

DEPARTAMENTO DE EDAFOLOGIA. FACULTAD DE FARMACIA
UNIVERSIDAD DE GRANADA

Prof. Dr. D. MIGUEL DELGADO RODRÍGUEZ

COMUNIDADES, HABITAT Y TIPOS DE SUELOS SOBRE LOS QUE DESARROLLA LA DIGITAL DE SIERRA NEVADA

C. SIERRA, R. DELGADO CALVO-FLORES Y M. LÓPEZ GUADALUPE

SUMARIO

La Digital de Sierra Nevada crece sobre suelos generalmente poco evolucionados, presentando en la zona de máxima expansión de esta planta, un epipedon umbrico con un grado de saturación al cincuenta por ciento, decreciendo su presencia cuando el epipedon disminuye en espesor y aumenta o decrece sensiblemente su grado de saturación.

Se incluye también la descripción botánica de la Digital de Sierra Nevada y los inventarios de cada una de las zonas experimentales.

SUMMARY

The digitalis from S. Nevada grows on few evolutioned soils so that the most evolutioned soil, were the plants are better represented, have a umbric horizon with a degree of saturation near 50 % which decrease when the depth of the mollic epipedon decrease and then also decrease the amounts of plants.

It have included also the botanic description and the floristic inventory.

INTRODUCCION

El presente trabajo tiene como objeto el estudio de los suelos que definen el hábitat de la Digital de Sierra Nevada. Esta especie puede considerarse como carbonafóbica, pero que exige un cierto contenido de ión cálcico, así como nitrógeno y potasio (Sierra y colab. 1980).

Incluimos también la descripción botánica y los inventarios de las distintas plantas que le acompañan.

DESCRIPCION BOTANICA Y COROLOGIA DE LA DIGITAL DE SIERRA NEVADA

Esta planta fue dada por Webb (Iter Hisp.) y Boissier (Voyage) como *Digitalis purpurea* a minor follis albidis pubescenti bus, caule paucifloro; posteriormente fue apreciada por Kunze como especie independiente, *Digitalis nevadensis*, al examinar pliegos recogidos por Willkomm; más tarde Amo y Mora la llevó acertadamente como variedad de la *purpurea*, quedando como *Digitalis purpurea* L. var. *nevadensis* Amo. Actualmente Flora Europaea la incluye como *Digitalis purpurea* L. subesp. *purpurea*, si bien considera a ésta como extremadamente variable en altura, indumento, tamaño y forma de las hojas y brácteas, pedicelos, cálices y color moteado de la corola.

En nuestras herborizaciones realizadas en Sierra Nevada, así como en el estudio comparativo de los pliegos existentes de esta especie en el Herbario de la Facultad de Farmacia de la Universidad de Granada, hemos podido observar, efectivamente, esta gran variabilidad, especialmente en lo que se refiere al tamaño y robustez de la planta.

A continuación transcribimos las descripciones dadas para esta planta en dos obras clásicas de nuestra flora: «*Prodromus Florae Hispanicae*» de Willkomm y «*Flora Ganerogámica*» de Amo y Mora.

Descriptio *Digitalis purpureae* L. (sec. Prod. Fl. Hisp. Killkomm).

«Caule erecto, 1, 1/2-2, 1, brevissime albido-puberulo, remote foliato; foliis ovato-lanceolatis, acutiusculis, nis secundariis adscendentibus, subtus prominulis, magis minusve tomentellis, inferioribus longe petiolatis in petiolunque abrupte angustatis, supremis subsessilibus; dicellis apice incrassatis, erecto-patulis, v. subnutantibus, dense tomentellis, calyce et bractea vix longioribus; calcys segmentis ovatis, obtusis, breviter mucronulatis, erectis, superiore reliquis multo angustiore; corolla magna, rosea v. alba fauce maculis atropurpureis ocellato-punctata, oblique campanulata, tubo glabro, limbo ciliato-pubescente, lobis obtusissimis, superiore et lateralibus inf.

brevibus, integerrimis aequilongis, intermedio reliquis duplo latiore, parum protracto; stylo glabro; capsula late ovata, dense tomentella, calycem vix excedente; seminibus minutis, fuscis, ovali rectangularibus, eleganter et regulariter foveolatis».

Descriptio *Digitalis nevadensis* Kze. (*D. purpurea* L. var. *nevadensis* Amo):

«Differt a precedente, cujus forsan varietas, caule graciliore, foliis radicalibus oblongiis, in petiolum sensim angustatis, minute denticulatis, bracteis lanceolatis, pedicello subduplo brevioribus; racemo laxiusculo; calycis segmentis elliptico-ovatis, acutis; corolla supra medium extus pubescente, intus minute punctata, seminibus minoribus, magis saturate fuscis».

