

Influencia de la litología en los fenómenos de erosión de suelos en la región murciana (*)

POR

ROQUE ORTIZ SILLA (1)

SUMMARY

The main geological characteristics of the Murcia region, SE. Spain, are mentioned in a brief review as an introductory basis for differentiate the principal lithological materials more largely represented: formation of marls, siliceous rocks, carbonate rocks and quaternary detritic sediments. These materials are characterized by a specific tipology of soils. The different erosive phenomena developed in the above mentioned formations are discussed.

RESUMEN

En la presente publicación se da una breve visión de las características geológicas de la región murciana, para, a continuación, diferenciar los materiales litológicos más ampliamente representados: formaciones de margas, rocas silíceas, rocas carbonatadas consolidadas y sedimentos detríticos cuaternarios. Estos materiales están caracterizados por una tipología determinada de suelos, describiéndose los distintos fenómenos erosivos sufridos por cada uno de ellos.

(*) Comunicación presentada en la I Conferencia Regional sobre la erosión en Murcia.

(1) Departamento de Geología. Facultad de Ciencias. Universidad de Murcia.

INTRODUCCION

Entre los diversos factores que influyen en los fenómenos de erosión: naturaleza del suelo y material litológico, características climáticas, vegetación y topografía, los primeros juegan un papel decisivo en la región murciana en donde las precipitaciones son escasas, pero intensas, y en ocasiones torrenciales, por lo que es muy importante el grado de cohesión, permeabilidad y alterabilidad que tienen las rocas y los suelos que se encuentran expuestos a la acción de las aguas de escorrentía superficial.

Es necesario distinguir dos tipos de erosión: la erosión geológica natural y la erosión antrópica. La primera se debe exclusivamente a los factores naturales y constituye las acciones ejercidas por el agua, el viento o el hielo, a escala del tiempo geológico, sobre la superficie terrestre. Esta lleva consigo tres procesos inseparables: la erosión propiamente dicha, el transporte y el depósito o sedimentación.

La acción antrópica, con las modificaciones ejercidas por el hombre en el medio ambiente, supone en sí misma un tipo de erosión y, además, acelera los fenómenos naturales de la erosión geológica, en estrecha dependencia con la agresividad del clima. El hombre, al destruir los bosques y zonas con vegetación natural, transformándolas en áreas cultivables, al realizar obras de ingeniería, y también con sus rebaños, que pueden destruir la vegetación de pastoreo cuando el número de cabezas de ganado por unidad de superficie es excesivo, lleva en bastantes ocasiones a un incremento de la velocidad de erosión e incluso con el tiempo a la desaparición de los suelos.

Vamos a dar en esta publicación una breve visión de las características geológicas generales de la región murciana, para a continuación describir las diversas formas de erosión que se dan en las formaciones litológicas más ampliamente representadas y que están caracterizadas por una tipología determinada de suelos.

CARACTERISTICAS GEOLOGICAS GENERALES

La región murciana tiene una orografía accidentada, con numerosas sierras, llanuras y depresiones intermontañas, presentando la mayoría de las cadenas orográficas una orientación SW-NE, relacionada con los empujes orogénicos más importantes que tuvieron una dirección perpendicular a aquélla. Aparecen bien representadas en la región las tres grandes zonas o unidades que se distinguen en el conjunto de las Cordilleras Béticas:

- La Bética s. str., llamada también Penibética por algunos geógrafos, en su parte meridional desde la provincia de Almería hasta Cabo de Palos.
- La Subbética, en el área central.
- La Prebética, al norte de la anterior penetrando ya en la provincia de Albacete.

Cubriendo parcialmente estas grandes unidades aparecen extensos afloramientos de materiales postorogénicos, neógenos y cuaternarios.

