

Material innovador “con licencia Creative Commons” para la docencia de Edafología en España: Compartiendo experiencias.

Prof. Dr. Carlos Dorronsoro

Desde siempre nos ha ilusionado transmitir los conocimientos edafológicos de una manera atractiva para el alumnado. Así en los años 70 desarrollamos una serie de videos para explicar los conceptos teóricos y prácticos del estudio microscópico del suelo. Pero es en la década de los 80 con la llegada de los ordenadores personales cuando pudimos desarrollar un plan docente completo. Fue el ordenador Apple Macintosh con su interface gráfica el que nos permitió montar unos programas educativos simplemente insertando y arrastrando por la pantalla fotos, tablas y textos. Además con su inolvidable programa HyperCard se podían plantear preguntas y calificarlas. Desde entonces han sido numerosos los programas docentes sobre edafología que hemos podido desarrollar. Cuando llegó Internet abandonamos los programas que sólo corrían en Mac e hicimos unas versiones que eran multiplataforma de manera que podían correr en cualquier sistema operativo (PC Windows, Mac, Unix) y con cualquier navegador de Internet (Firefox, Explorer, Safari, Chrome).

Estos programas están pensados para impartir clases prácticas en un aula de informática o trabajar on line. Constan de fotografías, mapas, figuras, tablas y textos. Sobre los datos de cada suelo se plantean una serie de preguntas que han de ser contestadas pulsando botones o arrastrando imágenes a determinadas posiciones de las pantallas. Estos programas son autoevaluadores. En la mayoría de ellos se parte con la nota máxima de 10 puntos y las respuestas equivocadas penalizan rebajando la nota. En algunas ocasiones se parte de 0 y las respuestas acertadas se evalúan positivamente hasta alcanzar los 10 puntos mientras que las equivocadas restan nota. Los programas están dotados de numerosas ayudas para que el alumno pueda recordar rápidamente los conceptos necesarios sin necesidad de memorizarlos previamente.

Los programas están escritos en lenguaje HTML con JavaScript y en código abierto, de manera que se pueden eliminar los suelos con los que no se esté de acuerdo, así como modificar las respuestas y cambiar su calificación. Estos programas se proporcionan gratuitamente a las universidades interesadas solicitándose a cfdorron@ugr.es.

Pueden usarse básicamente de dos maneras según que se quieran conservar las calificaciones obtenidas por los alumnos para incorporarlas a su ficha de la asignatura o por el contrario no se desee ningún uso posterior de las calificaciones obtenidas.

Modalidad 1. No se desea conservar las calificaciones que los alumnos vayan obteniendo en la sesión de prácticas.

Como ya se ha indicado el programa se puede correr con cualquier navegador de Internet siempre que tenga instalado Java y no se necesita de ninguna instalación ni configuración previas. Para esta modalidad no es necesario grabar nada en el ordenador y se puede trabajar desde un archivo externo.

Modalidad 2. Para el caso de que se desea conservar las calificaciones que los alumnos vayan obteniendo en la sesión de prácticas para incorporarlas a su ficha. En esta modalidad el alumno se siente muy motivado al conocer que sus resultados van a ser tenidos en cuenta para la calificación final de la asignatura.

Para evitar un manejo fraudulento se tiene que acceder a esta modalidad a través del navegador seguro "Soile" que se incluye para instalar en los ordenadores y que interactúa con el navegador Explorer del sistema Windows limitando determinadas acciones; con él se evita que se puedan ver los códigos de las páginas, y por tanto las soluciones, ir para atrás o adelante a través de los menús, refrescar la pantalla ... como sí permitiría Explorer; por ello el acceso a las teclas especiales está restringido así como el botón derecho del ratón se encuentra bloqueado. Al correr Soile se crea un fichero con el nombre del alumno en donde se graba automáticamente todo lo realizado en la clase práctica. La grabación se realiza continuamente con lo cual se evita que un corte de energía o un cuelgue accidental borre todo lo realizado hasta este momento. También está diseñado para que se grabe directamente en el ordenador de cada alumno, independiente de una posible red local, para evitar posibles desenganches imprevistos en la red.

Los ejemplos de suelos salen por sorteo para evitar que los alumnos colocados en ordenadores próximos elijan todos el mismo suelo y lo resuelvan conjuntamente. Para evitar posibles coincidencias en cada programa existen numerosos ejemplos. No obstante se pueden modificar fácilmente estos programas para que se puedan elegir los suelos a voluntad del profesor.

Para que los alumnos puedan habituarse a estos programas, antes de realizar las prácticas en los laboratorios, se han colgado en un servidor unas versiones similares pero con ejemplos de suelos distintos de los contenidos en los programas de prácticas. Actualmente tenemos colgados en la web (www.edafologia.net) un “Curso multimedia para la enseñanza de los suelos” que consta de 18 programas que comprenden aspectos variados de la Ciencia del Suelo como son: constituyentes, propiedades, morfología, clasificación, génesis y evaluación (Figura 1).

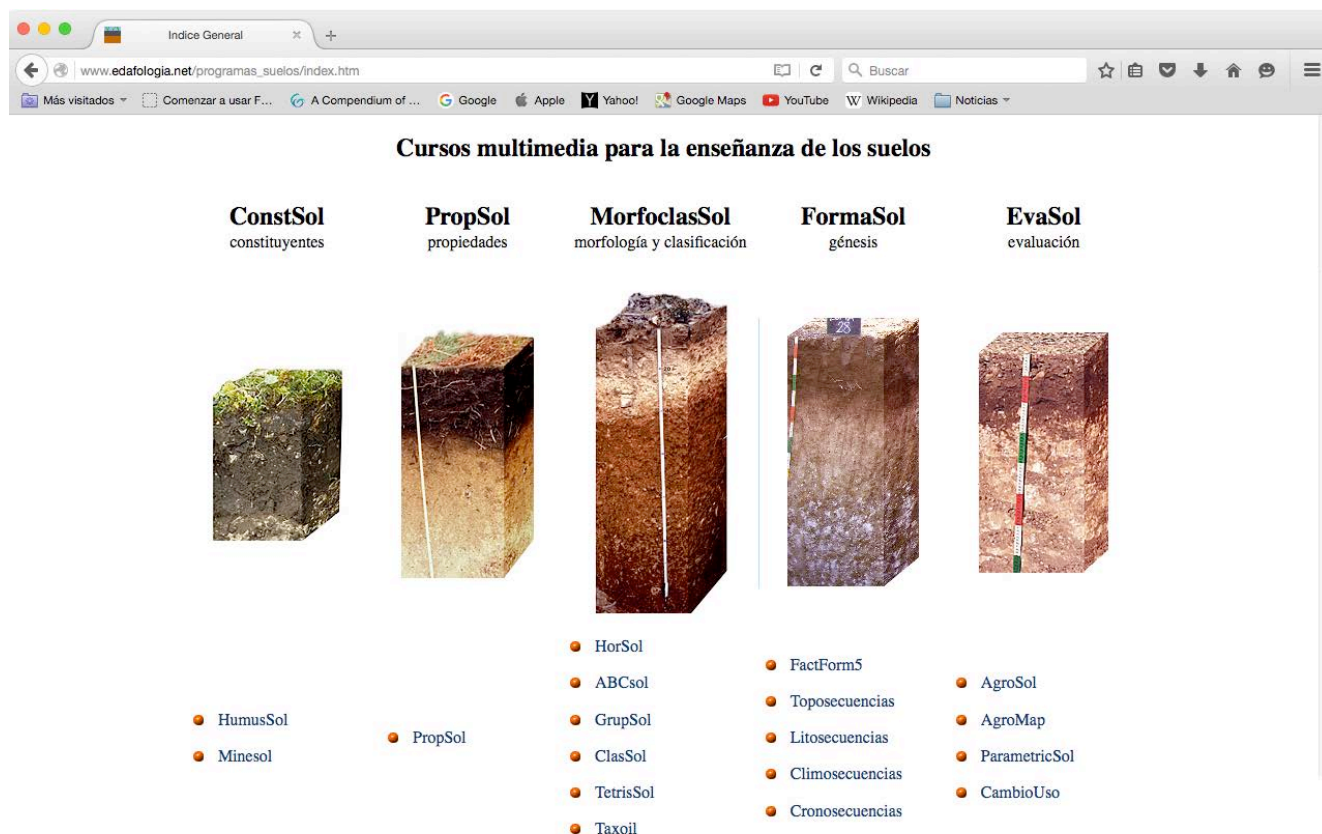


Figura 1. “Curso multimedia para la enseñanza de los suelos” colgado en www.edafologia.net

Programas ConstSol. Sobre los constituyentes del suelo.

HumusSol

Trabaja con la materia orgánica del suelo, sus características, su relación con la vegetación y con los otros constituyentes, su distribución en el perfil y sus funciones. Contiene cinco subprogramas: Materia orgánica y la clase de suelo (figura 2), Materia orgánica en el perfil de suelo, Materia orgánica y vegetación/paisaje, Materia orgánica y grado de evolución, Materia orgánica y estructura/porosidad.

Subprograma: Materia orgánica y perfil de suelo

Deberá reconocer que tipo de distribución de materia orgánica corresponde a cada clase de perfil de suelo. Pulse sobre el botón de una clase de suelo y le saldrá una pantalla en la que ha de decidir la distribución que le corresponde.

Por cada pregunta contestada correctamente obtendrá un punto, pero también tendrá la misma penalización si sus respuestas son erróneas. Antes de pulsar sobre la distribución elegida piense bien su respuesta pues una vez pulsado estará obligado a responder.

Cuando considere que la nota obtenida es suficiente puede finalizar el ejercicio pulsando el botón Finalizar y pasar a un nuevo ejercicio con otro escenario distinto. Igualmente si considera que no está capacitado para responder adecuadamente a este ejercicio puede pasar directamente a otro subprograma pulsando el siguiente botón. [no contestar a este subprograma](#)

Finalizar

Nota. Para mejorar la estabilidad del programa dentro de los botones y en las pantallas de aviso se han suprimido los acentos.

Figura 2. Un ejemplo del subprograma Materia orgánica y el perfil del suelo.

MineSol

Este programa pretende enseñar a reconocer la mineralogía de las distintas fracciones del suelos, así como su evolución y su aplicación desde el punto de vista de la génesis y de la fertilidad. Se trabaja con ejemplos de rocas, gravas, arenas gruesas y arenas finas. Consta de los siguientes subprogramas:

Mineralogía y evolución. Reconocer el grado de evolución del suelo a partir de la composición mineralógica de las arenas gruesas (figura 3).

Mineralogía y discontinuidades. La composición mineralógica del suelo puede detectar discontinuidades.

Mineralogía y fertilidad. En la mineralogía de las arenas gruesas (2-0,2 mm) reside la fertilidad futura del suelo.

Reconocimiento mineral: Arenas gruesas, Arenas finas ligeras, Arenas finas pesadas.

Suponiendo que estos cinco suelos se han formado a partir del mismo material original deberá reconocer el grado de evolución del suelo a partir de la composición mineralógica de las arenas gruesas (2 a 0,2 mm).

Por cada pregunta contestada correctamente obtendrá dos puntos, pero también tendrá una penalización similar si sus respuestas son erróneas. Antes de pulsar sobre el botón correspondiente al grado de evolución del suelo elegido piense bien su respuesta pues una vez pulsado estará obligado a responder.

La máxima nota que se otorga a este ejercicio es de 10.

Cuando considere que la nota obtenida es suficiente puede finalizar el ejercicio pulsando el botón Finalizar y pasar a un nuevo ejercicio con otro escenario distinto. Igualmente si considera que no está capacitado para responder adecuadamente a este ejercicio puede pasar directamente a otro ejercicio pulsando el siguiente botón. [no contestar a este subprograma](#)

[Ayuda. Estabilidad mineral y grado de evolución.](#)

Nota. Para mejorar la estabilidad del programa dentro de los botones y en las pantallas de aviso se han suprimido los acentos.

Figura 3. Un ejemplo del subprograma Mineralogía y evolución del suelo.

PropSol. Programas sobre las propiedades de los suelos

PropSol

Muchas de las propiedades de los suelos están estrechamente relacionadas entre sí de manera que es posible inferir el valor de una desconocida a partir del conocimiento de otras; también en muchas ocasiones es posible deducir el valor de una determinada propiedad por su posición en el perfil y a través de su comparación con los valores en los demás horizontes.

frameset propiedades x +

www.edafologia.net/programas_suelos/practprop/index.htm

5YR3/4*
5YR3/4

7,5YR5/6*
7,5YR5/6

10YR4/8*
10YR6/8

10Y6/6*
10Y6/6

Arrastre la clase de color que crea que corresponde a cada horizonte (más información en la parte inferior de esta página).

HOR.	PROF. cm	COLOR húm.* seco	ESTR. tipo	TEXT. tam.gr.	A. %	a. %	MAT. ORG. %	pH	CCC	V %	C03 %	RET. 15 atm %	A.
Ap	0-20		gran. fi.de.	fr.A.	54	12	1,8	4,7			0		11
Bt1	20-50		bs. me.mo.	a.	26	47	1,0	4,9			0		23
Bt2	50-90		ba. gr.mo.	a.	15	70	0,9	5,2			0		24
Btgk	90-120		bs. me.de	a.A.	46	42	0,2	6,9			15		18
C	>120	7,5YR6/8* 7,5YR8/8	masi.	fr.a.A.	60	24	0,1	7,6			2		15

Otros datos:
Roca madre, sedimentos sueltos. Relieve, llano. Vegetación, cereales. Sales, no. Clima mediterráneo subhúmedo. Abundantes cútanos de arcilla a 50-120 cm. Con manchas de color 5Y y 5G desde 90-120 cm, debidas a una capa de agua colgada. Arenas: cuarzo, feldespatos y micas. Arcillas: fundamentalmente illita en los horizontes superiores y montmorillonita a partir de los 50 cm. Clasificación, Luvisol cutánico estagnico (abruptico, Fuente: Pilar Alonso Rojo

COLOR húm.* seco

5YR3/4*
5YR3/4

7,5YR5/6*
7,5YR5/6

10Y6/6*
10Y6/6

10YR4/8*
10YR6/8

7,5YR6/8*
7,5YR8/8

Respuesta errónea. Su nota ha disminuido en un punto

Aceptar

Tercera pregunta

Reconozca los colores de algunos de los horizontes de este perfil

Se trata de reconocer los colores de los horizontes de este perfil de suelo. Para ello disponemos de una selección de rasgos macromorfológicos descritos en el campo junto a otros datos físicos y químicos obtenidos en el laboratorio.

Arrastre los nombres de los colores según Munsell situados en la parte superior de esta página hasta la casilla azul que crea que corresponde con la clase de color de cada horizonte.

En este ejercicio se le van a plantear cinco preguntas para un total de 10 puntos. La respuesta correcta sumará dos puntos a su nota. Si su contestación es equivocada tendrá una penalización de un punto pero puede responder tantas veces como desee aunque cada intento fallido le costará un punto. Cuando acierte, o si no desea seguir contestando a esta pregunta, pulse el botón "Pasar a la siguiente pregunta" para pasar a otra pantalla.

También si lo desea puede anular esta pregunta pulsando directamente el botón "Pasar a la siguiente pregunta" sin que le suponga ninguna penalización (pero tampoco sumará ningún punto).

Ver nota Ver resultados Pasar a la siguiente pregunta Finalizar

Ayudas. [Abreviaturas.](#) [La horizonación del suelo.](#) [Los colores de las tablas Munsell.](#) [Triángulo de texturas.](#) [Estructuras.](#)

Figura 4. Un ejemplo del programa PropSol.

MorfoCiasSol. Programas sobre morfología y clasificación de suelos.

HorSol

Reconocimiento de los horizontes de un suelo.

Se trata de reconocer los diferentes horizontes que tiene un suelo sin que se nos pida en este primer programa que los denominemos según la nomenclatura ABC, solamente tendremos que definir donde están sus límites.