Descriptio de la *Digitalis purpurea* L. var. *nevadensis* Amo (según Flora Fanerogámica de Amo y Mora).

«Tallo tenue, flexuoso, de 0,5-0,8 dm. de alto. Hojas radicales muy grandes, oblongas, adelgazadas gradualmente por su base mando largo peciolo, finamente denticuladas, no festoneadas. Brácteas más cortas que los pedicelos cabizbajos. Racimo laxo, unilateral. Lacinias del cáliz oscuramente nerviadas, no trinervias; la lacinia superior es más angosta y poco más corta que las otras. La porción ensanchada del tubo de la corola es pubescente al exterior y está por dentro marcada con puntitos; el labio superior está patente y retraído hacia fuera; la boca es oblicua y redondeada; las anteras separadas por pares; la caja es obtusa, y finalmente, las semillas son menores, cuadrangulares y pardo-negruzcas».

La Digital de Sierra Nevada, se localiza preferentemente entre los 2.000 y 2.600 m. sobre el nivel del mar, pudiendo traspasar estos límites y adentrarse en los melojares y encinares acidófilos o en la regiones de tundra.

Tanto en su hábitat óptimo (matorral almohadillado de piornos y enebros), como en los hábitat extremos reseñados, el factor edáfico limita su expansión y de ahí que consideremos interesante dedicar un capítulo expresamente a la génesis de los suelos que constituyen el soporte edáfico sobre el que desarrolla este espécimen.

TOMA DE MUESTRAS

Han sido seleccionadas cuatro áreas de Sierra Nevada, en función de la orientación geográfica y la altitud. Estas zonas son las

siguientes: Orientación oeste y altitud media de 2.400 m.; orientación norte y altitud media de 1.000 m.; orientación sureste y altitud media de 2.500 m. y orientación suroeste y altitud media 1.500 m. (tabla 1).

La ladera noroeste, como indicábamos anteriormente (Sierra 1980) no se incluye al haber sido anteriormente estudiada por Párraga, en la Dehesa del Camarate y no aporta novedad alguna desde el punto de vista suelo-planta, únicamente hay variaciones en cuanto a su posición altimétrica.

En cada área se muestrea y estudia un perfil sobre el que desarrolla la Digital.

Los datos de identificación y coordenadas U.T.M. de los perfiles citados son las siguientes:

Punto n.º 1.—Ladera O. de Sierra Nevada, a 2.400 metros de altitud, situado entre Solynieve y el Parador Nacional de Turismo 30SVG655056. Matorral almohadillado-espinoso de piornos y enebros bastante ruderalizado.

Punto n.º 2.—Ladera N. de Sierra Nevada a 1.100 metros de altitud, situado entre el Charcón y el Hotel del Duque. 30SVG638107. Robledal de *Quercus pyrenaica* de la Dehesa de Güéjar-Sierra.

Punto n.º 3.—Ladera S.E. de Sierra Nevada a 2.950 metros de altitud, falda del Mulhacén junto a Siete Lagunas. 30SVF737998. Vegetación de tundra.

Punto n.º 4.—Ladera S.O. de Sierra Nevada a 1.550 metros de altitud, en las proximidades de Capileira. 30SVF692897. Encinar degradado finícola.

El inventario florístico de estas áreas se expone en la tabla 1.

METODOLOGIA DE ESTUDIO

Los perfiles se muestrearon y describieron según las técnicas usuales (Soil Survey Staff 1951 y F. A. O. 1968).

La relación de los análisis realizados queda implícita en las tablas de resultados.

La metodología empleada ha sido la siguiente: el análisis mecánico fue realizado por el método de la pipeta de Robinson con destrucción de carbonatos; el contenido en carbonatos según la técnica de Bernard; el pH fue medido con un pH meter Beckman H-4 en agua y CIK, con una relación suelo-agua en volumen 1:1. El

