

Procesos edafogenéticos y tipos de suelos del Altiplano de Jumilla-Yecla

POR

Luis J. Aliás Pérez y Roque Ortiz Silla

RESUMEN

Tras una breve descripción de las características físico-naturales, se analizan los aspectos generales de los procesos que han intervenido en la génesis de los suelos del Altiplano de Jumilla-Yecla, los horizontes edafogenéticos resultantes de los mismos y los efectos de la acción humana. Siguiendo el sistema americano de clasificación de suelos de la Soil Taxonomy, se reconocen en la comarca suelos pertenecientes a los Ordenes Entisoles (TORRIORTENTES, TORRIFLUVENTES, XERORTENTES y XEROFLUVENTES), Inceptisoles (XEROCREPTES), Aridisoles (CALCIORTIDES, PALEORTIDES y GIPSIORTIDES) y Mollisoles (HAPLOXEROLLES, CALCIXEROLLES y PALEXEROLLES).

SUMMARY

After giving a brief description of the physical-natural characteristics, the authors analyse the general features of the processes acting on the genesis of soils from the Jumilla-Yecla Altiplano, as well as of the resulting pedogenetic horizons, and the effects of the anthropic action. Following the american soil system classification, soils are recognized to belong to the Entisols (TORRIORTHENTS, TORRIFLUVENTS, XERORTHENTS, XEROFLUVENTS), Inceptisols (XEROCHREPTS), Aridisols (CALCIORTHIDS, PALEORTHIDS, GYPSIORTHIDS), and Mollisols (HAPLOXEROLLS, CALCIXEROLLS, PALEXEROLLS).



INTRODUCCION

El Altiplano de Jumilla-Yecla constituye una comarca de la Región de Murcia bien definida, formada por los términos municipales que le dan nombre (Rossello Verger y col., 1969), con una serie de rasgos característicos y originales, tanto de tipo físico como históricos, humanos y económicos, que han sido detalladamente analizados por Morales (1972). Sus características geomorfológicas, litológicas y climatológicas influyen decididamente en su vegetación y en el uso que se hace del suelo, todo lo cual configura unas condiciones de edafogénesis cuyos resultados interesa conocer, ya que el suelo es un recurso natural limitado que estamos obligados a estudiar cada día mejor, porque el conocimiento científico que del mismo tengamos en aspectos tales como, entre otros, su composición y propiedades, la dinámica de los elementos químicos, la acción de los distintos factores en su formación y la intervención de los procesos edafogénicos que la combinación de aquéllos determina, es la única base sólida en la que pueden y deben apoyarse los estudios e investigaciones de carácter aplicado realizados desde campos muy diversos de la ciencia y la técnica, fruto principal de cuyos resultados será la mejora de las condiciones de vida.

La comarca del Altiplano presenta una pluviosidad media que oscila entre los 292 y 333 mm. (Morales, 1972), quedando, por tanto, en el límite entre la España seca y la subdesértica, según Vila Valenti (1967), para quien la comarca quedaría dentro de la región climática del sureste, cuya delimitación viene marcada por la isoyeta anual de 350 mm.; Lautensach (1967) encuadra la comarca dentro de la región climática periférica que llama del Segura, cuyas características son unas lluvias que oscilan entre 250 y 350 mm. anuales, cinco a siete meses áridos y el máximo de lluvias de septiembre a noviembre. La temperatura media anual de Jumilla es de 15,8° C y la de Yecla 14,5° C, de tal manera que la mayor parte de la comarca queda fuera de la isoterma de los 16° C, límite que utilizó Vila Valenti (1967) para definir el sureste como región climática. Según la clasificación de Köppen adaptada al clima de España por López Gómez (1959), el clima del Altiplano se puede considerar estepario de invierno suave, con tendencia a estepario de invierno frío a medida que se avanza hacia el Norte.

A partir de los datos disponibles, estimamos que el régimen de humedad de sus suelos, característica esencial para su clasificación según los sistemas modernos (FAO-UNESCO, 1974; SOIL SURVEY STAFF, U.S. D.A., 1975), es predominantemente arídico, de tal manera que tan sólo puede asignarse un régimen xérico a los suelos situados a altitudes mayo-

res de los 800 m. en condiciones topográficas de umbría y a los correspondientes a las zonas más bajas de las cañadas, tan frecuentes en la comarca, como consecuencia de la menor evapotranspiración en los primeros por efecto de una temperatura media anual más baja y de la mayor cantidad de agua recibida por los últimos en los aportes de escorrentía de las laderas adyacentes. El régimen de temperatura puede estimarse térmico hasta altitudes de unos 550 m. y másico, el más general, para los suelos de mayor altitud.

