

# **TECNICAS TRADICIONALES DE PROTECCION DEL SUELO, PAISAJES ABANCALADOS MODERNOS Y EROSION EN LA COSTA GRANADINA\***

*Alex W. DRESCHER\*\**  
*Thomas MAY\*\**

## **1. INTRODUCCION**

Las transformaciones socio-económicas de los países mediterráneos en las últimas décadas, han incidido directamente sobre el sector agrícola, los paisajes rurales, y en general sobre los elementos del medio natural. A menudo, esto ha significado una degradación de los geo-ecosistemas, así como un deterioro del medio para el uso agrícola u otras orientaciones de los terrenos.

La Costa del Sol de la provincia de Granada y sus sierras colindantes son ámbitos en los que se manifiestan estos procesos de manera muy pronunciada: por el auge de la agricultura moderna (hortalizas extratempranas y frutales tropicales) su paisaje natural se ha visto transformado de manera radical. Al mismo tiempo, esta zona se considera en peligro de desertización, formando parte de la región del proyecto LUCDEME (Lucha contra la desertización en la zona del Mediterráneo), iniciado por el UNEP.

## **2. EL MEDIO NATURAL**

Enclavada en el marco de las Cordilleras Béticas, la costa granadina posee un relieve muy accidentado con laderas de pendientes de 15-25 grados; junto a estos sus enérgicas vertientes pueden reconocerse llanuras aluviales costeras de escasa extensión, pero de gran interés geográfico ya que son los terrenos utilizados en gran parte por la agricultura moderna de riego.

---

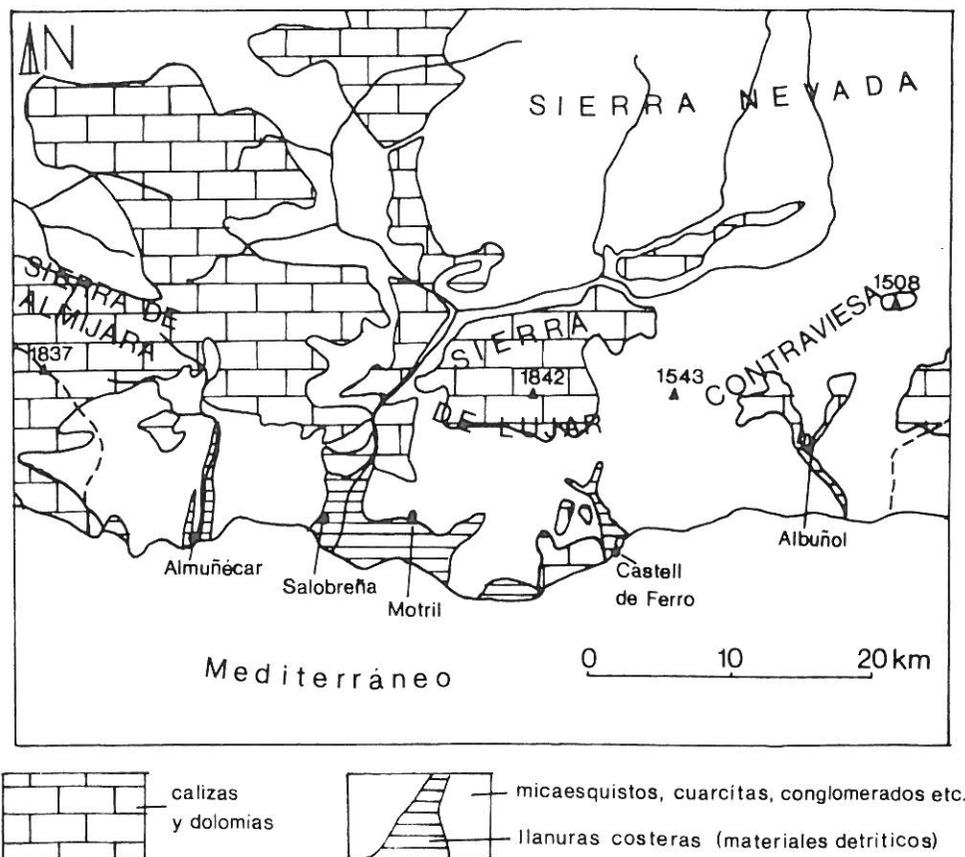
\* La traducción al castellano del presente artículo ha sido revisada por el Dr. F. Díaz del Olmo de la Universidad de Sevilla.