TABLA I
INVENTARIOS

N.º de Inventario	1	2	3	4
Altitud en metros	2.400	1.100	2.950	1.550
Orientación	O	N	SE	SO
Inclinación	15 %		20 %	30 %
Cobertura media vegetación	60 %	50 %	20 %	40 %
Superficie en m ²	20	40	10	40
<i>Digitalis purpurea</i> L. ssp. <i>purpurea</i>	2-2	1-1	1-1	1-1
<i>Artemisia absinthium</i> L.	2-3	—	—	—
<i>Genista baetica</i> Spach.	2-3	—	—	—
<i>Juiperus communis</i> L. ssp. <i>hemisphaerica</i> (J. & C. Presl.) Nyman	1-2	—	—	—
<i>Thymus serpylloides</i> Bory ssp. <i>serpylloides</i>	1-1	—	2-3	—
<i>Verbascum nevadense</i> Boiss	1-1	—	—	+
<i>Festuca coerulescens</i> Desf.	1-2	—	—	—
<i>Festuca indigesta</i> Boiss	1-1	—	—	—
<i>Dactylis glomerata</i> L.	1-2	—	—	1-2
<i>Helianthemum croceum</i> (Desf.) Pers. v. <i>albidianthus</i> Boiss	1-1	—	—	—
<i>florum</i> Boiss	1-1	—	—	—
<i>Rumex acetosella</i> L.	1-1	—	—	—
<i>Bromus tectorum</i> L.	1-2	—	—	1-1
<i>Acinos alpinus</i> (L.) Moench ssp. <i>meridionalis</i> (Nyman) P. W. Ball	1-1	—	—	—
<i>Senecio pyrenaicus</i> L.	+	—	1-2	—
<i>Senecio boissieri</i> D. C.	+	—	—	—
<i>Marrubium supinum</i> L.	+	—	—	—
<i>Quercus pyrenaica</i> Willd	—	1-2	—	—
<i>Castanea sativa</i> Miller	—	1-1	—	—
<i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl. v. <i>rostrata</i> Gr. Godr.	—	+	—	—
<i>Salix atrocineria</i> Brot.	—	1-1	—	—
<i>Rubus ulmifolis</i> Schott	—	1-2	—	—
<i>Clematis flammula</i> L.	—	1-2	—	—
<i>Bupleurum gibraltarium</i> Lamk.	—	1-1	—	—
<i>Agrimonia eupatoria</i> L.	—	1-1	—	—
<i>Hypericum perforatum</i> L.	—	1-1	—	—
<i>Andryala ragustina</i> L.	—	+	—	+
<i>Campanula rapunculus</i> L.	—	+	—	—
<i>Mentha silvestris</i> L.	—	+	—	—
<i>Juiperus communis</i> L. ssp. <i>nana</i> Syme	—	—	1-2	—
<i>Cardus carlinoides</i> Gouan. ssp. <i>hispanicus</i> (Kazmi) Franco	—	—	2-2	—
<i>Sideritis glacialis</i> Boiss.	—	—	1-1	—

<i>Arenaria teraquetra</i> L. v. <i>granatensis</i> Boiss.	—	—	2-3	—
<i>Arenaria pungens</i> Clem. ex Lag.	—	—	1-2	—
<i>Holcus caespitosus</i> Boiss.	—	—	1-2	—
<i>Quercus ilex</i> L. ssp. <i>rotundifolia</i> (Lamk.) T. Morais	—	—	—	2-2
<i>Quercus faginea</i> Lam.	—	—	—	1-2
<i>Adenocarpus decorticans</i> Boiss.	—	—	—	1-1
<i>Helleborus foetidus</i> L.	—	—	—	1-1
<i>Carlina corymbosa</i> L. ssp. <i>corymbosa</i>	—	+	—	1-1
<i>Digitalis obscura</i> L. ssp. <i>obscura</i>	—	—	—	+
<i>Helichrysum stoechas</i> (L.) Moench	—	+	—	1-1
<i>Pilostemum hispanicum</i> (L.) W. Greuter	—	+	—	1-1
<i>Rhagadiolus stellatus</i> (L.) Gaertner	—	—	—	+
<i>Senecio linifolius</i> L.	—	+	—	+

contenido de materia orgánica se determinó por oxidación en medio ácido con dicromato potásico y valoración posterior con sal de mohr (Comisión de Métodos Analíticos del Instituto Nacional de Edafología 1973). El nitrógeno total, el fósforo asimilable y el potasio extraíble fueron determinados de acuerdo con los métodos de la Estación Experimental del Zaidín, (1969). El hierro libre se midió con el método de Holgren (1967). Las bases y capacidad de cambio se determinaron con acetato amonio a pH 7.

El análisis mineralógico se efectuó por difracción de Rayos-X con un difractómetro Phillips PW 1730.

CONSIDERACIONES GENERALES

La *Digitalis purpúrea* variedad *nevadensis*, crece sobre suelos poco desarrollados, de perfil preferentemente tipo A-AC-C, cuyos horizontes orgánicos constituyen un epipedon umbrico, mollico, y excepcionalmente ocrico, según su grado de saturación y espesor.

