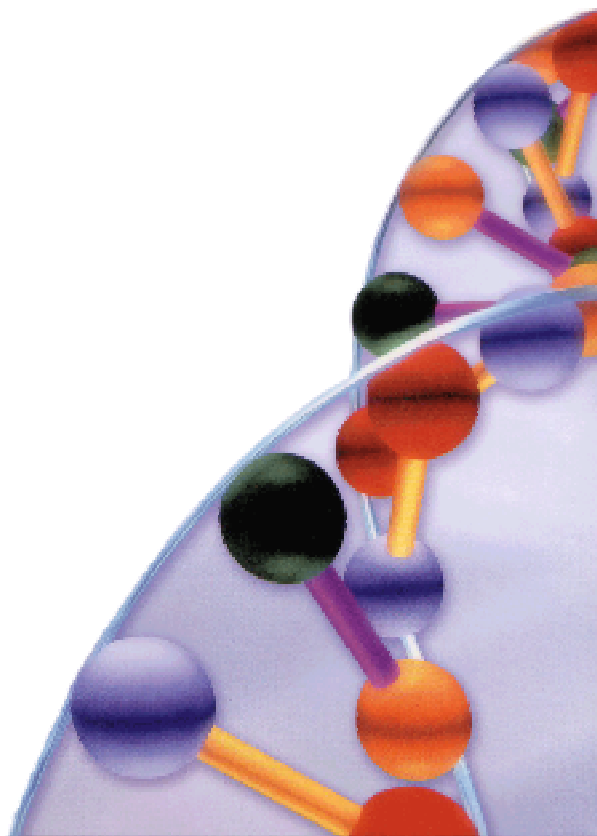




**Colegio Oficial
de Biólogos
de Andalucía**

TEMA 6
LOS SUELOS EN ANDALUCÍA:
TIPOS DE SUELOS: GENESIS Y DISTRIBUCIÓN. EL SUELO COMO RECURSO
NATURAL Y ECONÓMICO. USOS Y APTITUDES.

Autor: Braulio Asensio Romero
Universidad Pablo de Olavide
Dpto Sistemas Físicos Químicos y Naturales



TEMA 6.- LOS SUELOS EN ANDALUCÍA:

1.- Tipos de suelos: genesis y distribución.

2.- El suelo como recurso natural y económico.

3.- Usos y aptitudes.

1.- TIPOS DE SUELOS: GÉNESIS Y DISTRIBUCIÓN.

4000 años antes de Cristo la tierra o suelo se consideraba uno de los 4 componentes básicos del universo junto con el fuego, el agua y el aire. A medida que aumentaron los conocimientos sobre el suelo se fueron conociendo los componentes que lo constituían.

El suelo es el resultado de una serie de procesos de transformación que tienen lugar de modo natural a expensas de las rocas y de los residuos orgánicos. Esta serie de transformaciones se llaman edafogenesis. La edafología (del griego edafos = suelo) o pedología (del griego pedon = suelo) estudia los suelos en sus aspectos físicos, químicos, mineralógicos, morfológicos, biológicos y evolutivos, con objeto de clasificar los distintos tipos de suelo y determinar sus características y su distribución en los continentes.

El concepto de suelo como una mezcla de materiales se puede considerar desde distintos puntos de vista:

Concepto mecánico del suelo.

Es un material no consolidado compuesto de partículas sólidas discretas con líquidos y gases que ocupan los espacios entre partículas. En ingeniería interesa la capacidad de los suelos en resistencia a la compresión, estabilidad, etc.

El suelo como un sistema de tres fases.

Podría definirse como un sistema de 3 fases: sólido, líquido y gases. En la mayoría de los suelos la parte sólida consiste en partículas de mineral que forman un esqueleto en el que se absorben el humus y las partículas orgánicas. Hay poros entre las partículas de la fase sólida que se llenan de las fases líquida y gaseosa. La fase líquida es fundamentalmente agua de precipitaciones que está como una película que rodea a las partículas de la fase sólida y ocupa los poros más pequeños; la mayoría están llenos de gases a menos que el suelo esté saturado de agua. Hay un intercambio de gases entre el suelo y la atmósfera.

La actividad biológica (respiración de las raíces y descomposición de la materia orgánica) consume oxígeno y produce CO_2 . En consecuencia hay una continua difusión de oxígeno desde la atmósfera al suelo y de CO_2 desde el suelo a la atmósfera.

El volumen de suelo ocupado por las distintas fases varía con el tiempo y con el lugar. Los volúmenes de aire y agua están en relación inversa, la entrada de agua excluye al aire; cuando el agua se elimina por drenaje, evaporación o crecimiento de plantas, muchos poros ocupados por el agua se llenan de aire.

Suelos manufacturados.

Los suelos utilizados en invernaderos son manufacturados en el sentido de que la parte superficial del suelo, arena y materia orgánica, se mezclan para conseguir una adecuada proporción de los componentes.

El suelo de un campo de golf, los suelos para macetas y manejo de los cultivadores serían otros ejemplos de suelos manufacturados.

Factores de la edafogénesis.

El suelo tiene su origen en la acción combinada del clima y de los organismos sobre las rocas que lo originan (roca madre). Estas acciones, influidas por la morfología del terreno y el trabajo del hombre, conducen a resultados diferentes en consonancia con su duración en el tiempo.

Un suelo puede formarse por la alteración de cualquier tipo de roca (eruptiva, sedimentaria o metamórfica). Las características de la roca que tienen importancia en la formación de un suelo son dos: la composición química y mineralógica y la compactación (de compacto) de la roca madre. La diferente compactación de la roca favorece más o menos su desintegración por causa de agentes físicos y el asentamiento de la vegetación, la posibilidad de alteración química de sus distintos componentes.

Los minerales que constituyen una roca no representan todos la misma capacidad de alteración. Cada uno de ellos se ha formado y es estable en unas condiciones ambientales determinadas; por tanto, es lógico que muchos minerales en contacto con la atmósfera resulten poco estables en este nuevo ambiente, muy diferente de aquel en que se formaron y tiendan por tanto a alterarse.

Además de las propiedades químicas, muchas de las propiedades físicas de un suelo pueden depender de la roca que lo ha originado; esto se cumple sobre todo en suelos que están en las fases iniciales de su formación.

Otro factor importante en la formación de los suelos son los organismos vivos. Muchos procesos de alteración de los minerales están total o parcialmente controlados por los organismos o por productos derivados de su metabolismo (ciclo del nitrógeno, etc).¹

FAUNA DEL SUELO	
< 0,2 mm microfauna (bacterias, esporas y hongos)	Protozoos (amebas), nematodos, rotíferos
0,2-4 mm mesofauna	Colémbolos, ácaros, enquitreidos
4mm-10cm macrofauna	Lombrices, moluscos, termitas, hormigas

Las condiciones ambientales son otro factor de la edafogénesis; la investigación actual se orienta hacia el estudio de la influencia de las condiciones térmicas e hidrológicas sobre la alteración de los minerales de las rocas así como sobre la formación de nuevas especies mineralógicas.

Indirectamente, el clima influye en el desarrollo del suelo a través de la vegetación. La alteración de las rocas, cuando no se realiza en presencia de agua, es un proceso físico de disgregación (ambientes áridos y desiertos); en áreas cada vez más húmedas y cálidas la alteración química es mayor a medida que aumentan ambos factores.

El factor tiempo es una de las variables más difíciles de estudiar. Los cambios que experimentan los suelos son lentos. El ciclo de vida de un suelo incluye los estadios de roca madre, suelo inmaduro, maduro y viejo. El desarrollo desde la roca madre puede ser

¹ La génesis del suelo incluye procesos como son: adiciones, pérdidas, transformaciones, translocaciones. El carbono de la materia orgánica se pierde del suelo como CO₂ por la descomposición de los microorganismos. El nitrógeno es transformado de orgánico a inorgánico. La materia orgánica está sujeta a transformaciones por el agua y los animales. De forma semejante, los constituyentes minerales experimentan cambios.

rápido en el caso de un material permeable, no consolidado en clima cálido y húmedo. Un clima frío y seco, material impermeable y consolidado, topografía abrupta, etc, retrasan el desarrollo. Por ello, la edad de un suelo se mide en horizontes, no en años.

La morfología es también un factor edafológico de gran importancia. La edafogénesis casi siempre coincide con el desarrollo de grandes sucesos tectónicos o climáticos, los cuales originan tipos de morfología específicos.

