

# **CAPACIDAD DE USO Y EROSIÓN DEL SUELO. APROXIMACIÓN A UNA VALORACIÓN ECONÓMICA DE LA EROSIÓN DE ANDALUCÍA**

J. M. Moreira

*Servicio de Evaluación de Recursos Naturales  
Agencia de Medio Ambiente  
Junta de Andalucía*

**Palabras claves:** Andalucía, erosión, valoración económica.

## **INTRODUCCIÓN**

En regiones como Andalucía donde el proceso de ocupación del espacio posee una historia milenaria gran parte de los suelos con potencial agrícola están ya en producción, e incluso ciertas partes del territorio, no pequeñas en nuestro caso, han sido abandonadas agrícolamente tras haber sufrido un uso inapropiado.

Por otra parte, la gran importancia de la superficie agraria de Andalucía, hace que la conservación del recurso natural primario que es el suelo sea algo trascendental, debido a que la estabilidad de la productividad agrícola descansa sobre el mantenimiento de la calidad de dichos suelos y no en la puesta en cultivo de nuevas tierras.

Es evidente además, que la mejora de los suelos a través de medios artificiales no ha alcanzado grandes proporciones en Andalucía, antes bien, hay extensas zonas donde este recurso ha sufrido, sufre y sufrirá graves deterioros en sus cualidades de fertilidad natural de no mediar una clara estrategia de conservación.

## **LA DEGRADACIÓN DE LOS SUELOS**

Del conjunto de los procesos que participan en mayor o menor medida en la degradación de la fertilidad de las tierras (erosión hídrica, eólica, pérdida de estructura, salinización, acidificación, contaminación y fenómenos erosivos puntuales) es, sin lugar a dudas, la erosión hídrica la que afecta principalmente a la región andaluza, la cual presenta algunas zonas donde la pérdida de suelos ha alcanzado niveles que permiten hablar de una verdadera desertificación en el sentido acuñado por la Conferencia de Nairobi (1977). La gravedad del problema en estas áreas llevó a incluirlas dentro del proyecto "LUCDEME" (Lucha Contra la Desertificación en el Mediterráneo), en el que se presta una especial atención a los factores que condicionan la desertificación y las técnicas más apropiadas para contrarrestarla.

La erosión de los suelos constituye un fenómeno general que se cierne sobre toda Andalucía y especialmente es problemática en aquellas tierras sometidas a uso agrícola. Los principales sectores que suscitan preocupación están ubicados en Andalucía Oriental (Almería, Granada, Jaén), aunque ciertas zonas del resto de las provincias sufren también procesos de degradación que no por menos aparatosos son menos importantes.

El deterioro de los suelos se produce frecuentemente después del uso intensivo/excesivo, lo cual da lugar a una pérdida de materia orgánica, descendiendo la fertilidad del suelo y degradándose igualmente su estructura. Estos fenómenos de pérdida de estructura y compactación están presentes en numerosas zonas de Andalucía.

La salinización es algo que afecta esencialmente a los suelos de marismas, supuestamente "rescatados" al medio natural para el regadío, y que en no pocas ocasiones se cobra un fuerte impuesto (ej.: marismas del río Guadalete); pero afecta asimismo a amplias zonas del Subbético dado elevado contenido en sales de algunos de sus materiales (ej.: margas triásicas).

Tampoco resultan desconocidos los procesos de degradación vinculados, ante todo, al excesivo uso de fertilizantes y al descontrol en el empleo del riego que lleva a un lavado de los suelos y da lugar, con frecuencia, a su acidificación.

En otras ocasiones, el suelo sufre los ataques directos de una mala gestión territorial que lleva a evacuar desechos, escombros, etc., en zonas de condiciones adecuadas para la producción agrícola, ocasionando, además, problemas de contaminación con productos tóxicos de naturaleza orgánica e inorgánica presentes en ciertos vertidos. A ellos se suman la acumulación de residuos de pesticidas y otros contaminantes que pueden ocasionar graves daños a la producción agrícola y a la salud de los consumidores.

Hechos que se podrían considerar en principio puntuales, como es el caso de la destrucción de suelos agrícolas por los núcleos poblacionales y sus entornos, adquieren en Andalucía una extraordinaria importancia debido a que su red urbana posee una gran cobertura espacial y a que se ha buscado siempre el emplazamiento cercano a las tierras más fértiles. Con el proceso de expansión poblacional, el nacimiento de fenómenos urbanísticos de segunda residencia y el turismo de masas, el deterioro de las mejores tierras para la producción adquiere unos matices realmente alarmantes.