El perfil modal (perfil núm. 1 tiene un epipedon umbrico de más de 25 cm. y se clasifica en el sistema de la F. A. O. como cambisol húmico; los perfiles 3 y 4 tienen solamente un epipedon mollico y se clasifican como phaeozem haplico; el perfil número 2 presenta un epipedon ocrico y un horizonte cambico, clasificándose como cambisol eutrico. Esta especie vegetal aparece por tanto sobre una serie de suelos intergradados entre el modal y otros en los que el epipedon pierde el espesor y aumenta el grado de saturación pasando a mollico, o bien el horizonte AC es sustituido por un horizonte B, siendo este último caso posiblemente el modelo de suelo más distante del óptimo edáfico para esta planta, por la naturaleza ocrica del epipedon.

La génesis está fundamentada en la acción conjunta de clima, roca y relieve, dando origen a suelos poco evolucionado tipológicamente. El rasgo más significativo es la presencia de un horizonte orgánico mineral relativamente desarrollado sin llegar a mull, cuya génesis está ligada a la existencia de un clima estacional contrastado: hay una fase de letargo invernal que favorece la acumulación de materia orgánica, le sigue una estación primaveral corta y húmeda de fuerte actividad biológica que favorece la descomposición de la M. O. y una época estival muy seca responsable del grado de

PERFIL N.º 1

Localidad: Granada (Sierra Nevada).

Situación: 60 m, por debajo de la carretera que lleva al Parador de Turismo y a unos 500 m. entre el 2.º y 3.º peñón de San Francisco.

Posición fisiográfica: Zona de derrubios al pie de una ladera.

Altitud: 2.300 m.

Zona del terreno colindante: Montañoso.

Pendiente: del 15 %.

Drenaje: Bueno.

Vegetación dominante: Material almohadillado-espinoso (Piorno).

Pedregosidad: Clase 4 a 5; frecuentes afloramientos rocosos.

Material original: Micaesquistos grafitosos de grano grueso y esquistosidad marcada, observándose micas, moscovita, biotita y clorita, así como algunos lechos más cuarzosos.

Tipo de suelo: Cambisol húmico.

<i>Horiz.</i>	<i>Prof. cm.</i>	<i>Descripción</i>
A1	0-12	Horizonte de color 10YR 3/3 pardo oscuro en seco y 10YR 2/1,5 pardo muy oscuro en húmedo. Textura franco arenosa y un 35 % de cantos. Estructura migajosa muy fina a fina, no adhesivo ni plástico. Raíces muy abundantes comunes y finas. Ausencia de nódulos, carbonatos y cutanes. Límite inferior brusco y los, carbonatos y cutanes. Límite inferior brusco y plano.
AC	12-34	Horizonte de color 2,5Y 3,5/3 pardo oliva oscuro en seco y 2,5Y 3/1,5 pardo grisáceo muy oscuro en húmedo. Textura francoarenosa y cantos más abundantes que en el horz. A11 (angulares fina a granular fina. No adhesiva ni plástica. Raíces pocas, muy finas y finas. Ausencia de nódulos, carbonatos y cutanes. Límite inferior plano y gradual.
C	34-41	Color en seco oscuro en húmedo. Textura franca arenosa. Estructura en bloques subangulares fina a mediana zonal y laminar gruesa en el resto. Raíces muy escasas. Límite plano y brusco.
R	> 4'	Micaesquistos poco alterados.

DATOS ANALITICOS DEL PERFIL 1

ANALISIS GRANULOMETRICO Y CARBONATOS

Horizonte	Prof. cm.	Arena %	Limo %	Arcilla %	T. Fina %	Carbonatos %
A1	0-12	52,0	35,1	12,9	38	0
C	12-34	54,3	37,9	7,8	35	0
AC	34-41	44,3	47,4	8,3	29	0

REACCION Y FERTILIZANTES

Horiz.	pH		M. O. %	N ₂ %	C/N	Fe(libre) %	P ₂ O ₅ ppm	K ₂ O ppm
	H ₂ O	CIK						
A1	5,3	4,8	10,81	0,402	15,60	1,94	8	165
AC	4,5	3,9	2,40	0,110	12,66	1,59	5	40
C	5,2	4,4	0,95	0,053	10,40	1,45	3	20

COMPLEJO DE CAMBIO

Bases de cambio meq/100 gr.