Fenómenos de alteración de las rocas

La alteración de los minerales que constituyen la roca madre tiene lugar por un proceso de adaptación del material a un nuevo ambiente. Los minerales de una roca representan por forma cristalina, composición, etc, que es el resultado de un estado de equilibrio del material con el ambiente en el que se han formado.

Las variables fisicoquímicas que definen un ambiente son la temperatura, presión, composición de magmas o soluciones que han originado tales minerales.

Los fenómenos físicos que determinan la alteración de los minerales son: la acción disgregadora del hielo – deshielo, la acción de las inundaciones y desecaciones periódicas, la acción ejercida por las variaciones de temperatura, la acción mecánica de las raíces vegetales, la acción erosiva y de transporte del agua meteórica.

Los principales fenómenos químicos que influyen en los procesos de alteración son: la acción disolvente del agua modificada por la presencia de gases y sales disueltos en ella, la hidrólisis, la hidratación, la deshidratación, la oxigenación y la reducción. Esencialmente, la alteración química de los minerales del suelo se da en solución, por tanto, estos fenómenos se darán donde se encuentre presente el agua y cesan en los suelos áridos (es nula en los desiertos secos). Hay minerales poco solubles en agua como son el carbonato cálcico (calcita) y el cálcico magnésico (dolomita), pero pueden reaccionar con el CO₂ disuelto en agua y forman bicarbonatos que son muy solubles. A pH muy alto los carbonatos no se solubilizan y permanecen en el suelo.

Los minerales menos solubles de la roca madre son los silicatos. En presencia de agua se hidrolizan formando ácido silícico y los hidratos de los metales contenidos en el silicio.

Los productos de alteración de la roca madre pueden combinarse en un sistema cristalino sólido y dar lugar a minerales completamente distintos de los originales.

Las propiedades y características de los suelos están muy influidas, además de

por la alteración de la roca madre, por la alteración de la materia orgánica que cae sobre ellos; esta última está producida por microorganismos que provocan la formación de nuevos compuestos.

Propiedades físicas de los suelos

La rigidez y poder de soporte, drenaje y capacidad de retención de agua, elasticidad, facilidad para la penetración de las raíces, aireación y retención de nutrientes, están íntimamente conectados con las condiciones físicas del suelo. La textura es quizás la característica más permanente e importante del suelo.

Color: Respecto a una carta de colores determinada, dividiendo los colores en 3 componentes: matiz, claridad y pureza.

Textura: Se refiere al tamaño relativo de las partículas de suelo, es la “proporción relativa de arena, limo y arcilla”. Esta división de las partículas minerales es en función del tamaño, al margen de su composición química, color, peso u otra propiedad.

TEXTURAS CARACTERÍSTICAS DE LAS PARTÍCULAS MINERALES

PARTICULA	Diámetro (mm) ^a	Diámetro (mm) ^b	Nº PARTICULAS / GRAMO	SUP DE 1G (mm ²)
ARENA MUY GRUESA	2,00 – 1,00		90	11
ARENA GRUESA	1,00 – 0,50	2,00 – 0,20	720	23
ARENA MEDIA	0,50 – 0,25		5700	45
ARENA FINA	0,25 – 0,10	0,20 – 0,02	46.000	91
ARENA MUY FINA	0,10 – 0,05		722.000	227
LIMO	0,05 – 0,002	0,02 – 0,002	5.776.000	454
ARCILLA	< 0,002	< 0,002	90.260.853.000	8.000.000

(a) según sistema USDA (United States Department of Agriculture)

(b) según sistema ISSS (International Soil Science Society System)

Al tener la arena una mayor superficie de exposición, su papel en las actividades físicas y químicas es menor; no obstante, la presencia de la arena aumenta el tamaño de los poros lo que facilita el movimiento de aire y el drenaje del agua.

Arena y limo son partículas que resultan de la rotura física de rocas y minerales y difieren en el tamaño. Los suelos con mayor capacidad para tener agua se caracterizan por su alto contenido en arcilla. La fracción arcilla difiere mucho en composición y propiedades de los minerales de arena y limo. La arcilla actúa como reservorio de nutrientes y agua puesto que tiene miles de veces más superficie por gramo que el limo y

casi un millón de veces más que la arena.

El triángulo textural determina el tipo de suelo en base a las proporciones de las partículas.



Estructura:

La textura está relacionada con el tamaño de las partículas. El término estructura se refiere a la disposición de las partículas. Podría definirse como la agrupación de las partículas primarias (arena, limo, arcilla) en partículas compuestas, o bien, agrupaciones de partículas primarias que se separan en agregados por la superficie de rotura mas débil.

La estructura modifica la influencia de la textura en cuanto a las relaciones humedad – agua, disponibilidad de nutrientes de plantas, acción de microorganismos y crecimiento de raíces.

Los agregados de suelo se clasifican en base a la forma en esféricos, planos, en bloque o prismas. Estas cuatro formas básicas dan siete tipos de estructuras: granular, migajosa, plana, en bloque, en bloque subangular, prismática y columnar.

Los espacios entre agregados son mucho mayores que los poros que hay entre las partículas de arena, limo y arcilla. Estos espacios facilitan el movimiento del aire y del agua y sirven también como pasos para la extensión de las raíces y camino de animales pequeños.

En la formación de los agregados interviene como constituyente activo la fracción coloidal. Hay tres grupos de materiales que actúan como cementantes en la formación de agregados:

Arcillas minerales

Óxidos de Fe y Mn

Materia orgánica coloidal

Consistencia:

La consistencia de un suelo es resistencia a la deformación o rotura y se determina por las propiedades de cohesión y adhesión del conjunto del suelo.

Diferenciación del suelo en horizontes.

El suelo tiene su origen en la acción combinada del clima y de los organismos sobre las rocas que lo originan. Estas acciones influidas por la morfología del terreno y por el trabajo del hombre conducen a resultados diferentes en consonancia con su duración en el tiempo. Bajo la influencia de tales factores se verifican transformaciones, migraciones, redistribuciones y aportaciones o pérdidas de componentes de diversa naturaleza.

Estos componentes se distribuyen verticalmente formando estratos horizontales que se diferencian por sus propiedades físicas, químicas y mineralógicas. Estos estratos se denominan “horizontes” y su visión desde la superficie hasta la roca no alterada se conoce como “perfil del suelo”.

La evolución de un suelo se inicia en el momento que una roca entra en contacto directo con los agentes atmosféricos y biológicos: de inmediato comienza la serie de procesos que van a transformar dicha roca en un sustrato y a este en un verdadero suelo.

Mediante el estudio de los horizontes de un suelo se pueden reconstruir los acontecimientos que han tenido lugar; se puede saber que productos han sido eliminados, cuales se han transformado y cuales han emigrado a lo largo del perfil. Así se conocen como horizontes A (5-60 cms) y B (hasta 240 cms) los que constituyen el suelo propiamente, siendo el A de eluviación (lavado) y el B de iluviación (acumulación). A su vez estos pueden ser subdivididos en función de sus características. Por ello en el perfil de un suelo pueden distinguirse dos o más de los siguientes horizontes:

O ó A₀₀ ó L (O de orgánico y L de lecho): constituido esencialmente por restos vegetales acumulados en la superficie y sólo están parcialmente o nada alterados. Típico de suelos de bosque.

O₂ ó A₀ ó H (H de humus): formado por restos vegetales ya descompuestos.

A₁: es el primero de los horizontes minerales superficiales. Se caracteriza porque la materia orgánica, humificada, está íntimamente mezclada con la fracción mineral. Normalmente presenta color oscuro.

A₂: es pobre en materia orgánica, en arcilla y en óxidos de Fe y Al todo lo cual ha sido arrastrado y se encuentra acumulado en el horizonte inferior. Es de color gris ceniza.

B: se caracteriza por la acumulación de arcilla (y otros materiales en suspensión), arrastrada de horizontes superiores y coloreada por la acumulación de sesquióxidos que producen una coloración más intensa y más roja (a veces parda o amarillenta). Presenta una alteración avanzada de los materiales de forma que borra las características de la roca madre con la presencia de arcilla y óxido de hierro.

C: se caracteriza por alteraciones predominantemente físicas de la roca madre, poco influido por procesos edafogenéticos y carece de las propiedades de los horizontes A ó B. Puede ser muy profundo.