1. ZONA BÉTICA S. STR.

Pertenecen a este dominio las sierras que constituyen la cadena litoral, la Sierra de Carrascoy, que separa las fosas tectónicas de la huerta de Murcia y del campo de Cartagena, y la alineación montañosa que comienza en la Sierra de la Torrecilla, en las proximidades de Lorca, y continúa por las sierras de la Tercia, Espuña y Monteagudo.

Se distinguen en estos relieves béticos tres complejos tectónicos: Nevado-Filábride, Alpujárride y Maláguide, caracterizados cada uno de ellos por una tectónica, litología, estratigrafía y situación diferentes y por haber sufrido sus materiales un metamorfismo de edad alpídica y prealpídica. Son, fundamentalmente, pizarras, micaesquistos, cuarcitas y filitas de edad paleozoica, y posiblemente más antiguos, sobre los cuales aparecen formaciones carbonatadas de calizas y dolomias triásicas y jurásicas.

Aparecen también en esta zona abundantes afloramientos de rocas volcánicas básicas, neutras y ácidas, anteriores y posteriores a los plegamientos principales. Constituyen numerosos cerros o «cabezos» localizados preferentemente en la parte meridional del campo de Cartagena, islas del Mar Menor, proximidades de Mazarrón, Lorca, Sierra de Carrascoy, Barqueros, ..., etc.

2. ZONA SUBBÉTICA.

Ocupa una posición más septentrional, dominando la parte central del territorio murciano. Pertenecen a este dominio tres alineaciones montañosas: por un lado, la Sierra del Gigante y Sierra de Ponce; por otro, en posición más oriental, la Sierra de Ricote, separada de la anterior por los valles de los ríos Pliego y Mula; y, finalmente, las sierras de la Pila y Quibas, aunque algunos autores incluyen a estas últimas en el dominio prebético.

No aparecen aquí materiales paleozoicos metamórficos. Los más anti-

guos son de edad triásica y están constituidos por margas del Keuper de diferente coloración con abundante yeso. La mayor parte de los relieves están formados por rocas carbonatadas jurásicas, calizas y dolomías, de muy diverso aspecto. La tectónica, litología y estratigrafía de esta zona es compleja distinguiéndose varias unidades, externas e internas, aún no perfectamente delimitadas.

3. ZONA PREBÉTICA.

Pertenecen a esta zona todas las sierras de la parte más septentrional de la región: Revolcadores, Moratalla, Carche, ..., etc.

Tampoco en este dominio afloran terrenos anteriores a los mesozoicos. Al igual que en el Subbético, se pueden diferenciar varias unidades que presentan dificultad en su delimitación, sobre todo las intermedias. Las rocas más frecuentes son calizas, areniscas, dolomías y margas, ofreciendo la particularidad de que los relieves más importantes, al contrario de lo que ocurría en la Zona Subbética, son del Cretáceo.

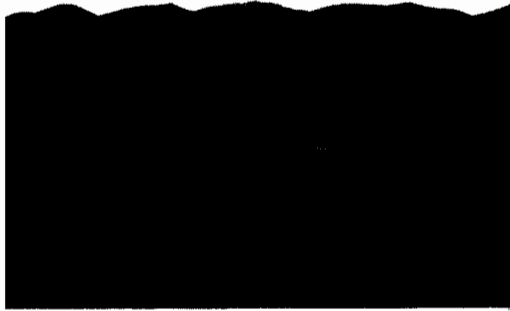
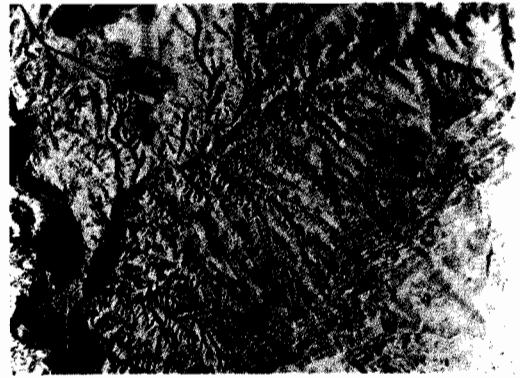
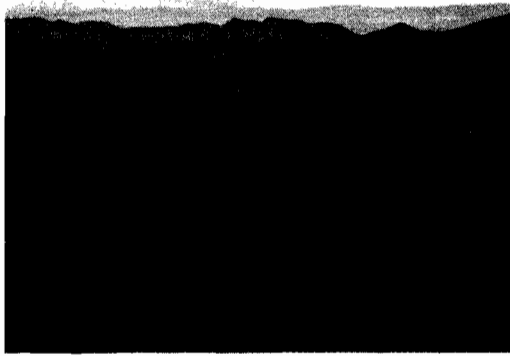
4. MATERIALES POSTOROGÉNICOS.