\*\* Institut für Physische Geographie der Universität Freiburg.

En la parte occidental, la Sierra de Almirajara se eleva hasta 1.837 metros (Pico de la Navachica); Lújar alcanza 1.842 metros, y en la parte oriental, la cumbre más alta de la Sierra de la Contraviesa está a 1.543 m. (Cerro Salchicha).

Como sustratos (ver fig. I), en la parte occidental de la zona predominan materiales carbonatados del Triásico medio y superior (estribaciones orientales del macizo de la Sierra de Almirajara, Sierra de Lújar), mientras que en la parte oriental afloran principalmente micaesquistos, cuarcitas y filitas del Paleozóico y del Permotrias, respectivamente (Sierra de la Contraviesa). Estos sustratos silíceos también predominan en la parte montañosa cercana de la costa de Motril y Salobreña, en el sureste de la zona. En la cuenca de la Rambla de Albuñol, una ventana tectónica deja aflorar los materiales carbonatados subyacentes a los micaesquistos y cuarcitas.

Fig.1



Sólo los sustratos carbonatados y detríticos (llanuras aluviales) representan acuíferos importantes. Los silíceos son considerados prácticamente impermeables, dando lugar a manantiales de caudales pequeños, de importancia solamente local (BENAVENTE HERRERA, 1986).

En la montaña y vertientes asociadas, y especialmente sobre sustratos silíceos, se encuentran depósitos de origen periglacial (BROSCHÉ, 1978 y 1982, GÓMEZ ORTIZ, 1987). Estos depósitos alcanzan potencias de varios metros, en algunos lugares, y representan tierra cultivable, ya que contienen proporciones considerables de materia fina (arena gruesa, limo y arcilla), junto a los crioclastos. En cambio, tales depósitos son más extraños en las zonas de sustratos carbonatados. En consecuencia, aunque en situaciones detalladas la presencia de formaciones de acumulación, proporciona terrenos cultivables no exentos de dificultad para el laboreo, dado la pedregosidad muy alta de los litosoles desarrollados sobre carbonatos.

El clima de la zona puede considerarse mediterráneo subtropical en el litoral (Vega de Motril y Salobreña) y mediterráneo continental en las sierras costeras (CAPEL MOLINA, 1981).

Según los datos de FRONTANA GONZÁLEZ (1984) y MAY (1989), las precipitaciones medias anuales alcanzan 447 mm. en Almuñécar en la parte occidental y descienden a unos 330 mm. en la parte oriental (El Pozuelo). En las partes altas de las sierras costeras, se nota un pronunciado aumento de las precipitaciones anuales: en la estación de Lentegi en la parte occidental (631 m. sobre el nivel del mar) se registraron 838 mm., mientras que en Torvizcón en la parte oriental (684 m.) se recogieron 529 mm. anuales. En las cumbres más altas de las sierras (Pico de la Navachica, Sierra de Lújar) hay que contar con más de 900 mm. anuales, según BENAVENTE HERRERA (1986). Como es conocido en este sector entra en juego el doble efecto de gradiente altitudinal y del gradiente oeste-este, debido a la dirección general de las trayectorias de las frentes de lluvias.

Los valores medios de la intensidad de las precipitaciones también muestran un aumento en relación con la altitud. Según MAY (1989), en base a los datos diarios de estaciones oficiales para los años 1974 a 1987, en la parte baja se observa una intensidad media de 7,9 m. diarios (Albuñol), en comparación con 17,1 mm. en el Haza del Lino (1.240 m.).

La intensidad media de la precipitación muestra máximos en los meses de octubre hasta enero, en la parte litoral (estación de Albuñol) como en las sierras costeras (El Haza del Lino). Esta distribución anual tiene como consecuencia que las lluvias torrenciales caen principalmente durante los períodos sin cubierta vegetal en los campos cultivados (fig. I). Son por tanto estas lluvias las causantes de una erosión especialmente intensa en los terrenos de uso agrícola.

Las temperaturas son muy suaves en invierno en todo el ámbito litoral: en la estación de Motril, el medio mensual más bajo de la temperatura es de 12,4° C en el mes de enero (CAPEL MOLINA, 1981). En cambio, en la cumbre de la Sierra de Lújar el promedio del mes de febrero es de 2,1° C, como valor más bajo del año.