R: es la capa más inferior que sirve de soporte al suelo, no alterada.

Cada horizonte puede subdividirse en subhorizontes; por ejemplo: si en A hay disminución gradual de materia orgánica se podrá subdividir en A₁₁ A₁₂ A₁₃ etc y el horizonte B muestra una acumulación creciente con la profundidad, podrá distinguirse un B₁ B₂ etc.

No todos los horizontes están presentes en todos los suelos. Hay acontecimientos

que se expresan con una letra minúscula, así, en suelos de labranza con los horizontes O y A, y parte del A₂ mezclados se designan como A_p (p de pasto o cultivo). En general, t significa “acumulación de arcilla” (del alemán Ton = arcilla), por tanto B_t será un horizonte con marcada acumulación de arcilla aluvial; ca significa “acumulación de carbonatos”, ir “acumulación de hierro” (del inglés iron = hierro). A veces, entre paréntesis (A) y (B) se indica la presencia de suelos que carecen de caracteres marcados pero que tienen algún elemento que sugiere la tendencia evolutiva de dicho horizonte.

Tipos de suelo.

Para los suelos existen clasificaciones genéticas que dan preferencia a las relaciones existentes entre los factores formadores, los procesos y los suelos (así la rusa, las americanas antiguas, la francesa, ...) y las objetivas, que se basan en las características morfométricas. Dos de estas últimas son las más utilizadas: la Soil Taxonomy, del Departamento de Agricultura de los EEUU y la propuesta por la FAO, ambas han sufrido repetidas revisiones.

En la Soil Taxonomy (USDA, 1975) los suelos se agrupan en 10 categorías superiores, consideradas como ordenes, en base a una serie de horizontes de diagnóstico. Hay 2 tipos de horizontes de diagnóstico: de superficie (epipedon) y de subsuperficie. Acabados en sol (de solum = suelo), son: ENTISOLS, INCEPTISOLS, VERTISOLS, ARIDISOLS, MOLISOLS, ESPODOSOLS (suelos podzolicos de climas lluviosos), ALFISOLS, ULTISOLS (suelos muy desarrollados de climas muy lluviosos y cálidos), HISTOSOLS y OXISOLS (Suelos lateríticos tropicales).

Los ordenes se dividen en subórdenes en base a propiedades químicas y físicas que reflejan la presencia o ausencia de acumulaciones características o diferencias genéticas provocadas por el clima. Están formados por dos sílabas y la última se refiere al orden Ej. Xeralf : Alfisol con estación anual seca.

1. SOIL TAXONOMY. HORIZONTES DE DIAGNÓSTICO

2. HORIZONTES DE SUPERFICIE

MOLLIC: de mollis= blando. Espeso, color oscuro, alta saturación en bases y estructura fuerte por lo que no está duro al secarse

UMBRIC: de umbra=sombra. Como el mollic pero altamente saturado en H₂O y puede estar duro al secarse.

OCHRIC: de ochros=pálido. Delgado, de color claro y bajo contenido en materia orgánica.

HISTIC: de histos=tejido. Alto contenido en materia orgánica y saturado de agua parte del año a no ser que se drene artificialmente.

ANTHROPIC: de anthropos=hombre. Como el mollico con alto contenido en fosfatos que resulta de mucho tiempo de cultivo y fertilización.

PLAGGEN: de plaggen=abono. Muy grueso más de 50 cm. Resultado del largo laboreo.

3. HORIZONTES DE SUBSUPERFICIE

ARGILLIC (arcilla blanca): Horizonte iluvial de acumulación de silicatos de arcilla.

NATRIC (de natrium=sodio): Horizonte iluvial de acumulación de silicatos de arcilla con más de 15% de sodio cambiante y estructura columnar o prismática.

SPODIC (de spodos=madera ceniza): Acumulación iluvial de Fe libre y óxidos de aluminio y materia orgánica.

OXIC (óxido=óxido): Horizonte alterado que consiste en una mezcla de hidróxidos de Fe y Al y arcillas 1:1.

CAMBIC (de cambiare=cambiar): Horizonte alterado debido al movimiento del suelo por congelación, raíces y animales que destruyen la estructura de roca original.

AGRIC (de ager=campo): Horizonte de acumulación de arcilla y materia orgánica debajo de la zona de labranza.

ALB (de albus=blanco): Presencia de horizonte albino. (horizonte eluvial lixiviado)

AQU (de aqua=agua): Características asociadas con humedad.

AR (de arare=arar): Horizontes mezclados.

ARG (de argilla=arcilla blanca): Presencia de horizonte con arcilla iluvial

BOR (de boreas=del norte): Frío

FERR (de ferrum=hierro): Presencia de hierro

FIBR (de fibra=fibra): Estadio final de descomposición

FLUV (de fluvius=río): Llanuras inundadas

HEM (de hemi=la mitad): Estadio intermedio de descomposición

HUM (de humus=tierra): Presencia de materia orgánica

LEPT (de leptos=delgado): Horizonte delgado

OCHR (de ochros=pálido): Presencia de epipedon ócrico (una superficie clara).

PLAG (de plaggen=abono): Presencia de epipedon abonado.

ORTH (de orthos=cierto): los más comunes

PSAMM (de psamos=arena): Texturas arenosa

REND (de rendzina): Como la rendzina

SAPR (de sapprus=podrido): El estadio más descompuesto

TORR (de horridus=cálido y seco): Normalmente seco

TROP (de tropikos)

UD (de undus=húmedo): de climas húmedos

UMBR (de umbra=sombra): Presencia de horizonte úmbrico (superficie oscura)

USP (de ustus=quemado): de climas secos, normalmente cálidos en verano.

XER (de xeros=seco): Estación anual seca.

La leyenda FAO (1989) permite la clasificación de los suelos utilizando básicamente los horizontes de diagnóstico de la Soil Taxonomy pero recogiendo los nombres de las clasificaciones genéticas tradicionales. Tiene dos niveles básicos de detalle: 28 grupos principales de suelos, subdivididos en 153 unidades de suelos.. Habitualmente se presenta como asociaciones en las que figura el suelo principal, uno secundario y a veces inclusiones. Es el sistema adoptado por el CSIC para la realización del Mapa de Suelos de España y el recogido por el Proyecto Lucdeme de Lucha contra la Desertización en el Mediterráneo que ha permitido la realización de un mapa de suelos de toda España a escala 1:100.000.

A título orientativo, dado que no existe una relación directa entre los diferentes grupos y ordenes de las dos clasificaciones, y a pesar de que la correspondencia no es biunívoca, se presenta una correspondencia entre los dos sistemas de clasificación (para los suelos existentes en Andalucía)