Horiz.	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	K ⁺	S	V %
A1	6,61	1,30	0,07	0,49	8,47	44,44
AC	0,29	0,08	0,01	0,08	0,46	4,93
C	0,12	0,05	0,01	0,09	0,27	4,90

ANALISIS MINERALOGICO DEL PERFIL 1

	Horizontes	A1	Ac	C
	Cuarzo	35	40	25
Tierra fina %	Plagioclasas	5	10	10
(polvo)	Feldesp. potásico	—	—	Tr
	Clorita	15	15	20
	Laminares	45	35	45
	Montmorillonita	5	Tr	Tr
	Interestratific. (2)	25	20	20
Arcilla %	Ilita	50	45	45
(A.O.)	Paragonita	5	10	10
	Clorita	10	15	15
	Caolinita (1)	5	10	5

(1) Normalmente ilita, paragonita + interestratificados, algo de caolinita y posiblemente montmorillonita.

(2) Interestratificados principalmente de tipo ilita-montmorillonita.

PERFIL N.º 2

Localidad: Granada (Sierra Nevada).

Situación: Camino que va del Charcón al Hotel del Duque a unos 200 m. del Bar.

Posición fisiográfica: Talud junto al camino.

Altitud: 1.100 mts.

Terreno colindante. Montañoso.

Pendiente: 25 %.

Orientación: Norte.

Drenaje: Bueno.

Vegetación: Bosque claro de roble y castaños.

Pedregosidad: Clase O, Afloramientos muy escasos.

Material original: Micaesquistos feldespáticos de grano grueso, en los que se distinguen zonas de cuarcitas de un espesor medio, entre 2 y 3 cm., concordantes a la esquistosidad y no superan el 20 % del total de la roca. Se observan a simple vista minerales del tipo de la mica blanca y clorita.

Tipo de suelo: Cambisol eutricto.

<i>Horiz.</i>	<i>Prof. cm.</i>	<i>Descripción</i>
A1	0-16	Color en seco 2, 5Y 5/3,5 pardo oliva claro y 2,5Y 3,5/2 pardo grisácea muy oscuro a oscuro en húmedo. Estructura migajosa bediana, blanco en seco. Texturara franco-arenosa. Grava frecuente y pocas piedras. Abundantes poros imped y exped. Raíces finas y muy finas muy abundantes. Límite inferior brusco y plano.
IIB21	16-31	Color en seco 2,5Y 5/3 pardo oliva claro y 2,5Y 3,5/2 pardo grisáceo oscuro en húmedo. Se aprecian manchas grises en todo el horiz. Estructura subangular gruesa moderada al fuerte, ligeramente duro en seco. Textura franco-arenosa. Cutanes de presión discontinuos. Raíces frecuentes. No calizo. Límite inferior ondulado y gradual.
IIB22	31-41	Color 2,5Y 5/4 pardo oliva claro en seco y 2,5Y 3,5/3 pardo oliva oscuro en húmedo. Estructura masiva a laminar-moderada, ligeramente duro en seco. Cutanes de presión zonales. Estructura franco-arenosa. Abundantes piedras planas y angulares. Muy escasas raíces. Límite brusco y plano.
IIIC	> 46	Color 2,5Y 6/3,5 pardo amarillento claro en seco y 2,5Y 3/2,5 pardo grisáceo muy oscuro en húmedo. Textura franco-arenosa, menos cantidad de piedras que en el B12. Sin raíces prácticamente.

DATOS ANALITICOS DEL PERFIL 2

ANALISIS GRANULOMETRICO Y CARBONATOS

<i>Horizonte</i>	<i>Prof. cm.</i>	<i>Arena %</i>	<i>Limo %</i>	<i>Arcilla %</i>	<i>T. Fina %</i>	<i>Carbonatos %</i>
A1	0-16	58,1	23,1	8,8	33	0
IIB22	16-31	61,9	29,8	8,3	67	0
IIB21	31-46	67,6	24,8	7,5	49	0
IIIC	> 46	61,4	29,5	9,1	15	0

REACCION Y FERTILIZANTES

<i>Horiz.</i>	<i>pH</i>		<i>M. O. %</i>	<i>N₂ %</i>	<i>C/N</i>	<i>Fe(libre)</i>	<i>P₂O₅ppm</i>	<i>K₂O ppm</i>
	<i>H₂O</i>	<i>CIK</i>						
A1	6,6	6,0	3,86	0,145	16,44	3,39	5	90
IIB2	6,3	6,0	1,30	0,079	9,54	1,59	2	40
IIB22	6,1	6,0	1,33	0,078	9,89	1,46	2	30
IIIC	6,3	6,3	1,04	0,056	10,77	1,73	4	40

COMPLEJO DE CAMBIO

Bases de cambio meq/100 gr.