### 3. USOS DE LA TIERRA

#### 3.1. Cultivos tradicionales

Tradicionalmente, las sierras costeras han sido zona de cultivo de secano en las partes con sustratos silíceos y de utilización principalmente forestal y ganadera, sobre materiales de calizas y dolomías (Sierra de Lújar, estribaciones de la Sierra de Almijara y algunas partes de la Sierra de la Contraviesa). Es una repartición que se explica pues, por las características de los suelos; la escasa importancia —en términos de superficies— de la agricultura de riego en las zonas montañosas es consecuencia de la ausencia de acuíferos importantes en las zonas con terrenos cultivables en las sierras. Sin embargo, las pequeñas superficies de regadío tienen gran importancia para los cultivos de autoabastecimiento en la economía tradicional de los pueblos (hortalizas, maíz, patatas, frutales).

Como cultivos tradicionales más importantes de secano destacan cereales de invierno, leguminosas de grano, viñas, almendros y higueras. Aún a principios de los años 60 se observaban superficies importantes de cultivos anuales (cereales y leguminosas), que otra vez habían alcanzado el predominio, después de la crisis vitícola de finales del siglo XIX, causada por la filóxera (GARCIA MANRIQUE, 1973).

En las llanuras aluviales de los ríos Guadalfeo y Verde, tradicionalmente se cultivaba la caña de azúcar como cultivo de regadío introducido por los árabes (MALPICA CUELLO, 1988). Los cultivos enarenados de hortalizas también tienen una tradición de por lo menos cien años, en la franja costera (HOENERBACH, 1980).

#### 3.2. Evoluciones recientes, cultivos modernos e incidencia de la Comunidad Europea

En los tiempos históricos, frecuentemente hubo cambios importantes y bruscos en la gama de cultivos del litoral como de la zona montañosa. Las razones de estos eventos han sido cambios económicos, políticos y climáticos como

plagas y enfermedades. Una ola importante de cambios en el uso de la tierra con graves consecuencias para el medio natural ocurrió en la zona después de la conquista del reino árabe de Granada, finales del siglo XV. Otra ola de posiblemente similar envergadura empezó al final de los años 60.

En la parte del litoral más al este de la desembocadura del Guadalfeo aumentaron los cultivos de hortalizas «casi tradicionales» de enarenados, en detrimento de los cultivos permanentes de secano, tradicionales en las laderas costeras (almendros, olivos, viñas para uvas pasas). En el sector occidental del litoral, el cultivo de la caña de azúcar, tradicionalmente predominante, desapareció en el término de Almuñécar finales de los años 70 y disminuyó mucho en la vega de Motril/Salobreña desde el año 1985 (DRESCHER, 1988).

En cambio, en la parte más alta de las sierras costeras se observa un retroceso de los cultivos tradicionales anuales de secano, (cereales, leguminosas de grano), un abandono de terrenos anteriormente labrados y una especialización en almendros y viñas.

Como (r)evolución de tiempos muy recientes, se observa un desarrollo muy fuerte de árboles frutales tropicales: aguacate (*Persea americana*), chirimoya (*Anona cherimola*) y, en extensiones menores hasta ahora, mango (*Mangifera indica*). Este desarrollo se encuentra en las laderas costeras hasta aproximadamente 500 metros como también en las vegas, en los sitios donde todavía no hay problemas de calidad de agua de riego por salinización (BENAVENTE HERRERA, 1983 y 1987). Al mismo tiempo, se están formando «paisajes de plásticos» en los clásicos ámbitos de los cultivos enarenados «a la calle».

#### 4. EROSION EN LAS LADERAS CULTIVADAS SIN ABANCALAR

Por el régimen de lluvias y por su relieve acentuado se puede esperar una erosión muy fuerte en los terrenos no abancalados de cultivos de secano, predominantes en las zonas con sustratos silíceos de la Sierra de la Contraviesa. Especialmente en las parcelas de cultivos leñosos (viñas, almendros, higueras) la superficie del suelo suele quedar completamente desprovista de vegetación durante la primera parte de invierno, cuando la intensidad de lluvias en general tiene su máximo. Este fenómeno es más pronunciado en las partes altas de las sierras (Sierra de la Contraviesa, principalmente), ya que por las temperaturas bajas durante el invierno, en estas estaciones las plantas del estrato herbáceo muestran sólo un escaso desarrollo.