Entre las alineaciones orográficas que hemos citado, aparecen un conjunto de depresiones, más o menos extensas, que corresponden a cubetas sinclinales, frecuentemente accidentadas por fallas, cuya individualización se inició durante el Neógeno. Han funcionado como cuencas de sedimentación con episodios marinos y continentales, por lo que presentan una litología formada principalmente de margas, arcillas, evaporitas, areniscas y conglomerados. Aparecen estos materiales neógenos en afloramientos dispersos en toda la región, principalmente en la gran cuenca miocénica que se extiende desde Pliego a Abanilla.

Recubriendo parcialmente las depresiones se encuentran los materiales cuaternarios que proceden de la erosión de los relieves circundantes. Trataremos de ellos detenidamente más adelante. Son limos, arcillas, arenas y gravas depositados sobre unas superficies previamente erosionadas, lo que hace que su potencia sea muy variable, y suelen presentar encostramientos calizos.

PROCESOS EROSIVOS

El material litológico y la tipología de suelos, como ya hemos dicho anteriormente, ejerce una gran importancia en los procesos de geomorfogénesis de la región murciana. Atendiendo a la naturaleza de los materia-



- Foto 1.—Intensa erosión sufrida por las margas neógenas, originando profundos abarrancamientos, en las proximidades de la carretera Alhama-Pliego.
- Foto 2.—Debido a su fácil erosionabilidad, las margas dan una densa red de drenaje con barrancos muy ramificados. En oscuro el cauce y la estrecha vega del río Mula a su paso por Albudeite.
- Foto 3.—Panorámica de rocas metamórficas fuertemente erosionadas y casi desprovistas de suelo al noreste del Puerto de Mazarrón.
- Foto 4.—Vista aérea de los conos de deyección del borde noroeste de la Sierra de Carrascoy constituyendo grandes abanicos torrenciales.
- Foto 5.—Alternancia de materiales arenosos y acarreos torrenciales más gruesos en el paleocauce de una rambla en las cercanías de Fortuna.
- Foto 6.—Superposición de sedimentos limosos de diferente coloración, debida a fenómenos de arrastre superficial, en un suelo del Campo de Cartagena.

les litológicos más ampliamente representados en la región: formaciones de margas, rocas silíceas, rocas carbonatadas consolidadas y sedimentos cuaternarios, es posible distinguir diferentes formas de erosión.

1. FORMACIONES DE MARGAS.

Son materiales que, debido a su gran impermeabilidad y escasa cohesión, son fácilmente erosionables por la escorrentía superficial, formándose en los mismos las formas más deprimidas del paisaje. En consonancia con el material litológico y la fuerte erosión los suelos son muy poco evolucionados. Se trata, según la Soil Taxonomy (1975), de Xerorthents y Torriorthents (Sánchez, 1975) y, muy excepcionalmente, Haploxerolls, sobre todo en la parte septentrional de la región, y Salorthids, en el fondo de los barrancos y zonas deprimidas que reciben el lavado superficial de sales de las áreas margosas topográficamente más elevadas.