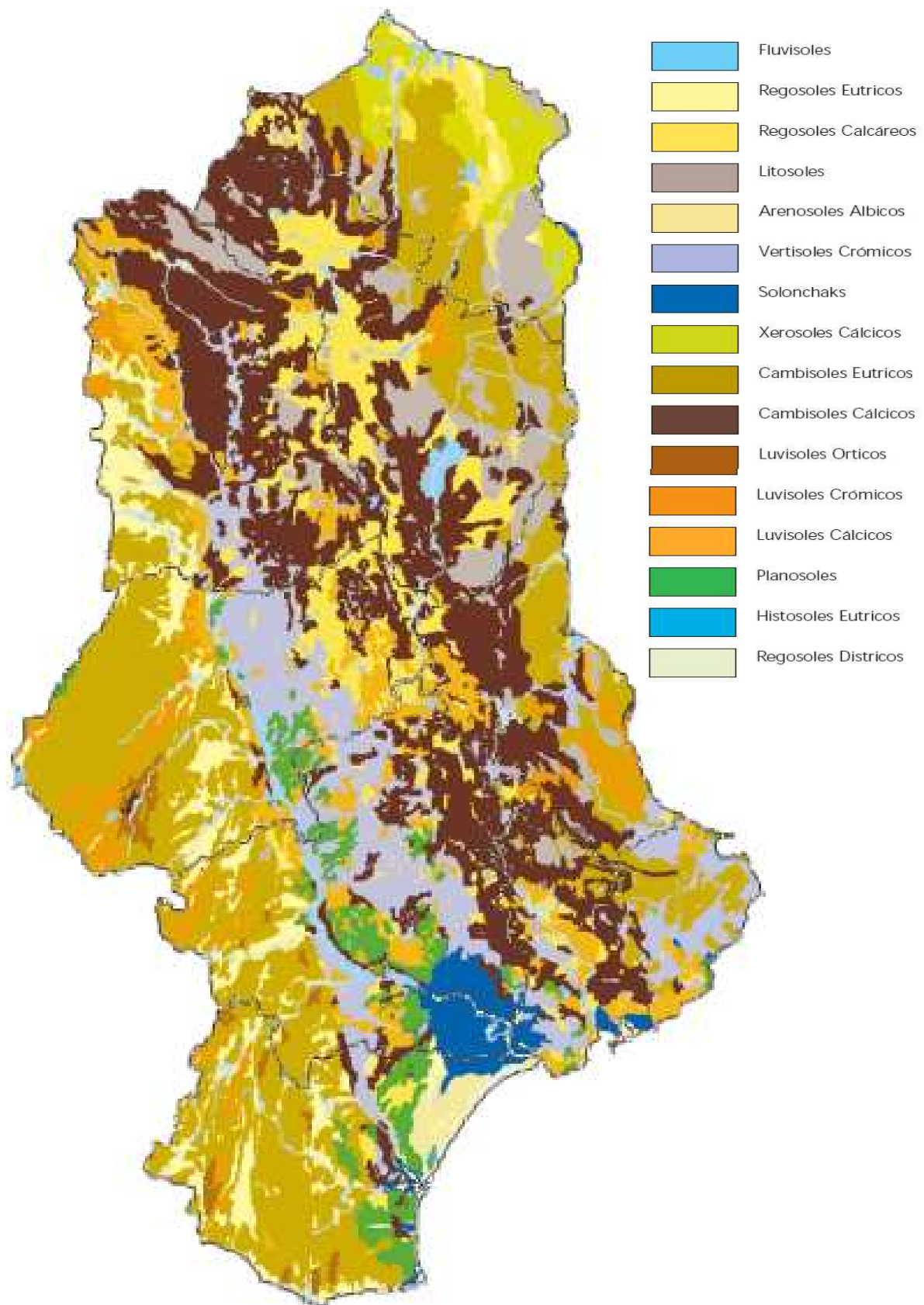
FAO	SOIL TAXÓNOMY	
Arenosoles	Psamments (Entisol arenoso eólico)	Son suelos desarrollados sobre materiales no consolidados de textura gruesa, aspecto que los caracteriza. Se desarrollan sobre depósitos arenosos de origen no aluvial. Fundamentalmente se presentan en las zonas costeras de Huelva y Cádiz, sobre depósitos eólicos y en zonas puntuales de Málaga y Almería.
Cambisoles	Inceptisols	Son suelos con un cierto grado de evolución. Tienen una amplia representación dentro de la región; se desarrollan sobre distintas litologías y en relieves relativamente suaves o protegidos de los procesos erosivos por la cobertura vegetal. Podemos distinguirlos sobre extensas áreas de Sierra Morena y zonas no calizas de las Sierras Béticas y en las zonas más ácidas de estas últimas formaciones.
Fluvisoles	Fluvents (Entisol poco evolucionado fluvial)	Suelos profundos y formados sobre depósitos aluviales que presentan un escaso grado de evolución. Se distribuyen por las vegas de los principales ríos de la región, destacando por su extensión la vega del Guadalquivir, de Granada y Antequera. Dentro de estos suelos, se pueden distinguir los fluvisoles calcáreos, presentes en la mayoría de la región y los fluvisoles éutricos, desarrollados sobre materiales no calcáreos en la zona suroriental de la región.

FAO	SOIL TAXÓNOMY	
Gleysoles	Aquepts (Entisol hidromorfo) Aquepts (Inceptisol hidromorfo)	Suelos sometidos a un régimen hídrico particular que hace que se encuentren encharcados durante gran parte del año. Están fuertemente asociados a áreas en depresión donde se acumulan las aguas de escorrentía. En Andalucía alcanzan su mayor representación en la zona costera de Huelva sobre sedimentos arenosos profundos y con un alto nivel freático.
Histosoles	Histosols	Suelos originados por una fuerte acumulación de materia orgánica parcialmente descompuesta debido a un exceso de agua que provoca condiciones anaerobias. Estos restos vegetales parcialmente carbonizados constituyen la turba. En Andalucía se localizan puntualmente en la laguna de las Madres en Huelva, en Padul (Granada) y en pequeñas áreas de Sierra Nevada bajo condiciones especiales de hidromorfía.
Leptosoles líticos (Litosoles)	Lithic Xerorthens (Entisol mineral bruto de erosión)	Suelos esqueléticos, poco desarrollados, limitados en profundidad por roca dura y cuya principal característica es no presentar más de 10 cm. de profundidad. Se presentan sobre calizas, dolomías y rocas metamórficas de las sierras más abruptas de la región; así, los encontramos ocupando los relieves más accidentados de Sierra Morena y de las Serranías Béticas.
Luvisoles	Alfisols	Suelos evolucionados y relativamente antiguos que se caracterizan por la presencia de un horizonte argílico o de acumulación de arcillas. Se desarrollan sobre diferentes litologías pero siempre ocupando los relieves planos o ligeramente ondulados reservados de los procesos erosivos. Ocupan áreas importantes en el conjunto de la región, desarrollándose tanto sobre calizas medianamente consolidadas y coberteras detríticas como sobre materiales no calcáreos de Sierra Morena y Sierras Béticas, aunque alcanzan su mayor extensión sobre sedimentos aluviales de las terrazas más antiguas del Guadalquivir.
Leptosoles mólicos rédsicos (Rendzinas)	Rendoll (Mollisol sobre roca caliza o dolomítica)	Son suelos AC poco profundos, desarrollados sobre materiales fuertemente calcáreos y que presentan un horizonte superior con un relativamente alto contenido en materia orgánica y características mólicas. Se trata de suelos circunscritos a áreas no agrícolas y presentes en todas las sierras calizas de la región, normalmente asociadas a valores relativamente altos de pendiente y buena cobertura vegetal, fundamentalmente de matorral.

FAO	SOIL TAXÓNOMY	
Phaeozems	Xerolls (Mollisols xérico)	Son suelos que se caracterizan por tener un horizonte superior con alto contenido en materia orgánica y características mólicas, pero que a diferencia de los rendzinas, no presentan un horizonte calcáreo en los primeros 125 cms. Son suelos que se asocian a usos forestales y que soportan buenas formaciones de matorral o bosques de quercíneas.
Planosoles	Aqualfs o Ustalfs (Alfisoles)	Presentan como característica principal un abrupto cambio textural entre los horizontes superiores, sueltos y arenosos y el horizonte B subyacente, fuertemente arcilloso y con propiedades hidromórficas. Su localización en la región se centra en grandes zonas del llano arenoso de Huelva y en las terrazas altas del Guadalquivir, en las provincias de Sevilla, Córdoba y Jaén.
Leptosol lítico o mólico (Rankers)	Xerorthent o Haploxeroll (Entisols o Mollisol en función de la materia orgánica)	De zonas montañosas , son suelos AC poco evolucionados que tienen como principal característica la presencia de un horizonte superficial relativamente rico en materia orgánica y parcialmente desaturado. Se localizan sobre materiales silicatados de Sierra Morena y Sierra Nevada, ocupando áreas de fuertes pendientes y alta rocosidad y pedregosidad.
Regosoles	Xerorthent (Entisols bruto xerico inorganizado)	Suelos desarrollados sobre materiales no excesivamente consolidados y que presentan una escasa evolución, fruto generalmente de su reciente formación sobre aportes recientes no aluviales o localizarse en zonas con fuertes procesos erosivos que provocan un continuo rejuvenecimiento de los suelos. Se pueden distinguir regosoles calcáreos desarrollados sobre marga caliza y caliza margosa en grandes zonas del norte de Granada y en las Campiñas de Cádiz, Sevilla, Córdoba y Jaén y sobre conglomerados en determinadas áreas de Granada y Almería. Regosoles éutricos sobre los principales relieves no calizos de la región y regosoles dístricos circunscritos al área de Sierra Nevada y a determinadas litológicas arenosas litorales.
Solonchaks	Salorthids (Aridisols salino)	Suelos con alto contenido en sales, que se desarrollan fundamentalmente sobre margas yesíferas y sobre arcillas y limos de marismas mareales. Alcanza una buena representación en la región, localizándose en todas las zonas de marisma y en la zona de Baza en Granada y norte de Almería sobre margas yesíferas triásicas y ligados a situaciones fisiográficas de llanuras.