Delimite el límite inferior del horizonte más superficial arrastrando la línea roja situada arriba hasta la casilla verde que corresponde con este límite. (más información en la parte inferior de esta página)

Prof.	Datos	Prof.	Datos
0-10	Color 10YR3/3 en húmedo. Textura franco arcillosa. Estructura migajosa, mediana, moderada. Consistencia: duro, ligeramente adherente y ligeramente plástico.	0-10	Color 10Y3/3 en húmedo. Consistencia: duro, ligeramente adherente y ligeramente plástico.
10-20	Color 10YR3/3 en húmedo. Textura franco arcillosa. Estructura migajosa, mediana, moderada. Consistencia: duro, ligeramente adherente y ligeramente plástico.	10-20	Color 10Y3/3 en húmedo. Consistencia: duro, ligeramente adherente y ligeramente plástico.
20-30	Color 10YR5/4 en húmedo. Textura franco arcillosa. Estructura bloques subangulares, mediana, moderada. Consistencia: duro, ligeramente adherente y ligeramente plástico.	20-30	Color 10Y5/4 en húmedo. Consistencia: duro, ligeramente adherente y ligeramente plástico.
30-40	Color 10YR5/4 en húmedo. Textura franco arcillosa. Estructura bloques subangulares, mediana, moderada. Consistencia: duro, ligeramente adherente y ligeramente plástico.	30-40	Color 10Y5/4 en húmedo. Consistencia: duro, ligeramente adherente y ligeramente plástico.
40-50	Color 10YR5/4 en húmedo. Textura franco arcillosa. Estructura bloques subangulares, mediana, moderada. Consistencia: duro, ligeramente adherente y ligeramente plástico.	40-50	Color 10Y5/4 en húmedo. Consistencia: duro, ligeramente adherente y ligeramente plástico.
50-60	Color 10YR5/6 en húmedo. Textura franco arcillosa. Estructura bloques subangulares, mediana, moderada. Consistencia: duro, ligeramente adherente y ligeramente plástico.		
60-70	Color 2,5YR4/6 en húmedo. Textura franco arenosa. Estructura bloques subangulares, mediana, moderada. Consistencia: duro, ligeramente adherente y ligeramente plástico.		
70-80	Color 2,5YR4/6 en húmedo. Textura franco arenosa. Estructura bloques subangulares, mediana, moderada. Consistencia: duro, ligeramente adherente y ligeramente plástico.		
80-90	Color 2,5YR4/6 en húmedo. Textura franco arenosa. Estructura bloques subangulares, mediana, moderada. Consistencia: duro, ligeramente adherente y ligeramente plástico.		
90-100	Color 2,5YR6/8 en húmedo. Textura franco arenosa. Estructura bloques subangulares, fina, débil. Consistencia: duro, ligeramente adherente y ligeramente plástico.		
100-110	Color 2,5YR6/8 en húmedo. Textura franco arenosa. Estructura bloques subangulares, mediana, débil. Consistencia: duro, ligeramente adherente y ligeramente plástico.		
110-120	Color 2,5YR6/8 en húmedo. Textura franco arenosa. Estructura en bloques subangulares, fina, débil. Consistencia: duro, ligeramente adherente y ligeramente plástico.		
120-130	Color 2,5YR6/8 en húmedo. Textura franco arenosa. Estructura en bloques subangulares, fina, débil. Consistencia: duro, ligeramente adherente y ligeramente plástico.		
130-140	Color 2,5YR6/8 en húmedo. Textura franco arenosa. Estructura suelta. Consistencia: blando, no adherente y no plástico.		
140-150	Color 5YR6/8 en húmedo. Textura franco arenosa. Estructura suelta. Consistencia: blando, no adherente y no plástico.		
150-160	Color 5YR6/8 en húmedo. Textura franco arenosa. Estructura suelta. Consistencia: blando, no adherente y no plástico.		
160-170	Color 5YR6/8 en húmedo. Textura franco arenosa. Estructura suelta. Consistencia: blando, no adherente y no plástico.		
170-180	Color 5YR6/8 en húmedo. Textura franco arenosa. Estructura suelta. Consistencia: blando, no adherente y no plástico.		

Respuesta correcta. Su nota ha aumentado en punto y medio. Pase a la siguiente pregunta.

Aceptar

Responder

Reconozca los horizontes de este perfil

Horizonte 1 (horizonte más superficial)

Se trata de reconocer los horizontes de este perfil de suelo. Para ello disponemos de una imagen del perfil y de una selección de rasgos macromorfológicos obtenidos en la descripción de campo del suelo. La foto, como cualquier fotografía, sólo representa una visión aproximada de la realidad, mientras que esta sí está totalmente reflejada en la tabla de datos.

Iremos paso a paso reconociendo uno a uno los horizontes empezando desde la superficie desplazándonos hacia los horizontes cada vez más profundos. Empecemos por el horizonte más superficial. Arrastre la marca roja situada en la parte superior de esta página hasta la casilla verde que crea que corresponde con el límite del horizonte (NOTA. Si tuviese que bajar más abajo de lo visible en la página y esta no se deslizara automáticamente deposite temporalmente la línea roja en una casilla de la parte inferior de la página, desplace luego la página y lleve ahora la línea a la casilla elegida; pero también puede simplemente disminuir el tamaño de visión con el zoom de su navegador hasta que le quede visible toda la tabla).

En este ejercicio se le van a plantear siete preguntas para un total de 10 puntos. La respuesta correcta sumará un punto y medio. Si su contestación es equivocada tendrá una penalización de un punto pero puede responder tantas veces como desee aunque cada intento fallido le costará un punto. Cuando acierte, o si no desea seguir contestando a esta pregunta, pulse el botón "Pasar a la siguiente pregunta" para pasar a otra pantalla.

También si lo desea puede anular esta pregunta pulsando directamente el botón "Pasar a la siguiente pregunta" sin que le suponga ninguna penalización (pero tampoco sumará ningún punto).

Ver nota Ver resultados Pasar a la siguiente pregunta

Ayudas. [La horizonación del suelo.](#) [Los colores de las tablas Munsell.](#) [Triángulo de texturas.](#) [Estructuras.](#) [Consistencias.](#)

Este programa utiliza una versión adaptada del script "jdrag.js" de Javier Pérez Pacheco (javi.pacheco@terra.es; www.javielinux.com).

Figura 5. Un ejemplo del programa HorSol.

ABCsol.

Morfología de perfiles de suelos según la nomenclatura ABC.

Los horizontes constituyen las unidades para el estudio y clasificación de los suelos. Para denominar a los horizontes se utiliza una nomenclatura compuesta por letras y números adoptada por la Sociedad Internaf. de la Ciencia del Suelo. En este programa se pretende enseñar su uso.

The screenshot displays the ABCSol web application interface. On the left is a navigation menu with links such as 'Perfil, paisaje general morfo analítica', 'Normativa preguntas', 'Pedir pregunta', 'Ver calificación', 'Ver resultados', 'Abreviaturas', 'Tablas Munsell', 'Triángulo textural', 'Tipos de estructuras', 'Consistencias', 'Límites de horizontes', 'Horizontes principales', 'Horizontes de transición', 'Horizontes mezcla', 'Letras sufijo', 'Cifras sufijo', and 'Discontinuidades'. The main content area is titled 'RESULTADOS ANALÍTICOS LOMA-28' and contains two tables under the heading 'ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO'. The first table shows granulometric data for different soil depths (0-10, 10-27, 27-38, 38-72, 72-155, 155-167, > 167 cm) categorized by gravels, sands, silts, and clays. The second table shows chemical analysis data including CaCO₃, organic carbon, nitrogen, cations, bases, pH, phosphorus, potassium, and moisture. Below the tables is a quiz question: '1ª Pregunta. NOMENCLATURA DE HORIZONTES PRINCIPALES'. The question asks the user to select the sequence of horizons. A dropdown menu shows options: C, AC, AR, ACR, ABC, ABR, **A B C R**, A E B C, A E B R, and A E B C R. A red box highlights the selected option 'A B C R' and contains the text: 'Respuesta equivocada. Su calificación ha disminuido en tres puntos. La solución correcta es: A B C. Pida nueva pregunta'. Red arrows labeled 'datos' and 'ayudas' point to the data tables and the quiz interface respectively.

Prof. (cm)	GRAVAS (%)		ARENAS (%)				LIMOS (%)		ARCILLA (%)
	Muy gruesa	Gruesa	Mediana	Fina	Muy fina	Grueso	Fino		
0 - 10	1,2	0,1	0,3	0,6	0,1	14,6	9,9	21,3	43,1
10 - 27	0,0	0,3	0,4	0,6	9,8	14,7	9,9	21,1	43,2
27 - 38	0,2	0,0	0,2	0,3	7,1	12,9	9,3	21,0	49,2
38 - 72	0,0	0,1	0,1	0,3	2,8	11,8	10,4	35,4	39,1
72 - 155	14,3	0,9	0,9	0,6	2,0	7,6	8,2	43,4	36,4
155 - 167	0,0	0,0	0,0	0,1	3,3	29,4	17,9	24,5	24,8
> 167	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	1,6	6,0	50,9	41,2

Prof. (cm)	CaCO ₃ (%)	C.O. (%)				Bases y C.C.C. [emol(+)/kg ⁻¹]					pH H ₂ O	P ₂ O ₅ mg/100g	K ₂ O mg/100g	Humedad (%)	
	(%)	C.O. (%)	N (%)	C/N	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	K ⁺	T	V (%)				33kPa	1.500 kPa
0 - 10	31,0	0,91	0,12	7,58	28,09	2,43	0,05	0,79	24,82	Sat.	7,3	5,9	37,2	27,8	17,0
10 - 27	31,6	0,97	0,09	11,00	29,71	2,31	0,05	0,55	25,08	Sat.	7,4	9,6	25,9	28,9	16,7
27 - 38	24,0	1,18	0,12	9,83	29,35	2,82	0,07	0,31	31,15	Sat.	7,6	6,1	14,6	34,7	23,4
38 - 72	60,8	0,43	0,05	8,60	29,53	2,05	0,05	0,07	16,63	Sat.	7,9	0,2	3,3	29,6	14,6
72 - 155	52,2	0,16	0,03	5,33	27,10	1,87	0,07	0,10	10,27	Sat.	7,7	0,5	1,7	34,5	20,4

Figura 6. Un ejemplo de pantallas del programa ABCSol.

GrupSol

Programa para el auto aprendizaje de clasificación de suelos a nivel de Grupo, según el World Reference Base for Soil Resources de FAO 2006.

Clasificación de suelos

[Perfil, paisaje, datos](#) | **datos**

[Normativa preguntas](#)

Pedir pregunta

Ver calificación

Ver resultados

Abreviaturas

[Tablas Munsell](#)

[Triángulo textural](#)

[Tipos de estructuras](#)

[Consistencias](#)

[Límites de horizontes](#)

[H. diag. superficiales](#)

[H. diag. subsuperficiales](#)

[Propiedades diagnósticas](#)

[Materiales diagnósticos](#)

[Grupos de suelos GSR](#)

1ª Pregunta. HORIZONTES DIAGNÓSTICOS SUPERFICIALES

Elija el horizonte diagnóstico superficial que cree que presenta el suelo analizado.

Umbrico Una vez elegida la opción, pulseme para confirmar

Folico

Hístico

Molico

Salico

Terrico

Umbrico

NINGUNO

Respuesta correcta

Pida nueva pregunta

La solución correcta es: **Umbrisol**

Ah1

20

úmbrico

Ah2

50

cámbico

Bw

90

C

Umbrisol

La nota obtenida es: 7.5

Evitar que esta página cree diálogos adicionales

Aceptar

Las evaluaciones para cada pregunta han sido:

PREGUNTAS: SUS RESPUESTAS => SOLUCIONES CORRECTAS. NOTAS.

Pregunta 1. Hor. diagnostico superficial: Folico => umbrico. NOTA: 7.5

Pregunta 2a. Hor. diagnostico subsuperficial: Cámbico => cámbico. NOTA: 7.5

Pregunta 2b. Hor. diagnostico subsuperficial: NINGUNO => ninguno. NOTA: 7.5

Pregunta 3. Grupo de suelo: Umbrisol => Umbrisol. NOTA: 7.5

Aceptar

COMENTARIOS

- **HORIZONTES DIAGNÓSTICOS**

El horizonte cámbico es claro por presentar con respecto al horizonte inferior: más contenido en arcilla, color más edáfica más desarrollada. No debemos considerar la posibilidad Bt pues el enriquecimiento en arcilla parece no ser describirse cutanes de arcilla (obligatorios para un suelo virgen).

Con respecto al úmbrico no hay duda.

- **CLASIFICACIÓN**

Con un úmbrico hemos de ir a los Umbrisoles

Presentación de GrupSol

Elegir otro suelo

Figura 7. Un ejemplo de la primera pregunta y de la pantalla aclaratoria final de GrupSol.

ClasSol

Programa para el auto aprendizaje de clasificación de suelos.

En este programa se pretende enseñar la técnica de la clasificación de suelos según el World Reference Base for Soil Resources de FAO

Firefox Archivo Editar Ver Historial Marcadores Herramientas Ventana Ayuda

Clasol. Suelo Durcal 1

www.edafologia.net/programas_suelos/practicas/clasol/suelos/durcal1/sdurcal1xx.htm

Más visitados Comenzar a usar F... A Compendium of ... Google Apple Yahoo! Google Maps YouTube Wikipedia Noticias

Clasificación de suelos

sólo polarizador 1 mm polarizador y analizador

huecos carbonatos

arcilla iluvial

Pulse, sobre la foto de este perfil, en el centro del horizonte que desee y aparecerá una imagen microscópica de ese horizonte.

[Perfil, paisaje,](#)
[General, morfo, analítica](#)
[Normativa preguntas](#)

Podir pregunta
Ver calificación
Ver resultados

[Abreviaturas](#)
[Tablas Munsell](#)
[Triángulo textural](#)
[Tipos de estructuras](#)
[Consistencias](#)
[Límites de horizontes](#)
[H. diag. superficiales](#)
[H. diag. subsuperficiales](#)
[Propiedades diagnósticas](#)
[Materiales diagnósticos](#)
[Grupos de suelos](#)
[Unidades de suelos](#)

Suelo Durcal 1

Localidad: Término municipal de Dúrcal
Situación: Junto a la carretera Granada-Motril
Coordenadas U.T.M.: 448700/4095125/Huso 30.
Altitud: 786 m.
Pendiente: Llano.
Posición Fisiográfica: Abanico aluvial.
Vegetación: Almendros.
Material Original: Conglomerado metamórfico (mic)
Condiciones de drenaje: Bien drenado.
Pedregosidad: Sin piedras.
Afloramientos rocosos: Ninguno.
Salinidad: Sin sales.
Erosión: Hídrica moderada.
Influencia humana: Cultivo.

Descripción macromorfológica

0-5 cm. Color pardo intenso (7,5YR 4/6) en seco y pardo oscuro (7,5YR 3/4) en húmedo. Textura arcillosa. Estructura migajosa, fina, débil. Ligeramente calcáreo. Frecuentes gravas.

5-45 cm. Color rojo oscuro (2,5YR 4/6) en seco y rojo oscuro (2,5YR 3/6) en húmedo. Textura arcillosa. Estructura en bloques angulares, gruesa, fuerte. Muy abundantes cútanos de arcilla. Frecuentes gravas. No calcáreo.

45-60 cm. Color rojo oscuro (2,5YR 4/7) en seco y rojo oscuro (2,5YR 3/7) en húmedo. Textura arcillosa. Estructura en bloques angulares, mediana, moderada. Muy abundantes cútanos de arcilla. Frecuentes gravas medianas y gruesas. No calcáreo.

60-100 cm. Color rojo oscuro (10YR 6/3) en seco y pardo (10YR 4/3) en húmedo. Textura franco arenosa. Estructura masiva. Frecuentes gravas medianas y gruesas. Frecuentes carbonatos.

Suelo Durcal 1

Análisis granulométrico

Prof. (cm)	Gravas (%)	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)
0-5	33,4	31,2	20,6	48,2
5-45	29,8	17,3	10,3	72,4
45-60	36,8	26,1	17,0	56,9
>60	45,9	65,0	26,2	8,8

Valores de pH, carbono orgánico (CO), carbonato cálcico (CaCO₃), densidad aparente (Da), conductividad eléctrica (CE), bases y capacidad de cambio y saturación en bases (V); nd, no determinado.

