena d'horitzons de diagnòstic, sinó aclarir les condicions d'ús de la nomenclatura.

Un objectiu important de la proposta és que pugui ser útil en la transferència i l'ús d'informació de sòls cap a col·lectius no especialitzats, per la qual cosa es fa una breu definició de la simbologia emprada i s'indica on sembla més adient aplicar-la.

També es fa, amb freqüència, referència a Soil Taxonomy (SSS, 1975, 1990), especialment pel que fa a horitzons de diagnòstic i per tal d'aclarir la significació dels conceptes emprats, establint possibles equivalències.

2. REGLES NOMENCLATURALS ADOPTADES

1) Els horitzons es designen mitjançant lletres majúscules, les quals es recullen més endavant.

2) Els horitzons es subdivideixen en subhoritzons. Aquesta subdivisió s'indica mitjançant un o més subíndexs alfabètics, si els responsables de la subdivisió són l'aparició o l'absència d'un o més processos formadors (p. ex. B_1 - B_{2a}). Es fan servir subíndexs numèrics per designar la posició dins del perfil (B_{11} , B_{12}). Els subíndexs alfabètics serveixen per aportar informació sobre el(s) procés(essos) dominant(s).

3) Els horitzons de transició es designen mitjançant la combinació de les lletres dels horitzons afectats. No es fan servir subíndexs per fer-ho (p. ex. AB, BC).

4) En aquelles parts del perfil en què dos horitzons principals apareixen clarament identificables i un dels perfils envolta parts netament definides de l'altre es designen mitjançant les lletres majúscules que els representen, separades per una barra (/) (p. ex. A/B).

5) L'existència d'una discontinuïtat litològica (canvi de material originari al llarg d'un perfil) s'expressa anteposant a la lletra de l'horitzó principal una xifra aràbiga (p. ex. A- B_w -2B₁-2C).

En el cas de sòls enterrats, el criteri és el mateix; així, si hi ha un canvi de litologia s'empra la xifra aràbiga i el subíndex "b" d'enterrat (p. ex. A_p-B₁-2A_b-2B_{1b}-2C).

6) El subíndex "p" només s'utilitza en combinació amb "z", "y" i "d".

7) Un horitzó que tingui una acumulació significativa d'argila, encara que tingui estructura o desenvolupament de color, s'anomena Bt. Així mateix, si cal emprar més d'un subíndex, el subíndex "t" precedeix "g", "k", "na", "y" o "z", si s'escau.

8) El subíndex "b" s'escriu sempre l'últim. Quan s'utilitza més d'un subíndex, "a", "d", "e", "g", "h", "i", "r", "s", "t" i "w" s'escriuen sempre primer, mentre que "n", "g" i "m" són els últims. Per a la resta de casos se segueix l'ordre alfabètic.

9) Els subíndexs numèrics que subdivideixen subhoritzons comencen quan canvia qualsevol símbol (majúscula + subíndex alfabètic); així, s'utilitza $B_{i_1}-B_{i_2}-B_{i_{k1}}-B_{i_{k2}}$ i no $B_{i_1}-B_{i_2}-B_{i_{k3}}-B_{i_{k4}}$. En una discontinuïtat litològica no canvia el subíndex numèric si no ho fa l'alfabètic o els alfabètics.

3. HORIZONS PRINCIPALS

Les lletres majúscules **H**, **O**, **A**, **E**, **B**, **C** i **R** representen els horitzons genètics i les capes principals. Les denominacions es complementen adjuntant-hi lletres minúscules que precisen el(s) procés(essos) o els/les característica(ques) predominants a l'horitzó.

O Horitzó orgànic d'un sòl mineral format a la superfície del sòl per acumulació de matèria orgànica i transformada per l'activitat biològica. Aquest horitzó pot estar format també per matèria no descomposta o parcialment descomposta com fulles, acícules, molses i líquens.

No es designa **O** un horitzó subsuperficial, és a dir, que no es troba a la superfície, format per matèria orgànica il·luviada.

Segons el grau de descomposició i transformació de la matèria orgànica s'utilitzen diferents subíndexs.

