

IV Reunión de Geomorfología  
Grandal d'Anglade, A. y Pagés Valcarlos, J., Eds.  
1996, Sociedad Española de Geomorfología  
O Castro (A Coruña)

## **ABANDONO DE TERRAZAS DE CULTIVO: RECOLONIZACIÓN VEGETAL Y EROSIÓN EN EL SURESTE PENINSULAR**

Marco Molina, J.A., Olcina Cantos, J., Padilla Blanco, A. y Rico  
Amorós, A.M.

Departamento de Análisis Geográfico Regional. Universidad de Alicante.

### **RESUMEN**

El paisaje del sureste peninsular ha estado marcado, en los últimos decenios, por los cambios en los aprovechamientos de las laderas subáridas. Frente a concepciones lineales de los procesos erosivos que afectan a estos espacios, la metodología empleada y los resultados obtenidos evidencian la necesidad de abordar este tema con planteamientos puramente geográficos, donde se valora el papel de los factores abióticos y bióticos del medio, sin olvidar que ambos son decisivos en la comprensión y explicación del paisaje desde una visión antropocéntrica.

**Palabras clave:** terrazas de cultivo, abandono, lluvias intensas, erosión, colonización vegetal.

### **ABSTRACT**

In the last decades the southeast peninsular landscape has been affected by the changes in the used subarid slopes. Opposite to lineal conceptions of erosive processes in these areas, the employed methodology and the obtained results show the need to research this subject with purely geographic patterns in which the abiotic and biotic factors are valued without forgetting that both are decisives in the understanding and explication of the lanscape from an human perspective.

**Key words:** crop terraces, abandonment, intensive rains, erosion, vegetal colonization.

### **INTRODUCCIÓN, OBJETIVOS Y LOCALIZACIÓN**

Durante los últimos años, la región climática del sureste peninsular ha sido objeto de una atención preferente entre los investigadores dedicados al análisis de procesos erosivos, en el seno de ambiciosos proyectos de investigación auspiciados por organismos nacionales e internacionales. La hipótesis de partida, casi convertida en dogma, establece que el sureste ibérico sufre un intenso e irreversible proceso de desertificación, con intensas ablaciones de suelo, deforestación, salinización de aguas, etc. La desertificación ha sido,

pues, elevada a la categoría de máxima degradación del medio natural, no se ha contado con las respuestas de la naturaleza y, lo que es más preocupante, todos estos mecanismos, pese a su gran diversidad y causalidad, han sido englobados dentro de un mismo proceso global consecuencia del llamado cambio climático. El último exponente de este conjunto de apreciaciones ha sido la consideración de la última secuencia de sequía que han sufrido estas tierras, como un efecto del cambio climático que tendría un carácter irreversible y progresivo.

El presente trabajo geográfico desarrolla unas líneas e hipótesis de trabajo, ya esbozadas con anterioridad, relativas al abandono de terrazas de cultivo en el sureste peninsular (MARCO MOLINA, J.A. y MORALES GIL, A., 1995; y MARCO MOLINA, J.A. y PADILLA BLANCO, A., 1995), en las que se pone el acento en la consideración de dos aspectos básicos: aprovechamientos posteriores al abandono del cultivo, y frecuencia e intensidad de los episodios torrenciales tras el cese de la explotación agraria. De este modo, se presentan los resultados de los trabajos de campo llevados a cabo en cuatro sectores del sureste peninsular; de manera que las conclusiones y consideraciones sobre cada uno de ellos son específicas y particulares, y, en modo alguno, permiten extrapolar o generalizar los resultados al resto del territorio surestino, labor de sistemación que es deudora de un análisis geográfico más amplio y global del resto de esta región. Con ese fin se ha valorado la capacidad de respuesta de la naturaleza y la relación existente entre los factores bióticos (vegetación) y abióticos (erosión). Estos cuatro sectores tienen en común su adscripción a una de las regiones climáticas más áridas de la Península Ibérica, la cual durante los últimos años, ha sufrido una de las secuencias más secas del presente siglo (vid. mapa).

El espacio donde se ubican las parcelas estudiadas participa de rasgos de la región climática del sureste peninsular, con precipitaciones escasas, de registros medios próximos o inferiores a 300 mm, y gran irregularidad inter e intraanual, con sucesión de años húmedos y secos, con lluvias que pueden alcanzar una elevada intensidad horaria (p. e. 180 mm/hora, el 20 de octubre de 1982 en Alicante). Este último factor es el principal desencadenante de los procesos erosivos en combinación con la presencia de rocas blandas, pendientes acusadas y escaso recubrimiento de la vegetación, hechos que restringen la localización de áreas sometidas a elevado riesgo de erosión; lejos de afirmaciones más generalistas, en las cuales una gran extensión de este territorio sufriría graves pérdidas de suelo, elevados riesgos de erosión y desertificación (LÓPEZ BERMÚDEZ, F., 1995).

De las áreas catalogadas como de mayor riesgo de erosión, las parcelas de cultivo abandonadas constituyen un buen ejemplo de espacio donde evaluar los efectos combinados de erosión y regeneración vegetal. El aterrazamiento y ordenación de laderas, bien sobre la misma roca madre o sobre glacia, incluso de cauces de pequeños barrancos y ramblas, permitía restringir los efectos de la erosión al ejercer un control sistemático en la retención de agua y suelo, con la construcción de muretes de piedra, y de las aguas de avenida mediante un complejo y laborioso entramado de conducciones, llamadas boqueras, que laminaban las ondas de crecida y conducían el preciado líquido a las terrazas de cultivo (MORALES GIL, A. 1969 y 1989). La marginalidad de muchas de estas parcelas (situadas en laderas empinadas), la pérdida de rentabilidad

económica de los cultivos, junto a los efectos de sequías y episodios de lluvia torrencial (rotura de viarios, boqueras, muretes y erosión de algún sector de la parcela), ha provocado el abandono de una gran extensión de tierras de cultivo, sobre todo, de secano (50.000 has. en la provincia de Alicante en los últimos treinta años) (OLCINA CANTOS, J. y RICO AMORÓS, A.M., 1995).