Prof. (cm)	pH	CO (%)	CaCO ₃ (%)	Da (g cm ⁻³)	CE (dS m ⁻¹)	Bases de cambio (cmol _c kg ⁻¹)					V (%)
						Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	CIC	
0-5	8,5	1,05	1,2	nd	nd	0,13	0,76	7,15	7,08	15,12	100
5-45	8,3	0,46	0,3	1,87	1,1	0,15	0,51	13,97	6,90	17,19	100

CLASIFICACIÓN A NIVEL SEGUNDO

CALIFICADORES PARA LOS GSR

[Abreviaturas](#)

- **Abrúptico:** que tiene un *cambio textural abrupto* dentro de los 100 cm de la superficie del suelo.
- **Acérico:** que tiene un pH (1:1 en agua) entre 3.5 y 5 y moteados de jarosita en alguna capa dentro de los 100 cm de la superficie del suelo (*sólo en Solonchaks*).
- **Ácrico:** que tiene un *horizonte drgico* con una CIC (por NH₄OAc 1 M) menor de 24 cmolkg⁻¹ en arcilla en alguna parte hasta una profundidad máxima de 50 cm debajo de su límite superior, ya sea comenzando dentro de los 100 cm de la superficie del suelo o dentro de los 200 cm de la superficie del suelo si el *horizonte drgico* tiene por encima textura arenosa franca o más gruesa en todo su espesor, y con una saturación con bases (por NH₄OAc 1 M) menor de 50 por ciento en la mayor parte entre 50 y 100 cm de la superficie del suelo.
- **Acróxico:** que tiene menos de 2 cmolkg⁻¹ en tierra fina de bases intercambiables más Al intercambiable en KCl 1 M en una o más capas con un espesor combinado de 30 cm o más dentro de 100 cm de la superficie del suelo (*sólo en Andosoles*).
- **Álbico:** que tiene un *horizonte albico* que comienza dentro de 100 cm de la superficie del suelo.
- **Hiperálbico:** que tiene un *horizonte albico* que comienza dentro de 50 cm de la superficie del suelo y tiene su límite inferior a una profundidad de 100 cm o más desde la superficie del suelo.
- **Glosálbico:** que muestra lenguas de un *horizonte albico* dentro de un *horizonte drgico* o *nátrico*.
- **Alcálico:** que tiene un pH (1:1 en agua) de 8.5 o más en todo el espesor dentro de 50 cm de la superficie del suelo o hasta *roca continua* o una capa cementada o endurecida, lo que esté a menor profundidad.
- **Álico:** que tiene un *horizonte drgico* que tiene una CIC (por NH₄OAc 1 M) de 24 cmolkg⁻¹ en arcilla o más en todo el espesor o hasta una profundidad de 50 cm debajo de su límite superior, lo que esté a menor profundidad, ya sea comenzando dentro de los 100 cm de la superficie del suelo o dentro de 200 cm de la superficie del suelo si el *horizonte drgico* tiene por encima textura arenosa franca o más gruesa en todo su espesor, y con una saturación con bases (por NH₄OAc 1 M) menor de 50 por ciento en la mayor parte entre 50 y 100 cm de la superficie del suelo.

Índice de GRS

Para ver las clases de Suelos definidas a nivel 2 para cada GRS (nivel 1) pulse encima del nombre en este listado

[Histosoles](#)
[Antrososoles](#)
[Tectosoles](#)
[Criosoles](#)
[Leptosoles](#)
[Vertisoles](#)
[Fluvisoles](#)
[Solonetz](#)
[Solonchaks](#)
[Gleysosoles](#)
[Andosoles](#)
[Podzoles](#)

CLASIFICACIÓN A NIVEL 2

Índice de calificadores

Listado con orden preferencial (sólo puede elegir un calificador si se han desechado todos los que lo preceden en el listado)

(en rojo los calificadores muy raros en España y sin representación en los suelos de este programa)

HISTOSOLES

Calificadores grupo I

[Fólico](#)
[Limnico](#)
[Lignico](#)
[Fibrico](#)
[Hémico](#)
[Sáprico](#)
[Flótico](#)
[Subacuático](#)
[Glálico](#)
[Ombírico](#)
[Ritico](#)
[Ténico](#)
[Críco](#)
[Hiperconstruíco](#)

CLASIFICACIÓN A NIVEL SEGUNDO

CALIFICADORES PARA LOS GSR

[Abreviaturas](#)

Por si necesitas apuntar cosas ...

Borrar todo

Al pasar a otro suelo lo que se ha escrito se borrará automáticamente

2006/7

Figura 8. Un ejemplo de pantallas del programa ClasSol

TetrisSol

Construye tu propio suelo.

En cada ejercicio se presentarán seis series de suelos con un determinado horizonte diagnóstico y cada serie consta de seis perfiles. Se trata de construir sus perfiles más lógicos. En cada perfil se ha de elegir el máximo número de horizontes que permita esa clase de suelo.

Este subprograma incluye 6 series de suelos con un determinado horizonte diagnóstico y cada serie consta de seis perfiles.

The image shows two screenshots of the TetrisSol web application. The top screenshot shows the initial state of the exercise. On the left, there are 12 soil profile images arranged in two columns of six. Each image shows a soil profile with a depth scale and a diagnostic horizon label (A, Bw, E, BC, Bt, Ck) and a number. The right side of the screen displays the exercise title "Suelos con cálcico. Suelo 6. Construye un Luvisol álbico cálcico" and instructions: "Arrastra aquí debajo las imágenes de los horizontes para formar el perfil (usar sólo los Calificadores del Nivel I; como si no existieran los del Nivel II)". Below the instructions are buttons for "Instrucciones", "Ver nota", "Ver resultados", "Terminar y ver solución", and "Ayudas". A "CLAVE DE IDENTIFICACION" section lists conditions for the mollic horizon: "se cumplen las condiciones del horizonte mollico para color y materia orgánica", "desaturado en bases, muy ácido", "carbonatos de cualquier origen", and "roca dura o material cementado". A vertical stack of empty boxes is provided for the user to drag the soil profile images into. A "Responder" button is at the bottom right.

The bottom screenshot shows the same exercise after the user has completed it. The soil profile images are now arranged in a single vertical column on the right side of the screen. The "Instrucciones" and "Ayudas" sections are still visible. A red arrow points from the "Responder" button in the top screenshot to the "Responder" button in the bottom screenshot. A red box highlights the "Responder" button in the bottom screenshot, and a red arrow points from it to a "Respuesta correcta. Su nota ha aumentado en dos puntos. Pase a la siguiente pregunta." message box. The "Aceptar" button is visible at the bottom of this message box.

Figura 9. Un ejemplo de pantallas del programa TetrisSol.

Taxoil

Programa para el autoaprendizaje de clasificación de suelos.

En este programa se enseña la técnica de la clasificación de suelos según la Soil Taxonomy de 2006.

pantalla inicial

PROF. cm	COLOR húm.* seco	ESTR. tipo tam.gr.	TEXT.	A. %	a. %	MAT. ORG. %	pH	CCC V*	C03 %	GRAVAS	LIMITES
0-30	5YR 4/4* 6/6	gran. fi.de.	fr.A.	56	15	2,5	4,6	5 32*	0	48	Neto plano
30-55	7,5YR 5/6* 5/6	ba. gr.mo.	a.	25	58	1,0	4,8	18 43*	0	34	Neto plano
55-85	10YR 4/8* 6/8	ba. gr.mo. con manchas	a.	17	73	0,8	5,1	22 68*	0	27	Neto plano
85-105	10Y 6/2* 6/2	prs. gr.fu. con manchas	a.	23	68	0,5	5,7	27 88*	0	22	Neto plano

1ª Pregunta. EPIPEDONES

Mollico (seleccionado)

Una vez elegida la opción, pulse para confirmar

Elija el epipedón (horizonte diagnóstico superficial) que cree que presenta el suelo analizado.

Respuesta equivocada. Su calificación ha disminuido en un punto.

La solución correcta es: **ócrico.**

Pida nueva pregunta

Respuesta equivocada. Su calificación ha disminuido en un punto.

La solución correcta es: **Calcic.** Nota 6

pantalla final

Calcic Palexeralf

Horizontes: Ap^o, Bt, Btg1, Btg2, BCtk, 2C

Epipedóns: ócrico, argílico, calcico

Micrografías de los horizontes: Ap^o, Bt, Btg1, Btg2, BCtk, 2C

Figura 10. Ejemplo de pantallas del programa Taxoil.

FormaSol. Programas sobre la formación de los suelos.

FactForm5

Programa sobre los factores formadores del suelo.

El programa trabaja con combinaciones de los cinco factores y se ha de reconocer el suelo resultante. Se desarrolla en tres fases. En una primera se trabaja con tipología de suelos (según la clasificación FAO o en la Soil Taxonomy), en la segunda fase se presentan perfiles con horizontes ABC y en la tercera se reproducen tablas con los datos de los constituyentes y propiedades de los suelos.

FactForm5. Fase primera.

Mapa de España con 11 unidades cartográficas numeradas (1-11) y una leyenda de litología:

- Terrenos silíceos
- Terrenos calcáreos
- Terrenos arcillosos
- Terrenos volcánicos

SUELOS DE LAS UNIDADES

- Andosol háplico
- Arenosol háplico
- Calcisol háplico
- Cambisol háplico (eútrico)
- Gleysol mólico
- Leptosol lítico
- Leptosol módzico
- Luvisol cántánico
- Regosol háplico (calcárico)
- Solonchak háplico
- Vertisol háplico

UNIDAD 1

- Roca: arcillas
- Relieve: ondulado, en las depresiones
- Clima: mediterráneo subhúmedo
- Vegetación: cereales
- Edad: joven

Resposta correcta.
Ha obtenido un punto en su calificación
Pida nueva pregunta

paso 1

paso 2

Finalizar y pasar a la siguiente fase

Si no conoce la Clasificación FAO aquí se le muestra unas definiciones muy simples de los nombres de los suelos que puede encontrar en este programa: [ayuda](#)

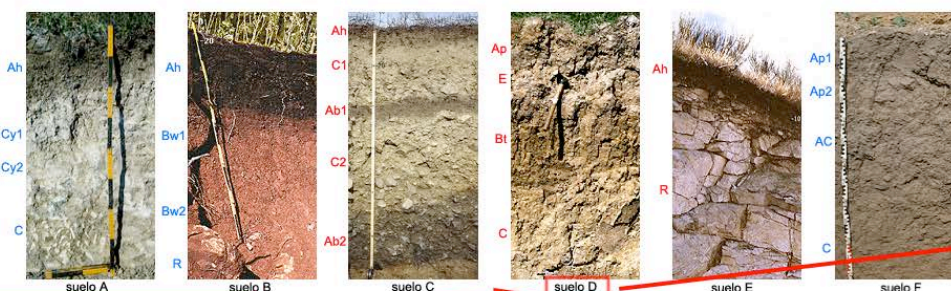
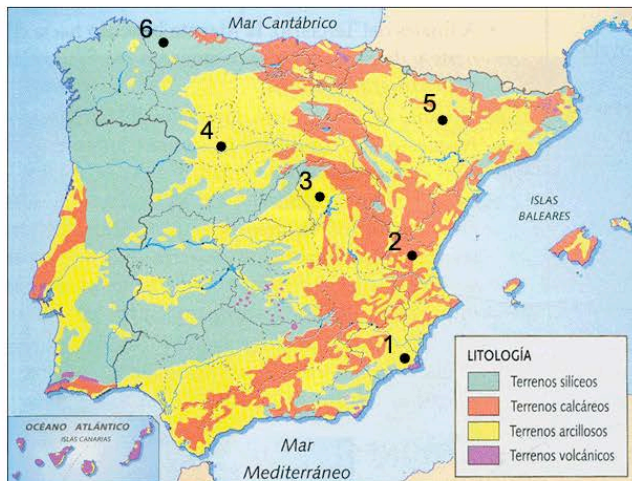
Si ha trabajado con la Clasificación FAO puede consultar las claves: [Grupos de suelos](#), [Unidades de suelos](#), [H. diagnósticos superficiales](#), [H. diagnósticos subsuperficiales](#), [Propiedades diagnósticas](#), [Materiales diagnósticos](#)

En relación a las rocas: [arcillas](#), [arenas y areniscas](#), [calizas](#), [cuarcitas](#), [esquistos](#), [evaporitas](#), [filitas y pizarras](#), [granitos](#), [materiales fluviales](#), [materiales de los glaciares](#), [materiales orgánicos](#), [materiales volcánicos](#), [margocalizas](#), [margas](#), [margas con sales](#).

En relación con el relieve: [pendientes](#)

Figura 11. Ejemplo de la primera fase del programa FactForm5.

FactForm5. Fase segunda.



Respuesta errónea
 Ha perdido dos puntos en su calificación
 Pida nueva pregunta
 cerrar

UNIDAD 1
 Roca: margas con sales y yeso
 Relieve: alomado, suavemente inclinado
 Clima: semiárido (para el suelo, árido)
 Vegetación: halofitas
 Edad: joven

En azul los perfiles de pH neutro y básico. En rojo los ácidos.

Unidad 1 Unidad 2 Unidad 3 Unidad 4 Unidad 5 Unidad 6
 Ver nota Ver resultados

Para conocer las características principales de cada unidad cartográfica señale el número de la unidad en el mapa. Si pulsa, además, sobre la etiqueta que aparecerá podrá encontrar información sobre cada tipo de roca presente.

Se trata de que deduzca el tipo de suelo representativo de cada unidad cartográfica. Para empezar el ejercicio pulse en los botones situados encima de este párrafo sobre la unidad cartográfica que elige en primer lugar y a continuación podrá señalar al suelo que cree que es el dominante de esta unidad (solo podrá emitir una respuesta en cada caso). Por cada pregunta contestada correctamente obtendrá dos puntos, pero tendrá una penalización de un punto si sus respuestas son erróneas. Antes de pulsar sobre la unidad elegida piense bien su respuesta pues una vez pulsado ya no tendrá acceso a ninguna ayuda, estará obligado a responder y además aunque se equivoque en la respuesta ya no tendrá opción a contestar nuevamente a esta unidad.

La máxima nota que se otorga a este ejercicio es de 10 aunque para ayudarle en su calificación puede optar hasta 6 preguntas (12 puntos).

Cuando considere que la nota obtenida es suficiente puede finalizar el ejercicio pulsando el botón Finalizar y pasar a un nuevo ejercicio con otro escenario distinto.

Finalizar y pasar a la siguiente fase

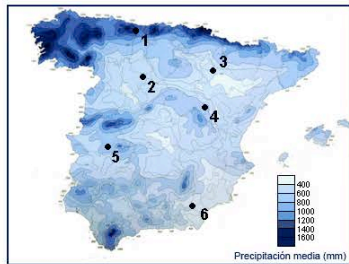
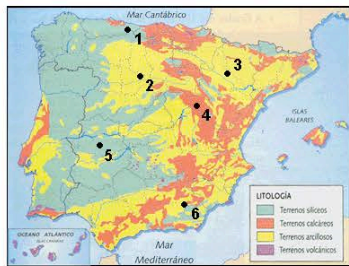
Si necesita recordar:

En relación a los suelos: [horizontes principales](#), [horizontes de transición](#), [horizontes mezcla](#), [letras sufijo](#), [cifras sufijo](#), [discontinuidades](#).

En relación a las rocas: [arcillas](#), [arenas y areniscas](#), [calizas](#), [esquistos](#), [evaporitas](#), [filitas y pizarras](#), [granitos](#), [materiales de los glaciares](#), [materiales orgánicos](#), [materiales volcánicos](#), [margocalizas](#), [margas](#), [margas con sales](#).

En relación con el relieve: [pendientes](#)

Figura 12. Un ejemplo de la pantalla de la segunda fase del programa FactForm5.