Efectivamente, en una estimación de la cantidad de erosión de suelo en cultivos de secano no abancalados de la Sierra de la Contraviesa, en alturas entre 1.000 y 1.300 m. sobre el nivel del mar, resultaron tasas de erosión de unos

2 a 2,5 milímetros por año, lo que corresponde a 28-35 toneladas métricas por hectárea y año, aproximadamente (MAY, 1989). Se trata sólo de un valor medio, y en algunas situaciones especiales (sitios con concentración de escorrentía; sitios en pendientes muy fuertes) hay que contar con una pérdida de suelo considerablemente más grande, hasta 5-8 mm./año.

Cabe mencionar que en estudios previos (VEGA DEL PEDRO & GARCIA ROSSELL, 1977) se obtuvieron valores de erosión mucho más pequeños. De todas maneras, estas cifras se basan solamente en cálculos teóricos, teniendo en cuenta parámetros de relieve y de precipitaciones. En otros trabajos más recientes, se ha llegado a cantidades de pérdida de suelos mucho más importantes, incluso más altas que las obtenidas por las mencionadas estimaciones empíricas (QUIRANTES PUERTAS, 1987).

El significado de tasas de erosión de suelo tan grandes como se encuentran en la zona estudiada, varía mucho según las circunstancias:

- 1) En ámbitos donde quedan depósitos periglaciales de un metro o más de espesor, con una pérdida anual de suelo de varios milímetros resta suficiente tierra arable durante mucho tiempo, aunque no se trate de «suelo» en sentido edafológico y su fertilidad sea escasa. Un fenómeno similar se da en muchas zonas de las monterías de Africa noroccidental (RAYNAL, 1981). Ya que los horizontes superficiales de los suelos, de buena estructura y propiedades químicas favorables han desaparecidos desde hace tiempo, hoy día aún con una importante pérdida de material no se nota un avance de la degradación de las calidades del suelo para el uso agrícola.
- 2) Los sectores carentes de depósitos potentes, el espesor de la tierra arable suele ser mucho menor, y con la misma tasa de pérdida de suelo, se llega a una completa denudación rápidamente. De hecho, en la Sierra de la contraviesa, entre primavera 1986 y verano 1988, en varias parcelas no abancaladas de cultivo de secano cuyos suelos se encontraron directamente sobre el sustrato de micaesquistos y cuarcitas, se ha podido observar un aumento de la superficie en que aflora la roca desnuda. En estas condiciones, la cantidad actual de pérdidas de suelos, no es compatible con un uso agrícola sostenido del terreno.

## 5. TECNICAS DE CONSERVACION DEL SUELO

### 5.1. Técnicas tradicionales

Según RON (1979), el abancalamiento es una de las técnicas agrícolas más antiguas y eficaces, para evitar o disminuir la erosión. Se está practicando en la zona estudiada desde los tiempos árabes o incluso desde épocas más remotas (GREIGER, 1970), y en varias partes del mundo desde hace 4.000 años (BUNYARD, 1980). Hasta hoy, es la única técnica para la utilización agrícola sostenida de terrazgos en pendientes. Un papel importante del abancalamiento tradicional en suelos poco profundos es la acumulación de tierra fina y, por tanto, la amplificación del espacio de las raíces y un mejor abastecimiento de agua. En la zona estudiada, en algunos suelos poco profundos sobre sustratos carbonatados, el abancalamiento y la acumulación de tierra fue condición necesaria para el aprovechamiento con cultivos, aunque sea de tipo marginal, y muchas veces abandonado hoy día.

En la actualidad las zonas con bancales tradicionales en la actualidad no están muy extendidas en las sierras costeras granadinas. Frecuentemente, las obras tradicionales han sido cubiertas por nuevos métodos de labor, derrumbadas por negligencia y sustituidas por nuevas técnicas de abancalamiento.

Como restos de los antiguos abancalamientos, se pueden observar tres tipos diferentes:

- El tipo «escalera».
- El tipo «isla».
- El tipo «bancal tradicional de secano».