Los efectos de los procesos erosivos que afectan estas parcelas son muy variables, dependiendo de la unidad fisiográfica que ocupen, es decir, laderas de pendientes pronunciadas, o vaguadas o cauces de menor pendiente. Además, la eficacia morfológica de la erosión dependerá también de la edad del abandono, de los usos posteriores al abandono como el sobrepastoreo o la tala para leña, y de los episodios meteorológicos que hayan afectado a la parcela desde que ha sido abandonada.

Otro denominador común a todas las parcelas inventariadas es su localización en terrazas de cultivo abandonadas en laderas. En ellas aparecen formas erosivas típicas del modelado subárido como cárcavas, surcos, y formas propias de la erosión en túnel (*piping*). En sus etapas iniciales, los procesos erosivos siempre se desatan con un chubasco de elevada intensidad horaria que encuentra un terreno desprovisto de vegetación (sobrepastoreo o efectos de una sequía), boqueras en desuso, muretes de piedra seca ("*margens*") y motas de separación entre parcelas parcialmente derruidas por acción de logomorfos y sobrepastoreo. Con ello, al desaparecer labores agrícolas como el labrado, el complejo absorbente del suelo, antaño agrícola, se apelmaza y disminuye su capacidad de retención, favoreciendo que ante un chubasco de gran intensidad horaria aumenten los coeficientes de escorrentía coadyuvando posibles avenidas. La siguiente etapa, casi siempre coetánea del mismo episodio meteorológico, es el desmoronamiento de los muretes en los sectores de menor consistencia, y el arrastramiento de la parcela -con surcos de profundidad variable-, de forma que la piedra seca que configuraba los muretes es arrastrada o en parte acumulada al pie de la terraza, actuando como anclaje de la fracción fina en caso de avenida. En parcelas abandonadas en la década de los años cincuenta, lo que se aprecia con toda nitidez es una regularización del escalonamiento que introducían los muretes de piedra, ya que éstos desaparecen en parte, y con ello la única señal que delata el origen antrópico de ese paisaje, son una serie de pequeños rellanos separados por unos taludes que advierten de la localización del murete (MARCO MOLINA, J.A. y MORALES GIL, A., 1995).

## METODOLOGÍA

Partiendo de la premisa de que la cobertura vegetal actual es reflejo de unas condiciones físicas y humanas que han actuado con diferente grado de intensidad a lo largo del tiempo en el medio, se han elaborado unas fichas que recogen las características y condicionantes de cada una de las parcelas inventariadas:

-**topoecológicas**, en las que se hace referencia al soporte geomorfológico sobre el que se desarrollan las terrazas de cultivo, a la arquitectura de estas últimas y al contexto biogeográfico, tanto relativo a la vegetación actual como al dominio de vegetación (RIVAS MARTÍNEZ, S. *et al.*, 1987);

-**características del abandono**, señalando la época, el tipo de explotación agraria y aprovechamientos posteriores;

-**episodios meteorológicos** de lluvias intensas y eventos determinantes del abandono de la parcela. Se ha elegido como umbral de intensidad con potenciales repercusiones erosivas el valor de 20 mm/día. Los datos que aportan las estaciones termopluviométricas estudiadas no permiten precisar intensidades horarias, pero lo propio de esta región climática es que las lluvias, cuando ocurren, lo hagan con gran torrencialidad, casi siempre en relación a circulaciones atmosféricas de tipo meridiano, frecuentes de marzo a noviembre.

-**estado actual de las terrazas** desde un punto de vista morfológico en el que se detallan las formas de erosión existentes en muretes y parcelas.

**Los inventarios** que acompañan a cada ficha han tenido como punto de partida la determinación del índice de abundancia-dominancia establecido por BRAUN-BLANQUET, al tiempo que las especies se han ordenado por estratos en una clasificación en la que se combinan criterios de talla y de los tipos biológicos. Además se han añadido los aspectos que han sido considerados como fuentes de información destacada que no podían obviarse a la hora de establecer el grado de colonización vegetal de dichas parcelas; éstas han sido: señalar la presencia de especies que no aparecían en el área inventariada, pero sí en su entorno; e indicar la talla máxima de las más representativas. Así como listados de las especies localizadas en muretes y matorrales de los sectores aledaños.

Excepción a este planteamiento general ha sido el caso de *Fontcalent*, en el que se ha preferido realizar un listado de las especies atendiendo a su condición de halófilas, nitrófilas y pioneras en la colonización de las parcelas debido tanto a las particulares características de su aprovechamiento agrícola como a los posteriores al abandono.

## RESULTADOS

Las fichas e inventarios siguientes contienen los resultados obtenidos en los trabajos de campo desarrollados en las áreas expresadas en el mapa de localización.