Ante este panorama que afecta a la productividad de las tierras, las medidas correctivas o preventivas son prácticamente inexistentes en Andalucía y sólo se han tomado en contadas ocasiones tras sufrir algunos de estos procesos por un tiempo prolongado. Esto seguirá siendo así mientras se considere que la productividad agrícola puede ser mantenida artificialmente y no se preste la atención adecuada a la calidad natural de los suelos y a la estrategia óptima para su desarrollo y conservación.

Por una parte, si bien es cierto que el problema de la erosión de los suelos, enfocado desde el punto de vista estrictamente físico, responde a los ya conocidos tópicos de erosión máxima y desertificación en los sectores orientales de Andalucía (Almería, Granada,...), no lo es menos que una lectura que contemple las relaciones entre el medio ambiente y la economía, pone en evidencia una serie de datos que no suelen tenerse en cuenta y que son de trascendental importancia.

En este sentido, y analizando el problema de la pérdida de suelos desde un planteamiento próximo a los principios del ecodesarrollo, la erosión no es sólo importante por el problema físico-ambiental que ocasiona, sino por la degradación que ocasiona en el sistema productivo en cualquiera de sus niveles y que, a corto y medio plazo, está actuando sobre los agentes productores. Un sencillo ejemplo puede ilustrar los hechos comentados más arriba.

### ***El factor de la cubierta vegetal y la ordenación de los cultivos en Andalucía***

Al analizar la influencia de la cubierta vegetal sobre la erosión del suelo todos los estudios parecen coincidir en que es éste el factor fundamental a modificar si se pretende conseguir una eficaz protección contra los procesos erosivos. Un repaso de la importancia relativa de cada factor nos hace ver que hay algunos de difícil modificación, como la lluvia o la capacidad intrínseca de los suelos para ser erosionados. Otros, pueden ser modificados mediante elevados costes económicos, como puede ser la pendiente, implicando un fuerte proceso de transformación física de las tierras. Sólo la cubierta vegetal se muestra como el factor que está en la mano del hombre transformar sin grandes problemas. De hecho, ha sido la transformación de este factor en dirección negativa, la que ha provocado situaciones de erosión acelerada que, a lo largo de siglos, ha dado lugar a los procesos de desertificación propios de algunos puntos de la geografía del sur y sureste peninsular. La actuación del hombre sobre este mismo factor, en una dirección positiva, ser la única capaz de controlar los procesos erosivos acelerados que se ciernen sobre muchas de las tierras de Andalucía.

A este respecto hay que destacar que, frente a reducciones de la erosión de un orden de magnitud del 50% al 60% actuando con medidas de conservación físicas (aterrazamientos, bancales, etc.), una ordenación adecuada de las cubiertas vegetales, bien sean naturales o cultivadas podría reducir las pérdidas de suelos a la vigésima parte.

No obstante, en zonas de agricultura milenaria, como Andalucía, la ordenación de los cultivos se ha realizado, buscando el máximo de beneficio económico y, normalmente, haciendo coincidir éste con un mantenimiento en el tiempo del mismo. Sólo cuando la obtención de este beneficio no ha contemplado la tierra como un bien escaso, al que es preciso cuidar para que produzca, se han producido distorsiones en

relación con la pérdida de suelos. De esta forma, en siglos pasados, la existencia de una agricultura extensiva, expansiva y, a veces, itinerante, dio lugar a deforestaciones sobre las tierras que, posteriormente, eran abandonadas o, en el mejor de los casos, eran cultivadas sin la inversión de medios necesarios para el mantenimiento de la capacidad productiva inicial del suelo.

Es significativo el hecho de que, normalmente, los mayores problemas de erosión coincidan con las tierras de mayor marginación económica y cómo las zonas donde se da una agricultura más intensiva y lucrativa, coinciden con los territorios menos afectados por la erosión.