H Horitzó orgànic o capa orgànica de materials que es van formar en condicions de saturació d'aigua i que es varen descompondre en graus diversos. Pot correspondre a un horitzó hístic.

A Horitzó que es forma a la superfície del sòl o sota d'un horitzó **O**. Ha perdut tota o gran part de l'estructura original de la roca o del sediment i té una o més de les característiques següents:

1) Acumulació de matèria orgànica humificada, més o menys íntimament unida amb la fracció mineral. No està dominat per propietats o característiques d'horitzons **E** o **B** (definites més tard).

2) Té propietats resultants del conreu, el pasturatge o altres modificacions semblants.

Si un horitzó superficial té propietats d'horitzó **E**, però té una acumulació de matèria orgànica humificada, es denomina horitzó **A**. En alguns indrets amb climes àrids, l'horitzó superficial no pertorbat és menys fosc que l'horitzó immediatament subjacent i pot contenir poca quantitat de matèria orgànica.

L'estructura de la roca inclou l'estratificació fina en sediments no consolidats o dèbilment consolidats, els pseudomorfs de minerals meteoritzats que mantenen les seves posicions relatives l'un amb l'altre i els minerals inalterats no meteoritzats en sapròlits de roques consolidades.

Un horitzó **A** té una morfologia diferent de l'horitzó **C**, encara que la fracció mineral estigui inalterada o dèbilment alterada per meteorització. Aquest horitzó es designa **A** perquè es troba a la superfície.

Els dipòsits al·luvials o eòlics recents que mantenen l'estratificació fina no es consideren horitzons **A**, excepte si estan conreats (A_p).

E Horitzó mineral que ha perdut una certa quantitat de components col·loïdals: argila silicatada, ferro, matèria orgànica, alumini o alguna combinació dels components esmentats, la qual cosa fa que hi hagi un augment relatiu de partícules de sorra i llim i no conservi l'estructura original de la roca en part o de forma total.

Un horitzó **E** acostuma a ser més clar que l'horitzó **B** subjacent. En alguns sòls el color és degut al de les partícules d'arena i llim. En altres casos són revestiments d'òxids de ferro o altres components els que donen color emmascarant el de les partícules. Un horitzó **E** es diferencia comunament d'un horitzó **A** suprajacent perquè té el color més clar i generalment conté menys matèria orgànica que l'horitzó **A**. Un horitzó **E** es diferencia d'un horitzó **B** subjacent per la lluisor més alta i/o el cromat més baix, per la textura més grossa o per la combinació d'aquestes propietats.

Un horitzó **E** normalment es troba a prop de la superfície, sota un horitzó **O** o **A** i sobre un horitzó **B**, però el símbol **E** es pot emprar per a horitzons d'eluviació dins de l'horitzó **B** o per a horitzons que s'estenen a profunditats més grans que les de l'observació normal si l'horitzó és el resultat de la gènesi del sòl.

B Horitzó format sota un horitzó **A**, **E** o **O** i que ha sofert una destrucció de tota o part de l'estructura originària de la roca i mostra una o més de les característiques següents:

1) Il·lumiació o acumulació secundària d'argila silicatada, ferro, alumini, humus, carbonats, guix o sílice, sols o en combinació.

2) Evidència de rentat (pèrdua) de carbonats.

3) Concentració residual de sesquióxids.

4) Revestiments de sesquióxids que fan que l'horitzó tingui la lluíssor més baixa, el cromat més alt o el matís més roig que els horitzons supra i sub-jacents sense aparent il·lumiació de ferro.

5) Meteorització que dona lloc a la formació d'argila silicada o allibera òxids, o ambdós processos, o que forma una estructura granular, en blocs o prismes (estructura edàfica en més d'un 50 % del volum), quan canvis en el contingut d'humitat impliquen canvis de volum.

6) Fragilitat.

Totes les classes d'horitzons **B** són horitzons subsuperficials o ho foren originàriament. S'inclouen com a horitzons **B** els que es formen adjacents (immediats) a un altre horitzó genètic i són capes d'acumulació de carbonats, guix o sílice resultants de processos edafogenètics (aquestes capes poden ser cimentades o no) i capes fràgils que tinguin altres evidències d'alteració, com estructura prismàtica o acumulació il·luvial d'argila.