FactForm5. Fase tercera
UNIDAD 3
 Roca: evapornitas
 Relieve: llanura, plano
 Clima: semiárido (régimen suelo arídico)
 Vegetación: halófitas
 Edad: joven

Respuesta correcta.
 Ha obtenido dos puntos en su calificación
 Pida nueva pregunta
 cerrar

Unidad 1 Unidad 2 **Unidad 3** Unidad 4 Unidad 5 Unidad 6
 Ver nota Ver resultados

paso 2

PROF	COLOR		ESTRUCT.	ARENAS	LIMOS	ARCILLAS	MAT. ORG.	pH	CCC	V	C.E.	CO3	OTROS
cm	húmedo	seco		%	%	%	%		cmol(c)/kg	%	dS/m	%	
Suelo A													
0-22	7,5YR3/3	7,5YR5/4	granular	44	36	20	0,6	7,8	14	100	12,4	14	
22-40	10YR6/5	10YR5/6	masiva	52	30	18	0,5	7,8	15	100	6,2	16	
>40	10YR6/6	10YR5/8	masiva	50	34	16	0,3	7,9	12	100	7,3	20	
Suelo B													
0-14	7,5YR2/2	7,5YR3/3	migajosa	36	38	26	8,5	7,5	21	100	0,1	20	
> 14		roca											
Suelo C													
0-12	10YR4/1	10YR5/2	suelta	85	8	7	5,6	5,5	14	41	0,0	0	
12-35/60	5Y8/2	5YR4/4	suelta	92	5	3	0,1	5,4	6	38	0,0	0	
35/60-25/65	10YR2/2	10YR3/3	suelta	84	9	7	3,2	5,3	13	45	0,0	0	*
+25/65-100	7,5YR5/8	7,5YR6/8	suelta	86	6	8	1,4	5,2	10	47	0,0	0	*
>100	10YR6/7	10YR6/8	suelta	76	10	14	0,3	5,4	14	54	0,2	0	
Suelo D													
0-20	7,5YR3/2	7,5YR2/2	migajosa	46	42	12	3,2	6,5	18	90	0,4	0	
20-50	7,5YR4/5	7,5YR4/6	bloq subang	40	43	17	1,0	6,7	18	100	0,3	0	
> 50	10YR8/3	10YR7/3	masiva	44	45	11	0,1	7,2	10	100	0,7	0	
Suelo E													
0-40	2,5YR4/2	2,5YR5/2	granular	20	28	52	1,8	7,2	22	100	1,2	0	
40-90	2,5YR5/3	2,5YR5/4	bloq ang	13	26	60	1,2	7,3	24	100	0,8	12	**
90-120	2,5YR6/4	2,5YR7/4	masiva	14	31	55	0,2	7,5	16	100	0,4	65	***
> 120	2,5YR5/3	2,5YR6/3	masiva	22	32	46	0,2	7,4	12	100	0,3	42	
Suelo F													
0-25	10YR3/3	10YR4/3	granular	70	20	10	1,6	6,6	16	80	0,5	0	
25-60	10YR4/5	10YR5/5	suelta	74	16	10	0,3	6,7	12	100	0,4	0	
60-90	10YR3/3	10YR4/4	granular	50	25	25	1,2	6,8	14	75	0,3	0	
90-110	10YR5/4	10YR6/5	suelta	55	25	20	0,4	6,8	11	100	0,6	0	
110-140	10YR4/4	10YR5/6	granular	67	15	18	0,8	6,4	15	65	0,4	0	
> 140	10YR5/3	10YR6/5	suelta	74	15	11	0,2	6,6	12	82	0,6	0	

* altos contenidos en Fe y Al; los granos de arena se encuentran recubiertos por cutanes (películas) de materia orgánica.
 ** cutanes de arcilla de posible origen iluvial
 *** horizonte cementado

Para conocer el tipo de material original de cada unidad cartográfica señale el número de la unidad en el mapa. Si pulsa, además, sobre la etiqueta que aparecerá podrá encontrar información complementaria sobre ese tipo de material original.

Se trata de que deduzca el tipo de suelo representativo de cada unidad cartográfica. Para empezar el ejercicio pulse en los botones situados más arriba sobre la unidad cartográfica que elige en primer lugar y a continuación podrá señalar al suelo que cree que es el dominante de esta unidad (solo podrá emitir una respuesta en cada caso).

Por cada pregunta contestada correctamente obtendrá dos puntos, pero tendrá una penalización de un punto si sus respuestas son erróneas. Antes de pulsar sobre la unidad elegida piense bien su respuesta pues una vez pulsado ya no tendrá acceso a ninguna ayuda, estará obligado a responder y además aunque se equivoque en la respuesta ya no tendrá opción a contestar nuevamente a esta unidad.

La máxima nota que se otorga a este ejercicio es de 10 aunque para ayudarle en su calificación puede optar hasta 6 preguntas (12 puntos).

Cuando considere que la nota obtenida es suficiente puede finalizar el ejercicio pulsando el botón Finalizar y volver al inicio del programa.

Si necesita recordar: [pendientes, color Munsell](#).

Finalizar

Figura 13. Ejemplo de la tercera fase del programa FactForm5.

Toposecuencias

Como es sabido, el suelo puede ser considerado como una determinada combinación de sus factores formadores. En este programa se trabaja con sólo el factor relieve variable y se habla de toposecuencias. El programa corre bajo dos modalidades:

1 Toposecuencias reales.

Ejemplos extraídos de la bibliografía científica especializada.

Veamos un ejemplo. Graham y Buol analizan las relaciones de las propiedades de los suelos en una toposecuencia en North Carolina (USA). Se encuentra desarrollada sobre esquistos y bajo un clima atlántico con precipitaciones medias anuales de 900 mm. La toposecuencia es de reducidas dimensiones, con un desnivel de sólo unos 100 metros y una longitud de unos 300 metros. Estos investigadores encuentran muy buenas dependencias de las propiedades de los suelos con su situación en el paisaje pero a veces las propiedades de los suelos en la ladera no muestran una relación lógica ni con su inclinación ni con su posición en el paisaje. Estos resultados "anómalos" son relativamente frecuentes en las investigaciones edafológicas ya que en la naturaleza existen un conjunto muy complejo de factores que difícilmente pueden ser controlados por los científicos (heterogeneidades en el material original, irregularidades de la ladera, microtopografías locales, ... además de los procesos de degradación que se yuxtaponen a los procesos de formación de los suelos) y que condicionan los resultados y hacen que no siempre encontramos lo que científicamente podemos esperar.

Coloque los valores de los espesores (en cm) de los suelos que ocupan los tres sitios señalados en la gráfica

255 100 95

Coloque los valores de los espesores (en cm) de los suelos que ocupan los tres sitios señalados en la gráfica

95 100 255

Responder

Primera pregunta. Espesor del suelo.

Nosotros en este programa vamos a trabajar con las topofunciones lógicas que los citados investigadores han encontrado en este estudio* y empezaremos por el espesor de los suelos. Para ello arrastre los valores de las profundidades enmarcados en los cuadrillos situados arriba (valores en cm) a los sitios que correspondan a los suelos situados en las tres posiciones marcadas en el gráfico.

En este ejercicio se le van a plantear seis preguntas con un total de 12 puntos aunque la máxima nota que podrá obtener será de 10.

Si su contestación es correcta a esta primera pregunta sumará dos puntos y pasará a la segunda. Si su contestación es equivocada tendrá una penalización de un punto pero se le dará la oportunidad de responder nuevamente a esta primera pregunta contestando una a una a las tres posiciones del relieve.

Ver nota Ver resultados Pasar a la siguiente pregunta

[ayuda](#)

* Algunos datos se han ajustado para hacer más predecibles los resultados.

Este programa utiliza una versión adaptada del script "jdrag.js" de Javier Pérez Pacheco (javi.pacheco@terra.es; www.javielinux.com).

Respuesta correcta. Su nota ha aumentado en dos puntos. Pase a la siguiente pregunta.

Aceptar

Figura 14. Ejemplo de pantallas del programa Toposecuencias reales.

2 Toposecuencias virtuales.

Ejemplos recreados sobre imágenes de paisajes. Este programa consta de dos partes. En la primera se ha de reconocer la tipología de los suelos que podrían ocupar las cinco posiciones señaladas en la imagen. Y en la segunda se trabaja sobre las propiedades de estos suelos.



Toposecuencias. Suelos desarrollados a partir de calizas.

1ª Parte, tipología de los suelos.



Regosol háplico

Podzol háplico

Leptosol lítico

Calcisol hipocálcico

Calcisol háplico

Leptosol háplico

posicion 1

posicion 2

posicion 3

posicion 4

posicion 5

Ver nota

Ver resultados

Se trata de reconocer donde se sitúan los cinco suelos seleccionados en el paisaje calizo de clima mediterráneo subhúmedo reproducido en la fotografía. Para ello seleccione una posición en el relieve (pulsando sobre uno de los botones situados arriba) y en la pantalla que aparecerá después elija el suelo que le corresponde (podrá elegir entre seis aunque sólo serán cinco los que ocupen las posiciones correctas). Antes de pulsar sobre el botón correspondiente a la posición elegida piense bien su respuesta pues una vez pulsado estará obligado a responder y ya no dispondrá de ninguna ayuda (si no conoce la clasificación de suelos, no se preocupe utilice la ayuda que se le proporciona al final de esta pantalla en el enlace "Clave esquemática" o simplemente fíjese en la secuencia de horizontes que presenta cada suelo).

Por cada pregunta contestada correctamente obtendrá dos puntos, pero tendrá una penalización de un punto si sus respuestas son erróneas (dispone de hasta tres intentos por posición pero cada vez que se equivoque se le restará un punto).

Cuando considere que la nota obtenida es suficiente puede finalizar el ejercicio pulsando el botón "Finalizar" y pasar a la segunda fase.

Finalizar

Respuesta correcta.
Ha obtenido dos puntos en su calificación
Pida nueva pregunta
cerrar

Si no conoce la Clasificación FAO aquí se le muestra unas definiciones muy simples de los nombres de los suelos que puede encontrar en este programa: [Clave esquemática](#)

Si necesita recordar:

En relación a los horizontes: [horizontes principales](#), [horizontes de transición](#), [horizontes mezcla](#), [letras sufijo](#), [cifras sufijo](#), [discontinuidades](#).

En relación a las clases de suelos [Grupos de suelos](#), [Unidades de suelos](#), [H. diagnósticos superficiales](#), [H. diagnósticos subsuperficiales](#), [Propiedades diagnósticas](#), [Materiales diagnósticos](#)

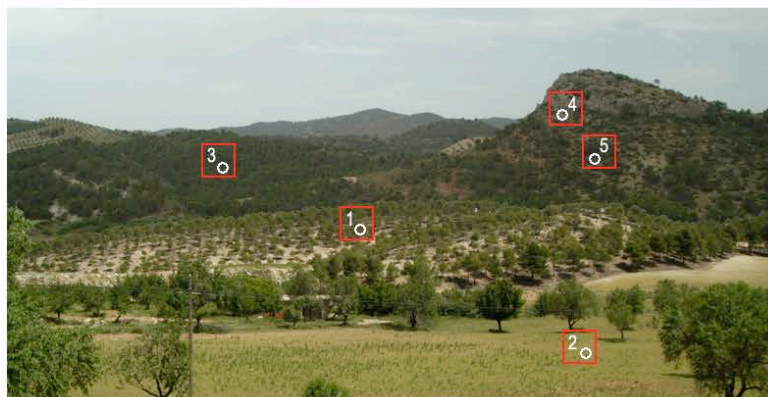
En relación a las rocas: [arcillas](#), [arenas y areniscas](#), [calizas](#), [esquistos](#), [evaporitas](#), [filitas y pizarras](#), [granitos](#), [materiales de los glaciares](#), [materiales orgánicos](#), [materiales volcánicos](#), [margocalizas](#), [margas](#), [margas con sales](#).

Nota. Para mejorar la estabilidad del programa dentro de los botones y en las pantallas de aviso se han suprimido los acentos.

Figura 15. Ejemplo de la primera parte del programa Toposecuencias virtuales.

90 120 8 17 35

Coloque los valores de las profundidades (en cm) de los suelos que ocupan los sitios señalados en la imagen



Responder

Toposecuencias

Suelos desarrollados a partir de areniscas

2ª Parte, propiedades de los suelos

Primera pregunta. Profundidades de los suelos.

En la primera parte de este ejercicio hemos supuesto que los materiales geológicos de este paisaje eran calizas, pero ahora aprovechando que estamos trabajando con datos virtuales vamos a suponer que las rocas son areniscas para darle mas variedad a esta segunda parte.

En esta toposecuencia arrastre los valores de las profundidades enmarcados en los cuadritos situados arriba (valores en cm) a los sitios que correspondan a los suelos situados en las cinco posiciones marcadas en la imagen.

La respuesta correcta sumará dos puntos a su nota y la equivocada le restará un punto.

En este ejercicio se le van a plantear seis preguntas con un total de 12 puntos aunque la máxima nota que podrá obtener será de 10.

En esta pregunta puede responder tantas veces como desee pero cada intento fallido le costará un punto. Cuando acierte, o si no desea seguir contestando a esta pregunta, pulse el botón "Pasar a la siguiente pregunta" para pasar a otra pantalla.

También si lo desea puede anular esta pregunta pulsando directamente el botón "Pasar a la siguiente pregunta" sin que le suponga ninguna penalización (pero tampoco sumará ningún punto).

Ver nota Pasar a la siguiente pregunta

[ayuda](#)

Coloque los valores de las profundidades (en cm) de los suelos que ocupan los sitios señalados en la imagen



Responder

Respuesta correcta. Su nota ha aumentado en dos puntos. Pase a la siguiente pregunta.

Aceptar

Figura 16. Ejemplo de pantallas de la segunda parte del programa Toposecuencias virtuales.

Litosecuencias

Como sabemos, uno de los factores formadores lo representa el material original (rocas y sedimentos y depósitos) que al alterarse en la superficie de la tierra originan los suelos. Para poner de manifiesto su importancia en este programa se trabaja con combinaciones de los cinco factores formadores en las cuales sólo cambiarán los materiales originales permaneciendo siempre iguales los otros cuatro

Suelos desarrollados a partir de granitos

En otros ejemplos de este programa se pueden encontrar verdaderas litosecuencias en las que permaneciendo constantes clima, relieve, organismos y tiempo, sólo va cambiando el material original y se ha de reconocer la clase de suelo correspondiente a cada tipo de roca, pero otra manera de poner de manifiesto la importancia del material lo representa el modelo que aquí se presenta. Se muestran una serie de suelos y se ha de seleccionar aquellos que se pueden formar a partir de un determinado tipo de roca.

En este ejemplo vamos a prestar atención a posibles suelos que se pueden desarrollar sobre granitos y vamos a suponer que el clima es de tipo templado moderadamente húmedo.



Seleccione un suelo que crea que se puede formar en estas condiciones pulsando sobre el botón de su nombre. Hay cinco suelos correctos y otros siete cuya elección representa una opción no válida.

Por cada pregunta contestada correctamente obtendrá dos puntos (por tanto puede obtener una nota máxima de 10 puntos), pero tendrá una penalización de un punto por cada respuesta errónea.

Si pulsa sobre la foto podrá obtener una imagen ampliada del perfil.

Ver nota Ver resultados

Cuando considere que la nota obtenida es suficiente puede finalizar el ejercicio pulsando el botón Finalizar y pasar a un nuevo ejercicio con otro escenario distinto. Igualmente si considera que no está capacitado para responder adecuadamente a este ejercicio puede pasar directamente a otro programa pulsando el siguiente botón. no contestar a este programa

IMPORTANTE: para que se guarde su nota final no se olvide de salir del ejercicio pulsando el botón finalizar (no abandone el ordenador dejando la presente pantalla abierta).

Finalizar

Respuesta errónea
 Ha perdido un punto en su calificación
 Elija un nuevo suelo
 cerrar

Si necesita recordar:

Si no conoce la Clasificación FAO aquí se le muestra unas definiciones muy simples de los nombres de los suelos que puede encontrar en este programa

En relación a los suelos: [Grupos de suelos](#), [Unidades de suelos](#), [H. diagnósticos superficiales](#), [H. diagnósticos subsuperficiales](#), [Propiedades diagnósticas](#), [Materiales diagnósticos](#)

En relación a las rocas: [arcillas](#), [arenas y areniscas](#), [calizas](#), [esquistos](#), [evaporitas](#), [filitas y pizarras](#), [granitos](#), [materiales de los glaciares](#), [materiales orgánicos](#), [materiales volcánicos](#), [margocalizas](#), [margas](#), [margas con sales](#).

Nota. Para mejorar la estabilidad del programa dentro de los botones y en las pantallas de aviso se han suprimido los acentos.

Figura 17. Ejemplo de pantallas del programa Litosecuencias.