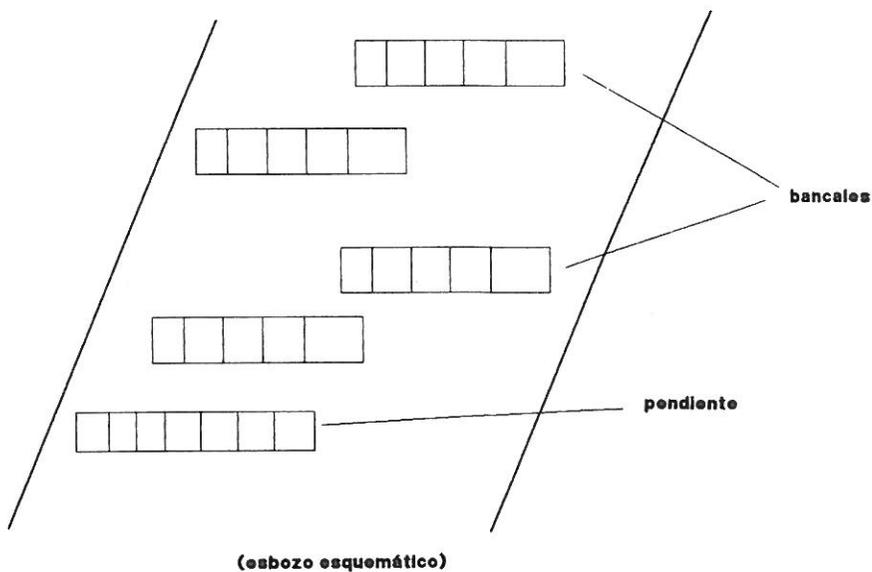
El abancalamiento del tipo «escalera» es una obra manual, que se practica sobre todo en laderas con pendientes muy altas no asequibles con máquinas. En distancias iguales se amontona tierra de poca altura. Este micro-relieve, con imagen escalonada, frena la escorrentía superficial, y, por tanto, reduce la erosión del suelo. Por lo demás el agua infiltra más lentamente en el suelo, produciendo la mejora del balance hídrico.

El abancalamiento del tipo «isla» protege árboles sueltos o grupos de árboles en laderas de pendientes altas. Esta medida consiste o bien en muros secos de piedras naturales, o bien en simples montones de tierra. De vez en cuando estos bancales además son estabilizados por una vegetación herbácea, chumberas, matas, etc., dando la impresión de «islas verdes» en los campos de secano.

El «bancal tradicional de secano» normalmente es una obra de piedras, estrecho, o bien estirado por toda la anchura de la ladera (albarradas), o bien muros con intercalaciones (fig. III), pero también cubriendo toda la anchura de la parcela. El muro, cuya construcción y mantenimiento necesita gran cantidad de trabajo y vigilancia (las lluvias torrenciales frecuentemente los destruyen) suele quedar afectado por la fuerte dinámica de las paredes después de los períodos de lluvias (evidentes en las partes abandonadas) (GREIGER, 1970; DRESCHER, 1988). En general, se puede afirmar que los bancales tradicionales son utilizados por el cultivo de secano de frutales (almendros, olivos, viñas para uvas pasas, etc.). Estos bancales, que en sus formas se adaptan al relieve, dan una protección parcial o incluso completa para los sitios en peligro, siempre cuando se puede dar el cuidado adecuado.

FIG. 2.

#### CONTROL DE EROSION POR BANCALES TRADICIONALES DE SECANO



#### 5.2. Técnicas modernas

Mano a mano con la industrialización y la tecnificación de la agricultura se desarrolla el abancalamiento moderno. Con grandes máquinas se preparan

bancales monótonos en las montañas costeras. Las causas de esta transformación del paisaje están en la baja rentabilidad de los cultivos tradicionales y la mecanización de la labor que el campo requiere. Así, el abancalamiento moderno no sirve más a la conservación del suelo si no para adaptar la infraestructura a las necesidades de la mecanización.