CARACTERÍSTICAS TOPOECOLÓGICAS	CARACTERÍSTICAS DEL ABANDONO	EPISODIOS METEOROLÓGICOS	ESTADO DE LAS TERRAZAS
<p>-Lugar: Partida: <b>FONTCALENT</b> (El Rebolledo) Unidad: <b>Sierra de Fontcalet</b>. Municipio: Alicante Hoja Topográfico (871) de Elda. 1:50.000. 30SYH109473 UTM: 7104247 -Altitud:120 m.. -Exposición: Solana -Orientación: SSO -Litofacies: derrumbios de ladera sobre ritmita del cretácico inferior. -Forma de Modelado: glacis de recubrimiento desmantelado. -Dominio Vegetal: <i>Chameropo-Rhamneto lycioidis sigmetum</i>. -Vegetación Actual: Matorral semiárido característico de suelos pedregosos y litofacies margosas: <i>Thymus vulgaris</i>, <i>Thymus longiflorus</i>, <i>Stipa tenacissima</i>, <i>Rhamnus lycioides</i>, <i>Pistacia lentiscus</i>, <i>Helycrisum stoechas</i>, <i>Fumana ericoides</i>, <i>Brachypodium retosum</i>. -Tipo de murete: taludes de tierra de gravedad. -Pendiente del murete: 45°.</p>	<p>-Edad del abandono: 1988 -Aprovechamientos pasados: Agricultura de regadío de uva de mesa con aguas subterráneas con un considerable grado de salinidad, así como de la depuradora de Alicante. Después del abandono, tuvo un aprovechamiento ganadero, primero de bovinos y, posteriormente de ovino. -Aprovechamientos actuales: Pastoreo eventual de ganado ovino. -Otros factores: estas parcelas fueron niveladas en 1984, conservando las tuberías de riego en uno de sus extremos y el sentido de la escorrentía O-E. En las proximidades de los surcos mayores N-S, de 15 a 25 cm de profundidad. El sentido del arado y el calado que alcanzaba éste, han favorecido otros surcos O-E, de 5 a 10 cm de profundidad, pero muy localizados, de pequeña extensión y subordinados a los anteriores.</p>	<p>-Observatorio de referencia: Ciudad Jardín (Alicante). -Distancia del observatorio a la parcela inventariada: 10 km. -Precipitación Media Anual: 358,4 mm. (1960/90) -Número de episodios de lluvia con intensidad superior a 20 mm/día, desde el abandono: 10. -Episodios de lluvia intensa más importantes desde el abandono: 2-2-1993 (40,5 l/m<sup>2</sup>) 18-2-1992 (40,4 l/m<sup>2</sup>) 13-3-90 (32,8 l/m<sup>2</sup>) 20-6-93 (27,5 l/m<sup>2</sup>)  Episodios determinantes del abandono de la parcela: Lluvias torrenciales del 4 y 5 de noviembre de 1987 Pedriscos del 4, 8 y 10 de junio de 1988. Observaciones: El episodio de lluvias de noviembre de 1987 provocó graves daños en un sector de esta finca, localizado sobre el mismo lecho de inundación del Barranco del Infierno.</p>	<p>-Formas de erosión: 1. En el margen: Colapsos: Sí Derrumbes: No 2. En la parcela: Surcos-Canales: Sí Pipes colapsados: Sí Derrame derrumbios: Sí.  Formas de vaciado localizadas en el <i>marge</i> de algunas parcelas y, sobre todo, en el sector oriental de las mismas fruto de la concentración de escorrentías por parte de un pequeño colector que derrama sobre las parcelas superiores. Estos colapsos y ramblizos (<i>gullies</i>), originados por los episodios de pedrisco y lluvias torrenciales de la década de los años 80, especialmente de junio de 1988 y septiembre de 1989, han evolucionado escasamente, de manera que los cuérnagos están completamente colonizados.</p>

Además de las formas de erosión señaladas en la ficha anterior y relacionadas con los episodios torrenciales mencionados, debemos considerar como condicionantes de la evolución de todo este sector, el tipo de cultivo, calidad de los caudales hídricos utilizados para su riego, así como el pastoreo de bovino durante un par de años y el paso eventual de ganado ovino. En este contexto, no es de extrañar el elevado grado de diversidad de especies vegetales de querencias muy dispares. Frente a la escasa representación de especies propias de los matorrales aledaños, destacan las halófilas y nitrófilas, que se reflejan en los siguientes listados según su mayor o menor grado de presencia:

-Especies presentes en el matorral aledaño: *Anthyllis cytisoides*, *Asphodelus fistulosus*, *Brachypodium retosum*, *Fagonia cretica*, *Rosmarinus officinalis*, *Thymus longiflorus*, *Thymus vulgaris*, *Olea europea* ssp *silvestris*.  
-Pioneras: *Thymelaea hirsuta*, *Hyparrhenia hirta*, *Hordeum murium* ssp

*leporinum, Dorycnium pentaphyllum, Centaurea aspera ssp stenophylla, Avena fatua, Convolvulus lanuginosus.*

-Especies halófilas: *Atriplex halimus, Aizoon hispanicum, Artemisia herba-alba, Suaeda pruinosa, Salsola genistoides, Atriplex glauca, Hammada articulata.*

-Especies nitrófilas: *Piptatherum miliaceum, Euphorbia serrata, Carduus pycnocephalus, Lamarckia aurea, Pallenis spinosa, Inula viscosa, Convolvulus althaeoides, Psoralea bituminosa, Cynoglossum cheirifolium, Echium vulgare, Moricandia arvensis.*