Climosecuencias

Como sabemos, uno de los factores formadores que condiciona la formación de los suelos es el clima. El clima influirá también directamente sobre el factor vegetación, por lo que estrictamente hablando habría que hablar de "Climobiosecuencias", aunque como los cambios de vegetación en las secuencias que se presentan en este programa no son muy importantes para la evolución del suelo podemos admitir el término de climosecuencias. Los gradientes climáticos suelen estar relacionados con la orografía. Los vientos chocan con las laderas de las montañas, el aire va ascendiendo y se va enfriando. Al enfriarse baja su capacidad de contener vapor de agua y se producen las lluvias que quedan escalonadas en el relieve. Estas secuencias de temperatura y precipitación pueden quedar reflejadas en los suelos. Si la montaña es muy alta, al estudiar la climosecuencia de suelos se ha de evitar las cumbres en las que por sus particulares características (intenso frío junto a precipitaciones máximas) suelen dar suelos que no están secuenciados con el resto.

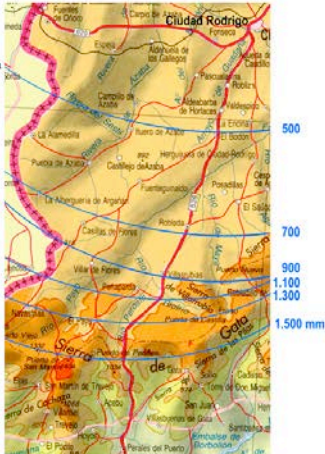
Clomosecuencias. Suelos desarrollados a partir de pizarras

En la provincia de Salamanca, en el sector de Ciudad Rodrigo en la Sierra de Gata se presenta un gradiente de pluviosidad que va desde los 500 a los 1.500 mm de precipitación anual, lo que nos permite poner de manifiesto la influencia de este parámetro como factor de formación.

La zona está constituida fundamentalmente por dos tipos de materiales: granitos y pizarras.

De entre todos estos posibles materiales originales vamos a prestar atención a una climosecuencia de suelos desarrollados sobre pizarras.

Recuerde que admitimos la constancia de los otros factores formadores: igual relieve para todos (inclinación suave), material original (pizarras), edad, e incluso vamos suponiendo que tampoco hay variaciones de temperatura importantes.



Tipic Haploxeroll Typic Xerorthent Pachic Haploxeroll Typic Haploxerept Lithic Xerorthent

Selecconar una precipitación y elegir a continuación el suelo que la soporta:

450 mm 600 mm 800 mm 1.100 mm 1.450 mm

Ver nota Ver resultados

Se trata de reconocer las precipitaciones que reciben cada uno de los cinco perfiles de las fotografías.

Por cada pregunta contestada correctamente obtendrá dos puntos, pero tendrá una penalización de un punto si sus respuestas son erróneas (dispone de hasta dos intentos para contestar a cualquier superficie pero cada vez que se equivoque se le restará un punto). Antes de pulsar sobre el botón correspondiente al grado de evolución del suelo elegido piense bien su respuesta pues una vez pulsado estará obligado a responder y ya no dispondrá de ninguna ayuda.

La máxima nota que se otorga a este ejercicio es de 10.

Cuando considere que la nota obtenida es suficiente puede finalizar el ejercicio pulsando el botón Finalizar y pasar a un nuevo ejercicio con otro escenario distinto. Igualmente si considera que no está capacitado para responder adecuadamente a este ejercicio puede pasar directamente a otro subprograma pulsando el siguiente botón. [no contestar a este subprograma](#)

Finalizar

Si necesita recordar:

En relación a los suelos: [Suelo Mineral/Orgánico](#), [Epipedones](#), [H. Diag. Subsuperficiales](#), [Carac. Diagn. S. Minerales](#), [Carac. Diagn. S. Orgánicos](#), [Regímenes de Hum. y Temp.](#), [Ordens](#), [Subordens](#), [Grandes Grupos](#), [Subgrupos](#).

En relación a las rocas: [arcillas](#), [arenas y areniscas](#), [calizas](#), [esquistos](#), [evaporitas](#), [filitas y pizarras](#), [granitos](#), [materiales de los glacia](#), [materiales orgánicos](#), [materiales volcánicos](#), [margocalizas](#), [margas](#), [margas con sales](#).

Respuesta correcta.
Ha obtenido dos puntos en su calificación
Pida nueva pregunta
cerrar

Figura 18. Ejemplo de pantallas del programa Climosecuencias.

Cronosecuencias

En muchas localidades de España y del resto del mundo los ríos han dejado, en su deambular histórico, una serie de terrazas escalonadas conforme han ido rebajando su cauce desplazándose a zonas limítrofes. Las superficies abandonadas por el río han ido progresivamente edafizándose formando una secuencia de suelos cuya evolución ha quedado marcada por la edad.

Coloque los valores de los contenidos en arcilla de los suelos que ocupan los sitios señalados en la imagen

Almar River

+4 meters
500 years

+7 m.
10.000 y.

+14 m.
50.000 y.

+36 m.
300.000 y.

+47 m.
400.000 y.

+64 m.
600.000 y.

terrazza primera

terrazza segunda

terrazza tercera

terrazza cuarta

terrazza quinta

llenura de inundación

HOLOCENE

UPPER PLEISTOCENE

MIDDLE PLEISTOCENE

Responder

Segunda pregunta. Contenidos en arcilla.

Arrastre las gráficas de la distribución de los contenidos en arcilla en función de la profundidad enmarcados en los cuadritos situados arriba (en abscisas el % en arcillas y en ordenadas la profundidad en metros) a los sitios que correspondan a los suelos situados en las seis posiciones marcadas en la figura.

La respuesta correcta sumará dos puntos a su nota y la equivocada le restará un punto.

En esta pregunta puede responder tantas veces como desee pero cada intento fallido le costará un punto. Cuando acierte, o si no desea seguir contestando a esta pregunta, pulse el botón "Pasar a la siguiente pregunta" para pasar a otra pantalla.

También si lo desea puede anular esta pregunta pulsando directamente el botón "Pasar a la siguiente pregunta" sin que le suponga ninguna penalización (pero tampoco sumará ningún punto).

Ver nota Ver resultados Pasar a la siguiente pregunta

Resposta correcta. Su nota ha aumentado en dos puntos. Pase a la siguiente pregunta.

Aceptar

Figura 19. Ejemplo de pantallas del programa Cronosecuencias.

Programas Evasol. Sobre evaluación de suelos.

Agrosol

Evaluación de suelos por el sistema de las Clases Agrológicas del USDA (1965) de una determinada región geográfica, utilizando un amplio conjunto de datos ambientales, morfológicos, físicos y químicos de los suelos

El programa se distribuye en dos fases. En una primera se plantean tres preguntas sobre los suelos, su localización y sus factores formadores. En esta etapa previa se pueden obtener bonificaciones para compensar posibles penalizaciones en la fase final de evaluación de los suelos. En la segunda etapa, se procede a la evaluación de las capacidades de uso de los suelos representativos de la zona.

Región de Arapiles. Zona de areniscas. Fase 2. Evaluación de suelos
 Capacidad de uso de los suelos según las Clases Agrológicas (USDA).

En este programa se enseña a evaluar los suelos según el universalmente reconocido sistema de las Clases Agrológicas (Land Capability Classification del USDA; Montgomery y Kieberg, 1965). Dado que no se utilizan criterios político-socio-económicos se ha preferido usar el término propuesto por Dorronsoro (2002) de Evaluación de Suelos (Soil Evaluation) frente al más universalmente utilizado de Evaluación de Tierras (Land Evaluation).

Suelo 32. Luvisol háplico

PERFIL Nº 32

CLASIFICACION: Luvisol háplico -con acumulación de carbonatos- (FAO).
 Haploxeralf últico (SOIL TAXONOMY).

PROVINCIA: Salamanca. HOJA TOPOGRAFICA: 478.
 COORDENADAS UTM: 752347. FOTOGRAFIA AEREA: 4366.
 ALTITUD: 820,metros. PENDIENTE: Suavemente inclinado 5%.
 FORMA DEL TERRENO: Ondulado. PEDREGOSIDAD: Pedregoso (2,3 %).
 AFLORAMIENTOS ROCOSOS: Ninguno. DRENAJE: Moderadamente bien drenado.
 USOS DEL SUELO: Cultivo de cereales. C. DE HUMEDAD: Ligeramente húmedo a partir de 48 cm.

VEGETACION: Barbechos con una vegetación perteneciente a la alianza *Tagniathero-Aegylopsion geniculati*.
 MATERIAL SUBYACENTE: Niveles de areniscas silíceas blandas (Paleoceno).
 SITUACION: En "la Pinilla", en el punto kilométrico 2,8 de la carretera Salamanca-Cáceres.

POSICION FISIOGRAFICA:

1. Factor pendiente Clase IVt Clase IIt Clase IIIIt Clase IVt Clase Vt Clase VIIt Clase VIIIt Clase VIIIIt

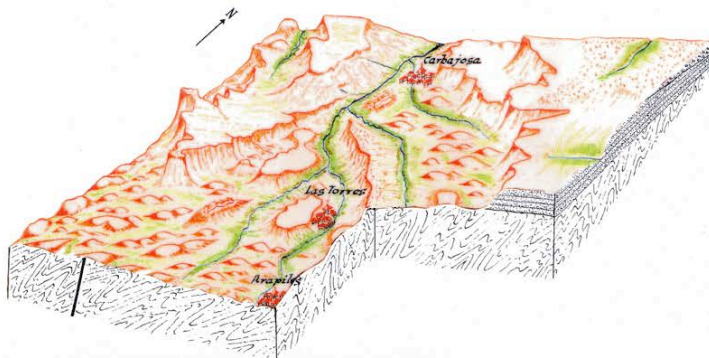
	I	IIt	IIIIt	IVt	Vt	VIIt	VIIIt	VIIIIt
Clase	1. Llana	2. Suave	3. Inclineda	4. Moderada	2. Suave	5. Escarpada	6. Muy escarpada	cualquiera
%	≤ 2	≤ 8	≤ 16	≤ 30	≤ 8	≤ 50	≤ 75	cualquiera

(t = topografía). Recuerde que la clase V es un caso especial, se trata de suelos de relieve llano que no se pueden cultivar por presentar un encharcamiento permanente, o por una extraordinaria abundancia de fragmentos gruesos (si el suelo no cumple estas condiciones, trate esta tabla como si no existiese esta clase V).

Respuesta equivocada. Su calificación ha disminuido en un punto.
 La solución correcta es: **Clase IIt.**
 Pida nueva pregunta

Figura 20. Ejemplo de pantallas de la segunda fase del programa Agrosol.

Bloque diagrama de la zona Carbajosa - Arapiles (Salamanca)*



La zona elegida se encuentra situada al sur de la ciudad de Salamanca, a 2,5 km; entre ambas discurre el río Tormes. Su clima se caracteriza por una temperatura media de unos 12°C y unas precipitaciones anuales alrededor de los 500 mm.

En esta práctica vamos a evaluar los suelos dominantes en la zona del dibujo. El trabajo lo vamos a estructurar en dos fases.

En una primera fase se tratará de relacionar las rocas, los suelos y el relieve. En esta etapa se plantearán una serie de cuestiones que si son respondidas correctamente proporcionarán una serie de puntos que podrán ser empleados para compensar los posibles errores que se puedan cometer en la etapa siguiente.

En la segunda fase se procederá a evaluar los suelos. Se partirá en esta etapa de una calificación de 10 que será rebajada si se emiten contestaciones erróneas durante el desarrollo de la evaluación. Es importante que antes de contestar a las preguntas que se le harán en esta fase de evaluación consulte en primer lugar la información contenida en el enlace "**Normativa de las preguntas**", ahí se le aclarará el sentido de cada pregunta como por ejemplo que se entiende por espesor del suelo, o cuando se le piden datos de una característica no se encuentre entre los datos suministrados, o como operar cuando dos clases agrológicas son idénticas para un determinado factor evaluador, etc.

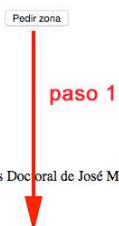
Fase primera

Por cada pregunta acertada obtendrá un punto, sin que la equivocación tenga penalización alguna en esta primera fase. En esta fase se pueden obtener hasta un máximo de tres puntos. Estos puntos están programados para mejorar la nota, queremos ayudarle pero para ello Ud debe de cumplir unos mínimos, es decir que no están pensados para que pueda aprobar (aunque esto no lo podamos evitar, al menos intentaremos ponérselo difícil) sino para que obtenga una buena nota. Los puntos conseguidos en esta fase se podrán utilizar durante la siguiente fase 2, mientras se tenga una nota entre 5 y 9. Fuera de este margen las posibles bonificaciones quedarán inactivas.

En el paisaje mostrado hay básicamente tres tipos de materiales:

- Rocas de la era primaria o paleozoico, pizarras cámbricas.
- Areniscas silíceas del paleoceno (terciario).
- Depósitos fluviales del cuaternario, cauce actual y terrazas.

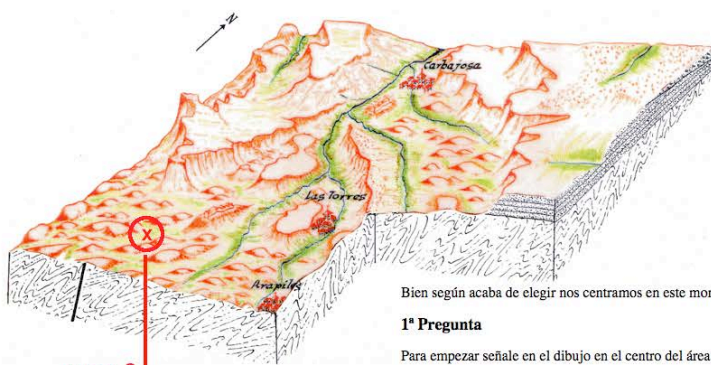
Pulsando sobre el siguiente botón le saldrá una zona a sorteo.



*) Toda la información gráfica y experimental de este ejercicio está sacada de la Tesis Doctoral de José María García Marcos: "Estudio edafológico del sector Arapiles-Salamanca-Zamayon". Departamento de Edafología. Universidad de Salamanca. 1994.

Todos los esquemas y bloques diagrama son de F. Santos.

Bloque diagrama de la zona Carbajosa - Arapiles (Salamanca). Fase 1.



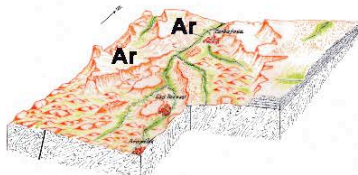
Bien según acaba de elegir nos centramos en este momento en la zona: B.- Areniscas del paleoceno (terciario).

1ª Pregunta

Para empezar señale en el dibujo en el centro del área en la que cree que se presentan las areniscas.

Si necesita información sobre las [areniscas](#)

Suelos de la zona Carbajosa - Arapiles (Salamanca). Fase 1.



Respuesta errónea

El relieve típico de las areniscas está formado por superficies más o menos planas correspondientes a los planos de sedimentación de estos materiales (área "A" en el dibujo). Si estos sedimentos no han sufrido movimientos tectónicos posteriores se presentarán horizontales dando relieves planos, pero en ocasiones pueden dar relieves inclinados o incluso se pueden presentar plegadas dando relieves ondulados. Si las areniscas se encuentran cementadas son muy resistentes a la erosión y forman relieves acentuados, dando mesetas si permanecen horizontales, o en relieves "cuesta" si han sufrido inclinaciones, como las de esta zona.

Por su respuesta no tiene opción a ninguna bonificación.

Pedir 2ª pregunta

Figura 21. Ejemplo de pantallas de la primera fase del programa AgroSol.

AgroMap

Evaluación tentativa según las Clases Agrológicas de los suelos de una zona a partir de un mapa cartográfico sin otros datos que el tipo de suelo, el material original y el relieve. El programa se desarrolla en tres fases. En una primera etapa se plantean preguntas sobre suelo-relieve-roca. En la segunda fase se procede a la evaluación de los suelos. El programa termina con la elaboración del mapa de capacidades de uso.

AgroMap frameset

www.edafologia.net/programas_suelos/practgest/agromap/index.htm

Zona Motril. Parte A

Ejercicio 1. Parte A

1 Roca: calizas y dolomías
Relieve: montañoso
Pendiente: muy escarpado

Bien, ha seleccionado a la unidad 1.
Elija ahora el suelo que cree que es representativo de esta unidad.