<i>Horiz.</i>	<i>Ca⁺⁺</i>	<i>Mg⁺⁺</i>	<i>Na⁺</i>	<i>K⁺</i>	<i>S</i>	<i>T</i>	<i>V %</i>
A1	6,74	0,81	0,03	0,19	7,77	9,20	84,45
IIB2	6,19	1,49	0,00	0,13	7,81	7,84	99,62
IIB22	5,79	1,17	0,06	0,13	7,15	7,44	96,10
IIIC	6 54	1,28	0,03	0,14	7,99	8,08	89,90

ANALISIS MINERALOGICO DEL PERFIL 2

Horizontes		A1	IIA21	IIB22	IIIC
Tierra fina % (polvo)	Cuarzo	20	15	20	25
	Plagioclasas	5	10	10	10
	Feldesp. potásicos	Tr	—	—	—
	Clorita	5	Tr	Tr	Tr
	Laminares (1)	70	70	70	60
Arcilla % (A. O.)	Montmorillonita	10	10	10	10
	Interestratificados	10	Tr	Tr	5
	Ilita	65	70	70	65
	Paragonita	Tr	Tr	5	15
	Clorita	5	5	5	15
	Caolinita	5	10	10	10

(1) Ilita, Interestratificados, caolinita y montmorillonita fundamentalmente.

PERFIL N.º 3

Localidad: Granada (Sierra Nevada).

Situación: Carretera de Sierra Nevada por las Alpujarras, en el cruce del camino que va al Mulhacén.

Posición fisiográfica: Planicie.

Altitud:

Pendiente: 20 %.

Terreno colindante: Montañoso.

Erosión: Muy intensa, de tipo eólico.

Vegetación: Cauminal graminoide.

Pedregosidad: Excesivamente pedregoso: clase 4. Aparecen algunos grandes bloques pedregosos, dependiendo su área de influencia contra la erosión y en algunos de ellos es donde se observan exclusivamente la existencia de la digitalis.

Material original: Micaesquistos grafitosos, con granates, algunos de más de 1 mm., se observan micas y lentejones de cuarzo.

Tipo de suelo: Phaeozen haplico.

<i>Horiz.</i>	<i>Prof. cm.</i>	<i>Descripción</i>
A1	0-9	Color en seco 10YR 4/3,5 pardo amarillento en seco y 10YR 3/3,5 pardo grisáceo oscuro en húmedo. Estructura granular fina, blando. Textura franco-arenosa y grava frecuente. Raíces muy abundantes; límite inferior plano y gradual. No calizo.
AC	9-19	Color en seco 10YR 4/3,5 pardo amarillento y 10YR 3/3,5 pardo grisáceo oscuro en húmedo. Estructura granular fina que en los últimos cms, donde se acumulan piedras y pedregones del horizonte C, se hace más gruesa. Textura franco-arenosa. Raíces frecuentes. Límite inferior plano y gradual. No calizo.
C	> 19	Piedras y pedregones mezclados con grava muy abundante. No calizo.

DATOS ANALITICOS DEL PERFIL 3

ANALISIS GRANULOMETRICO Y CARBONATOS

<i>Horiz.</i>	<i>Prof. cm.</i>	<i>Arena %</i>	<i>Limo %</i>	<i>Arcilla %</i>	<i>T. Fina %</i>	<i>Carbonatos</i>
A1	0-9	64,1	19,8	16,0	70	0
AC	9-19	64, 7	23,2	12,2	32	0

REACCION Y FERTILIZANTES

<i>Horiz.</i>	<i>pH</i>		<i>M. O. %</i>	<i>N₂ %</i>	<i>C/N</i>	<i>Fe(libre) %</i>	<i>P₂O₅ ppm</i>	<i>K₂O ppm</i>
	<i>H₂O</i>	<i>CIK</i>						
A1	5,6	5,3	5,62	0,220	14,82	1,93	11	150
AC	5,3	4,8	2,00	0,097	11,96	1,80	5	90
C	5,7	5,3	0,91	0,049	—	—	5	41

COMPLEJO DE CAMBIO

Bases de cambio meq/100 gr.

<i>Horiz.</i>	<i>Ca⁺⁺</i>	<i>Mg⁺⁺</i>	<i>Na⁺</i>	<i>K⁺</i>	<i>S</i>	<i>T</i>	<i>V %</i>
A1	5,34	0,75	0,06	0,48	6,63	9,36	70,83
AC	2,61	0,34	0,01	0,14	3,10	6,80	45,58
C	1,58	0,26	0,01	0,14	1,99	4,70	42,3

ANALISIS MINERALOGICO DEL PERFIL 3

	Horizonte	A	Al
	Cuarzo	20	35
Tierra fina %	Plagioclasas	5	10
(Polvo)	Feldespato potásico	—	Tr
	Clorita	5	10
	Laminares (1)	65	45
	Montmorillonita	5	Tr
	Interestratificados (2)	25	15
Arcilla %	Ilita	45	45
(A. O.)	Paragonita	Tr	Tr
	Clorita	10	15
	Caolinita	15	20

(1) Ilita, caolinita e interestratificados.