FAO	SOIL TAXÓNOMY	
Vertisoles	Vertisols	Son suelos también denominados “bujeos” o “tierras negras andaluzas”, que presentan como principal característica una escasa diferenciación de sus horizontes, debido a movimientos internos de materiales y a la formación de grandes grietas en los períodos estivales, que tienen su origen en un alto contenido en arcillas expansivas. Se desarrollan en relieves planos o ligeramente inclinados y sobre materiales margosos o margocalizos terciarios. Están ampliamente representados en las campiñas sevillana, gaditana y cordobesa y, en menor medida, en las provincias de Jaén y Huelva.
Calcisoles xericos (Xerosoles cálcicos)	Aridisols (Calciorthid)	Son suelos desarrollados sobre diversas litologías y que se encuentran fundamentalmente localizadas en la provincia de Almería, en las zonas más áridas, circunstancia que los caracteriza, junto con el marcado déficit hídrico que presentan durante todo el año.

Mapa siguiente: Suelos más frecuentes en Andalucía. Clasificación FAO. Fte. PAMA Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía.



Suelos

Suelos más frecuentes en Andalucía.

Hay 10 ordenes en la Solil Taxónomy, los siguientes:

Entisoles: o suelos esqueléticos, suelos muy recientes, sin horizontes. Sus subdivisiones acaban en ent.

Se llaman líticos cuando se producen sobre rocas muy duras y en pendientes acusadas, con profundidades que no llegan a los 10 cm.

Otras veces pueden tener algo más de profundidad: son suelos sobre roca (Orthent), arenas móviles (Psamment), con pendientes acusadas, aluviales (Fluvent) o hidromorfos (Aquent).

La mayoría de ellos tienen una elevada erosionabilidad.

Suelos muy recientes, no tienen horizontes genéticos naturales, sólo indicios de horizontes a veces con un lecho de siembra; algunos tienen la roca madre próxima a la superficie. En muchos resulta difícil ver el cambio de color del horizonte A al C. son suelos con muchas propiedades heredadas.

La textura está relacionada con los aluviones que deposita el agua gruesa cerca de las corrientes y más fina en los bordes de los llanos inundados.

Las inundaciones periódicas les proporcionan nuevos minerales lo que tiende a mantenerlos fértiles. El suelo se mantiene joven porque está enterrado antes de alcanzar la madurez. Los suelos aluviales juegan un importante papel en la agricultura antes del desarrollo de fertilizantes y técnicas de laboreo.

Algunos tienen horizonte A directamente sobre la roca; lo abrupto y la dureza de la roca son dos factores que contribuyen en el desarrollo del suelo. Entisoles A / R son frecuentes en áreas montañosas.

Inceptisoles: suelos moderadamente desarrollados, suelos jóvenes en los que el desarrollo de horizontes genéticos está empezando. Acaban en ept.

Son los “suelos pardos” de zonas de montaña con pendiente pronunciada (Ochrept), muy secas (Xerochrept) o por el contrario muy húmedas y de drenaje deficiente (Aquept) y zonas muy ricas en carbonatos. Constituyen *el grupo de suelos más extenso de la región.*

Se encuentran ampliamente distribuidos y algunos son muy buenos desde el punto de vista agrícola y de pastoreo.

Vertisoles: suelos con alto contenido en arcilla, más de un 30%, en la mayoría de los casos margosas (alto contenido calizo). (ert).

Son los suelos de “bujeo” de Cádiz, de “almagra”(mas pedregoso y compacto) en la Sierra Sur, “tierras negras andaluzas” de campiña, las “albarizas” de Sanlúcar de Barrameda y Jerez. Suelos de secano.

La vegetación típica en áreas naturales es de plantas herbáceas aunque en algunos vertisoles se dan plantas leñosas tolerantes a la sequía.

Son suelos que se agrietan en las estaciones secas; cuando se ha formado la grieta caen en su interior partículas de la superficie del suelo. Cuando llega la estación húmeda el agua se introduce en las grietas y es retenida en las capas impermeables. Ciclos repetidos de expansión y contracción provocan una inversión gradual del suelo, de ahí el nombre de vertisoles. La expansión y contracción del suelo produce roturas de cañerías, edificios, etc.

Todos los horizontes tienen textura arcillosa; el alto contenido en arcillas expansivas hace que el suelo sea pegajoso en mojado y muy duro en seco. Cuando el suelo está húmedo la permeabilidad es muy baja.

Agrícolamente presentan un gran potencial si se dispone de utillaje adecuado,, fertilizantes y riego. El nivel de fertilidad natural es alto, se utilizan principalmente para cultivo de algodón, vid, trigo, maíz, sargo, arroz, caña de azúcar y pasto.

Aridisoles: suelos de regiones áridas. (ID)

Suelos secos casi todo el año, por las condiciones climáticas extremas . Suelen tener un alto contenido en carbonatos o yesos (Gysiorthid), a veces son también salinos (Salorthid) y pueden formar costras cementadas muy duras (Paleorthid o Calcisol pétrico según FAO) u horizonte cálcicos por percolación parcial del agua.

Pertenecen a ecosistemas muy frágiles y de muy difícil recuperación.

En estas regiones la velocidad de formación del suelo es menor que en las regiones húmedas. Hay poca materia orgánica y el pH es alto.

El viento juega un papel importante en el desarrollo de estos suelos; el viento mueve el polvo y las lluvias ocasionales lavan del polvo los nutrientes solubles en su viaje a través del desierto. Este llevar y traer de partículas de suelo da lugar a un aumento en el contenido en grava.

El agua es menos efectiva en el lixiviado y traslocación de sales coloidales debido a

las bajas precipitaciones en las regiones áridas.

El alto pH produce deficiencias en varios microelementos para los cultivos (se produce alfalfa, algodón, cítricos).

Mollisoles: suelos de pradera con epipedon móllico (muchísima materia orgánica), blando, grueso y oscuro.

No son muy frecuentes en Andalucía. Se suelen encontrar en zonas de bosque o en áreas cultivadas en formas degradadas.

En la mayoría de los mollisoles ha habido suficiente migración de arcilla para formar un horizonte B_t de acumulación de arcilla. Como grupo, combinan alta fertilidad y demanda pluviométrica por lo que, quizás, representen los suelos más productivos

Espodosoles: suelos con horizontes espódicos: han sufrido podsolización (se empobrece el horizonte A acumulándose la materia orgánica y los sesquioxidos en el B) propio de climas de lluvias frecuentes y por lo tanto inexistentes en Andalucía

Alfisoles: o suelos bien desarrollados, suelos de regiones húmedas o subhúmedas lavados de cal, y con tendencia a acumular un horizonte de arcillas con aluminio e hierro en el subsuelo. Este horizonte B_t de acumulación de arcilla suele tener una saturación en bases superior al 35%, por lo que una vez lixiviado las bases se liberan al suelo. Son suelos en equilibrio y con eficiente reciclado de nutrientes. Muy frecuente en el Guadalquivir y la campiña onubense, en muchas zonas de Andalucía se encuentran erosionados apareciendo en superficie el horizonte arcilloso.

Estos suelos van a continuación de los mollisoles en cuanto a su utilización en agricultura.

Los xeralfs son alfisoles con regímenes xéricos de humedad.