Fluvisol háplico (calcárico) Fluvisol háplico (eútrico) Leptosol lítico
Leptosol háplico (eútrico) Leptosol réndisol Regosol háplico (calcárico)
Regosol háplico (eútrico) Cambisol háplico (crómico) Luvisol cálcico
Luvisol háplico (crómico)

paso 2

Respuesta errónea
Ha perdido 0,5 puntos en su calificación
Pida nueva pregunta

cerrar

100%
40%
20%
10%
5%
Pendientes (distancia entre las curvas de nivel)

Unidad 1 Unidad 4 Unidad 5 Unidad 9 Unidades 10 17 18 24
Unidades 11 13 Unidad 12 Unidad 16 Unidades 19 22 25 Unidades 21 23

Se desea evaluar los suelos de esta región para hacer un mapa de prescripciones de uso. La zona se encuentra dentro de la hoja nº 1055 (Motril) del Mapa Topográfico Nacional a escala 1:50.000, ocupando el sureste de la la región*.

Sabemos los tipos de suelos, el conjunto de materiales geológicos presentes y el relieve. Pero no se nos indica cuál corresponde a cuál. Debemos de ser capaces de asignar a cada tipo de roca/relieve una determinada clase de suelo y esto representa la primera parte de esta evaluación. Como es sabido, el relieve se puede deducir en un mapa topográfico en función de la separación de las curvas de nivel (en el lado derecho de la figura están representadas las distancias y las pendientes en % para la escala del mapa adjunto). El clima de la región se caracteriza por unas precipitaciones medias anuales de 570 mm y una temperatura entorno a los 16°C.

Se puede obtener información de las unidades cartográficas (rocas, relieve circundante y pendiente donde esta situado el suelo) más representativas de la zona desplazando el ratón sobre la unidad elegida. Si pulsa sobre la etiqueta que aparecerá podrá encontrar información sobre determinadas características de estas rocas.

Para empezar el ejercicio pulse en los botones situados encima de este párrafo sobre el nombre de la unidad cartográfica que elige en primer lugar y a continuación podrá señalar el suelo que cree que le corresponde (sólo podrá emitir una respuesta en cada caso). Cada respuesta correcta le aportará un punto a su calificación y la respuesta equivocada le penalizará en 0,5 puntos. Antes de pulsar sobre cualquier unidad piense bien su respuesta pues una vez pulsado ya no tendrá acceso a ninguna ayuda y estará obligado a responder. Los suelos sobre los que tendrá que decidirse serán: Fluvisol háplico calcárico, Fluvisol háplico (eútrico), Leptosol lítico, Leptosol háplico (eútrico), Leptosol réndisol, Regosol háplico (calcárico), Regosol háplico eútrico, Cambisol háplico crómico, Luvisol cálcico y Luvisol háplico crómico.

Si desea ver la información (rocas, relieve y pendiente) de todas las unidades cartográficas conjuntamente [pulse aquí](#).

[Ver nota](#) [Ver resultados](#) [Finalizar](#)

Cuando considere que la nota obtenida es suficiente puede terminar el ejercicio pulsando el botón Finalizar. La máxima nota que se otorga a este ejercicio es de 10 (no se le tendrá en cuenta los puntos que superen a 10).

[Fotos de estos suelos](#)

Si necesita recordar: [Clases agrológicas](#), [Grupos de suelos](#), [Unidades de suelos](#), [H. diagnósticos superficiales](#), [H. diagnósticos subsuperficiales](#), [Propiedades diagnósticas](#), [Materiales diagnósticos](#)

NOTA. Esta pagina permanecerá abierta durante toda esta parte A del ejercicio. Quedará en un segundo plano, detrás de las páginas de las preguntas. No la cierre, cuando termine esta parte A se cerrará sola (o le pedirá permiso para cerrarse, según el programa navegador que use).

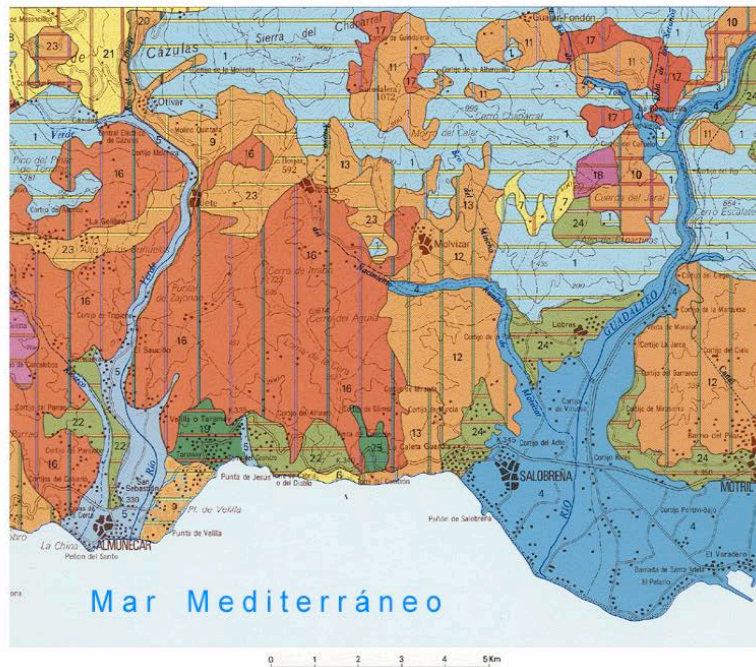
* Los datos aquí reproducidos proceden de la Memoria de Suelos a escala 1:100.000 nº 1055 (Motril) del Proyecto LUCDEME (ICONA del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y la Universidad de Granada), realizado por J. Aguilar, J. Fernández, M. Simón, C. Gil y A. Maraños. 1986.

Figura 22. Ejemplo de la primera fase del programa AgroMap.

Zona Motril. Parte B. Evaluación de los suelos

Bien, ya conocemos los suelos, el material original y el relieve correspondiente, ahora se desea realizar una ordenación de este territorio. Queremos programar un uso lógico de ello vamos a desarrollar una evaluación tentativa (provisional) ya que en este ejercicio sólo disponemos de datos de tipo de suelo y de topografía. Como en cualquier ordenación debemos delimitar las posibles áreas adecuadas para cultivos, las que se deben dejar para pastos y las que se deben reservar para bosques.

En este ejercicio se le van a plantear hasta un total de 6 preguntas. En cada pregunta podrá adquirir uno o más puntos si las contesta correctamente, pero también tendrá penalizaciones si sus respuestas son erróneas. En cualquier momento puede dejar de contestar y pasar a la siguiente pregunta. Tiene 14 puntos disponibles pero también tiene muchas posibilidades de



Suelos dominantes	
1	Roca: calizas y dolomías Relieve: montañoso Pendiente: muy escarpado Leptosol lítico
4	Roca: materiales fluviales Relieve: fondo de valle fluvial Pendiente: llana o casi Fluvisol háplico (calcárico)
5	Roca: materiales fluviales Relieve: fondo de valle fluvial Pendiente: llana o casi Fluvisol háplico (eútrico)
9	Roca: esquistos Relieve: montañoso Pendiente: muy escarpado Leptosol háplico (eútrico)
10 17 18 24	Roca: esquistos carbonatados Relieve: plano a alomado Pendiente: llano a ligeramente inclinado Luvisol calcárico
11 13	Roca: esquistos carbonatados Relieve: montañoso Pendiente: escarpado Leptosol réndico
12	Roca: esquistos carbonatados Relieve: colinado Pendiente: inclinado Regosol háplico (calcárico)
16	Roca: esquistos Relieve: colinado Pendiente: moderadamente inclinado Cambisol háplico (crómico)
19 22 25	Roca: esquistos con biotita Relieve: plano a alomado Pendiente: llano a suavemente inclinado Luvisol háplico (crómico)
21 23	Roca: esquistos Relieve: colinado Pendiente: moderadamente escarpado Regosol háplico (eútrico)

1ª Pregunta. Vamos pues, en primer lugar a delimitar el área de cultivo, para ello vamos a elegir todos los suelos de la región que pertenecen a las Clases Agrológicas I, II, III, y IV, más adelante trataremos de precisar cada caso concreto y finalizaremos con las clases V, VI, VII y VIII.

Pulse sobre cada uno de las unidades que piense que pertenecen a cualquiera de estas clases cultivables. Cada repuesta correcta le aportará un punto a su calificación, la respuesta equivocada le penalizará en un medio punto y ya no podrá volver a contestar esa unidad.

Cuando crea haber elegido todas las unidades cultivables pase a la siguiente pregunta

Cuando considere que la nota obtenida es suficiente puede finalizar el ejercicio pulsando el botón Finalizar. La máxima nota que se otorga a este ejercicio es de 10 (no se le tendrá en cuenta los puntos que superen a 10). Las notas se redondearán prescindiendo de los decimales.

[Fotos de estos suelos](#)

Si necesita recordar: [Clases agrológicas](#), [Grupos de suelos](#), [Unidades de suelos](#), [H. diagnósticos superficiales](#), [H. diagnóstico diagnósticos](#)

Respuesta correcta.

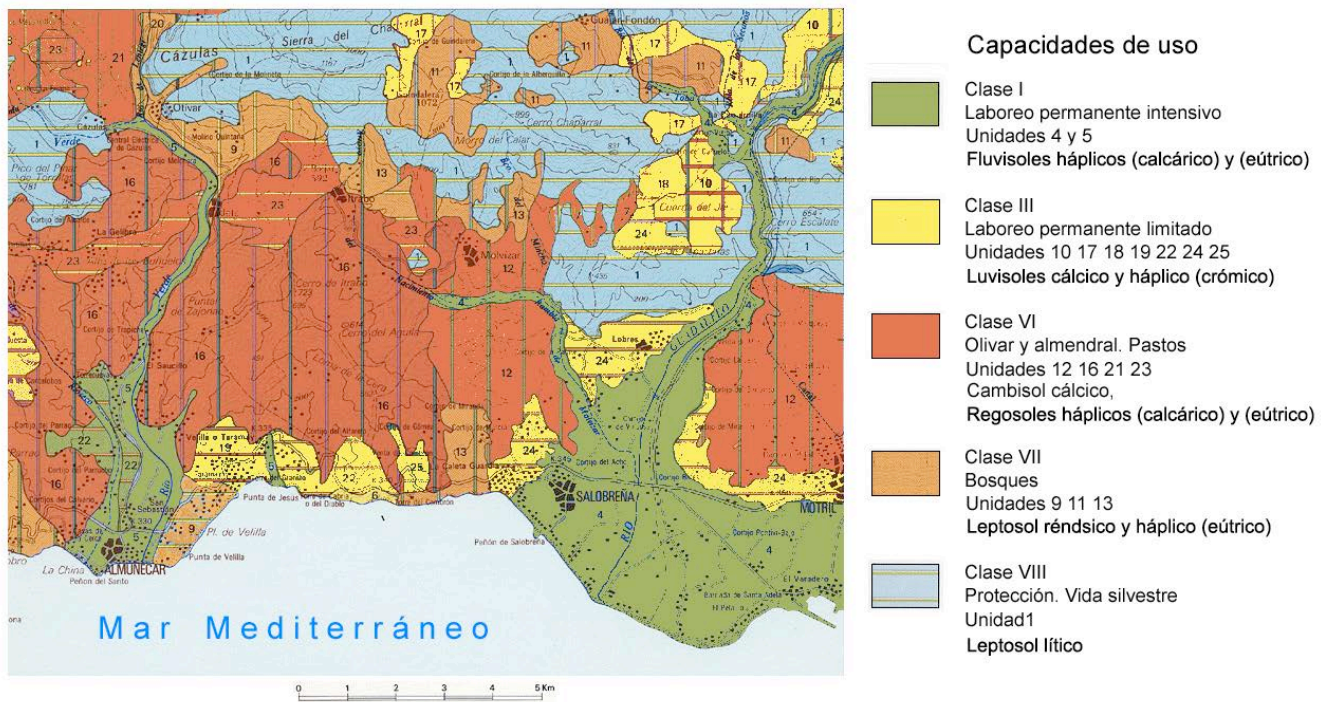
Ha obtenido un punto en su calificación

Pulse el botón "cerrar" y elija otro suelo o pase a la siguiente pregunta.

Figura 23. Ejemplo de la segunda fase del programa AgroMap.

Su nota ha sido redondeada a 0

Zona Motril. Parte B. Resultados y discusión



Realmente para hacer una evaluación fiable hubiésemos necesitado datos morfológicos, físicos y químicos de los suelos, pero a veces es conveniente realizar una evaluación rápida de los suelos de una zona para ver la conveniencia o no de un estudio detallado y por tanto costoso.

- **Clase I Laboreo permanente intensivo. Suelos excelentes: Unidades 4 y 5. Fluvisoles háplicos (calcárico) y (eútrico).** En esta zona hay evidentemente suelos con muy distintas posibilidades. Como suele ser norma, los mejores suelos los tenemos junto al río, suelos profundos, con relieves suaves y con posibilidad de regadío. Los dos mejores suelos son los de las unidades 4, y 5, de los ríos Guadalfeo en Salobreña y Verde en Almuñécar. Podríamos dudar entre las Clases I y II, pues al tratarse de materiales aportados por cursos podría haber excesivas cantidades de gravas que nos clasificaran al suelo de Clase II, pero como la zona corresponde a las desembocaduras los materiales que llegan a este tramo son granulometrías finas por lo que a menos que nos especificaran alguna característica negativa lo evaluamos de Clase I.
- **Clase III Laboreo permanente limitado. Suelos aceptables: Unidades 10, 17, 18, 19, 22, 24 y 25. Luvisoles cálcico y háplico (crómico).** Se trata de suelos de perfiles evolucionados, con contrastes texturales marcados. El horizonte Bt es muy arcilloso por lo que el drenaje debe ser lento, con tendencia a formarse una capa de agua colgada en el horizonte A que será mucho más permeable al ser de textura arenosa. Se presentan bastante erosionados por lo que su uso debe ser muy cuidadoso. El relieve es alomado con pendientes moderadas (suavemente inclinado).
- **Clase VI Laboreo no permitido. Suelos pobres: Unidades 12, 16, 21 y 23. Regosoles háplicos (calcárico) y (eútrico) y Cambisol cálcico.** Sus espesores limitados y sus relieves colinados, con pendientes inclinadas a moderadamente escarpadas los capacita sólo para uso de olivar y almendral con fuertes medidas de conservación para evitar la más que previsible erosión. También algunas zonas se pueden reservar para pastos de uso ganadero.
- **Clase VII Laboreo no permitido. Suelos delgados: Unidades 9, 11 y 13. Leptosoles réndstico y háplico (eútrico).** Su localización en relieves montañosos, con fuertes pendientes, junto a su escaso espesor (< 30 cm) los clasifica como suelos sólo aptos para zonas boscosas.
- **Clase VIII Sin posible utilización. Suelos esqueléticos: Unidad 1. Leptosol lítico.** Su escasa profundidad (< 10 cm) y sus extremas pendientes son factores limitantes de cualquier uso.

[Empezar otro ejercicio](#)

Figura 24. Ejemplo de una pantalla de la segunda fase del programa AgroMap.

ParametricSol

En este programa se enseña a evaluar los suelos según el universalmente reconocido sistema paramétrico de capacidad de uso de Riquier, Bramao y Cornet (FAO, 1970). El programa se distribuye en dos fases. En una primera se plantean hasta siete preguntas sobre los suelos, su localización y sus factores formadores. En esta etapa previa se pueden obtener bonificaciones para compensar posibles penalizaciones en la fase final de evaluación de los suelos. En la segunda etapa, se procede ya a la evaluación de las capacidades de uso de los suelos representativos de la zona. De cada suelo se muestran las características generales, la descripción morfológica, los datos climáticos y los análisis físicos, químicos y fisicoquímicos. La evaluación del suelo se desarrolla a través de diez preguntas.

Región de Caniles. Fase primera

Por cada pregunta acertada obtendrá 0,5 puntos, sin que la equivocación tenga penalización alguna en esta primera fase. En esta fase se pueden obtener hasta un máximo de 3,5 puntos. Estos puntos están programados para mejorar la nota, queremos ayudarle pero para ello Ud debe de cumplir unos mínimos, es decir que no están pensados para que pueda aprobar (aunque esto no lo podamos evitar, al menos intentaremos ponérselo difícil) sino para que obtenga una buena nota. Los puntos conseguidos en esta fase se podrán utilizar durante la siguiente fase 2, mientras tenga una nota entre 5 y 9. Fuera de este margen las posibles bonificaciones quedarán inactivas.