Estos suelos están caracterizados por una vegetación xerofítica muy abierta por lo que, cuando se produce una lluvia violenta, se forman por las aguas de escorrentía numerosos surcos que originan una intensa erosión lineal, evolucionando por abarrancamiento, encajándose rápidamente y dando lugar a una red de drenaje muy densa con barrancos ramificados estrechos y profundos que progresan y retroceden su cabecera a cada temporal importante de lluvias.

Aparece representado este tipo de erosión tan importante, principalmente, en las margas neógenas que se extienden por la depresión de Mula, proximidades de Fortuna, Molina de Segura, Albudeite, Alhama, Moratalla, Calasparra, etc., y en las margas abigarradas del Keuper que afloran sobre todo entre Calasparra y Fortuna.

2. ROCAS SILÍCEAS.

Aparecen principalmente en materiales de origen metamórfico, relativamente bien representados en la parte meridional de la provincia, así como en afloramientos volcánicos de reducida extensión.

Una característica importante de una gran parte de estas rocas metamórficas es la de poseer una buena esquistosidad o laminación, por lo que podría pensarse que es un factor que influye para que la erosión sea más intensa. Pero en realidad, son rocas relativamente compactas y su mayor o menor alterabilidad está en función principalmente de su composición mineralógica, pues de ésta depende su facilidad de meteorización y liberación de materiales para poder formar un suelo que puede ser posteriormente erosionado.

Las rocas básicas, ricas en piroxenos, anfíboles y plagioclasas cálcicas, se alteran más rápidamente liberando, entre otros constituyentes, óxidos de hierro, que provienen de la alteración de los minerales ferromagnesianos, y calcio, liberado principalmente de las plagioclasas. Por tanto, resulta relativamente frecuente encontrar sobre estas rocas suelos de color rojizo y carbonatados que corresponden a Xerorthents, Torriorthents, Xerochrepts y Haploxerolls, a veces con carácter lítico, aunque la mayor parte de ellos han sido erosionados y depositados en zonas deprimidas, como veremos más adelante al tratar de materiales cuaternarios. En raras ocasiones se conservan en estos materiales metamórficos suelos antiguos ilimerizados y rubificados que corresponden a Haplargid, Paleargids y Argixerolls (Albaladejo, 1976).

La erosión de estas rocas metamórficas origina relieves de ladera con pendiente relativamente constante, convexas en algunos casos, y redes de drenaje algo densas como aparecen en la alineación montañosa litoral, proximidades de Lorca y Puerto Lumbreras y Sierra de Carrascoy.

3. ROCAS CARBONADAS CONSOLIDADAS.

Tienen un tipo específico de erosión debido a que las calizas y las dolomías son solubles, por lo que sufren un desgaste tanto exterior, por la acción de los diferentes agentes erosivos, como interior, debido a la disolución ejercida por el agua de lluvia cargada en anhídrido carbónico que se infiltra desde la superficie y que va ensanchando progresivamente las grietas y diaclasas existentes en estas rocas. Rellenando estas cavidades aparecen suelos en cuya formación ejerce notable influencia la orientación topográfica de las sierras calizas, de tal forma que en las solanas hay un predominio de Xerorthents y Xerochrepts, mientras que son muy escasos los Haploxerolls líticos, sin embargo, en las umbrías lo más frecuente es que los suelos presenten un epipedón móllico y correspondan principalmente a Haploxerolls y Calcixerolls (Linares, 1972, y Hernández, 1977).

Estas rocas calizas al ser muy consistentes tienden a dar paredes verticales, originadas principalmente por fenómenos tectónicos, que van retrocediendo y erosionándose paralelamente a sí mismas, ya que en la base de estos escarpes rocosos, donde la humedad es más persistente, los efectos de la disolución son más intensos, mientras que las partes elevadas retroceden por desplomes dando lugar a cañones de paredes verticales, como ocurre en Sierra Espuña, Sierra del Carche, etc. En estas paredes abruptas son importantes los fenómenos de crioclastia que originan, sobre todo en la parte orientada al norte de estas sierras calizas, extensos canchales de derrubios heterométricos.