Los materiales litológicos presentan una cierta diversidad: calizas, dolomías, conglomerados, molasas, margas más o menos yesíferas y salinas y materiales aluviales y coluviales, todos ellos de naturaleza carbonatada, siendo particularmente salinos y ricos en yeso los materiales del Keuper. La naturaleza carbonatada de unos y el contenido en sales solubles y en yeso de otros son circunstancias de consecuencias decisivas en la génesis de los suelos, a gran parte de los cuales confieren un marcado carácter endodinámico o intrazonal. Por otra parte, existen en la comarca, aunque en afloramientos muy locales, de los que el más importante se encuentra en La Celia, rocas volcánicas básicas, denominadas jumi-litas.

El relieve del Altiplano está constituido por una serie de alineaciones montañosas, de dirección general Noreste-Suroeste, separadas por unas áreas deprimidas o corredores intermontañosos, en cuyas partes más bajas existen cañadas o cursos de ramblas.

La alineación orográfica más septentrional es la que comienza en las Sierras del Escabezado y de las Cabras, al este de Hellín, y se extiende por las Sierras de Cingla, Magdalena y Cuchillo. Más al Sur se encuentran las Sierras de Picacho, Molar, Jumilla y Buey, que están separadas por la rambla del Judío y el altiplano de Jumilla de otra alineación constituida por las Sierras Larga y Santa Ana y la Sierrecica de Enmedio, quedando por último, en una posición más oriental, las del Carche, Pansas y Salinas. Estas dos últimas alineaciones están separadas de las Sierras de la Pila y Quibas, ya fuera de la zona de estudio, por la rambla de la Raja, límite meridional natural del Altiplano.

La vegetación climática de la comarca corresponde a la alianza *Rhamno-Quercion cocciferae* o al orden *Quercetalia ilicis*, según sea la precipitación (Alcaraz, 1982). Los procesos de degradación han sido muy intensos y han dado paso a espartales de la alianza *Stipion tenacissimae* o incluso a matorrales heliófilos del orden *Rosmarinetalia* (alianzas *Rosmarino-Ericion*, *Aphyllanthion* y *Thymo-Siderition*). En las zonas intensamente cultivadas abundan los matorrales nitrófilos de la clase *Pegano-Salsoletea*.

En las vaguadas húmedas, aún se pueden encontrar restos de la vegetación riparia (olmedos, juncuales y fenalares), mientras que en las ramblas pedregosas suele estar bien desarrollada la clase *Nerio-Tamaricetea*. Finalmente, hay que resaltar la presencia en zonas salinas de vegetación permanente halófila dominada por plantas barrilleras (clase *Arthrocnemetea*), albardinales y herbazales dominados por especies del género *Limonium* (alianza *Limonio-Lygeion*).

Como consecuencia de su aprovechamiento tradicional como suelos de cultivo en extensiones que crecen día a día, tras la introducción de la maquinaria agrícola y el alumbramiento de aguas para riego, la acción ejercida por el hombre en la edafogénesis alcanza una importancia singular, y sus efectos, en ocasiones altamente negativos, son en gran medida responsables de la desertización que caracteriza a la comarca, al igual que a gran parte del sureste español.

PROCESOS DE EDAFOGENESIS

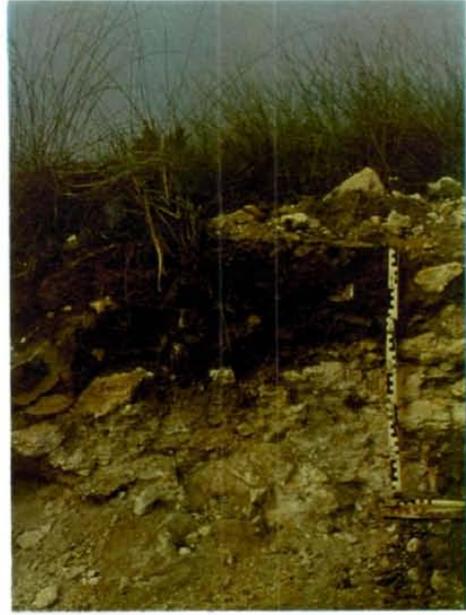
Las condiciones climáticas y de vegetación anteriormente comentadas y la naturaleza carbonatada de la inmensa mayoría de los materiales litológicos del Altiplano, al igual que la topografía, determinante en no pocos casos de microedafoclimas sustancialmente distintos del clima general, imprimen su huella con mayor o menor intensidad en los diversos procesos de edafogénesis que operan en la comarca y cuyos aspectos generales se describen a continuación:

a) *Humificación.*

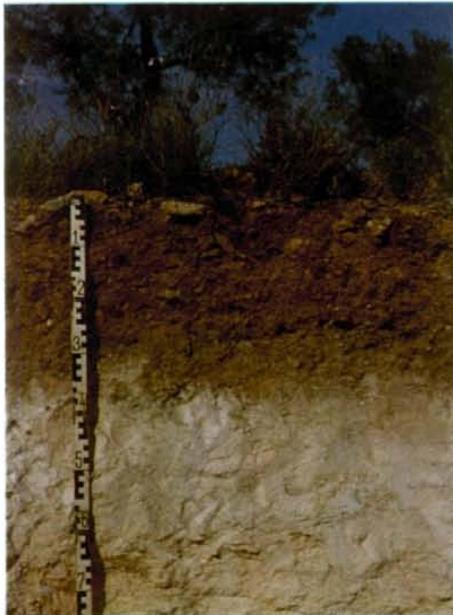
Bajo condiciones naturales, la vegetación aporta abundantes restos orgánicos, aéreos y subterráneos, que en parte experimentan una mineralización, favorecida por las condiciones climáticas, y en parte siguen un proceso de humificación en presencia de abundante carbonato cálcico activo, cuyo resultado es la formación de un humus de tipo mull calizo, que tan importante papel juega en el desarrollo de una estructura generalmente grumosa de los horizontes A, gracias a su elevado contenido en sustancias químicas altamente polimerizadas, tales como la humina y los ácidos húmicos, como han puesto de manifiesto Alías, Linares, Cáceres y García (1974), en suelos similares de la zona forestal de la Sierra de la Pila. Es frecuente que bajo tales condiciones, y siempre que la topografía sea favorable para que los procesos de erosión no sean intensos, se desarrollen horizontes A moderadamente espesos, con excelente estructura



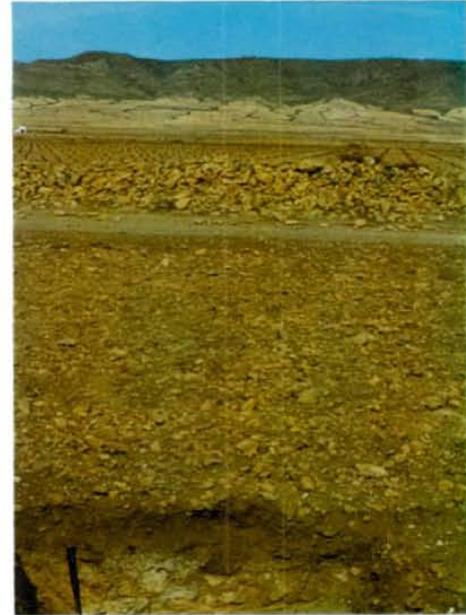
1



2



3



4

Foto 1.—Paleortid xeróllico al Norte de la Sierra del Cuchillo (Yecla).

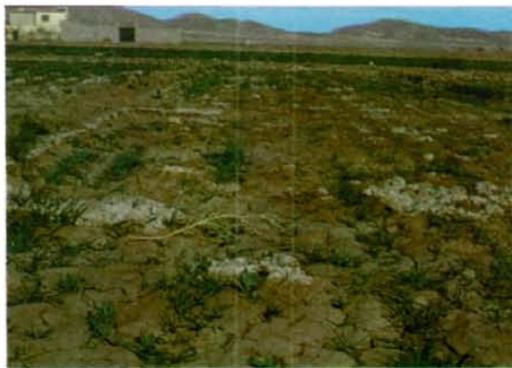
Foto 2.—Paleixeroll petrocálcico en las proximidades de la carretera de Viña P a Casas del Puerto (Jumilla).

Foto 3.—Gipsiortid cámbico al Sur del Cerro de Los Algezares (Yecla)

Foto 4.—Paleortid xeróllico y fragmentos de horizonte petrocálcico amontonados al borde del camino al Este de la Sierra del Buey (Jumilla).



5



6



7



8



9



10

Foto 5.—Asociación de Paleortides xerólicas y típicas al Este de la Sierra del Buey (Jumilla).

Foto 6.—Efectos de la salinización en los Xeroceptes calcixerólicos del Prado, Jumilla.

Foto 7.—Acumulación eólica de material edafizado con formación incipiente de dunas en la carretera de Jumilla a El Carche.

Foto 8.—Efectos de la erosión hídrica en los Paleortides xerólicos de la ladera septentrional de la Sierra de Santa Ana.

Foto 9.—Efectos de las lluvias torrenciales en Xeroceptes calcixerólicos fluvénticos al Suroeste de Las Encebras (Jumilla).