(2) Ilita-montmorillonita fundamentalmente.

PERFIL N.º 4

Localidad: Granada (sierra Nevada).

Situación: A la entrada de Capileria bajando desde el Veleta.

Posición fisiográfica: Talud junto al camino.

Altitud: 1,550 mts.

Terreno circundante: Montañoso (margen izquierda del barranco de Poqueira).

Pendiente: 30 %.

Vegetación: Quercus ilex.

Drenaje: Bueno.

Pedregosidad: Fuerte y abundantes afloramientos rocosos.

Material original: Micaesquistos grafiñosos de grano grueso y esquistosidad marcada, biotita, clorita, cuarzo, apreciables directamente.

Tipo de suelo: Phaeozem haplico.

<i>Horiz.</i>	<i>Prof. cm.</i>	<i>Descripción</i>
A1	0-4	Horizonte de color 2Y 4/3,5 pardo oliva en seco y 1Y 3/1,5 pardo grisáceo muy oscuro en húmedo. Estructura laminar blando en seco. Textura franco-arenosa y abundante grava. Raíces muy abundantes. Límite inferior brusco y plano. No calizo.
AC	4-20	Color en seco 2,5Y 5/5 do muy oscuro en húmedo. Estructura granular fina, blando en seco. Textura franco arenosa. Gravas muy abundantes y restos de pizarra muy alterados que le dan cierto aspecto laminar. Raíces abundantes. Límite inferior granular e irregular. No calizo.
C	> 20	Restos de pizarra muy meteorizados, asociados con piedras y frecuente grava. No calizo.

DATOS ANALITICOS DEL PERFIL 4

ANALISIS GRANULOMETRICO Y CARBONATOS

<i>Horiz.</i>	<i>Prof.</i>	<i>Arena %</i>	<i>Limo %</i>	<i>Arcilla %</i>	<i>T. Fina %</i>	<i>Carbonatos</i>
A1	0-4	58,6	30,9	10,5	35	0
AC	4-20	62,3	29,0	8,7	30	0
C	> 20	73,5	21,4	5,1	11	0

REACCION Y FERTILIZANTES

<i>Horiz.</i>	<i>pH</i>		<i>M. O. %</i>	<i>N₂ %</i>	<i>C/N</i>	<i>Fe(libre) %</i>	<i>P₂O₅ ppm</i>	<i>K₂O ppm</i>
	<i>H₂O</i>	<i>CIK</i>						
A1	6,2	6,1	3,61	0,144	14,54	3,81	9	90
AC	6,0	5,9	1,90	0,102	10,80	2,49	6	40
C	6,0	5,5	1,07	0,057	10,89	2,11	6	20

COMPLEJO DE CAMBIO

Bases de cambio meq/100 gr.

<i>Horiz.</i>	<i>Ca⁺⁺</i>	<i>Mg⁺⁺</i>	<i>Na⁺</i>	<i>K⁺</i>	<i>S</i>	<i>T</i>	<i>V %</i>
A1	7,98	0,97	0,07	0,16	9,28	10,16	91,33
AC	5,59	0,86	0,03	0,09	6,57	8,33	78,87
C	1,73	0,34	0,06	0,11	2,24	3,43	65,30

ANALISIS MINERALOGICO DEL PERFIL 4

		A1	Ac	C
Horizontes		A1	Ac	C
Cuarzo		30	35	20
Tierra fina %	Plagioclasas	—	5	10
(polvo)	Feldespató potásico	Tr	—	Tr
	Clorita	5	5	15
	Laminares (1)	60	50	55
Montmorillonita		15	Tr	Tr
Interestratificados		20	15	20
Ilita		50	55	45
Paragonita		Tr	Tr	5
Clorita		5	10	10
Caolinita (2)		15	20	15

(1) Ilita, paragonita, interestratificados, caolinita y posiblemente motmorillonita.

maduración del humus; en la estación otoñal se aportan restos vegetales al suelo, caen las primeras lluvias y se inicia el ciclo.