A parte de bancales relativamente estrechos (3-5 m. de ancho), también se construyen bancales (terrazas) de grandes dimensiones (más de 2.000 m<sup>2</sup>). Los pequeños sirven para el cultivo de frutales (sub)-tropicales como Chirimoya, Aguacate, Níspero y otros, en aquellos sitios donde los rasgos microclimáticos lo permiten. También se han construido bancales modernos de este tamaño por sectores monetarios con cotas medias y altas de la Sierra de la Contraviesa, en general en parcelas de almendros. Los bancales grandes se construyen principalmente para la instalación de invernaderos, con producción de hortalizas extratempranas, extendiéndose cada vez más desde las llanuras costeras a las zonas montañosas colindantes, hasta una altura de 600 m. sobre el nivel del mar. Los sitios preferidos son los en exposición sur, porque gozan de una mejor insolación y de temperaturas muy altas.

Los conocimientos sobre la construcción de los bancales y sobre la conservación del suelo no se muestran muy perfeccionados. Especialmente los bancales de gran anchura están en peligro de desmantelamiento por erosión. Los taludes ni están protegidos, ni es posible protegerlos por las fuertes pendientes: el movimiento en masa de las laderas, la falta de agua disponible, así como el empeoramiento de la estructura del suelo, y la destrucción del perfil natural de los mismos, por el empleo de maquinaria pesada, son factores que impiden la colonización con plantas silvestres y, por consiguiente, la formación de una cubierta vegetal protectora. El aprovechamiento de las laderas de los bancales con plantas cultivadas pues, no es posible por falta de rentabilidad.

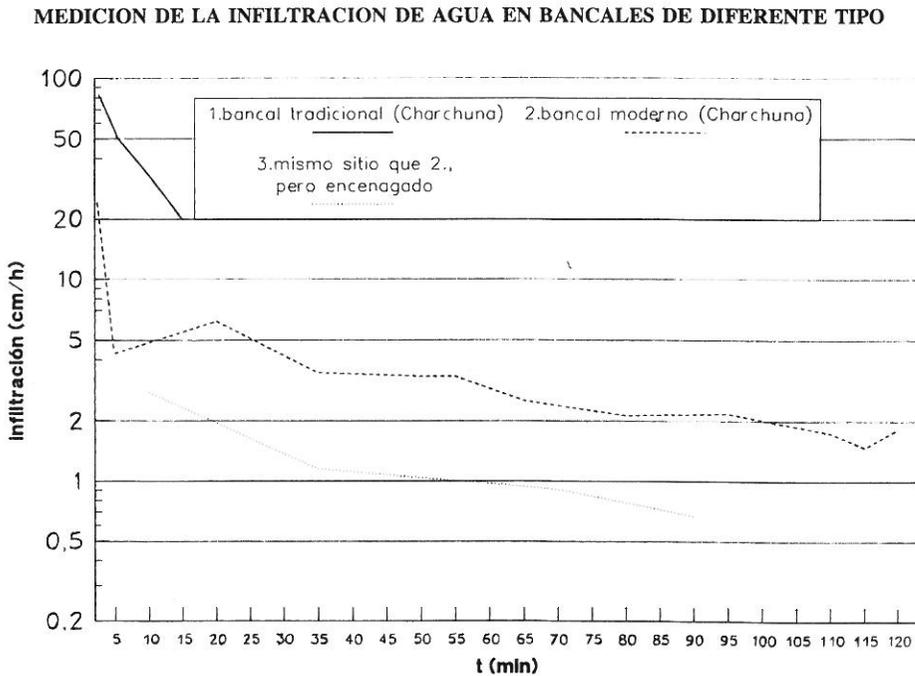
En caso de lluvias el agua se acumula en los techos de los invernaderos y busca su drenaje. Donde encuentra posibilidades, la escorrentía propicia daños de erosión en las laderas, arrastrando tierra de los bancales no protegidos por la vegetación. Trás episodios de lluvias torrenciales, este fenómeno no solo se puede observar en bancales de invernaderos, sino también en las parcelas con abancalamiento moderno de cultivos de secano en la zona montañosa. De este modo, la fuerte erosión laminar en las parcelas de cultivos en laderas no abancaladas, se ha cambiado por una erosión en cárcavas o arroyadas no menos catastróficas.

El abancalamiento motiva una transformación completa del paisaje tradicional y del relieve natural. La consecuencia de esta técnica moderna es un «paisaje sintético» con poca diversidad de especies vegetales y animales y con un geosistema desestabilizado.