Foto 10.—Coluvios arrastrados por lluvias torrenciales en las proximidades del km. 9 de la carretera Jumilla-Cieza.

y ricos en materia orgánica de alto grado de humificación, que en no pocas ocasiones cumplen todos los requisitos del epipedón mólico.

b) *Alteración química: arcilogénesis y empardecimiento.*

La intensidad de la alteración química, de por sí baja por causas de tipo climático, viene considerablemente disminuida por la abundancia de carbonato cálcico en los materiales litológicos. Como consecuencia inmediata, los procesos de arcilogénesis esencialmente consisten en la herencia por parte del suelo de los minerales de la arcilla aportados por los materiales sedimentarios a medida que liberan su residuo no carbonatado por disolución del carbonato cálcico, mientras que los procesos de transformación quedan prácticamente limitados a la evolución de la illita hacia montmorillonita y vermiculita (Alfás, Linares y Ortiz, 1977; Alfás y Pérez Sirvent, 1981) y los de neoformación son muy difícilmente reconocibles, dada la escasez de minerales alterables en los materiales carbonatados. Cuando el material es una jumillita, es muy escasa la formación de arcilla, en cuya composición predominan las smectitas de neoformación, ya que la abundancia de minerales portadores de calcio y las limitadas condiciones de lavado, por causa del clima, conducen a la formación inmediata de carbonato cálcico en el suelo, frenando así la alteración química.

También consecuencia inmediata de la debilidad de la alteración química, a la que se une ahora el bajo contenido de los materiales carbonatados en minerales portadores de hierro, es la dificultad con que se desarrolla el empardecimiento en los suelos naturales del Altiplano, excepción hecha de los formados a partir de materiales coluviales de suficiente espesor, con frecuencia empardecidos y a veces hasta rubificados en fases edafogénicas anteriores, y, en menor medida, de los desarrollados a partir de jumillitas. Se trata, en definitiva, de unas condiciones de alteración que sólo en ocasiones hacen posible la diferenciación de un horizonte B estructural, pardo, de tipo cámbico.

c) *Lavado.*

Los procesos de lavado afectan con carácter general a las sales más solubles, al yeso y al carbonato cálcico, constituyentes cuya migración suele dar lugar a la formación de horizontes de acumulación con valor diagnóstico.

El efecto de las sales solubles resulta particularmente evidente en las proximidades de afloramientos diapíricos del Keuper (Cabezo de la Rosa,

Cabezo de Salinas, La Celia, Cabezo de Algezares, etc.) y en los suelos desarrollados a partir de margas neógenas con cierto contenido en sales solubles; en general, ocurre una salinización natural de los suelos por las sales aportadas por dichos materiales, lo cual conduce a la formación de una fase salina en diversos tipos de suelos, sin que llegue a alcanzarse la diferenciación de auténticos horizontes sálicos.

Los afloramientos diapíricos constituyen una importante fuente de aporte de yeso, como consecuencia de lo cual es general la formación de horizontes gípsicos en los suelos desarrollados a partir de tales materiales o afectados por el lavado lateral de éstos en las proximidades de los diapiros. Resultan así suelos, por lo general en fase salina, cuyo perfil posee un horizonte con acumulación de yeso lo suficientemente intensa para alcanzar el valor diagnóstico de horizonte gípsico, Ccs; excelentes ejemplos existen en las proximidades del Cabezo de la Rosa y del Cabezo de Algezares.

La naturaleza carbonatada de la casi totalidad de los materiales litológicos determina que el proceso de lavado del carbonato cálcico intervenga con carácter general en la génesis de los suelos del Altiplano, si bien en ningún caso llega a ser completa la descarbonatación y, en consecuencia, los suelos permanecen muy altamente saturados. De hecho, se trata de un proceso de singular importancia, ya que la disolución y el lavado del carbonato cálcico son decisivos para la formación y evolución de los suelos sobre materiales altamente calizos.

La migración del carbonato cálcico que acompaña al proceso de descarbonatación suele dar lugar a la acumulación de aquel constituyente a cierta profundidad y a la consiguiente diferenciación de horizontes con valor diagnóstico, cuando la acumulación es lo suficientemente intensa; se trata de los horizontes llamados cálcico, Cca, y petrocálcico, Ccam, caracterizado este último por una cementación causada por la acumulación masiva del carbonato cálcico, particularmente intensa en superficies de glaciares y laderas suaves de montaña, donde viene favorecida por efecto del lavado lateral. En principio, nuestras observaciones apoyan la idea de que son pocos los suelos del Altiplano cuya génesis no va acompañada de la formación de uno de estos dos horizontes diagnósticos y, entre ellos, cabe citar algunos suelos más o menos superficiales de las zonas altas de las sierras calizas (XERORTENTES LITICOS, HAPLOXEROLLES LITICOS y HAPLOXEROLLES CALCICOS), los suelos formados a partir de materiales de aporte reciente (TORRIFLUVENTES XERICOS y XEROFLUVENTES TIPICOS) y muchos suelos de margas (TORRIORTENTES XERICOS y HAPLOXEROLLES ENTICOS), en los que la impermeabilidad

del material original margoso constituye un serio obstáculo para el metabolismo del carbonato cálcico.