Sabemos los tipos de suelos, el conjunto de materiales geológicos presentes y el relieve. Pero no se nos indica cuál sobre cuál. Debemos de ser capaces de asignar a cada tipo de roca/relieve una determinada clase de suelo y esto representa la primera parte de esta evaluación. Como es sabido, el relieve se puede deducir en función de la separación de las curvas de nivel (en el lado izquierdo de la figura están representadas las distancias y las pendientes en % para la escala del mapa adjunto).

Para conocer el tipo de materiales geológicos presentes en cada unidad cartográfica señale el número de la unidad en el mapa. Si pulsa sobre la etiqueta que aparecerá podrá encontrar información sobre este material.

1ª Pregunta. Unidades 1, 3 y 5. Relieve montañoso con pendientes muy escarpadas. Material original calizas y dolomías.

Pulse sobre el botón que crea que corresponde al suelo representativo de la unidad cartográfica 1.

Leptosol lítico Leptosol réndico Regosol haplico (calcarico) Cambisol haplico (calcarico) Luvisol calcarico Luvisol haplico (cromico) Fluvisol haplico (calcarico)

Si necesita recordar: [Grupos de suelos](#), [Unidades de suelos](#), [H. diagnósticos superficiales](#), [H. diagnósticos subsuperficiales](#), [Propiedades diagnósticas](#), [Materiales diagnósticos](#)

Fase 1.

Pregunta 1

Respuesta correcta

En los relieves montañosos con pendientes escarpadas es en donde se presentan los Leptosoles. En estos relieves la edafización no puede dar suelos de suficiente espesor pues la partículas arrancadas por la meteorización de las rocas no permanece in situ sino que son arrastradas pendiente abajo, y cuando las pendientes son extremas como las que se encuentra el suelo impedirán que se acumule el material (la erosión en estas condiciones es muy fuerte) y se tratará de un calificador lítico.

Por su acertada respuesta tiene opción de adquirir un punto positivo para compensar, durante la segunda fase de "Evaluación de Suelos", posibles equivocaciones. Si desea conseguir esta bonificación pulse el botón "Adquirir bonificación" antes de pasar a la siguiente pantalla.

Figura 25. Ejemplo de la primera fase del programa ParametricSol.

Caniles (Granada) . Fase 2. Evaluación de suelos

Capacidad de uso de los suelos según el sistema de Riquier, Bramao y Cornet.

En este programa se enseña a evaluar los suelos según el universalmente reconocido sistema paramétrico de Riquier, Bramao y Cornet (FAO, 1970). Dado que no se utilizan criterios político-socio-económicos se ha preferido usar el término propuesto por Dorransoro (2002) de Evaluación de Suelos (Soil Evaluation) frente al más universalmente utilizado de Evaluación de Tierras (Land Evaluation).

De cada suelo se proporcionan datos referentes a características generales de la zona, clima, datos morfológicos, físicos, químicos y fisicoquímicos, además de su situación en un mapa geológico.

Para la evaluación del suelo se utiliza una serie de preguntas consecutivas: 1 Humedad, 2 Drenaje, 3 Profundidad del suelo, 4 Textura/estructura, 5 Materia orgánica, 6 Capacidad de cambio de cationes, 7 Nutrientes, 8 Sales solubles y 9 Reserva de minerales. Para cada suelo, cada uno de estos parámetros se incluirá en una determinada clase que será evaluada cuantitativamente en una determinada tabla, en la que vienen reproducidos unos valores para las tres vocaciones principales: cultivos, pastos y bosques.

Una vez valorados los 9 parámetros se calcula el Índice de Productividad que nos situará en una determinada Clase de Productividad (P), según la conocida fórmula:

$$I = (H/100 \times D/100 \times P/100 \times T/100 \times N/100 \times S/100 \times O/100 \times A/100 \times M/100) \times 100$$

En realidad en el trabajo original los parámetros N y S están condicionados (en la ecuación se escribe N/100 ó S/100) es decir, si hay sales se utiliza el parámetro S y si no están presentes se emplea N. Nosotros pensamos que no es necesario establecer esta dualidad ya que si hay sales se puede utilizar también N pues el suelo en esta situación se encontrará saturado y N se valorará como 100.

Las clases se definen en la siguiente tabla:

P*	Clases	Valor índice	P	Interpretación de uso
I	EXCELENTE	100-65	1	Muy adecuados para todos los cultivos
II	BUENA	64-35	2	Moderadamente adecuados para todos los cultivos
III	MEDIA	34-20	3	Marginales, adecuados para cultivos de árboles no forestales
IV	POBRE	19-8	4	Para pastoreo, forestales
V	EXTREMADAMENTE POBRE O NULA	7-0	5	Reservas, recreo


Si son recomendables determinadas mejoras la productividad del suelo aumentaría y se habla de Clases de Potenciabilidad (P*).

Para la autocalificación se comienza con la máxima nota de 10 y cada respuesta errónea se penaliza con un punto negativo.

En esta parte del programa se incluyen 6 suelos representativos de la comarca Caniles. Pulsando sobre el siguiente botón le saldrá un suelo a sorteo.

Recuerde que la bonificación adquirida durante la primera fase estará utilizable en su totalidad para cada uno de estos suelos (lo que gaste en un suelo no tendrá repercusión en ninguno de los otros).

Una vez que haya contestado a los seis suelos de esta zona (pero no antes) puede pasar a otra zona pulsando el siguiente botón



Suelo 19. Regosol eútrico

[Perfil](#) [Paisaje](#)
[General](#) [Clima](#)
[Morfología](#) [Analítica](#)

[Normativa de las preguntas](#)

Si durante la fase previa ha obtenido alguna bonificación puede recuperarla (una pulsación recupera 0.5 puntos). Pero recuerde que si activa la bonificación teniendo la nota de suspenso (<5) perderá el punto y ya no podrá recuperarlo.

Si durante la fase previa ha obtenido alguna bonificación puede recuperarla (una pulsación recupera 0.5 puntos). Pero recuerde que si activa la bonificación teniendo la nota de suspenso (<5) perderá el punto y ya no podrá recuperarlo.

FICHA CLIMATICA

PERFIL Nº 19 Capacidad de Retención: 126.8 mm.

	TEMP	PREC	ETP	ETR	VR	RU	EX	DEF
OCT.	13.0	53.4	52.3	52.3	1.1	1.1	0.0	0.0
NOV.	9.2	45.0	29.4	29.4	15.6	16.7	0.0	0.0
DIC.	6.1	69.0	13.4	13.4	55.6	72.4	0.0	0.0
ENE.	4.7	36.7	9.2	9.2	27.5	99.9	0.0	0.0
FEB.	6.5	37.8	15.0	15.0	22.8	122.7	0.0	0.0
MAR.	7.7	39.0	28.3	28.3	4.1	126.8	6.7	0.0
ABR.	10.1	46.4	43.0	43.0	---	126.8	3.4	0.0
MAY.	13.4	48.9	68.7	68.7	-19.7	107.1	0.0	0.0
JUN.	16.7	16.3	91.7	91.7	-75.5	31.6	0.0	0.0
JUL.	21.2	6.3	126.5	37.9	-31.6	0.0	0.0	88.6
AGO.	21.8	8.4	123.1	8.4	0.0	0.0	0.0	114.8
SEP.	18.7	33.3	89.1	33.3	0.0	0.0	0.0	55.8
TOTAL	12.5	440.4	689.6	430.4	---	---	10.0	239.2

TEMP = temperatura media; PREC = precipitación media; ETP = evapotranspiración potencial; ETR = evapotranspiración real; VR = variación de la reserva; RU = reserva útil; EX = exceso de DEF = déficit de agua

1ª Pregunta. Parámetro H. Humedad.

H. Humedad del suelo	Cultivos	Pastos	Arboles
H1. Seco todo o casi todo el año	5	5	5
H2a. Seco durante 11 meses al año	10	20	10
H2b. Seco durante 10 meses	20	20	10
H2c. Seco durante 9 meses	40	30	10
H3a. Seco durante 8 meses	50	30	10
H3b. Seco durante 7 meses	60	40	20
H3c. Seco durante 6 meses	70	60	40
H4a. Seco durante 5 meses	80	70	70
H4b. Seco durante 4 meses	90	80	90
H4c. Seco durante 3 meses	100	90	100
H5. Seco menos de 3 meses al año	100	100	100

Una vez elegida la opción, pulse OK para confirmar

Se ha de evaluar siempre para cada uno de los tres usos: cultivos, pastos y árboles

Los meses secos son aqu... **Respuesta equivocada.** ... tablas pone simplemente un guión "-"); también, por el peligro de heladas, menor de 6,0°C (aunque en el trabajo original de Riquier eran <10°C, pero en nuestras zonas consid... Su calificación ha disminuido en un punto.

Figura 26. Ejemplo de pantallas de la segunda fase del programa ParametricSol.

CambioUso

Evaluación de Aptitudes específicas de los suelos para otros cultivos según el "Esquema para la evaluación de suelos de la FAO" en zonas olivareras.

La región elegida para este ensayo es la Comarca de la Loma, concretamente un sector entre Linares y Baeza. Se trata de una región eminentemente olivarera situada dentro de la cuenca del río Guadalquivir, en la provincia de Jaén.

Los cultivos alternativos considerados en este ensayo son (aparte del olivo actual): almendro, cerezo, pistacho, vid, trigo, girasol, garbanzo, patata, aromáticas (*Satureja cuneifolia*, *Acinus alpinus*, *Lavandula latifolia*, *Lavandula lanata*, *Sideritis funkiana*, *Sideritis hirsuta*, *Thymus zygis* y *Salvia lavandulifolia*). Todos los cultivos considerados se dan en mayor o menor medida en la zona y por tanto están adaptados a las características climáticas de la región y será el facto edáfico el único parámetro que consideremos en este ensayo.

www.edafologia.net/programas_suelos/practgest/olivar/index.htm

Para empezar elija un suelo para evaluar pulsando su número correspondiente en el mapa.

UNIDAD CARTOGRÁFICA	INCLUSIONES	MATERIALES / GEOMORFOLOGÍA
4 Fluvisoles háplicos (eútricos)		Depósitos fluviales del Holoceno
6 Regosoles háplicos (calcáricos)	Vertisoles cálcicos Calcisoles háplicos	Margas y margarcillas del Mioceno
7 Regosoles háplicos (calcáricos)	Phaeozems háplicos (calcáricos) Cambisoles háplicos (calcáricos)	Arcillas y areniscas del Triás
8 Regosoles háplicos (calcáricos)	Cambisoles háplicos (calcáricos) Cambisoles háplicos	Lutitas y areniscas del Triás
9 Regosoles háplicos (calcáricos) Calcisoles háplicos	Cambisoles háplicos (calcáricos)	Areniscas y margas del Mioceno
11 Calcisoles pétricos Calcisoles háplicos	Leptosoles háplicos (eútricos) Regosoles háplicos (calcáricos) Cambisoles háplicos (crómicos)	Calizas y dolomías del Lias
13 Calcisoles háplicos		Terrazas medias del Guadiamar
14 Calcisoles pétricos Calcisoles háplicos	Leptosoles háplicos (eútricos)	Glacis
15 Calcisoles háplicos	Vertisoles cálcicos Regosoles háplicos (calcáricos) Arenosoles háplicos (calcáricos)	Conglomerados, areniscas y margas del Mioceno
17 Luvisoles cálcicos	Calcisoles lúvicos	Glacis muy antiguo
18 Cambisoles háplicos (calcáricos)	Regosoles háplicos (calcáricos) Calcisoles pétricos	Terrazas inferiores del Guadiamar

NOTA. Para mejorar la estabilidad de este programa en el texto de los botones, y de algunas de las pantallas de ayuda, se han omitido los acentos.

Figura 27. Ejemplo de la pantalla inicial del programa CambioUso.

The screenshot shows a web browser window with the URL www.edafologia.net/programas_suelos/practgest/olivosuelos/soil12/sueloxx.htm. The page is titled 'Suelo 12. Calcisol háplico' and displays detailed soil profile information for 'Perfil 12'. The information includes classification, date, location, topographic situation, coordinates, altitude, and various soil characteristics. Below the profile data, there is a section for 'Evaluación de la Aptitud Específica para vid' (Evaluation of Specific Aptitude for wine) with a dropdown menu set to 'Clase S1' and a prompt to 'Elija la opción correcta y pulseme'. A 'Nueva pregunta' button is visible. At the bottom, a table provides criteria for different soil classes based on slope percentage.

Suelo 12. Calcisol háplico

Fotos: [perfil paisaje](#)
[General](#) [Morfología](#) [Analítica](#)

[Normativa de las preguntas](#)
[Esquema de Evaluación FAO](#)

Evaluemos opciones

Cerezo Almendro Pistacho Vid
 Trigo Girasol Garbanzos Patatas
 Aromáticas

calificación resultados

0 C
 7 8 9 /
 4 5 6 *
 1 2 3 -
 0 . = +

Por si necesitas apuntar cosas ...

Perfil 12
CARACTERÍSTICAS GENERALES

Clasificación: Calcisol háplico (FAO 2007); Xerochrept calcixerólico (USDA 1975).
Fecha: 21-XII-1985
Comarca: La Loma.
Situación: Poyos del Sitio.
Hoja topográfica: Úbeda (906).
Coordenadas U.T.M.: 4.556 - 42.112
Altitud: 570 m
Posición fisiográfica: Pendiente convexa.
Forma del terreno circundante: Ondulado.
Pendiente: 6 %. Suavemente inclinado.
Orientación: Estenoreste.
Material originario: Areniscas fundamentalmente.
Drenaje: Bien drenado.
Condiciones de humedad: Ligeramente húmedo a partir de 20 cm.
Profundidad de la capa freática: Desconocida.
Rocosidad: Sin rocas.
Pedregosidad: Sin piedras.

Evaluación de la Aptitud Específica para vid

1. Pendiente Clase S1 Elija la opción correcta y pulseme

Respuesta correcta

Nueva pregunta

	S1	S2t	S3t	Nt
Clase	1. Llana y 2. Suave	3. Inclínada	4. Moderada	5. Escarpada y 6 Muy escarpada
%	≤ 6	≤ 12	≤ 30	> 30

(t = topografía)

Figura 28. Ejemplo de pantallas del programa CambioUso.

Además de este Curso Multimedia para la Enseñanza de los Suelos existen en www.edafologia.net otros temas de interés.

BuscaSol

Un juego sobre perfiles de suelos.

Se trata de encontrar un perfil de suelo seleccionado al azar por el programa entre todos los mostrados y del que en un principio desconocemos todo de él. Al ir pulsando sobre los perfiles que vayamos eligiendo se nos irán proporcionando pistas para que podamos llegar al suelo seleccionado. El programa ofrece cinco niveles de dificultad: fácil, intermedio, difícil, experto y catedrático; en los que varía el número de perfiles mostrados que va desde 36 a 196.

Para jugar en este programa/juego no es necesario tener ningún conocimiento sobre los perfiles, pero para posibles interesados se proporcionan botones de ayuda con información sobre los suelos y sus perfiles.



Figura 29. Ejemplo de un ejercicio en BuscaSol. El jugador ha ido eligiendo los perfiles del 1 al 8.

Gigaimágenes

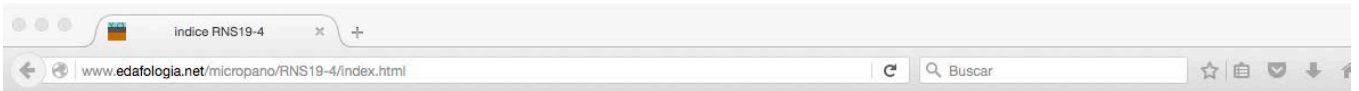
Simulación de clases de micromorfología de suelos sin utilizar ni preparaciones ni microscopios.

También en este servidor web encontramos un curso completo de microscopía de suelos que consta de cinco secciones: OptMine, Micromorfografía, Micromorfología y Microscopía práctica para no especialistas. Y el curso se completa con un programa innovador “Grandes imágenes microscópicas navegables” en el que se muestran las imágenes de láminas delgadas de suelos en su totalidad. Se han fotografiado en el microscopio polarizante (GigaMICROimágenes) y también se han tomado en un escáner plano (GigaMACROimágenes).