Les capes de grava en general i el material esquelètic en particular (p. ex. grava poligèniques d'origen fluvial) representen un cas molt interessant en medis semiàrids pel que fa a la nomenclatura d'horitzons; no és infreqüent que aquests horitzons presentin acumulacions secundàries importants de carbonats (o guix) i es trobin al mig de dos que són horitzons **B** (p. ex. B_w i B_{wkn} o B_{wkn} i B_{kn}).

Una interpretació restrictiva de la nomenclatura que aquí es presenta pot conduir a considerar aquests horitzons com a C_k o C_y perquè no han destruït l'estructura del dipòsit, ni han desenvolupat estructura edàfica; ara bé, la magnitud del procés formador que els afecta (moltes vegades són endopedions càlcics, gípsics o serveixen per identificar un endopedió càmbic suprajacent) i la freqüència amb què es troben entre horitzons **B** sembla aconsellar que es designin com a horitzons B_k o B_y .

No es considera horitzó **B** una capa que tingui revestiments d'argila en fragments de la roca o que siguin sinsedimentaris i que apareguin en sediments no consolidats, laminats, finament estratificats (pasta de full), ni capes d'acumulació de carbonats però que no són adjacents a un horitzó genètic suprajacent que no tingui fragments dels horitzons **O**, **A**, **E** o **B**.

C Horitzó poc afectat per processos edafogenètics; i també capes que conserven l'estructura del material originari i no estan consolidades.

El material dels horitzons **C** pot ser similar o diferent d'aquell a partir del qual, presumiblement, s'ha format el solum (discontinuitat litològica).

S'inclouen com a capes **C** els sediments, saprolita i roques no consolidades i d'altres materials geològics que, quan estan secs i es posen en aigua 24 hores, es desfan i que, si estan humits, poden ser cavats.

Alguns horitzons formats a partir de materials altament meteoritzats i que no compleixen els requeriments dels horitzons **A**, **E** o **B** es denominen **C**.

R Exemples de capes que es denominen **R** són granit, basalt, quarsita, calcària o gres no alterats. Un bocí d'horitzó **R** submengit en aigua durant 24 hores no s'ha de desfer. L'horitzó **R** és suficientment coherent quan és humit i és impracticable de cavar-lo a mà amb una aixada, però és susceptible de ser picat o raspat. Alguns horitzons **R** es poden arrancar amb un equip potent. La roca pot tenir esquerdes, però tan poques i tan petites que poques arrels hi poden penetrar. Les esquerdes poden estar revestides o reblertes amb argila o un altre tipus de material.

4. PRINCIPALS SUBÍNDEXS ALFABÈTICS

Es fan servir per designar classes específiques dels horitzons principals o capes, i indiquen processos o característiques predominants o importants. Els més importants són:

a Material orgànic altament descompost. Menys d'un 17 % (en volum) de fibra identificable.

b Horitzó genètic enterrat. Utilitzat per a horitzons minerals.

c Concrecions. Es fa servir per a casos de concrecions de ferro i manganès únicament.

d Materials, horitzons o sediments altament consolidats. Es fa servir per indicar sediments o materials amb elevada densitat aparent, ja sigui natural o deguda a l'acció de l'home. La capa o l'horitzó restringeix la penetració de les arrels, que només poden entrar al llarg de plans de fractura.

e Material orgànic mitjanament descompost. Fibres identificables entre 17-40 % (en volum).

g Forta gleïtzació. Emprat per designar que el ferro s'ha reduït i eliminat per rentada total o parcial, o bé que la saturació amb aigua estancada

ha preservat l'estat reduït. Bastants de les capes o els horitzons afectats tenen un cromà baix i molts presenten taques (clapejats) d'oxidoreducció. Si **g** s'utilitza amb **B** queda implícit que a més de la gleificació o gleització han tingut lloc altres processos. En altre cas qualificarà un horitzó **A** o un **C**.