Como ya se ha indicado, los suelos formados a partir de las jumillitas (*Xerortentes líticos y haploxerolles líticos*) son siempre calizos, debido a la formación de carbonato cálcico a partir de los minerales portadores de calcio y al escaso lavado consecuencia de la aridez climática.

Naturalmente, no interviene en la génesis de los suelos del Altiplano el proceso de ilimerización o translocación de arcilla y, si en ocasiones se observa en algunas de sus sierras calizas restos de horizontes Bt, deben ser interpretados precisamente así, como restos de suelos formados en épocas anteriores bajo unas condiciones climáticas más cálidas y sobre todo más húmedas que las actuales, que no solamente hicieron posible la ilimerización, sino, por lo general, también la rubefacción.

ACCION ANTROPICA

Las características macromorfológicas, las propiedades e incluso la tipología de muchos suelos del Altiplano no pueden ser adecuadamente comprendidas si no se tiene en cuenta la acción edafoperturbadora ejercida por el hombre, que viene a modificar considerablemente los suelos naturales al ser trabajados como suelos de cultivo.

La roturación de los suelos naturales para su puesta en cultivo y el arado repetido de éstos constituye una práctica que se viene realizando desde tiempos remotos y que afecta de manera particularmente espectacular al proceso de humificación y a toda una serie de propiedades asociadas. En efecto, tal práctica lleva consigo la desaparición de la vegetación natural y, consiguientemente, una disminución brutal de la cantidad de restos vegetales aportados al suelo, al propio tiempo que el humus experimenta una mineralización, acelerada por las prácticas antes citadas, resultado de todo lo cual es la disminución progresiva del contenido en materia orgánica de los suelos, con todas sus consecuencias. Así, frente al color oscuro del horizonte A de muchos suelos naturales, el de la casi totalidad de los suelos de cultivo es bastante claro, e incluso en ocasiones se trata del mismo color del material original, de tal manera que el epipedón deja de ser móllico y pasa a ser ócrico, tipo de epipedón que resulta ser el más común en los suelos del Altiplano y que afecta profundamente a su clasificación, hasta tal punto, que la inmensa mayoría de los PALEORTIDES XEROLLICOS, por ejemplo, proceden de la degradación de PALEXEROLLES PETROCALCICOS, como consecuencia de la rotura del equilibrio entre mineralización y humificación de la materia orgánica

producida por las labores de cultivo, que incluso conducen a la formación de PALEORTIDES y CALCIORTIDES con tan bajo contenido en materia orgánica que resultan equivalentes a los YERMOSOLES de la clasificación FAO-UNESCO (1974). Es, en definitiva, un tipo de desertización que no solamente afecta al Altiplano de Jumilla-Yecla, sino también a una gran parte de la Península Ibérica.

El empobrecimiento progresivo de los suelos en materia orgánica tiene sus consecuencias inmediatas en la degradación de su estructura, con el consiguiente aumento de su erosionabilidad, ya que la estructura gruesa tan favorable de los horizontes húmicos de los suelos naturales debía su estabilidad a las uniones tan íntimas establecidas entre las sustancias húmicas de alto grado de polimerización y los minerales de la arcilla, favorecido todo ello por los contrastes climáticos estacionales. Al descender el contenido en materia orgánica a niveles bajos pierden su existencia los complejos arcillo-húmicos y los horizontes A adquieren, además del color claro antes citado, una estructura que puede llegar a ser elemental o particular suelta, y el suelo queda así en condiciones de ser fácilmente erosionado por acción del viento o del agua, siendo particularmente intensa la erosión eólica tras prolongados períodos de sequía y la erosión hídrica cuando ocurren lluvias torrenciales; en la erosión eólica tiene lugar la remoción de las partículas susceptibles de ser transportadas por el viento, que se acumulan al chocar contra algún obstáculo, como puede ser el tronco de un árbol, una cepa, etc., y en ocasiones dan lugar a la formación de auténticas dunas que llegan a dificultar la circulación de vehículos, tal como tuvimos ocasión de observar en la primavera de este mismo año de 1982 en la carretera de Jumilla a El Carche; la erosión hídrica provoca el arrastre de los materiales de los horizontes superiores del suelo y a veces deja al descubierto la roca madre o el horizonte petrocálcico; recientemente buena parte de la Región de Murcia y, por supuesto, el Altiplano ha padecido los efectos de ambos tipos de erosión, que dejan un triste recuerdo.