CARACTERÍSTICAS TOPOECOLÓGICAS	CARACTERÍSTICAS DEL ABANDONO	EPISODIOS METEOROLÓGICOS	ESTADO DE LAS TERRAZAS
<p>-Lugar: Partida: <b>EMBALSE PEDRERA</b> Unidad: <b>Pedreira.</b> Municipio: Orihuela Hoja Topográfico (931) de Orihuela. 1:50.000. 30SHX861087 UTM: 6864208 -Altitud:120 m.. -Exposición: Zona culminante -Orientación: N -Litofacies: Margas yesíferas miocenas -Forma de Modelado: Cerro margoso -Dominio Vegetal: <i>Chamaeropo-Rhamneto lycioidis sigmetum</i> -Vegetación Actual: Bojar con tomillo macho, arnacho y albada (<i>Artemisia herba-alba, Thymus membranaceus, Ononis tridentata</i> y <i>Anthyllis cytisoides</i>). -Tipo de murete: talud margoso.</p>	<p>-Edad del abandono: 1988, en parcelas estudiadas. Otras próximas, las situadas en cañadas y ramblizos fueron abandonadas después de 1987. -Aprovechamientos pasados: Cultivo de almendros, hoy abandonados, por efecto de la sequía y de la mala situación de los mercados durante las campañas anteriores a 1994/95. -Aprovechamientos actuales: Pastoreo eventual, condicionado a la existencia de pastos por efecto de algún episodio de lluvias intensas.</p>	<p>-Observatorio de referencia: Orihuela.. -Distancia del observatorio a la parcela inventariada: 16 km. -Precipitación Media Anual: 297 mm. (1960/90) -Número de episodios de lluvia con intensidad superior a 20 mm/día, desde el abandono: 7. -Episodios de lluvia intensa más importantes desde el abandono: 23-1-91 (50 l/m<sup>2</sup>) 20-2-92 (43,3 l/m<sup>2</sup>) 13-6-1992 (42,5 l/m<sup>2</sup>) 21-9-94 (38 l/m<sup>2</sup>) 13-3-1993 (34,5 l/m<sup>2</sup>) 13-6-92 (34,2 l/m<sup>2</sup>)  -Episodios determinantes del abandono de la parcela: Lluvias torrenciales del 4 de Noviembre de 1987 (316 mm/24 h.) Inicio de la secuencia de sequía de los años 90.</p>	<p>-Formas de erosión: 1. <i>En el margen:</i> Colapsos: No Derrumbes: No 2. <i>En la parcela:</i> Surcos-Canales: No Pipes colapsados: No Derrame derrubios: No.  Como se ha dicho, tras 5 años de abandono las terrazas no han sufrido cicatrices erosivas de mención. Pero sí es de destacar que en las cañadas y ramblizos, todavía son perceptibles las huellas de las inundaciones del 4 de noviembre de 1987, aunque la cobertura vegetal de las mismas empieza a adquirir una gran densidad.</p>

<b>INVENTARIO DE ESPECIES VEGETALES (LA PEDRERA)</b>			
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Extensión del área inventariada ( m <sup>2</sup> )	30	25	
Grado de pendiente:	0	0	
Porcentaje de cobertura vegetal (%):	90	70	
<b>ARBUSTIVO</b>			
<i>Anthyllis cytisoides</i>	2 [130]	1 [75]	F
<i>Asparagus albus</i>	.	.	L
<i>Asparagus horridus</i>	.	.	L
<i>Dorycnium pentaphyllum</i>	+	+	L
<i>Ononis tridentata</i>	.	.	L
<i>Pinus halepensis</i>	.	.	L
<i>Thymelaea hirsuta</i>	2 [170]	+	L
<b>SUBARBUSTIVO</b>			
<i>Artemisia herba-alba</i>	4 [50]	4 [50]	A
<i>Fumana ericoides</i>	.	.	L
<i>Helycrisum stoechas</i>	+	+	.
<i>Sedum sediforme</i>	1	.	L
<i>Teucrium capitatum</i>	+	.	.
<i>Thymus membranaceus</i>	.	.	L
<i>Thymus vulgaris</i>	2	1	L
<b>HERBÁCEO</b>			
<i>Brachypodium retusum</i>	+	.	L
<i>Eryngium campestre</i>	+	.	.
<i>Koeleria vallesiana</i>	+	+	L
<i>Lygeum spartum</i>	.	+	F
<i>Moricandia arvensis</i>	.	.	L
<i>Stipa tenacissima</i>	.	.	F

1. Terraza con el mayor grado de cubrimiento. 2. Terraza con menor evolución. 3. Especies presentes en el matorral de la parte culminante de la ladera (A, abundante; F, frecuente; L, localizado). [n], talla máxima, en cm., alcanzada por las especies más representativas en cada inventario.