El contenido en M. O. está relacionado con la cantidad y calidad de los restos orgánicos aportados, desempeñando en este sentido un papel importante el denso sistema radicular existente, que en algunos casos, como sucede en el perfil número 1, es la base principal de la acumulación orgánica. La relación C/N es baja para este tipo de suelos, si bien se puede justificar en parte por la naturaleza de las especies que constituyen la comunidad vegetal (Sierra y col. 1980). El contenido en bases del complejo de alteración que cabría esperar fuese bajo, como consecuencia de la acidez de la roca y los valores de precipitación no lo es tanto a causa del ciclo biogeoquímico y a los fenómenos de rizosfera, originando así un sustrato edáfico en el que se puede implantar de acuerdo con su entorno ecológico este endemismo de Sierra Nevada. Delgado y cols. (1982) ponen de manifiesto que la nieve acumulada durante el invierno colabora también en la riqueza de bases de los horizontes superiores del suelo.

El poco espesor de estos suelos es debido a las fuentes pendientes, que favorecen los fenómenos erosivos actuales, eólicos e hídricos, y de otra el clima que frena los procesos de alteración química como consecuencia de los contrastes estacionales señalados.

Dentro del perfil, el horizonte con mayor grado de alteraciones el A1, como se pone de manifiesto por el contenido en hierro libre y arcilla, debido a la actividad de la M. O., aunque en ningún caso se producen movilizaciones, debido a la formación de complejos insolubles, muy estables.

El horizonte AC de los perfiles 1, 3 y 4, muestra un relativo enriquecimiento en cuarzo debido a fenómenos de lavado lateral que arrastran minerales laminares y bases, justificando los cambios de pH y capacidad de cambio, así como el menor grado de saturación de este horizonte.

Su génesis está ligada a un proceso de lavado oblicuo, favorecido por la pendiente y el aporte de agua, sobre todo tras el deshielo de las nieves acumuladas en el invierno, canalizándose entre el Horizonte A fuertemente enraizado, frenando así la erosión superficial, y el horizonte C, que constituye el lecho de escorrentía por el que se deslizan las aguas fácilmente en razón de la naturaleza

fuertemente pedregosa y la organización apilada de cantos planares.

El horizonte C está formado por fragmentos de material rocoso, cuya naturaleza litológica es micaesquistos feldespáticos con algunos lechos cuarzosos.

En el estudio mineralógico se observa igualmente la escasa entidad del proceso de meteorización química, como se pone de manifiesto por el dominio de los minerales heredados dentro de la fracción tierra fina (laminares, cuarzo, alguna clorita y plagioclasas).

Las plagioclasas de Sierra Nevada según Puga son albita, con sólo un 5 por 100 de anortita como máximo. Su destrucción relativa en el horizonte superior confirma también la mayor evolución del horizonte A.

La fracción arcilla es bastante homogénea, solamente en el horizonte A hay evidencia de alguna alteración, manifestándose por el incremento de interestratificados y la presencia de cantidades cuantificables de montmorillonita.

La caolinita aumenta en el horizonte AC lo que según Delgado, 1977, se debe a dos causas no excluyentes: iluviación y/o precipitación a partir de las soluciones de lavado.

BIBLIOGRAFIA

- AMO Y MORA, M. del: 1973. Flora Fanerogámica de la Península Ibérica. Ed. Ventura, Granada.
- DELGADO, R. (1977): Balance geoquímico de las alteraciones superficiales en el Barranco Hondo (Sierra Nevada). Tesis de Licenciatura.
- HOLGREN, G. G. S. (1967): A rapid citrate. Ditionite extractables Iron procedure. Soil. Sci. Soc. Amer. Proc. 31, 210-211.
- PARRAGA, J.: 1980. Estudio edáfico de la Dehesa del Camarete. Tesis Doctoral, 1980.
- PUGA, E.: (1976) Investigaciones petrológicas en Sierra Nevada Occidental. Tesis Doctoral, núm. 133. Universidad de Granada.
- SIERRA, C.; DELGADO CALVO-FLORES, R.; LÓPEZ GUADALUPE, M.: 1980. Estudio ecológico-edáfico de algunas especies vegetales de interés farmacéutico que viven en Sierra Nevada. I. La Digital de Sierra Nevada. Trabajo del XIV Congreso Interno. Valencia, 1980.
- COMISIÓN DE MÉTODOS ANALÍTICOS DEL INSTITUTO NACIONAL DE EDAFOLOGÍA Y AGROBIOLOGÍA (José María Albareda). 1973. «Determinaciones analíticas de suelos» —Normalización de métodos—. Anales de Edaf. y Agrob. 32, 1153-1172.
- SOIL SURVEY STAFF (U. S. Dept. Agric.). 1951. Soil Survey Manual. Handbook, 18