Los efectos del subsolado todavía son, afortunadamente, poco intensos en los suelos del Altiplano, pero es de temer que se incrementen en un futuro próximo, particularmente en los suelos con costra caliza u horizonte petrocálcico, a medida que se aumente la superficie cultivada o se renueven los viñedos tras un subsolado profundo. La superficie de los Arentes, denominación que se da en la clasificación americana a los Entisoles que tienen fragmentos de horizontes diagnósticos dispuestos sin orden alguno, puede aumentar así considerablemente.

El pastoreo abusivo, la deforestación y los incendios forestales vienen a tener los mismos efectos que la roturación y laboreo de los suelos.

Otra actividad humana que se opone a la edafogénesis natural es el riego de los suelos cuando las aguas poseen una salinidad excesiva, ya que la aridez climática favorece su acumulación y el suelo adquiere así progresivamente las características de los suelos halomorfos. Así, pues, aparte de los efectos nocivos para las plantas, la acumulación de las sales afecta al estado del complejo de cambio, al que se incorpora una proporción creciente de sodio cambiante; la estructura se degrada y el suelo se compacta, llegando a crearse unas condiciones asfixiantes para las plantas. Se trata de un tipo más de desertización, ahora por salinización, de la que son ejemplo elocuente algunas plantaciones de frutales (ciruelos, melocotoneros, manzanos y perales) en regadíos recientes que sufren los efectos de las sales aportadas por el agua y llegan a morir tras unos cuantos años de cultivo.

TIPOLOGIA DE SUELOS

De acuerdo con la presencia de los diversos horizontes edafogénicos a que se ha hecho mención en el apartado correspondiente y de otras características de valor diagnóstico, es posible establecer la subdivisión tipológica de los suelos del Altiplano siguiendo la clasificación americana (Soil Survey Staff, U.S.D.A., 1975), tal como se recoge en el cuadro adjunto. A continuación se dan las características generales más importantes y la distribución de los suelos a nivel de Subgrupo.

a) *Entisoles*.

Son los suelos menos desarrollados de la comarca, de manera que su único horizonte diagnóstico es un epipedón ócrico, por lo que su perfil es siempre de tipo A-C o A-R. Se forman a partir de materiales poco favorables para una mayor evolución del suelo en condiciones climáticas de aridez, tales como las margas, a partir de materiales de aporte reciente, en los que su fácil erosionabilidad conlleva un rejuvenecimiento constante del suelo, como es el caso de los materiales aluviales y coluviales recientes y, en tercer lugar, a partir de materiales diversos, generalmente consolidados (calizas, molasas, jumillitas, etc.), en zonas de montaña y en condiciones topográficas favorables a la erosión.

Según su régimen de humedad y demás características, los Entisoles del Altiplano corresponden a TORRIORTENTES XERICOS, TORRIORTENTES XERICOS LITICOS, TORRIFLUVENTES XERICOS, XERORTENTES LITICOS y XEROFLUVENTES TIPICOS.

Sin duda alguna, los TORRIORTENTES XERICOS son con creces los mejor representados, y su mejor ejemplo se encuentra en una amplia extensión al norte de la Rambla de la Raja, sobre materiales margosos, mientras que los demás Entisoles quedan limitados a los cauces de las principales ramblas y sus zonas de influencia adyacentes, así como a las diversas sierras de la comarca y a parte de los afloramientos de jumillitas.

b) *Inceptisoles.*

Presentan un horizonte A ócrico, de escaso desarrollo, caracterizado por su pequeño espesor y/o por su color claro, que descansa sobre un horizonte B cámbico, bien estructurado, de color pardo rojizo, al que sigue un horizonte Cca de acumulación de carbonato cálcico. En ocasiones el epipedón descansa directamente en este horizonte de acumulación. En consecuencia, poseen generalmente un perfil de tipo A-B-Cca o A-Cca. Corresponden a XEROCREPTES CALCIXEROLlicos y FLUVENTICOS.