CARACTERÍSTICAS TOPOECOLÓGICAS	CARACTERÍSTICAS DEL ABANDONO	EPISODIOS METEOROLÓGICOS	ESTADO DE LAS TERRAZAS
<p>-Lugar: Partida: <b>PENYA DE LA MINA</b>. Unidad: <b>Serra d'Algaiat</b>. Municipio: La Romana. Hoja Topográfico (892) de Fortuna. 1:50.000. 30SXH802449 UTM: 6804244. -Altitud: 800 m.. -Exposición: Umbria. -Orientación: Norte -Litofacies: Depósitos de ladera en el contacto de calizas dolomíticas líasicas con margas neocomienses. -Forma de Modelado: Depósitos de ladera alimentados en el escarpe de falla de la Peña de la Mina. -Dominio Vegetal: <i>Bupleuro rigidi-Querceto rotundifoliae sigmetum</i>. -Vegetación Actual: Carrascal maduro en el que la mayoría de los ejemplares de encina (alrededor del 75%) son arborescentes, entre 3 y 7 m. de altura, y que en épocas pasadas sufrieron un aprovechamiento de tipo cepeda. Algunas de las especies del sotobosque bioindicadoras de su madurez son: <i>Bupleuro rigidi</i>, <i>Pistacia terebinthus</i>, <i>Euphorbia characias</i>, <i>Hedera helix</i>, <i>Smilax aspera</i>. -Tipo de murete: de piedra seca. Alcanzan en ocasiones alturas de 3 metros o más, dominando en la base cantos de gran tamaño (75 cm de diámetro). La anchura de la construcción alcanza a veces 1,50 m. dominando en su zona interior un relleno de piedras de pequeño tamaño (5 cm de diámetro).</p>	<p>-Edad del abandono: 1942 en las parcelas con mayor pendiente y más próximas al escarpe de falla. En estas parcelas, el carrascal se halla estabilizado, con muchos individuos de porte arbóreo. Las parcelas inventariadas, muy próximas a las anteriores, se abandonaron en 1990. En los límites de las parcelas, en las medianas, en contacto con los muretes, el abandono ha sido anterior, del año 1975. En esas franjas, de 1 a 2 metros de anchura, por la mayor pendiente y pedregosidad, el laboreo cesó artes, presentando hoy un gran cubrimiento vegetal. -Aprovechamientos pasados: Agricultura de secano con cultivos de cereal, viñedo, almendro y olivo. Se practicó el pastoreo en los primeros años después del abandono. También se explotaba la leña para usos domésticos y homos de pan (hasta 1955). -Aprovechamientos actuales: Ningún uso, aunque hoy en día se siembran algunos rodales de cereal con fines cinegéticos. De hecho, el territorio (los viarios) se suele organizar con fines cinegéticos. -Otros factores: Se ha comprobado la existencia de numerosos azagadores de paso de especies cinegéticas (jabalí sobre todo). Asimismo se encuentran numerosos escarbaderos hechos por el jabalí para buscar rizomas e insectos, y lechos-domideros; en estos sectores se aclara bastante la vegetación.</p>	<p>-Observatorio de referencia: La Romana. -Distancia del observatorio a la parcela inventariada: 6km. -Precipitación Media Anual: 355 mm. (1960/90) -Número de episodios de lluvia con intensidad superior a 20 mm/día, desde el abandono: 10. -Episodios de lluvia intensa más importantes desde el abandono: 4-2-1993 (48 l/m<sup>2</sup>) 20-2-1992 (43 l/m<sup>2</sup>) 13-6-1992 (42,5 l/m<sup>2</sup>) 9-10-1994 (36 l/m<sup>2</sup>) 6-9-1991 (33 l/m<sup>2</sup>) -Episodios determinantes del abandono de la parcela: Pedriscos del 4,10 y 25 de junio de 1988. Lluvias torrenciales del 3 al 5 de septiembre de 1989.  Observaciones: consecuencias erosivas importantes, todavía visibles, en algunos sectores, con destrucción de viarios rurales, muretes, aparición de pequeños surcos, hoy colonizados por vegetación o empleados como azagadores por los animales. Los granizos de 1988 ocasionaron graves daños en cultivos y en especies forestales con caída de hojas, rameado y necrosis.</p>	<p>-Formas de erosión: 1. <i>En el margen</i>: Colapsos: No Derumbes: Sí 2. <i>En la parcela</i>: Surcos-Canales: No Pipes colapsados: No Derrame derumbes: Sí.  Estas formas de erosión afectan a lo sumo sectores muy localizados de las parcelas. Sí que se ha observado la existencia de azagadores empleados por los animales, para ascender de unas parcelas a otras. En muretes de 95 m. de longitud se observan dos o tres derumbes parciales, generalmente colonizados por vegetación, de porte herbáceo, muy densa.  En cambio, los muretes de las parcelas abandonadas en 1942, y ubicadas al pie del escarpe de falla de la Peña de la Mina, han desaparecido y la ladera está regularizada por un talud de derumbes colonizado someramente por algunas carrascas</p>



INVENTARIO DE ESPECIES VEGETALES (ALGAIAT)							
	1	2	3	4	5	6	7
Extensión del área inventariada (m <sup>2</sup> ):	18	25	20	21	30	40	
Grado de pendiente:	16	14	7	8	12	10	
Porcentaje de cobertura vegetal (%):	85	10	95	85	95	40	
<b>ARBORESCENTE</b>							
<i>Pinus halepensis</i>	.(+)	.(+)	.(+)	.(+)	.	.(+)	L
<i>Pistacia terebinthus</i>	.	.	.	.	3[400]	.	F
<i>Quercus coccifera</i>	.	.	.	.	3[300]	.	.
<b>ARBUSTIVO</b>							
<i>Arbutus unedo</i>	.	.	.	.	.(+)	.(+)	L
<i>Asparagus acutifolius</i>	+	.	+	+	+	.(+)	F
<i>Cistus albidus</i>	3	2	.(+)	5	+	3	.
						[120]	
<i>Cistus salvifolius</i>	.(+)	.	.	(+)	.	.	.
<i>Daphne gnidium</i>	+	.	.(+)	+	1	.(+)	L
<i>Dorycnium pentaphyllum</i>	1	1	4	+	+	+	.
<i>Hedera helix</i>	+	.	.(+)	.	2	.	F
<i>Juniperus oxycedrus</i>	.(+)	.(+)	+	1	1[250]	+	L
<i>Juniperus phoenicea</i>	.	.	.	.	.	.	L
<i>Lonicera implexa</i>	+	.	.(+)	+	2	.	L
<i>Pistacia terebinthus</i>	.	.	.	+	.	.	L
<i>Quercus coccifera</i>	2	+	.	+	.	+	L
<i>Quercus ilex ssp rotundifolia</i>	2	+	.	.(+)	.	1[250]	L
<i>Rhamnus alaternus</i>	+	.	.(+)	+	1	.	L
<i>Rubia peregrina</i>	1	+	1	+	1	+	L
<i>Smilax aspera</i>	.(+)	.(+)	.	.	.	.	L
<i>Ulex parviflorus</i>	.	.	.	+	.	.	.
<b>SUBARBUSTIVO</b>							
<i>Arenaria valentina</i>	+	.(+)	+	+	+	+	L
<i>Bupleurum frutescens</i>	.	.	.	1	1	+	.
<i>Bupleurum rigidum</i>	1	.(+)	.	.	.	.(+)	L
<i>Coronilla minima</i>	.	.(+)	.	.	.(+)	.	.
<i>Erinacea anthyllis</i>	.	.	.	.(+)	.	.	.
<i>Fumana ericoides</i>	.	+	.	.	.	.	.
<i>Helianthemum croceum</i>	.	.(+)	.	.	.(+)	.	.
<i>Helycrisum stoechas</i>	.	+	1	+	.	+	.
<i>Lavandula latifolia</i>	1	1	1	1	+	1	L
<i>Ononis minutissima</i>	+	+	+	+	.	+	.
<i>Ononis pusilla</i>	.	.	.	.	.	+	.
<i>Salvia lavandulifolia</i>	.	.	.	.(+)	.	.	L
<i>Sedum sediforme</i>	+	1	1	+	.	1	.
<i>Stachys dubia</i>	+	.(+)	.	+	.	+	.
<i>Teucrium polium</i>	.	.	.	+	.	+	.
<i>Teucrium homotrichum</i>	1	+	+	.	.	.	.
<i>Thymus vulgaris</i>	3	1	.(+)	.(+)	.	.	.
<b>HERBACEO</b>							
<i>Brachypodium retusum</i>	.	.(+)	.(+)	.	.(+)	.	L
<i>Cephalanthera longifolia</i>	.(+)	.	.	.	.	.	L
<i>Coronilla scorpioides</i>	.	.	+	.	.	.	.
<i>Eryngium campestre</i>	.	.	+	.	.	+	.
<i>Euphorbia characias</i>	+	.	.	.	.	.(+)	.
<i>Euphorbia nicaeensis</i>	+	.	.(+)	.	.	.(+)	.
<i>Geranium purpureum</i>	.	.	+	.	.	.	L
<i>Geranium rotundifolium</i>	.	.	.	.	+	.	.
<i>Lathyrus saxatilis</i>	.	+	+	.	.	+	.
<i>Lathyrus setifolius</i>	.	.	.(+)	.	.	.	.
<i>Linum narbonense</i>	.	.	.	.(+)	.	.	.
<i>Ophrys scolopax</i>	+	.	+	.	.	+	L
<i>Vicia sativa ssp sativa</i>	+	.	.	.	.	.	.