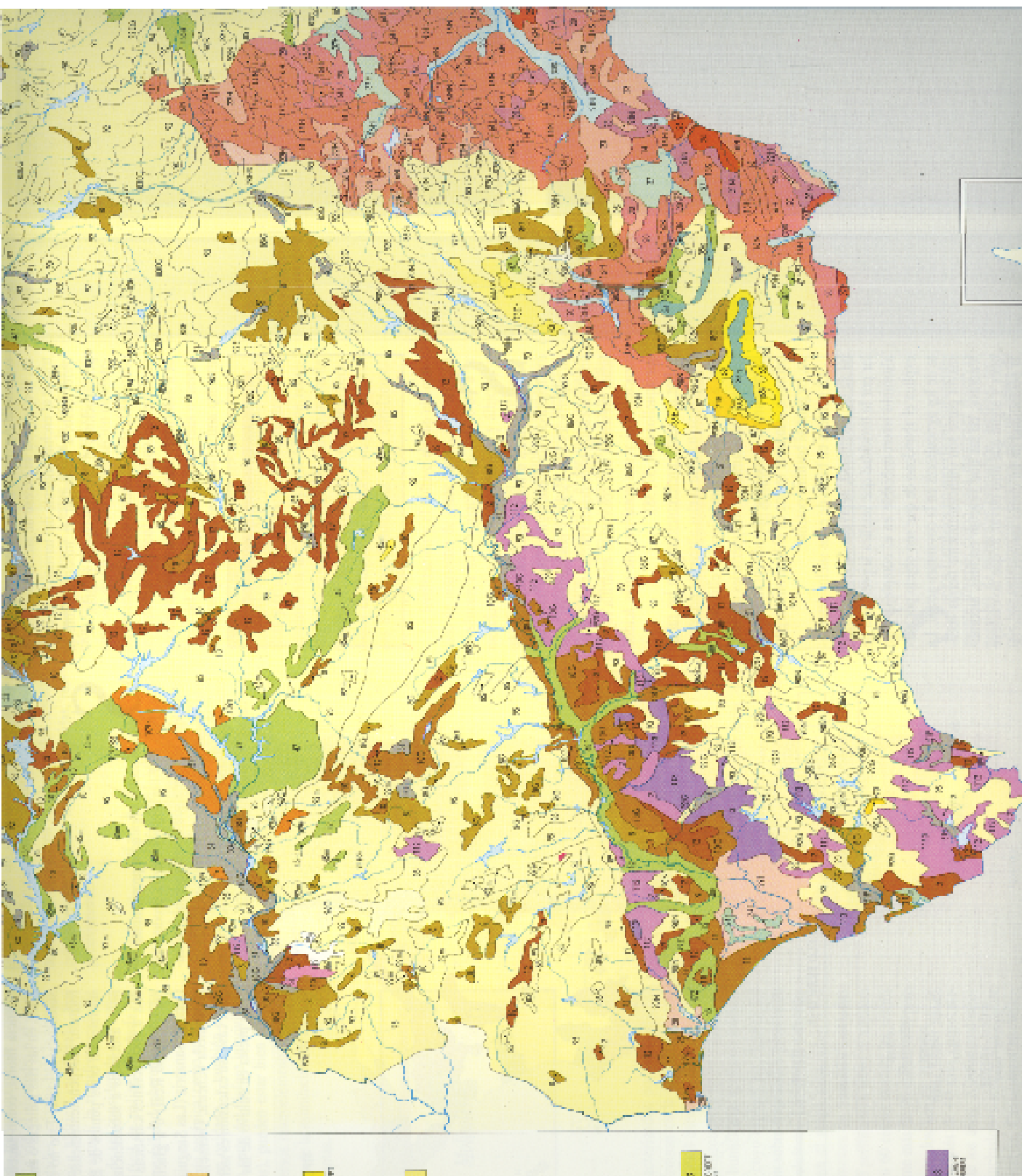
Ulfisoles: suelos extremadamente lavados, muy bajos en bases. Propios de climas lluviosos y cálidos. No pasan de anecdóticos en Andalucía.

Oxisoles: suelos lateríticos rojos tropicales ricos en óxidos de hierro y aluminio y en arcilla, no existen en Andalucía

Histosoles: suelos pantanosos compuestos principalmente por tejidos de plantas. Acumulaciones de materia orgánica en zonas húmedas. Muy limitados en Andalucía a algunas turberas de Granada.

<i>Extensión aproximada y evaluación de capacidad de uso. Fte AMA (1987)</i>

Extensión aproximada y evaluación de capacidad de uso. Fte AMA (1987)					
TIPOS DE SUELOS	Extensión (10³ Ha)	Porcentaje (%)	CAPACIDAD DE USO AGRÍCOLA	COLOR EN PLANO	
Litosuelos	1044	12	-	Verde 45-47	
Entisuelos	1827	21	Elevada-moderada	Verde 48-51	
Vertisuelos	1044	12	Elevada	Violetas	
Inceptisuelos	2175	25	Elevada-moderada	Amarillos	
Aridisuelos	696	8	Marginal	Naranjas 13-29	
Mollisuelos	522	6	Moderada-marginal		
Alfisuelos	1305	15	Moderada	Marrones 1-12	
Ultisuelos	-	-	-		
Histosuelos	-	-	-	-	-



2.- EL SUELO COMO RECURSO NATURAL Y ECONÓMICO. USOS Y APTITUDES.

Aptitudes

Características Generales de los Suelos de Andalucía. Fte AMA (1984)					
TIPOS DE SUELOS	Elevación (m)	Pendiente (%)	Relieve	Drenaje	Uso Actual
Litosuelos	-	-	-	-	-
Entisuelos	3-1.200	2-30%	Plano-excesivo	Moderado	Monte-agrícola
Vertisuelos	50-600	2-5%	Cóncavo-plano	Deficiente	Agrícola
Inceptisuelos	20-2.400	2-30%	Plano-excesivo	Bueno	Agrícola-forestal
Aridisuelos	100-300	2-20%	Normal	Bueno	Monte
Mollisuelos	400-1500	2-25%	Normal-excesivo	Bueno	Monte-forestal
Alfisuelos	-	-	-	-	-
Ultisuelos	700	0-15%	Excesivo	Bueno	Forestal
Histosuelos	-	-	-	-	-

Texto extraído del Plan de Medio Ambiente de Andalucía 1997-2002 (completo en web de la CMA)

La naturaleza de un suelo está condicionada por multitud de factores que van desde el sustrato geológico o la pendiente, hasta el clima y la comunidad biótica que soporta. Su desarrollo, profundidad, textura y contenido en materia orgánica son parámetros que, entre otros, van a determinar, de forma conjunta, la capacidad general de uso de los suelos. El solar andaluz, que comprende una extensión de 87.268 km², se distribuye en cinco clases de capacidad de uso del suelo, considerando un conjunto de variables que determinan su potencial de uso agrícola, ganadero, forestal y natural:

Tierras con excelente capacidad de uso (clase S1): son las de más alta calidad agrológica del sistema, con muy pocas limitaciones que restrinjan su uso y sin problemas de manejabilidad, de excelente productividad bajo un manejo acertado y muy buena fertilidad natural. Destaca la provincia de Sevilla con 283.700 Has. seguida de Córdoba con 179.600 Has.

Tierras con buena capacidad de uso (clase S2): son aquellas que poseen algunas limitaciones de orden topográfico, edáfico o climático, lo que reduce un tanto el conjunto de cultivos posibles así como su capacidad productiva forestal, si bien ésta debe ser buena si se le aplica un manejo adecuado. Requieren prácticas moderadas de conservación para prevenir su deterioro. Nuevamente Sevilla, con 486.400 Has., ocupa el primer lugar entre las provincias andaluzas con suelo de esta categoría, seguida por Granada, con 339.400 Has. y Jaén, con 337.000.

Tierras con moderada capacidad de uso (clase S3): presentan limitaciones importantes en el conjunto de posibles cultivos y de la capacidad productiva para usos agrícolas y forestales. Las técnicas de manejo son más difíciles de aplicar, teniendo costos más

elevados. La conservación del suelo es aquí una preocupación permanente. Es Córdoba la que, con 445.900 Has., cuenta con más superficie de suelo de esta capacidad. En segundo lugar, Huelva, con 365.400 Has.

Tierras marginales o improductivas (clase N): no reúnen las condiciones necesarias para cultivos agrícolas, siendo recomendable su uso para pastos, otras actividades ganaderas o para regeneración como única forma de mantener y recuperar la capacidad productiva del recurso natural y de apoyo al régimen hidrológico de la cuenca. Esta clase incluye también las tierras totalmente improductivas. Huelva, con 422.900 Has. y Almería, con 417.300, ocupan las primeras posiciones. La que menos, con gran diferencia, es Cádiz, con 97.200 Has.

Tierras de protección (clase X): son las que soportan ecosistemas naturales de evidente interés ecológico, por lo que merecen protección especial, no siendo recomendable el cambio de uso. En su explotación deben predominar los fines científicos, recreativos y de interés social. Destacan Jaén con 384.900 Has. Y Granada con 284.800.