Los XEROCREPTES CALCIXEROLlicos se desarrollan preferentemente a partir de coluvios calizos entremezclados con limos en las partes septentrionales de las distintas sierras calizas, o altitudes por encima de los 800 m., mientras que los XEROCREPTES CALCIXEROLlico-FLUVENTICOS ocupan las partes más deprimidas, menos secas, de las cañadas y las cuencas endorreicas.

c) *Aridisoles.*

Se trata de los suelos más ampliamente extendidos en la comarca, ya que se presentan tanto bajo condiciones de régimen de humedad arídico, que es lo más usual, como de régimen xérico, caso este último en el que poseen una conductividad eléctrica de su extracto de saturación mayor de 2 mmhos/cm. Tienen un epipedón ócrico, en cuya génesis, como se ha indicado antes, la acción del hombre ha jugado un papel importante en muchas ocasiones. Además, poseen algún otro horizonte diagnóstico, que en el caso que nos ocupa es un horizonte cálcico, petrocálcico o gípsico, presentándose a veces un horizonte cámbico entre el epipedón ócrico y alguno de los horizontes de acumulación, particularmente del cálcico. Su perfil es, por lo tanto, bastante variado, aunque, en general, responde a las secuencias A-Cca, A-B-Cca, A-Ccam y A-Ccs, en los que muy frecuentemente es de tipo Ap.

Según sea el tipo de horizonte de acumulación con valor diagnóstico, los Aridisoles del Altiplano corresponden a CALCIORTIDES, PALEORTIDES y GIPSIORTIDES.

Los CALCIORTIDES, pertenecientes a los subgrupos XEROLLICOS y XEROCREPTICOS, constituyen excelentes suelos de cultivo, en especial cuando poseen horizonte cámbico, y se desarrollan a partir de los sedimentos cuaternarios que recubren los corredores intermontañosos y las cubetas endorreicas, en condiciones de topografía casi llana, mientras que los CALCIORTIDES LITICOS se presentan en las vertientes meridionales de las sierras calizas.

Los PALEORTIDES XEROLLICOS y XEROCREPTICOS son frecuentes como suelos de cultivo, ya que gran parte del viñedo se asienta sobre este tipo de suelo. Preferentemente se presentan en zonas con ligera pendiente, próximas a los relieves calizos, que suelen corresponder a superficies de glaciación, ya que en estas condiciones topográficas son intensos los fenómenos de lavado lateral de carbonatos, que dan lugar a la formación de horizontes petrocálcicos o costras calizas. Cuando se encuentran bajo vegetación natural, están íntimamente asociadas a los PALOXEROLLES PETROCALCICOS, pero lo más general es que sean suelos de cultivo resultantes de la degradación de los PALEXEROLLES por acción antrópica.

Los GIPSIORTIDES se desarrollan en las áreas circundantes a los afloramientos diapíricos del Keuper por efecto de la erosión de estos materiales y del lavado y ulterior acumulación del yeso. Consiguientemente, son frecuentes en los alrededores del Cabezo de la Rosa, Cabezo de Algezares, etcétera.

d) *Mollisoles.*

Resultan relativamente frecuentes los suelos cuyo horizonte A cumple las condiciones del epipedón mólico, al ser de suficiente espesor, de color oscuro, con abundante materia orgánica y con estructura bien desarrollada; corresponden a Mollisoles, generalmente bajo condiciones de régimen xérico, pero también en ocasiones bajo régimen de humedad arídico. Se trata de suelos bajo vegetación natural, en los que no se ha roto el equilibrio entre mineralización y humificación de la materia orgánica.

A veces, el epipedón mólico es su único horizonte diagnóstico, si bien es frecuente que posean otros horizontes diagnósticos, como el cámbico, el cálcico o el petrocálcico o, al menos, acumulaciones calizas que no llegan a constituir un horizonte cálcico. En consecuencia, su perfil puede ser de tipo A-R, A-C, A-B-Cca, A-Bca-Cca y A-Ccam.

Según sean los horizontes diagnósticos presentes, se diferencian los HAPLOXEROLLES, los CALCIXEROLLES y los PALEXEROLLES.

Los HAPLOXEROLLES se desarrollan a partir de rocas carbonatadas consolidadas, coluvios y margas, materiales que principalmente dan lugar

a HAPLOXEROLLES LITICOS (calizas, jumillitas, etc.), HAPLOXEROLLES CALCICOS (calizas y coluvios) y HAPLOXEROLLES ENTICOS (margas).

Por lo que respecta a los CALCIXEROLLES, es imprescindible que la acumulación de carbonato cálcico sea lo suficientemente intensa para dar lugar a la formación de un horizonte cálcico. Suelen presentarse en las diversas sierras calizas, en condiciones de régimen xérico, a partir de materiales coluviales, en los que constituyen subgrupos TIPICOS.