Parcelas del tramo inferior de la ladera: 1. Talud junto al murete, 2. Sector central de la parcela con reciente abandono de cultivo de cereal con fines cinegéticos, 3. Sector inferior de la parcela junto al murete. Parcelas del tramo medio de la ladera: 4. Sector central de la terraza, 5. Sector inferior de la parcela junto al murete. Parcela del tramo alto de la ladera:

6. Sector central de la parcela con azagadores y escarbaderos de jabalíes 7- Especies presentes en margens (muretes o ribazos). (A, abundante; F, frecuente; L, localizado). (+), especies presentes en las terrazas fuera de las áreas inventariadas. [n], talla máxima, en cm., alcanzada por las especies más representativas en cada inventario.

CARACTERÍSTICAS TOPOECOLÓGICAS	CARACTERÍSTICAS DEL ABANDONO	EPISODIOS METEOROLÓGICOS	ESTADO DE LAS TERRAZAS
<p>-Lugar: Partida: <b>PITXOC</b> Unidad: <b>Alt de Pitxoc</b>. Municipio: San Vicente Hoja Topográfico (871) de Elda. 1:50.000. 30SYH104612 UTM: 7104261 -Altitud:440 m.. -Exposición: Solana -Orientación: Sur -Litofacias: Recubrimiento de depósitos de ladera en el cenomaniense superior. -Forma de Modelado: Depósitos de ladera lacerados -Dominio Vegetal: <i>Rhamno lycioidi-Querceto cocciferae sigmetum</i> -Vegetación Actual: Espartizal abandonado donde además son frecuentes las siguientes especies: <i>Rhamnus lycioides</i>, <i>Rosmarinus officinalis</i>, <i>Globularia alypum</i>, <i>Fumana ericoides</i>. Algunos ejemplares de <i>Pistacia lentiscus</i>, <i>Quercus coccifera</i> y <i>Pinus halepensis</i>. -Tipo de murete: de tierra con refuerzos de piedra seca en algunos sectores. Estos taludes de tierra no superan los 40° de inclinación, exceptuando los tramos de piedra donde el talud es subvertical.</p>	<p>-Edad del abandono: 1990 -Aprovechamientos pasados: Agricultura de secano con cultivos de cereal, algarrobos y olivo. También se ha constatado pastoreo los primeros años del abandono, pero en la actualidad todo este sector no sufre dicha actividad porque constituye un campo de adiestramiento para perros de caza. -Aprovechamientos actuales: Activadaes cinegéticas que incluyen la siembra de cereales en algunas parcelas. -Otros factores: es fundamental considerar que estas parcelas se ubican en la solana del <i>Altet de Pitxoc</i>, una pequeña cresta cenomaniense con aprovechamiento tradicional de espartizal, pero hoy abandonado.</p>	<p>-Observatorios de referencia: Instituto Universitario de Geografía de la Universidad de Alicante y San Vicente del Raspeig. -Distancia del observatorio a la parcela inventariada: 13 km. -Precipitación Media Anual: 292,5 mm. (1960/90) -Número de episodios de lluvia con intensidad superior a 20 mm/día, desde el abandono: 6. -Episodios de lluvia intensa más importantes desde el abandono: 2-2-1993 (31,5 l/m<sup>2</sup>) 2-9-1990 (29 l/m<sup>2</sup>) entre las 4 y las 7 horas de la mañana. 13-3-1991 (29 l/m<sup>2</sup>) entre las 8 y las 12 de la mañana. 1-7-1993 (25 l/m<sup>2</sup>) entre las 21 y 21,30. 22-9-1994 (25 l/m<sup>2</sup>) 17-5-1994 (13 l/m<sup>2</sup>) con granizo.  <u>Episodios determinantes en la evolución de las formas de erosión:</u> la mayoría de los efectos erosivos visibles parecen datar del episodio de septiembre de 1989 (102,2 mm, el 5-9-1989.</p>	<p>-Formas de erosión: 1. <i>En el margen:</i> Colapsos: Sí Derrumbes: Sí 2. <i>En la parcela:</i> Surcos-Canales: Sí Pipes colapsados: No Derrame derrubios: Sí.  Las parcelas inventariadas presentan varios surcos y canales a favor de la pendiente, dilacerando en sentido transversal las mismas. Estas formas se acompañan de derrumbes y derrames en los márgenes. Todos los surcos (4 en 100 metros de longitud), con una profundidad de 40 cm. se continúan, con dirección N-S, en el conjunto del graderío de parcelas del pie del <i>Altet de Pitxoc</i>, desembocando en una cañada próxima. Asimismo, en relación con la dirección del arado, aparecen otros surcos menores, de unos 15 cm., perpendiculares a los principales pero que no exceden de 2 ó 3 metros de longitud, con dirección O-E. Pero, a lo sumo, todas estas formas, separadas por interfluvios, bien cubiertos de vegetación, tan sólo afectan de un 5 a un 8 % de la extensión total de las parcelas.</p>