El agua de escorrentía tiende a infiltrarse en las calizas, originando por disolución depresiones circulares o dolinas, el fondo de las cuales está cubierto por unas arcillas de descalcificación que quedan como residuo después de disolverse la caliza. El agua infiltrada sigue disolviendo las rocas interiormente y puede dar lugar a la formación de una compleja red de simas y cavernas, por donde puede circular el agua subterráneamente.

Aparece este tipo de erosión sobre todo en la parte central de la región, sierras de Ponce y Espuña, y en la septentrional, sierras de Revolucionadores, Moratalla, Pila y Carche.

4. FORMACIONES DETRÍTICAS CUATERNARIAS.

Los materiales coluviales y aluviales cuaternarios que se encuentran recubriendo parcial o totalmente las vertientes, depresiones y llanuras de la región se han formado por la erosión de las áreas topográficas más elevadas. Se pueden distinguir sedimentos conglomeráticos, frecuentemente encostrados, y depósitos recientes y actuales.

4.1. *Sedimentos conglomeráticos.*

Suelen formar extensos glacis que descienden con suave pendiente de los flancos de las sierras. No obstante, en las sierras más elevadas, las fuertes pendientes de los cauces torrenciales hacen que, cuando caen lluvias intensas, las aguas sean veloces y turbulentas y que su capacidad sea casi siempre superior a la carga que transportan. En estas condiciones no solamente evacúan todos los materiales erosionados que llegan a los cauces procedentes de las laderas, sino que ejercen, además, una intensa erosión lineal sobre el fondo de los mismos, encajándose. Cuando estos barrancos desembocan en una amplia depresión formada por un curso fluvial o una llanura de las que limitan los macizos montañosos de la región, sus aguas se extienden de una manera brusca sobre una superficie mayor perdiendo velocidad y, por tanto, capacidad de transporte y depositan casi toda su carga, formándose así conos de deyección o abanicos aluviales. La unión de varios abanicos contiguos da lugar a depósitos de piedemonte.

Estas formas de acumulación erosivas aparecen en los márgenes de las sierras, especialmente en lugares donde hay una falla que origina un escarpe del terreno y que tiende a ser cubierto por aportes aluviales. Tenemos buenos ejemplos en la región, pero los conos de deyección mejor desarrollados aparecen en el borde noroeste de la Sierra de Carrascoy, en

el límite entre esta sierra con la llanura formada por los materiales aluviales del río Guadalentín y sus ramblas tributarias.

Los suelos más frecuentes que aparecen en este tipo de formación son Calciorthids, Xerochrepts y Calcixerolls, encontrándose estos últimos en áreas con vegetación espesa natural. Resulta también muy frecuente en estas zonas con ligera pendiente la existencia de Paleorthids y Palexerolls, es decir, suelos con horizonte petrocálcico, constituyendo encostramientos calizos en cuya génesis ha influido notablemente el lavado lateral de aguas cargadas de carbonato cálcico o su forma soluble, procedente de los relieves calizos inmediatos. Estas costras calizas aparecen en algunas ocasiones en superficie, debido a que las aguas de escorrentía han arrastrado los horizontes superiores del suelo, y constituyen un material resistente a la acción de la erosión, por lo que tiende a proteger de ésta a los materiales detríticos subyacentes.

Otras formas de acumulación de abundantes conglomerados son las ramblas. Constituyen el principal aparato acuífero de la región y están formadas por unos cauces anchos y planos que recogen las aguas de lluvia de las áreas circundantes más elevadas. Cuando son intensas, los cauces, normalmente secos, sufren una importante crecida, pudiendo originar graves inundaciones de efectos catastróficos. Es entonces cuando ejercen un intenso poder erosivo debido a la gran cantidad de materiales que llevan en suspensión estas aguas turbulentas. Las ramblas normalmente van a desembocar a ríos, al mar, o se extinguen en las llanuras al carecer de pendiente y llegar a colmatarse de sedimentos.