La destrucción de la vegetación natural en las laderas de las montañas, cambios en la capacidad de infiltración de agua por la alteración de los perfiles de los suelos (fig. IV) y del relieve podría, dado el régimen de precipitación con frecuentes lluvias torrenciales, causar una decapitación completa de los horizontes superiores de los suelos y, en algunas situaciones, la denudación total de la tierra arable. Se comprende pues, que este proceso amenaza la existencia de cualquier tipo de agricultura y además contribuye a la desertificación.

La transformación masiva del relieve reduce el número de opciones de aprovechamiento. Los grandes bancales de invernaderos se desarrollan sobre pendientes suave de aproximadamente 5 grados hasta el sur, para un mejor aprovechamiento de la radiación solar. Esto obliga a una utilización con invernaderos en el futuro, ya que en caso contrario, en estas superficies la erosión del suelo sería mucho más grande: los suelos, cuyos perfiles y estructura han sido gravemente alterado por las obras de abancalamiento, son mucho más erodibles, en comparación con suelos naturales. Fenómenos similares son conocidos en los abancalamientos extensos en la zona vitícola del Kaiserstuhl (sur-oeste de Alemania).

FIG. 3.



Además de estos aspectos que se refieren al medio físico hemos de recordar que en la transformación de paisajes tradicionales se detecta la pérdida de una cultura, de una técnica muy antigua y de un conocimiento y una comprensión tradicional del paisaje.

## 6. HACIA UNA CONSERVACION DEL PAISAJE

Con las transformaciones socio-económicas modernas, también se ha transformado la concepción de «rentabilidad». En el sistema tradicional de uso agrícola, la busca de una rentabilidad a largo plazo era de gran importancia, dando lugar a medidas eficaces de protección del suelo que costaba mucho y duro trabajo. En el sistema moderno, la rentabilidad se concibe a corto plazo; pero con tendencia a ahorrar mano de obra. Nunca en la historia ha sido posible cambiar el paisaje de manera tan profunda y en tan poco tiempo como en la actualidad por la maquinaria moderna.

No obstante, parece haber diferencias en la actitud ante el paisaje natural, según el modo del uso (de manera agro-industrial o de pequeños propietarios) y según las experiencias del agricultor individual. Así, en algunos sitios, se puede ver la construcción de varios tipos de muros con fines de protección del suelo, también en parcelas de invernaderos o de frutales tropicales. En general, se trata de parcelas de propiedad particular pequeña o de cooperativas locales.

Para la protección de las taludes de los bancales hay varias posibilidades:

- a) Cambiar la técnica del abanalamiento, de modo que las superficies de las taludes queden cubiertas de vegetación natural. Tiene la desventaja que en sitios con pendientes fuertes, sólo es posible la construcción de bancales estrechos, por razones de geometría.
- b) La construcción de muros de varios tipos, similares a los bancales tradicionales de secano (5.1), que desde un punto de vista ecológico son preferibles. Aunque las construcciones en hormigón posiblemente den una mejor protección, y requieren menos cuidado y trabajo de mantenimiento; tienen como gran desventaja, que no se pueden colonizar con plantas y animales silvestres.
- c) La introducción de plantas silvestres o cultivadas, para fomentar el desarrollo de una cubierta vegetal. Respecto a esta posibilidad, hay pocas experiencias en climas semiaridas, aunque se encuentran unas ideas en los trabajos de GROSSER, DRESCHER (1988) y otros. Hay varios aspectos a tener en cuenta: Es importante encontrar especies poco exigen-

tes en agua, con sistemas radiculares capaces para fijar el suelo, y dando una cubierta durante todo el año. Además, es necesario frenar la morfodinámica de las taludes. Hay que plantear el problema si sería interesante instalar un sistema de riego que da agua a la vegetación de la taludes.

Dada la escasez de recursos naturales (agua, suelo fértil, vegetación, etc.) y la vulnerabilidad de los ecosistemas en la zona estudiada, es necesario una planificación del uso de los terrazgos.

Esta debe considerar las condiciones naturales y adoptar medidas legales que el agricultor como transformador del paisaje deba y pueda seguir, ya que la agricultura moderna hoy día no es conservadora del paisaje, sino que puede llegar a ser un peligro para el mismo potencial productivo.