INVENTARIO DE ESPECIES VEGETALES (PITXOC)							
	1	2	3	4	5	6	7
Extensión del área inventariada ( m2)	40	20	20	20	20	20	100
Pendiente en grados:	5,7	1,7	40	4	40	1,5	30
Porcentaje de cobertura vegetal (%):	10	45	45	75	55	75	80
<b>ARBUSTIVO</b>							
<i>Anthyllis cytisoides</i>	.	+	.(+)	+	+ [90]	L	L
<i>Asparagus horridus</i>	.	.	.	.	.(+)	.	L
<i>Ceratonia siliqua</i>	.	.	.	+	.	L	.
<i>Cistus clusii</i>	.	.	.	.	.	.	L
<i>Dorycnium pentaphyllum</i>	.	.	.(+)	.	+	L	.
<i>Hammada articulata</i>	.	.	.	.	.	.	L
<i>Juniperus oxycedrus</i>	.	.	.	.	.(+)	L	L
<i>Oleo europaea ssp sylvestris</i>	.	.	.	.	.	L	.
<i>Pinus halepensis</i>	.	+	.(+)	.(+)	.(+)	L	L
<i>Pistacia lentiscus</i>	.	.	.(+)	.(+)	.(+)	L	L
<i>Quercus coccifera</i>	.	.	.	.	.	.	L
<i>Rhamnus lycioides</i>	.	.	.(+)	+	+ [90]	F	F
<i>Rosmarinus officinalis</i>	.	+	+ [70]	1150]	.	A	A
<i>Salsola genistoides</i>	.	+	.	.	.(+)	.	.
<i>Thymelaea hirsuta</i>	+ [25]	+ [45]	+ [70]	2 [150]	+	F	.
<b>SUBARBUSTIVO</b>							
<i>Artemisia herba-alba</i>	.	.	.(+)	.	.	L	.
<i>Bupleurum frutescens</i>	.	.	.	.	.	.	L
<i>Centaurea aspera ssp stenophylla</i>	+	+	+	.	.(+)	L	L
<i>Convolvulus althaeoides</i>	.	.	.(+)	+	.	L	L
<i>Coronilla minima</i>	.	.	+	1	+	L	L
<i>Fagonia cretica</i>	+	.	+	.	.(+)	L	.
<i>Fumana ericoides</i>	1	1	+	+	1	F	F
<i>Globularia alypum</i>	1 [25]	1 [45]	1 [60]	1	2	L	A
<i>Helianthemum squamatum</i>	+	.	.	.	.	L	.
<i>Helianthemum syriacum</i>	1	1	1	1	2	L	L
<i>Helianthemum viscarium</i>	+	.	+	+	.(+)	L	L
<i>Helycrisum stoechas</i>	1	1	2	1	+	F	.
<i>Herniaria fruticosa</i>	+	+	.	.	.	L	.
<i>Linum suffruticosum</i>	+	1	+	+	.	L	L
<i>Matthiola fruticulosa</i>	+	+	.(+)	.	.	L	L
<i>Ruta angustifolia</i>	.	.	+	+	.	L	.
<i>Santolina chamaecyparissus</i>	.	.	.	.	1	.	.
<i>Sedum sediforme</i>	+	+	1	+	.(+)	F	.
<i>Sideritis leucantha</i>	+	1	.(+)	1	.	L	L
<i>Teucrium capitatum</i>	.	.	+	+	.	.	.
<i>Teucrium lybanitis</i>	1	1	1	+	.	L	L
<i>Thymus longiflorus</i>	+	+	.	.(+)	+	L	.
<i>Thymus vulgaris</i>	+	1	1	3	2	L	L
<b>HERBÁCEO</b>							
<i>Brachypodium retusum</i>	.	.	+	1	+	A	F
<i>Cuscuta epithymum</i>	.	.	.	+	.	.	.
<i>Eryngium campestre</i>	.	.	+	+	+	L	.
<i>Euphorbia serrata</i>	+	.	.	.	+	.	.
<i>Hyparrhenia hirta</i>	.	.	.	.(+)	.	.	.
<i>Lygeum spartum</i>	+	1	+	.	.	F	.
<i>Stipa tenacissima</i>	.	.	.	.	.	L	A

1. Terraza del tramo alto de la ladera: sector degradado alrededor del galache. 2. *Ibidem*: sector no degradado. 3. Terraza del tramo medio. 4. Terraza del tramo medio con mayor grado de cobertura. 5. Terraza del tramo bajo. 6. Especies presentes en *margens* (muretes o

ribazos) (A, abundante; F, frecuente; L, localizado). 7. Especies presentes en el espartizal abandonado en la parte culminante de la ladera. (+), especies presentes en las terrazas fuera de las áreas inventariadas. [n], talla máxima, en cm., alcanzada por las especies más representativas en cada inventario.