4.2. *Depósitos recientes y actuales.*

Los aluviones y coluviones cuaternarios que recubren las llanuras de la región: campo de Cartagena, campo de Lorca, altiplano Yecla-Jumilla, etcétera, tienen su origen en la erosión de los relieves que las circundan, de tal manera que, en ocasiones, los suelos de las llanuras reflejan algunas características propias de los suelos de las elevaciones topográficas más cercanas.

Así, los suelos de color rojo más intenso se hallan situados en las cercanías de los relieves metamórficos de la parte meridional. Se trata de relieves sobre los que se formaron en otra época suelos arcillosos y con elevado contenido en óxidos de hierro.

Por el contrario, los materiales procedentes de los relieves calizos constituyen formaciones cuaternarias de color pardo o pardo rojizo, limosos o limoarcillosos, a partir de los cuales se han formado suelos que son

calizos desde la superficie, menos arcillosos que los anteriores y que comprenden la mayor parte de los suelos de estas llanuras.

Los suelos formados en los relieves calizos y metamórficos de la región han estado sometidos en el transcurso del tiempo a fenómenos de transporte y depósito, como consecuencia de la actuación de mecanismos erosivos de diversa intensidad y duración que han dado lugar a la alternancia de fases rápidas y lentas de transporte y depósito de materiales que, además, han debido sucederse varias veces durante el Cuaternario en los períodos pluviales e interpluviales originados por los cambios climáticos.

En la fase de transporte rápido, los suelos situados en los relieves estarían sometidos a una activa erosión, siendo transportados por las aguas de lluvia y depositados en zonas más deprimidas para constituir los materiales originales de futuros suelos. Este período estuvo caracterizado por una geomorfogénesis activa, cuyo agente principal debió ser el arroyamiento ejercido por las aguas en superficie. El relieve evoluciona rápidamente mientras que la edafogénesis se amortigua e incluso puede detenerse. Es una fase en la que los suelos son erosionados o depositados y durante la cual se constituye esencialmente el espesor de aluviones y coluviones.

En la fase de transporte más lento hay un predominio de los procesos de edafogénesis, procesos que resultan particularmente activos en aquellos lugares donde no ha sido destruida la cobertura vegetal natural. La geomorfogénesis es menos intensa, pero no se detiene, sino que prosigue por el efecto de arrastres debidos a movimientos superficiales, así como a movimientos internos. Los arrastres superficiales de esta fase lenta son fenómenos intermitentes causados por el arroyamiento de las aguas y la deflación ejercida por el viento. Los procesos de erosión, transporte y depósito producidos por las aguas funcionan varias veces por año, durante y después de cada lluvia.

BIBLIOGRAFIA

- ALBALADEJO, J. (1976), *El proceso de ilimerización en los suelos del Sureste de España*, Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias, Murcia.
- HERNÁNDEZ, J. (1977), *Suelos de montaña sobre rocas calizas. Mineralogía, génesis y clasificación*, Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias, Murcia.
- LINARES, P. (1972), *Suelos forestales de la Sierra de la Pila (Murcia). Características generales, mineralogía, génesis y clasificación*, Tesis Doctoral, Facultad de Farmacia, Madrid.
- ORTIZ, R. (1975), *Mineralogía y génesis de los suelos del Campo de Cartagena*, Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias, Granada.
- PÉREZ, C. (1979), *Contribución al estudio de los suelos pardo calizos del Sureste de España*, Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias, Murcia.
- SÁNCHEZ, G. (1975), *Suelos de Margas miocénicas de Murcia. Mineralogía, génesis y clasificación*, Tesis Doctoral, Facultad de Farmacia, Granada.
- SOIL SURVEY STAFF (1975), *Soil Taxonomy. A basic system of soil classification for making and interpreting soil surveys*, U. S. D. A., Soil Conservation Service, Washington.