En los PALEXEROLLES la acumulación del carbonato cálcico es tan intensa que produce la cementación del horizonte cálcico. Generalmente ocupan las laderas de las sierras con suave pendiente cuando se conserva la vegetación natural y la acción antrópica ha sido escasa. Como es general en ellos la presencia de la costra caliza, se trata de PALEXEROLLES PETROCALCICOS.

Cuando los Mollisoles se encuentran en condiciones de régimen de humedad arídico, corresponden a HAPLOXEROLLES, CALCIXEROLLES y PALEXEROLLES ARIDICOS y LITICOS.

CUADRO PARA LA CLASIFICACION DE LOS SUELOS DEL ALTIPLANO DE JUMILLA-YECLA

Suelos con régimen arídico (Altitud < 800 m. en orientación N y < 1.200 m. en orientación S.)	Epipedón ócrico	Sin otros h. diagnósticos:	ENTISOLES	Sin características fluvénticas	TORRIORTENTES (xéricos y xérico-líticos)	
				Con características fluvénticas	TORRIFLUVENTES (xéricos)	
		Con otros h. diagnósticos:		Con h. cálcico	CALCIORTIDES (xeróllicos, xerocrépticos y líticos)	
			ARIDISOLES	Con h. petrocálcico	PALEORTIDES (xeróllicos y xerocrépticos)	
			Con h. gípsico	GIPSIORTIDES (típicos y cámbicos)		
Epipedón móllico: MOLLISOLES : Escasos HAPLOXEROLLES , CALCIXEROLLES y PALEXEROLLES (subgrupos arídicos y líticos)						
Suelos con régimen xérico (Altitud > 800 m. en orientación N y > 1.200 m. en orientación S.)	Epipedón ócrico	C.E. > 2 mmhs/cm. ARIDISOLES (la misma subdivisión anterior)				
		C.E. < 2 mmhos/cm	Sin otros h. diagnósticos:	ENTISOLES	Sin características fluvénticas	XERORTENTES (líticos)
					Con características fluvénticas	XEROFLUVENTES (típicos)
			Con h. cámbico y/o cálcico:	INCEPTISOLES	XEROCREPTES (calcixeróllicos y fluvénticos)	
Con epipedón móllico:		MOLLISOLES	Sin otros hor. diagnósticos	HAPLOXEROLLES (líticos no arídicos)		
			Con h. cámbico y/o ac. calizas	HAPLOXEROLLES (cálcicos y énticos)		
			Con h. cámbico y/o cálcico	CALCIXEROLLES (típicos)		
			Con h. cámbico y/o petrocálcico	PALEXEROLLES (petrocálcicos)		



BIBLIOGRAFIA

- ALCARAZ, F. (1982), «Contribución al conocimiento florístico, fitosociológico y fito-geográfico del cuadrante Noreste de la provincia de Murcia (SE. de España)», Tesis doctoral, Facultad de Ciencias, Universidad de Murcia.
- ALÍAS, L. J.; LINARES, P.; CÁCERES, P., y S. GARCÍA, G. (1974), «Suelos forestales de la Sierra de la Pila (Murcia). II. Datos analíticos generales», *An. Edaf. y Agrob.*, XXXIII, núms. 3-4, 271-282.
- ALÍAS, L. J.; LINARES, P., y ORTIZ, R. (1977), «Suelos forestales de la Sierra de la Pila (Murcia). IV. Mineralogía de arcillas», *An. Edaf. y Agrob.*, XXXVI, números 9-10, 1029-1046.
- ALÍAS, L. J., y PÉREZ SIRVENT, C. (1981), «Palcxerolles de la provincia de Murcia», *An. Edaf. y Agrob.*, XL, núms. 3-4, 441-457.
- FAO-UNESCO (1974), *Soil Map of the World*, vol. 1, Legend, París.
- LAUTENSACH, H. (1967), *Geografía de España y Portugal*, Ed. Vicens-Vives, Barcelona, 814 págs.
- LÓPEZ GÓMEZ, A. y J. (1959), «El clima de España según la clasificación de Köppen», *Est. Geogr.*, núm. 59, 299-366.
- MORALES, A. (1972), «El Altiplano de Jumilla-Yecla», Tesis doctoral, Departamento de Geografía, Universidad de Murcia, 467 págs.
- ROSELLÓ VERGER, V. M.^a, y col. (1969), *División comarcal de la provincia de Murcia. Papeles Departamento Geografía*, 1, 9-78.
- SOIL SURVEY STAFF, USDA (1975), *Soil Taxonomy. A basic system of soil classification for making and interpreting soil surveys*, USDA, Soil Consv. Serv., Washington.