## CONCLUSIONES

-Los episodios torrenciales presentan una gran discontinuidad temporal y espacial. Es la oportunidad de estos episodios, tras el abandono, la que puede ocasionar fenómenos erosivos destacados, como sucedió en *Foncalent* especialmente, o en el *Pitxoc*, si bien en este último caso sólo supone una mayor diversidad de estadios evolutivos entre los sectores más degradados (inventario 1 de *Pitxoc*) y los de mayor grado de evolución (inv. 4 de *Pitxoc* sobre todo).

-Hay episodios atmosféricos de granizos y lluvias intensas que a un tiempo son factor determinante del abandono y agente erosivo de las terrazas. Surcos en parcelas, desperfectos en muretes y daños en plantaciones motivan el abandono.

-La valoración ponderada tanto de los aspectos abióticos como bióticos conduce a la conclusión de que la erosión y degradación de los campos es menos efectiva de lo que los tópicos señalan. Tan sólo son destacables los signos de los episodios atmosféricos de lluvias torrenciales inmediatos al abandono, cuando la vegetación todavía no ha colonizado la parcela, sobre todo los de noviembre de 1987, junio de 1988 y septiembre de 1989, pero son efectos muy localizados y de pequeña extensión en relación a la superficie total del terreno analizadas.

-En absoluto desdeñable resulta la consideración del factor biótico como agente erosivo, aspecto comprobado en los muretes del tramo alto de *Algaiat* donde los azagadores de los jabalíes han contribuido al desmoronamiento parcial de los mismos, sin olvidar tampoco los escarbaderos que realizan buscando rizomas, insectos, almendras y bellotas. En otras ocasiones este papel ha sido desempeñado por los ganados, mientras que las madrigueras de lagomorfos y roedores han propiciado fenómenos de erosión en túnel.

-La respuesta biótica, por contra, es inmediata y continuada en el tiempo, con las únicas rémoras que implican los aprovechamientos ganaderos posteriores al abandono del cultivo y la actividad de la fauna autóctona (jabalíes y conejos). Tanto unos como otros pueden determinar un estancamiento o retraso en las pautas de regeneración, así como una disminución del grado de cobertura (inv. 6 de *Algaiat*).

-Se ha comprobado un mayor recubrimiento de la vegetación en las terrazas de cultivo que en las laderas aledañas yermas, como se roborra en los inventarios de *la Pedrera*, por el beneficioso efecto de las labores del arado como forma de ampliación de la formación superficial y, por ende, del complejo absorbente a partir de las litofacias *in situ*. Este contraste entre terrenos, antaño cultivados, y los sectores nunca labrados resulta más notorio en ámbitos marcadamente áridos.

-Otro aspecto a considerar estriba en la mayor riqueza florística que presentan las parcelas abandonadas respecto de los poblamientos vegetales de los espacios aledaños. Por una parte, debido a los distintos estadios evolutivos en que éstas se encuentran y, por otra, al carácter monoespecífico de los distintos dominios de vegetación del área estudiada.

-Es importante el papel de los muretes o *margens* como fuente de provisión de semillas de las especies más próximas a la vegetación actual; baste comparar el listado de los muretes (inv. 6 de *Pitxoc*), con las especies propias del espartizal aledaño (inv. 7 de *Pitxoc*); y, sobre todo, el ejemplo de

los muretes de la *Penya de la Mina* (inv. 7 de *Algaiat*) que han servido de reserva de diásporas para el posterior avance hacia el centro de las terrazas.

-Resulta decisiva la calidad del agua para riego en la posterior colonización de especies tras el abandono. Así ocurre en los listados de *Fontcalent*, donde predominan las halófilas y nitrófilas puesto que las aguas empleadas para el riego del viñedo procedían de pozos con un elevado contenido salino y de la depuradora de Alicante.

### BIBLIOGRAFÍA

- LÓPEZ BERMÚDEZ, F. (1995): "Murcia: un modelo de erosión hídrica en la España mediterránea". En *Agua y Futuro en la región de Murcia*, Asamblea Regional de Murcia, Murcia, pp. 427-444.
- MARCO MOLINA, J.A. y MORALES GIL, A. (1995): "Terrazas de cultivo abandonadas en el sureste peninsular: Aspectos evolutivos.", *Investigaciones Geográficas* nº 13, Instituto Universitario de Geografía, Universidad de Alicante, pp.81-90.
- MARCO MOLINA, J.A. y PADILLA BLANCO, A. (1995): "Colonización vegetal en terrazas de cultivo abandonadas en el Sureste Peninsular", *Cambios regionales a finales del siglo XX (XIV Congreso Nacional de Geografía)*. Salamanca, pp. 38-42.
- MORALES GIL, A. (1969): "El riego con aguas de avenida en las laderas subáridas". En *Papeles de Geografía*, Departamento de Geografía de Murcia. Murcia, 1969.
- MORALES GIL, A. (1989): "Abandono y desorganización de los sistemas tradicionales de riego de turbias. Su incidencia en la escorrentía". En *Los Paisajes del Agua*, Universidades de Valencia y Alicante. Alicante, 1989.
- OLCINA CANTOS, J. (1994): *Tormentas y granizadas en tierras alicantinas*. Instituto Universitario de Geografía, Universidad de Alicante, 317 p.
- OLCINA CANTOS, J. y RICO AMORÓS, A.M. (1995): "Sequías y golpes de calor en el sureste ibérico: efectos territoriales y económicos" en *Investigaciones Geográficas* nº 13, Instituto Universitario de Geografía, Universidad de Alicante, pp. 47-79.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. et al. (1987): *Mapa de series de vegetación de España 1:400.000 y Memoria*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. ICONA, Madrid.
- VERA REBOLLO, J.F. y MARCO MOLINA, J.A. (1988): "Impacto de los usos del suelo y erosión en cuencas vertientes del sur del País Valenciano", *Investigaciones Geográficas* nº 6, Instituto Universitario de Geografía, Universidad de Alicante.