El subíndex **g** si s'utilitza en sòls amb agregats les cares tenen cromà de 2 o menys de manera contínua; l'interior dels agregats pot tenir taques, però en general estan envoltades de bandes de cromà baix. En materials que no estan agregats, **g** es fa servir quan el cromà és d'1 o menys, cosa que és indicativa de forta gleització; també ho és un matís més groc de 10Y en alguns sòls.

h Acumulació de matèria orgànica il·luviada.

i Material orgànic lleugerament descompost. Fibres identificables en més d'un 40 %.

k Acumulació de carbonats. Acumulació de carbonats alcalino-terris, generalment de calci.

m Cimentació. Símbol utilitzat per designar horitzons cimentats en més d'un 90 % del volum de l'horitzó, si bé poden estar fracturats. Les arrels només penetren a través de plans de fractura o de redissolució. Utilitzat sempre en companyia d'un altre subíndex que indiqui la naturalesa de l'agent cimentant (p. ex. B_m).

n Acumulació secundària en forma de nòduls, de composició altra que ferro o manganès.

na Acumulació de sodi a les seues d'intercanvi: ESP>15 o SAR>13.

p Llaurat o pertorbat.

r Roques toves o meteoritzades. Es fa servir per qualificar un horitzó **C**, per indicar capes de roca tova o saprolita, com roques ígnies meteoritzades, gres i lutites poc consolidades. Les arrels no poden entrar si no és aprofitant plans de fractura; el material es pot cavar.

s Acumulació il·luvial. de sesquioxids.

ss Presència de cares de lliscament (slickensides), associades a argiles expandibles.

t Acumulació d'argila silicatada. Indica una acumulació d'argila il·luviada o bé neoformada i després translocada dins de l'horitzó, o ambdues coses.

w Desenvolupament de color o d'estructura diferents dels del material originari.

y Acumulació de guix.

z Acumulació de sals més solubles que el guix. Símbol emprat per indicar l'acumulació de sals més solubles que el guix ($CE_c > 16 \text{dS/m}$ a 25°C).

5. DESIGNACIÓ DELS HORIZONS

Seguidament es fa una recomanació per a la designació d'horitzons genètics que representen un elevat percentatge de situacions en els sòls de Catalunya. El que s'exposa a continuació ha de servir únicament de guia, ja que el llistat presentat no pretén ser exhaustiu.

5.1. Horitzons superficials dels sòls minerals

5.1.1. Horitzons orgànics

O_a Horitzó **O** amb matèria orgànica altament descomposta. El contingut de fibres vegetals identificables és menor al 17 % en volum total de l'horitzó.

O_e Horitzó **O** amb matèria orgànica mitjanament descomposta. El contingut de fibres vegetals identificables oscil·la entre 17-40 % del volum.

O_i Horitzó **O** amb matèria orgànica poc descomposta. El contingut de fibres vegetals identificables és major del 40 % del volum.

5.1.2. Horitzons minerals

Alguns dels subíndexs que pot portar l'horitzó **A** són:

A_p Horitzó **A** llaurat

A_{pd} Horitzó afectat pel treball del sòl i molt dens. Prototipus sola de fangueig de l'arròs.

A_b Horitzó **A** enterrat.

A_k Horitzó **A** amb acumulacions significatives (més de l'1 % en volum) de carbonats.

A_{kb} Horitzó **A** enterrat, amb acumulacions significatives (més de l'1 %) de carbonats de calci.

A_z Horitzó **A** amb acumulació de sals ($CE_e > 16$ dS/m a 25°C).

A_{zb} Horitzó **A** enterrat, amb acumulació de sals.

A_y Horitzó amb acumulacions significatives (més de l'1 % en volum) de guix.

A_{py} Horitzó **A** llaurat, amb acumulacions significatives (més de l'1 %) de guix.

A_{pz} Horitzó **A** llaurat amb acumulacions de sals ($CE_e > 16$ dS/m a 25°C).

A_g Horitzó amb taques i altres marques de processos de gleització.

5.2. Horitzons subsuperficials dels sòls minerals

5.2.1. Sòls desenvolupats a partir de material carbonatat o amb acumulació de carbonats i sense il·luviació d'argila

Alguns dels subíndexs que es poden assignar a l'horitzó **B** són:

B_w Horitzó **B** que presenta estructura edàfica en més del 50 % del volum. Pot tenir o no rentada de carbonats. Pot equivaler o no a un horitzó càmbic (especialment en medis àrids i semiàrids).