Las GigaMICROimágenes son imágenes múltiples de toda la lámina delgada. Son mosaicos compuestos de 100 a 300 microfotografías tomadas en el microscopio polarizante con los objetivos x2,5, x4, x5, x8 y x10. Cada campo microscópico (celda del mosaico) mide desde 2,6x5,5mm ó hasta 0,6x0,9mm, según los aumentos. El total del área barrida en las preparaciones microscópicas mide entre 21x16mm y 53x31mm. La imagen electrónica resultante pesa entre 1 y 3 GB pero las que se navegan en la web se han reducido al 50%. Estas imágenes tan grandes necesitarían mucho tiempo para abrirse online pero este inconveniente se evita utilizando un navegador especial (krpano) que va abriendo las imágenes por zonas según se van visitando.

Las GigaMICROimágenes se acompañan de imágenes macro tomadas directamente de las láminas delgadas completas en un escáner plano dotado de módulo para transparencias (GigaMACROimágenes). Es sorprendente la información que se puede sacar de estas simples imágenes especialmente cuando la lámina delgada de suelo se sitúa entre dos láminas polaroides de acetato que actúan como polarizador y analizador.

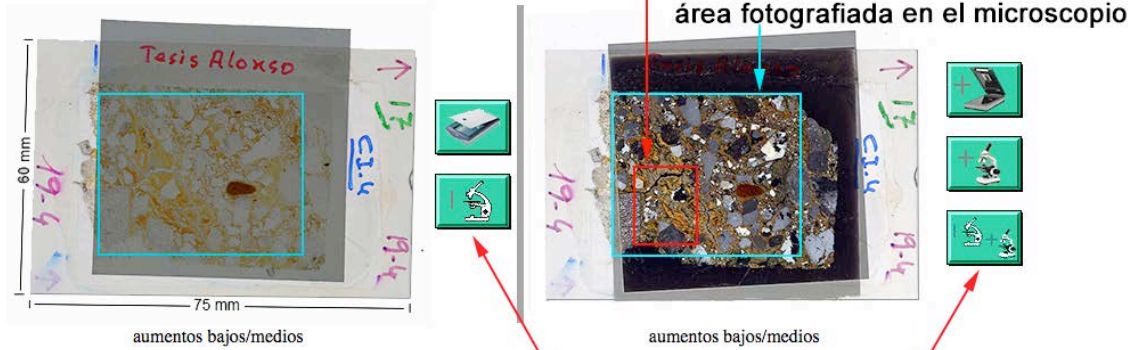
Con estas imágenes se puede ir desplazándose por la preparación e ir variando el zoom de una manera muy similar a como lo haríamos en el microscopio. De esta manera se pueden simular prácticas de microscopía de suelos sin necesidad de utilizar microscopios e incluso sin tener las láminas delgadas.



Gigaimágenes

Iluvación muy intensa en un horizonte arenoso/gravoso y con carbonatación.

Horizonte 2Btk1 de un Palexeralf cálcico. Lámina fina RNS19-4.



Rasgos micromorfológicos

Después de navegar en estas imágenes debería haber encontrado, al menos, los siguientes rasgos (la imagen de la izquierda con sólo polarizador y a la derecha con nicols cruzados).

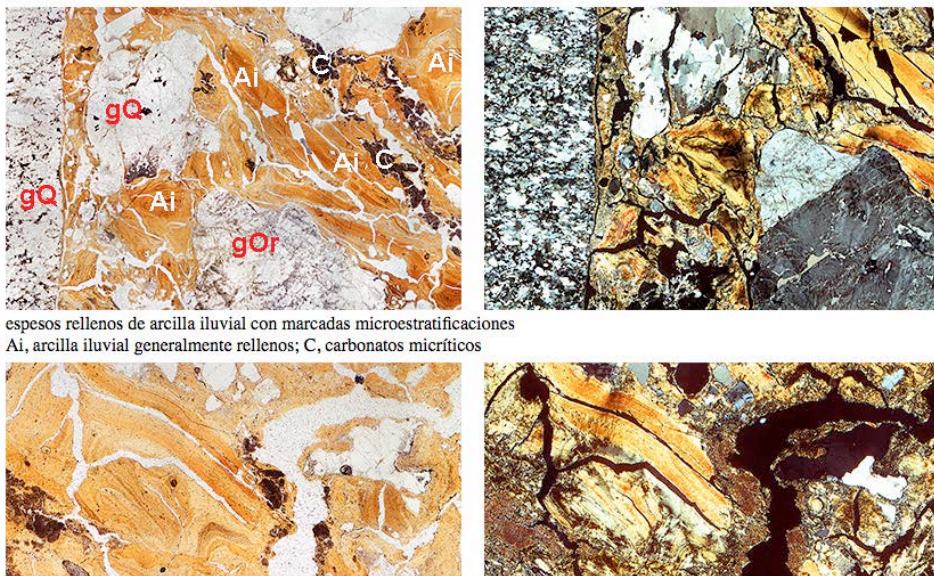


Figura 30. Ejemplo de una pantalla con Gigaimágenes.

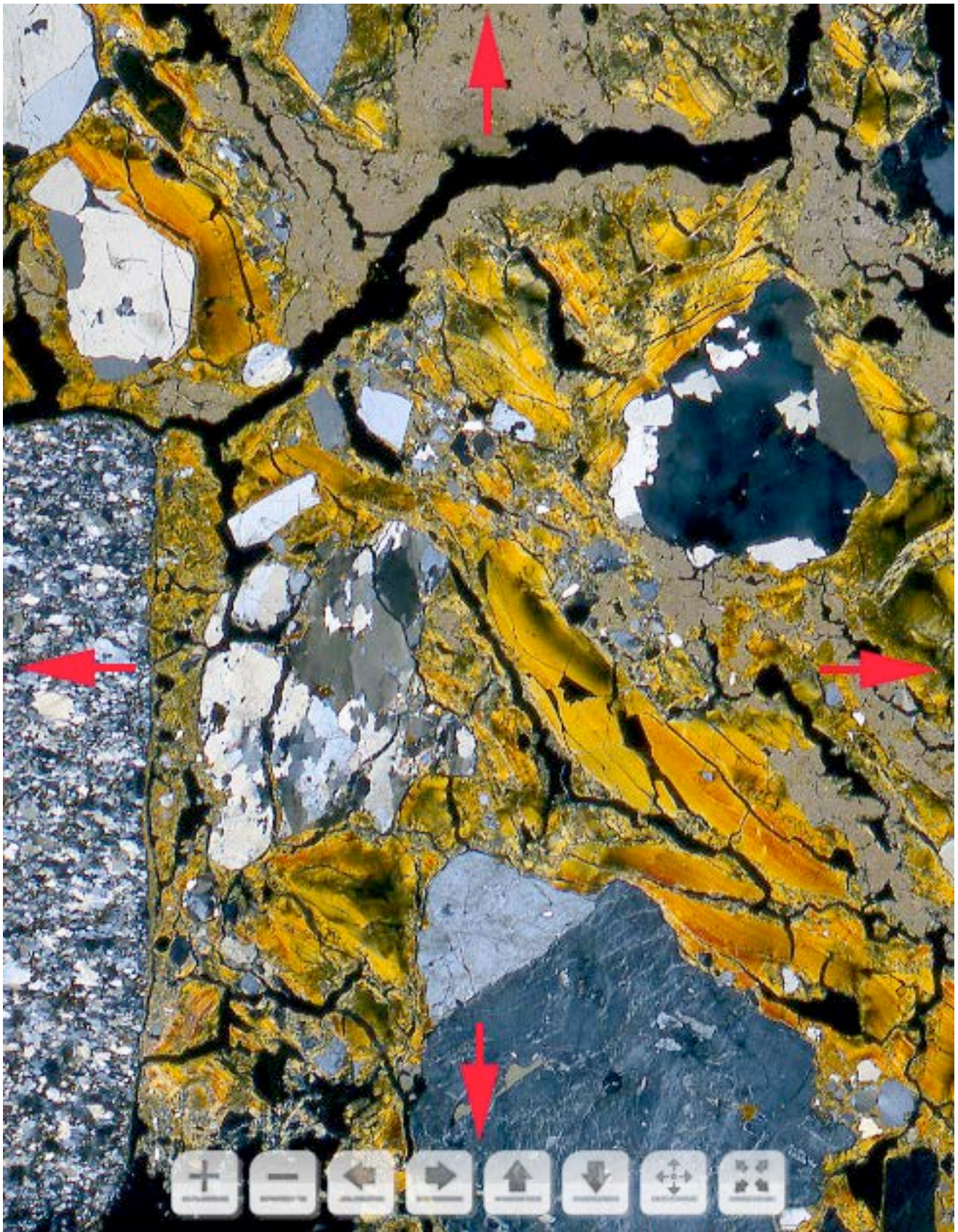


Figura 31. Parte de una GigaMACROimagen tomada con un escáner plano y dos polaroides.

Aparte de estos programas de la Universidad de Granada en Internet se puede encontrar un interesante programa, de cuidada maquetación, sobre la enseñanza de los suelos llamado “*El suelo, epidermis viva de la tierra*” desarrollado en la Universidad de Zaragoza, Escuela Politécnica Superior de Huesca, por Badía y Martí. El programa consta de una parte de documentación con cuatro apartados: Introducción, Componentes, Formación y Funciones. Y en una quinta sección se presentan 25 ejercicios interactivos sobre las propiedades y formación de los suelos.



Edafos

www.cienciadelsuelo.es/index1.html

Busca

ed **A** fos

EL SUELO, EPIDERMIS VIVA DE LA TIERRA



- [INTRODUCCIÓN](#)
- [COMPONENTES](#)
- [FORMACIÓN](#)
- [FUNCIONES](#)
- [EJERCICIOS](#)

CITA BIBLIOGRÁFICA

R ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR-HUESCA (Universidad de Zaragoza)

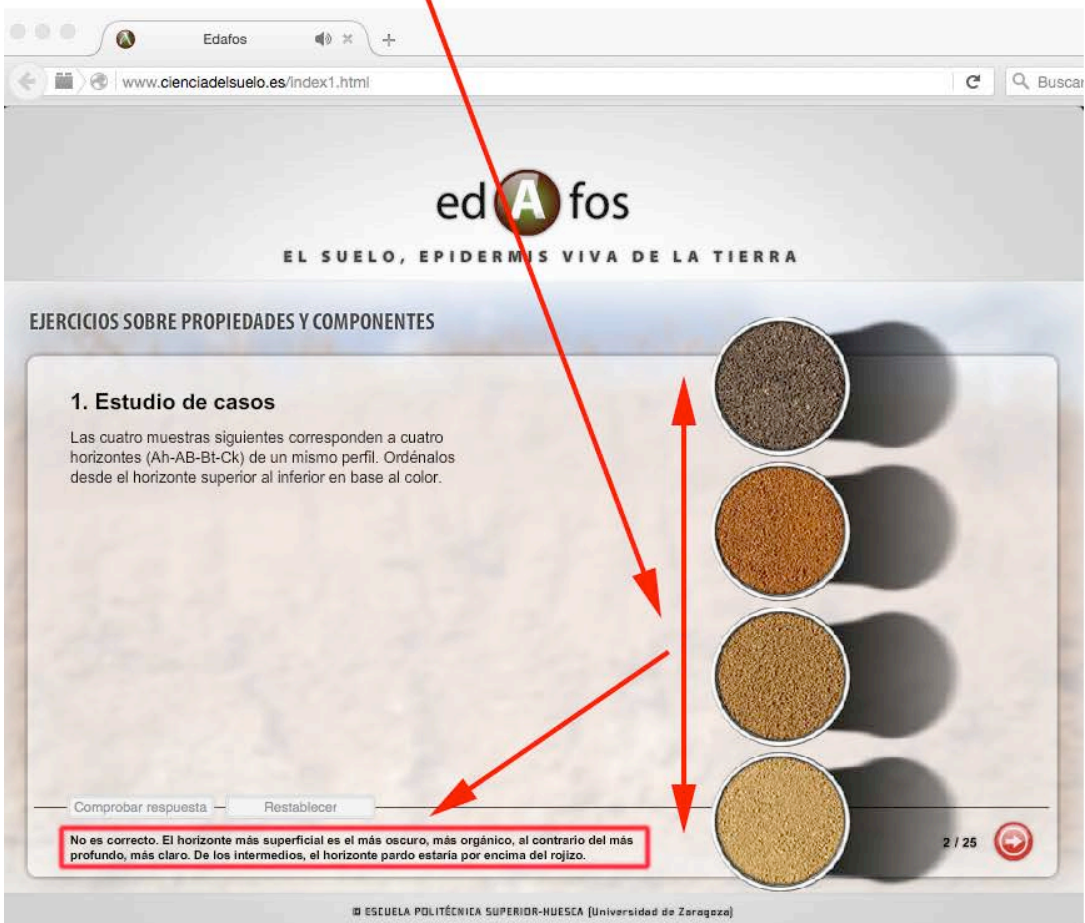
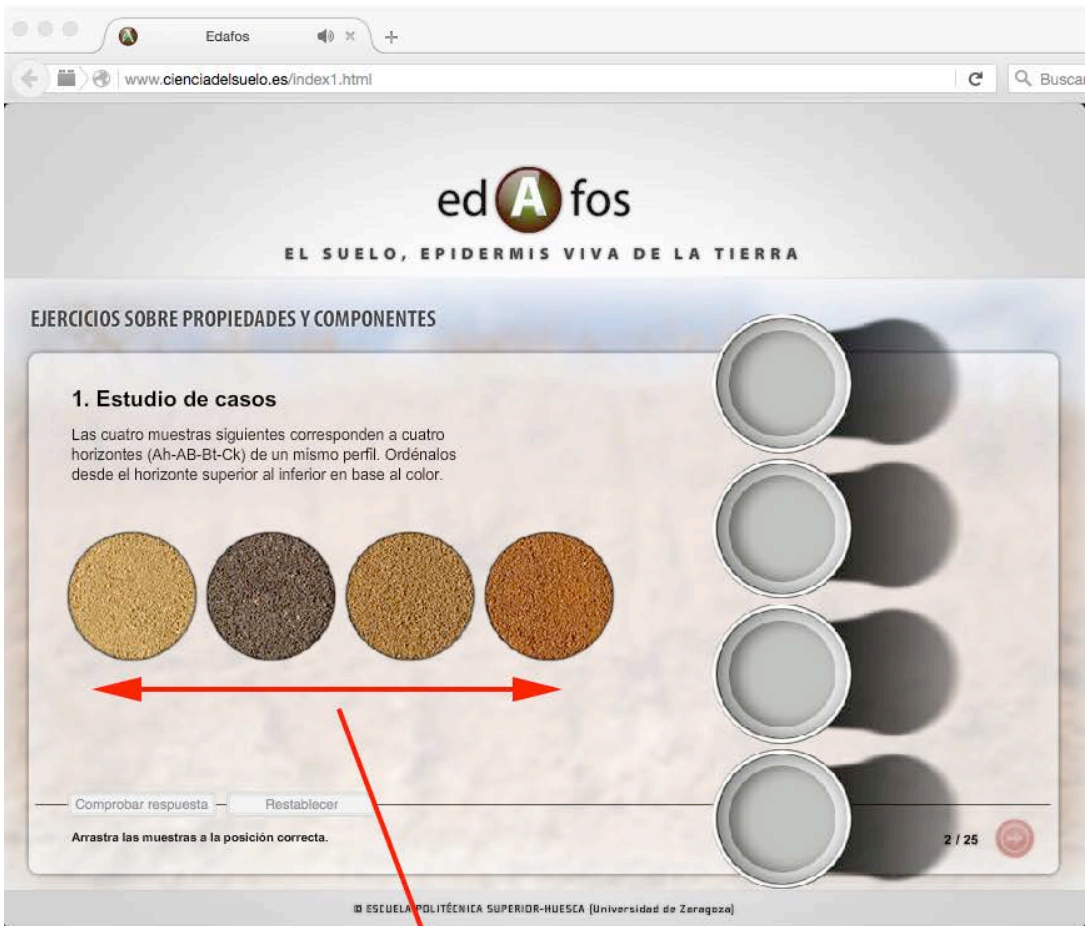


Figura 32. Ejemplo de pantallas del programa El suelo, epidermis viva de la tierra