#### BIBLIOGRAFIA

- BENAVENTE HERRERA, J. et al. (1983): Características físico-químicas de las aguas subterráneas en los Llanos de Carchuna. III. Simposio de Hidrogeología, Madrid, 9-13.5.198, 253-262.
- BENAVENTE HERRERA, J. (1986): Las aguas subterráneas en la Costa del Sol de Granada. Universidad de Granada/Excma. Diputación Provincial de Granada (eds.).
- BENAVENTE HERRERA, J. (1987): Consecuencias de la sobreexplotación en el acuífero costero de la Rambla de Gualchos (Granada). Hidrogeología y recursos hidráulicos, 11 (IV. Simposio de Hidrogeología, AEHS, 5-9 octubre 1987, Palma de Mallorca, Vol. I), 685-701.
- BROSCHKE, K. (1978): Der vorzeitliche periglaziale Formenschatz auf der Iberischen Halbinsel. Möglichkeiten zu einer klimatischen Auswertung. Colloque sur le périglaciaire d'altitude du domaine méditerranéen et abords. Strasbourg, Université Louis steur, 12-14.5.1977, 187-202.
- BROSCHKE, K. (1982): Formas periglaciales antiguas en la Península Ibérica. Posibilidades de una consideración climática. Estudios geográficos, 43, 5-16.
- BUNYARD, P. (1980): Terraced Agriculture in the Middle East. *The Ecologist*, 10, 312-316.
- CAPEL MOLINA, J.J. (1981): Los climas de España. Oikos-Tau, Barcelona.
- DRESCHER, A.W. (1988): Untersuchung eines Agrarökosystems in den Winterregensubtropen Spaniens. Naturpotential und Auswirkungen innovativer Entwicklungen in der Landwirtschaft. Diss. Univ. Freiburg i. Br., Fakultät für Geowissenschaften, 1988.
- FRONTANA GONZALEZ, J. (1984): El clima en la Costa del Sol de Granada. Aplicaciones socio-económicas. Universidad de Granada.
- GARCIA MANRIQUE, E. (1973): El viñedo en la costa alpujarreña. *Estudios Geográficos*, 32/33, 501-538.
- GREIGER, F. (1970): Die Aridität in Südostspanien. *Stuttgarter Geographische Schriften*, 77.
- GROSSER, L. (1985): Die Gramineen des Haraz, Arabische Republik Yemen: Bestandsaufnahme, Standortsansprüche und Nutzungsmöglichkeiten. Diplomarbeit (= tesina, inédita), Lehrstuhl für Biogeographie, Universität Bayreuth.

- GOMEZ ORTIZ, A. (1987): «Morfología glaciar de la vertiente meridional de Sierra Nevada (Area Veleta-Mulhacén)», *Est. Geográficos*, 48, 188: 379-407.
- HOENERBACH, (1980): «Cultivos enarenados». Diss. Univ. Bonn, 1980.
- MALPICA CUELLO, A. (1989): El cultivo de la caña de azúcar en la Costa Granadina en época medieval. Ayuntamiento de Motril/Diputación Provincial de Granada/Azucarera del Guadalfeo, S.A. (eds.).
- MAY, T. (1989): Naturräumliche Bedingungen, Landnutzung und Landschaftsdegradation in der Sierra de la contraviesa (Provincia de Granada, Hochandalusien). Eine Fallstudie aus dem südwestlichen Mittelmeergebiet. Diss. Univ. Freiburg i. Br., Fakultät für Geowissenschaften, 1989.
- QUIRANTES PUERTAS, J. (1987): Guadalfeo (El medio y el hombre). In: ICONA-Monografías, 48, Proyecto Lucdeme, III: 95-174.
- RAYNAL, R. (1981): Natürliche und anthropogene Prozesse der Umweltverschlechterung in den Gebirgen Nord-Afrikas. *Geomethodica*, 6 (= Veröffentlichungen des 6. Basler Geomethodischen Colloquiums, Basel, 1981): 57-85.
- RON, Z. (1979): The ecological importance of preservation of the landscapes of traditional agricultura terraces. Proceedings of the 10. Scientific Conference Sede Boker, 24-28.6.1979, 28-34.
- VEGA DE PEDRO, R. & L. GARCIA ROSSELL (1977): Valor de la erosión fluvial en la cuenca del Río Grande (Provincias de Granada y de Almería). V. Coloquio de Geografía, Granada, 141-150.