B_{wk} Horitzó **B** que presenta estructura edàfica i evidència d'acumulació de carbonat càlcic, si bé hi predomina el material silicatat.

B_{wkn} Horitzó **B_w** que presenta estructura edàfica i una acumulació de carbonat càlcic en forma de nòduls.

B_k Horitzó **B** on el procés formador principal és l'acumulació de carbonats (en general més del 5 % en volum) i sense estructura.

Dues formes principals s'inclouen dins d'aquesta denominació:

– Horitzons amb acumulació generalitzada (>40 %) de carbonats, o sovint en forma pulverulenta i amb pocs elements grossos en general; si hi ha nòduls es denota **B_{kn}**. És el prototipus d'horitzó hipercàlcic.

– Horitzons on el material originari són graves i l'acumulació és en forma de pendents.

B_{kn} Horitzó **B** amb acumulació generalitzada de carbonats, amb presència de nòduls. Sense estructura i més del 40 % en volum de carbonat càlcic equivalent.

B_{km} Horitzó **B** d'acumulació de carbonat càlcic cimentat (correspondència d'horitzó petrocàlcic).

B_{kmn} Horitzó **B_{km}** format per nòduls cimentats.

B_{wna} Horitzó **B_w** amb acumulació de sodi a les seues d'intercanvi (ESP>15 o SAR>13).

B_{wz} Horitzó **B_w** amb acumulació de sals (CE_c>16 dS/m a 25°C).

B_{wg} Horitzó **B_w** amb forta gleització.

B_{wkny} Horitzó **B_{wkn}** amb acumulació secundària de guix.

Subíndexs possibles per a l'horitzó **C**:

C_r Horitzó amb una calcilita, gres o similar.

C_{rk} Material geològic suficientment fragmentat o no consolidat, que presenta una acumulació significativa (>1 %) de carbonat càlcic i conserva l'estructura del material originari en més d'un 50 %.

C_{rkn} Horitzó **C_{rk}** amb nòduls.

C_k Capa d'arenas o graves no consolidades amb acumulacions de carbonat càlcic. Reservat per a capes d'acumulació de carbonat càlcic que no són adjacents a un horitzó genètic subjacent.

R_k Calcàries i gresos o altres roques dures amb revestiments de carbonats secundaris. Esquerdes a més de 10 cm.

5.2.2. Sòls amb redistribució de guix i/o sals

B_{wy} Horitzó **B** que presenta estructura edàfica i acumulacions de guix, generalment vermiforme i menor del 40 % en volum.

B_y Horitzó **B** on el principal procés formador és l'acumulació de guix (en general més del 5 % en volum) i sense estructura.

Dues formes principals s'inclouen dins d'aquesta denominació:

– Horitzons amb acumulació generalitzada de guix en forma pulverulenta (guix de mides de llim). És el prototipus de l'horitzó hipergípsic.

– Horitzons on el material originari són grava, gairebé sense fins i l'acumulació de guix és en forma de grans cristalls de guix sota els elements grossos (pendents).

B_{ym} Horitzó **B** d'acumulació de guix, cimentat (prototipus de petrogípsic).

B_{wyz} Horitzó **B_{wy}** amb acumulació de sals ($CE_e > 16$ dS/m a 25°C).

B_{yz} Horitzó **B_y** amb acumulació de sals ($CE_e > 16$ dS/m a 25°C).

B_{wnay} Horitzó **B_w** amb acumulació de sodi de canvi i guix, generalment, vermiforme.

C_y Dipòsit de materials amb elevat contingut en guix, per exemple, el resultant d'un corrent de fang possiblement a la part basal d'un vessant.

C_{ry} Horitzó **C_r** amb acumulacions significatives (>1 %) de guix.

C_z Horitzó **C** amb acumulació de sal ($CE_e > 16$ dS/m a 25°C).

5.2.3. Sòls amb il·luviació d'argila

B_t Horitzó **B** amb il·luviació d'argila. Prototipus d'un horitzó argílic.

B_{tk} Horitzó **B** amb il·luviació d'argila i processos de recarbonatació.

B_{tkn} Horitzó **B** amb il·luviació d'argila i processos de recarbonatació en forma de nòduls.