Caracterizado el suelo andaluz en función de su capacidad general para soportar determinadas actividades (agrícola, ganadera, forestal y natural), es interesante detenerse en el análisis de la capacidad del suelo para su regeneración. Ello cobra sentido por tres razones principales:

2. El papel, cada vez mayor, que se le viene dando a las actuaciones para regeneración de la cubierta vegetal, en general, en el marco de la política medioambiental.
3. El papel que juegan las masas de vegetación, tanto a nivel global como local, en el mantenimiento de los equilibrios ecológicos, la producción de materia prima y energía o la conservación de recursos especialmente importantes como el mismo suelo o el agua.
4. La potencialidad que presenta el territorio de Andalucía para asumir masas de vegetación que desempeñen las funciones vitales antes señaladas.

El suelo, según su aptitud específica para regeneración, puede clasificarse en clases, organizadas en órdenes diferentes, dependiendo del tipo y grado de las limitaciones existentes para su manejo. Así, los órdenes que pueden establecerse son los siguientes: suelos aptos, aptos con condiciones y suelos no aptos para el uso forestal.

La tabla 2.1 del PAMA (1997-2002) recoge cada una de las clases de suelo asociadas a los órdenes anteriores y el tipo de limitaciones que, respectivamente, presentan; clasificación que está condicionada por razones climáticas en algunas zonas de la región.

Aplicando los órdenes establecidos a la superficie de la región se observa el claro predominio de suelos aptos respecto a las otras dos categorías de suelos. Así, mientras que de suelos aptos la región presenta el 63% de la superficie, 5.473.800 Has., de suelos

aptos con condiciones, dicha proporción se reduce al 23%, 1.992.900 Has., y de suelos no aptos, al 14%, 1.218.200 Has.

Por provincias, las de Cádiz (90,3%), Córdoba (71,0%), Málaga (68,0) y Sevilla (82,0%) se caracterizan por presentar un porcentaje provincial de suelos aptos superior al regional. La provincia de Huelva presenta un porcentaje superior en el orden de suelos aptos con condiciones, con el 37,6%. Almería y Granada superan las proporciones regionales en los dos órdenes inferiores siendo, respectivamente, para los suelos aptos con condiciones del 33,8 y 33,9 % y para los suelos no aptos, del 20,7 y 28,8 %. Por último, la provincia de Jaén es la única que sólo supera el porcentaje regional de suelos no aptos, representando el 16,1% de la superficie provincial.

Si se analiza la composición provincial de los diferentes órdenes de suelos en la región, se observa que las provincias de Sevilla con 1.139.100 Has. y de Córdoba con 970.700 Has. son las que presentan mayor superficie de suelos aptos, siendo Almería la que menor superficie posee del mismo: 397.200 Has.

Las mayores superficies de suelos aptos con condiciones las tienen las provincias de Granada y Huelva, con 428.200 y 375.100 Has., respectivamente, mientras que Cádiz presenta la menor superficie al tener 21.200 Has. en dicho orden.

Por último, los extremos provinciales, en cuanto a superficie de suelos no aptos, se dan en Granada, con 363.400 Has., como extremo superior y en Cádiz, con 50.100 Has., como extremo inferior.

Uso actual

El suelo está considerado un recurso natural de características muy especiales ya que, si bien su génesis es muy continua en el tiempo y puede renovarse a lo largo de un ciclo más o menos largo, las pequeñas tasas de formación del suelo, comparadas con las enormes pérdidas que pueden producirse en un corto período de tiempo, por procesos de erosión acelerada, hacen que deba ser contemplado como un recurso no renovable en la escala temporal del ser humano.

La gran importancia de la superficie agraria de Andalucía hace que la conservación del recurso natural primario que es el suelo sea algo trascendental, debido a que la estabilidad de la productividad agraria descansa sobre el mantenimiento de la calidad de dichos suelos y no en la puesta en cultivo de nuevas tierras. Es evidente además, que la mejora de los suelos, a través de medios artificiales, no ha alcanzado grandes proporciones en Andalucía; antes bien, hay extensas zonas donde este recurso ha sufrido graves deterioros en sus cualidades de fertilidad natural.

El recurso suelo no sólo debe analizarse como soporte de las actividades agrícolas y ganaderas, ya que sobre él se desarrollan todo tipo de actividades económicas. En las zonas más fértiles, mejor ubicadas y de mayor accesibilidad, se han ubicado los asentamientos urbanos e industriales, origen y fundamento de la mayoría de las

agresiones o impactos que afectan a este recurso. Es por ello, que zonas sumamente degradadas o desertizadas estén también, como resultado de una cadena de procesos, notablemente despobladas o, en el mejor de los casos, en proceso de despoblamiento.

Las tierras de Andalucía, en función del uso a que se encuentra sometido, se distribuyen de la siguiente manera (2000): los usos agrícolas ocupan el 43,1% del suelo andaluz, del cual el 84,2% está dedicado a cultivos de secano y el 15,8% es cultivado en régimen de regadío. El 45,9% de la superficie es de uso forestal, ganadero o natural y, por último, el 1,8% restante está ocupado por zonas urbanas y asociadas.

El principal desequilibrio presente en la región es la dedicación de suelos a usos para los que éstos no son aptos. Es el caso de los terrenos marginales.

Se estima la superficie ocupada por terrenos agrícolas marginales en Andalucía en más de 600.000 hectáreas siendo las provincias de Granada (26,1%), Málaga (22,7%), Huelva (17,9%) y Jaén (12,8%) las que presentan una mayor proporción de las mismas.

De este modo, el 17% de la superficie cultivada de la región no presenta vocación agrícola, localizándose el caso más relevante en la provincia de Huelva, donde el porcentaje asciende al 67,9%. En el resto de las provincias, la media regional es superada en Málaga, Granada y Almería donde los terrenos marginales cultivados suponen el 45,9%, 34,6% y 29,7% de las respectivas superficies cultivadas provinciales.

La consecuencia derivada de prácticas agrícolas sobre suelos no aptos para ello es la de facilitar los procesos erosivos hídricos, con la consiguiente pérdida de suelo. Por otro lado, la menor fertilidad de este tipo de suelos conduce a un mayor aporte de sustancias químicas en la búsqueda de mejores rendimientos, lo que puede propiciar la contaminación edáfica y de los recursos hídricos afectos. Otro factor que contribuye a ese deterioro de la calidad del suelo y del agua es el consumo de productos fitosanitarios, con la posibilidad de incidir también sobre la salud humana. A este respecto Andalucía consume una parte importante de los productos fitosanitarios usados en España, especialmente en los casos de los nematocidas, fitorreguladores y herbicidas, en los cuales se observa una participación por encima del 30%.

A nivel provincial, los consumos varían mucho de unos productos a otros destacando, sin embargo, las provincias de Almería, Sevilla y Huelva, en las que se detectan consumos, en algunos casos, superiores al 40% del total regional.

Uno de los grandes desequilibrios medioambientales de Andalucía se centra en los procesos de erosión, agravados por la acción de las actividades humanas cuando éstas no son adecuadas en relación a la capacidad natural del recurso suelo.

Puede entenderse por degradación de un suelo, cualquier proceso evolutivo que suponga pérdida alguna de su potencial productivo y biológico. La erosión constituye un fenómeno que supone movimiento de los materiales más superficiales del suelo. La pérdida de éste se compensa con la generación natural de nuevas capas a partir del

sustrato litológico. Sin embargo, en ocasiones esta capacidad de regeneración del suelo no es suficiente para contrarrestar los procesos de degradación. Generalmente, esto sucede debido a la aceleración de los procesos erosivos por la intervención del hombre con técnicas de manejo y niveles de explotación que no se corresponden con la propia capacidad de asimilación del suelo en cuestión.

La erosión se plantea como el fenómeno más preocupante de cara a la conservación de los suelos de nuestra región y, en cierta medida, constituye una **particularidad del panorama ambiental andaluz**. Es, a la vez, causa y efecto de la degradación ambiental. Como efectos físicos más ligados a la erosión, pueden citarse:

- Pérdida gradual de la capacidad productiva de los suelos.
- Empobrecimiento de la cubierta vegetal y de los ecosistemas en su conjunto.
- Aumento de la escorrentía superficial y la merma, por lo tanto, de la infiltración.
- Reducción de las reservas de aguas subterráneas.
- Incremento de la torrencialidad de los cursos superficiales.
- Deterioro de la calidad de las aguas fluyentes.
- Colmatación de embalses y daños a infraestructuras básicas.
- Desprotección de poblaciones y bienes situados en las zonas bajas.
- Incremento de los riesgos de inundación así como de la gravedad de los mismos.
- Descenso del potencial hidroeléctrico.
- Degradación paisajística.
- Pérdida en valores naturales (flora y fauna).
- En estado avanzado, producción de cárcavas y barrancos que inhabilitan los terrenos para funciones básicas (laboreo, construcción de infraestructuras, ...).

Para analizar el funcionamiento de los factores erosivos, hay que conocer los aspectos que intervienen en los mismos; así, se puede decir que la erosión viene condicionada, con carácter general, por cinco factores fundamentales:

- 1.- La susceptibilidad del suelo a ser erosionado, que se denomina *erodibilidad*.
- 2.- Las características de la vegetación existente, que ralentizará los procesos erosivos al actuar como pantalla y colector del suelo.
- 3.- Las condiciones climáticas, denominados factores de *erosividad* de la lluvia o del viento, según sea el fenómeno meteorológico causante de la erosión y que se define como la capacidad potencial para erosionar.
- 4.- El relieve del territorio, representado por las pendientes y longitudes de ladera.
- 5.- La existencia o no de prácticas de conservación de suelos y, en su caso, el tipo de actuación realizada. Éstas van encaminadas o bien a alterar el factor pendiente o cobertura vegetal, en el caso de prevención de erosión hídrica, o bien a la implantación de

cortavientos y cobertura vegetal, en el caso de prevención de erosión eólica.

En un paseo por comarcas basado en el “Catálogo de suelos de Andalucía” editado por la Agencia de Medio Ambiente (Junta de Andalucía) la capacidad agrológica o aptitud para diferentes cultivos herbáceos y arbóreos al aire libre:

JAÉN

Los suelos de la zona de Sierra Cazorla (cuyo actual uso son pastos), Sierra Morena (encinar), Sierra Segura (pinar) y Mágina (monte bajo) presentan fuertes limitaciones para el uso agrícola.

La Sierra Sur (labor secano), Campiña Norte (olivar secano), Campiña Sur (encinar), Condado (labor secano) y La Loma (olivar secano) presentan una aptitud agrícola entre moderada y elevada, siendo los factores limitantes la textura, el contenido en carbonatos y a veces, el drenaje en el caso de los frutales.

CÓRDOBA

La zona de la Sierra Sur y Hornachuelos, actualmente con monte bajo y pastos respectivamente, presentan clara vocación no agrícola.

La Vega (con labro riego) y la Campiña Baja (labor secano) presentan una aptitud agrícola entre moderada y elevada siendo los factores limitantes el contenido en carbonatos y a veces la saturación en sodio.

La Campiña alta (olivar secano) presenta elevada aptitud agrícola para cítricos y olivo y moderado para el resto de los cultivos seleccionados.

En Pedroches (con encinares) y Sierra Morena (olivar secano) la aptitud para el cultivo de melocotonero, cítricos y olivo es marginal o nula, con problemas de profundidad útil; de moderado a marginal para el resto de los cultivos y con problemas de textura.

SEVILLA

Presenta suelos con clara vocación no agrícola como son Sierra Morena (alcornocal) y Marismas (pastos).

En Acores (frutal riego) y Aljarafe (olivar secano) la capacidad de uso agrícola es elevada para melocotonero, cítricos y olivo, y entre moderada y elevada para el resto. En ambas zonas los factores limitantes son el contenido en carbonatos y a veces la textura.

Problemas análogos se presentan en la Campiña (labor secano) donde la aptitud agrícola para melocotonero, cítricos y olivo es moderada, mientras que para el resto es elevado.

En la zona de Estepa (olivar secano), con capacidad de uso agrícola moderada o marginal también tiene como factor limitante el contenido en carbonatos.

En Terrazas y Sierra Sur cuyo uso actual es el olivar secano, la capacidad agrícola es marginal, siendo la profundidad útil en muchos casos el factor limitante, y a veces la textura.

La Vega (frutal riego) presenta una aptitud agrícola de elevada a óptima para todos los

cultivos seleccionados, si bien en algunos casos hay limitaciones en cuanto a textura, contenido en carbonatos, saturación en sodio.

HUELVA

Zonas con clara vocación no agrícola serían Sierra Morena (actualmente con encinares), Marismas (pastos) y Andévalo Oriental y Occidental (eucaliptos). La Costa (pinar) y el Condado-Litoral (pinar) presentan problemas de drenaje para melocotonero, cítricos y olivo y de textura para el resto. En todos los casos la aptitud agrícola es marginal.

En el Condado-Campiña (labor secano) para el cultivo de uso agrícola de marginal a moderado, para el resto de los cultivos seleccionados sería elevada. La textura es un factor limitante en todos los casos ya veces el contenido en carbonatos y la saturación en sodio.

CÁDIZ

Janda-Aljibe y Sierra (con monte bajo actualmente en ambas zonas) hay clara vocación no agrícola.

En Rincón-Jerez (viña secano) y Campiña (labor secano) la aptitud agrícola es elevada y óptima para todos los cultivos excepto melocotonero, cítricos y olivo para los que sería moderada.

En Costa (labor secano) y Campo de Gibraltar (labor secano) la capacidad de uso agrícola para trigo, maíz, melón, patata, etc., es moderada, pero en la Costa y respecto a melocotonero, cítricos y olivo, es elevada; pero éstos últimos en el Campo de Gibraltar es marginal. En algunos casos el factor limitante es la textura.

MÁLAGA

La Sierra Ronda (encinar) tiene clara vocación no agrícola.

En Costa (olivar secano), Antequera (labor riego) y Axarquía (pinar) la aptitud agrícola para melocotonero, cítricos y olivo es moderada. Lo mismo para el resto de los cultivos excepto en Axarquía y Antequera en que es elevada. Los factores limitantes son la textura y el contenido en carbonatos.

En Guadalhorce (labor secano) el cultivo de melocotonero, cítricos y olivo presentaría una aptitud agrícola moderada y como factor limitante la profundidad útil. En cuando al resto de los cultivos sería marginal presentándose limitaciones en cuanto a la textura.

GRANADA

La Costa (con monte bajo) y Alpujarras (pastos) presentan fuertes limitaciones para el uso agrícola.

El Alhama y Baza (con labor secano) y Huesnar (monte bajo) la capacidad de uso agrícola es en general de marginal a nula, aunque en Baza para el cultivo del olivo es moderada. Común a todos estos suelos es la profundidad útil como factor limitante.

En Guadix (labor secano) y Valle Lecrin (olivar secano) la aptitud agrícola es moderada para todos los cultivos seleccionados, si bien en Iznájar es marginal para melocotonero y cítricos y en Loja es elevada para olivo. Un factor limitante común para todos los cultivos

es el contenido en carbonatos; a veces también la textura.

Montefrío (labor seco) y Vega (labor seco) presentan una elevada aptitud agrícola para todos los cultivos excepto en Montefrío donde para melocotonero, cítricos y olivo sería marginal y en Vega en que el cultivo del olivo presentaría una aptitud óptima.

ALMERÍA

Clara vocación no agrícola tradicional. Se presenta en Almanzora Alto, Andarax-Gador, Campo Tabernas (todos ellos actualmente con monte bajo) y en Campo-Dalias (con pastos).

En Almanzora Bajo (labor seco) la aptitud agrícola para melocotonero, cítricos y olivo es marginal. Y para el resto de los cultivos seleccionados moderada. En algunos casos el factor limitante es el drenaje o el contenido en carbonatos.

En Campo-Níjar (labor seco) la capacidad de uso agrícola para melocotonero, cítricos y olivo es elevada y para el resto marginal. El factor limitante es la textura.

Bibliografía

página web de la CMA: los planos de Andalucía a color en el PAMA

IGN (1991) *"Atlas Nacional de España"*. Sección II, Grupo 7 Edafología. Ministerio de Obras Públicas y Transportes

Agencia de Medio Ambiente (1984) *"Catalogo de Suelos de Andalucía"* Junta de Andalucía

Agencia de Medio Ambiente (1987) *"Evaluación Ecológica de los Recursos Naturales de Andalucía"* Junta de Andalucía.

Hay varios manuales de Suelos en español: Douchaufour (1987), Porta (1995).

Recomendable siempre para todos los capítulos descriptivos: Varios (1992) *"Guía para la elaboración de estudios del Medio Físico. Contenido y Metodología"*. Monografías de la Secretaría de Estado para las Políticas del Agua y del Medio Ambiente. MOPT