B_{tna} Horitzó **B** amb il·luviació d'argila i processos de sodificació ($SAR > 13$ o $ESP > 15$). Prototipus de l'horitzó nàtric.

B_{tknan} Horitzó **B_{tna}** amb acumulació de carbonats en forma de nòduls.

C_{rt} Argila il·luviada en esquerdes de roques, p. ex. esquists.

C_t Material sedimentari laminat amb acumulacions sinsedimentàries d'argiles.

5.2.4. Sòls amb forta gleització

A_g Horitzó **A** amb taques d'oxidoreducció.

B_{tg} Horitzó **B** amb il·luviació d'argila i forta gleització (p. ex. horitzó argilic d'un Aqualf).

B_{wg} Horitzó **B** amb estructura edàfica en més del 50 % i/o que manté el color després de ser exposat a l'aire.

B_{tcg} Horitzó **B** amb il·luviació d'argila i forta gleització (p. ex. horitzó argilic d'un Aqualf) amb concrecions ferro-manganèsiques.

C_g Horitzó **C** sense estructura edàfica ni cap altre procés edafogenètic i amb o sense taques; manté el color un cop s'ha exposat a l'aire.

BIBLIOGRAFIA

- AVERY, B. W. *Defining kinds of soil horizon*. Soil horizon. Catena, 1993, 20: 403.
- BAIZE, D.; GIRARD, M. C. *et al. Referential pédologique, 3ème proposition*. París: A. FES-INRA, 1990.
- BRIDGES, E. M. Soil horizon designations. Wageningen: Technical paper, n. 19, ISRIC, 1990.
- CLAYDEN, B. & HEWITT, A. E. *Horizon notation for New Zealand soils*. Nova Zelanda: Division of Land and Soil Sciences Scientific, Report 1, Department of Scientific and Industrial Research, Lowen Hutt, 1989.
- CPCS. *Classification des sols* (Comission de Pédologie et Cartographie des Sols. Laboratoire de Géologie-Pédologie). Madrid: ENSA, 1967.
- FAO. *Guidelines for soil profile description*. 2a ed. Roma: 1977.
- FAO. *FAO/Unesco Soil Map of the World, Revised legend*. Roma: World Resources Report, n. 60, 1988.
- FITZPATRICK, E. A. (Ed) *Soil horizons*. Catena, 20: 4. Special issue. Selected papers of the Meeting of Commission V of the ISSS. 1989. Rennes: 1993.
- FITZPATRICK, E. A. *Soils: their formation, classification and distribution*. London: Longman Group Kimited, 1980.
- FITZPATRICK, E. A. *Soil nomenclatura and classification*. Geoderma, 1967, 1: 91-105.
- KUBIENA, W. L. *Claves sistemáticas de suelos*. Madrid: CSIC, 1952.
- NIEVES, M. & GÓMEZ, V. *Designación de los horizontes y capas del suelo. Evolución histórica y localización en la comunidad de Madrid*. Madrid: AMA, Comunidad de Madrid, 1992.
- PORTA, J.; FERRET, M.; TEIXIDOR, N. & POCH, R. M. *Lèxic de la ciència del sòl*. Barcelona: UPC, 1989.
- ROQUERO, C. & PORTA, J. *Agenda de campo para el estudio del suelo*. Madrid: ETSIA, 3a ed., 1981.
- SOIL SURVEY STAFF. *Soil survey manual*. US Department of Agriculture. Washington: Agriculture Handbook, n. 18, 1951.
- SOIL SURVEY STAFF. *Soil taxonomy agriculture Handbook*. Soil Conservation Service. Washington: USDA, n. 436, 1975.
- SOIL SURVEY STAFF. *Keys to soil taxonomy*. Virginia: SMSS Tech., Mon., 6, Blacksburg, 1990.
- SOIL SCIENCE SOCIETY OF AMERICA. *Glossary of Soil Science Terms*. Madison: 1987.
- WOSTEN, J. H. M.; BANNIK, M. H. & BEUVING, J. *Water retention and hydraulic conductivity characteristics of top and subsoils in the Netherlands*. Wageningen: Staring series, Report 1932, Stiboka, 1987.