En ello intervienen, naturalmente, factores físicos, pero también es cierto que una buena inversión y una buena gestión de las tierras equivale a un buen control de la erosión. De esta forma, y según estos planteamientos, las tierras ya afectadas por problemas graves de erosión necesitarían una actuación correctiva urgente, con modificación, incluso, de factores físicos por parte de los poderes públicos, ya que la actuación del hombre, para la explotación económica rentable de estas zonas, nunca conllevaría unas inversiones para el mantenimiento de un recurso al que no se considera capaz de producir. En el otro extremo se sitúan las tierras a las que la evolución de las técnicas agrarias y la formas de explotación han colocado como un elemento de productividad económica lucrativa, donde la experiencia demuestra que una buena inversión y una buena agronomía deparan buenos beneficios, coincidiendo, además, con un buen control de los factores que influyen en la erosión de los suelos. Entre estos dos extremos se sitúan las tierras que sometidas a usos naturales o a una agricultura menos intensiva, padecen las situaciones más conflictivas. En las zonas de vegetación natural es necesario su control para evitar que un cambio de orientación, en su caso, de lugar a una aceleración de procesos físicos-naturales que, dada la no justificación económica de inversión para contrarrestarlos (la economía privada no obtendría un claro beneficio en esta tarea) provoque situaciones irreversibles. En las zonas de agricultura "tradicional", donde los beneficios por la explotación de la tierra no son suficientes, más que para un mantenimiento de esta actividad, y donde las expectativas de cambios para conseguir mayores beneficios pueden dar lugar a alteraciones significativas de estos usos, es donde se pueden producir los mayores riesgos de degradación de los suelos. En estas tierras, que podrían hacerse coincidir con las zonas de la tradicional trilogía mediterránea, es donde se precisa una mayor tarea de concienciación de los agentes productores (los agricultores) y de difusión de técnicas sencillas y no onerosas para el control de los problemas de la erosión, siendo la ordenación de los cultivos el instrumento que puede ofrecer las mayores garantías.

Sin embargo, la falta de ordenación de los usos del territorio y el sometimiento de estos a coyunturas económicas cambiantes hacen que los agentes productivos utilicen alternativas de cultivos, muchas veces, no acordes con la necesidad de conservación del recurso primario suelo.

Este hecho se pone en evidencia, a modo de ejemplo, al contemplar en la tabla 1 las diferentes capacidades de protección (factor C) de las distintas alternativas de uso dominantes en las comarcas de la provincia de Córdoba. En dicha tabla el valor promedio de C indica, en tantos por uno, la pérdidas de suelo que cada alternativa de cultivo permite en una parcela, en comparación con una tierra de similares características, que se encontrase sin la protección que brinda la cubierta vegetal, sea natural o cultivada.

Resulta evidente cómo, determinadas alternativas (algodón-trigo), darían lugar a un 16,6% de pérdidas de suelo, frente a otras que cómo maíz-maíz o trigo-girasol superarían el 50% de pérdidas en relación con un suelo sin cubierta vegetal.

Sin embargo, las opciones de utilización de una u otra alternativa de cultivo no se asumen jamás considerando, ni siquiera en lo más remoto, análisis como el precedente, sino atendiendo a los precios de mercado de los productos en cada instante. Este hecho hace que los desajustes entre los ciclos de las alternativas de cultivos y los períodos de mayor erosividad de las lluvias en nuestra región, puedan llegar a ser grandes y, con ello, provocar graves pérdidas de suelo por erosión. De estos grados de ajuste o desajuste da una clara idea el gráfico 1. En él, la alternativa algodón-algodón cubre suficientemente el suelo durante la época de mayor agresividad erosiva de la lluvia, dando lugar a un valor de protección adecuado (28,8% de pérdidas con relación a un suelo desnudo). La alternativa trigo-garbanzo deja el suelo desnudo en la época de mayor concentración de la erosividad de la lluvia, con lo que la degradación del suelo llega a alcanzar un 65% con respecto a un suelo sin vegetación.

**Tabla 1:**

Alternativa de cultivos dominantes y valores de C para diferentes unidades macroestructurales.

Provincia de Córdoba		Valor promedio anual C
Unidad macroestructural	Alternativa de cultivo	
Campiña Alta	Algodón-Trigo (regadío)	0,166
	Algodón-Algodón (regadío)	0,288
	Trigo-Girasol	0,534
	Cereal-Cártamo	-----
	Trigo-Garbanzo	0,651
Campiña Baja	Trigo-Habas	0,352
	Algodón-Remolacha (regadío)	-----
	Algodón-Algodón (regadío)	0,288
	Trigo-Girasol	0,534
	Trigo-Habas	0,352
Hornachuelos	Trigo-Garbanzos	0,651
	Trigo-Remolacha	0,234
	Trigo-Barbecho blanco	0,489
Pedroches	Cereal- 3 años pastizal	0,303
	Cebada-Girasol	0,528
Sierra Morena	Cereal-Barbecho blanco	0,492
	Cereal- 3 años pastizal	0,230
	Cereal-Barbecho blanco	0,489
Sierra Sur	Cereal- 3 años pastizal	0,303
	Cereal-Girasol	0,692
Vega	Algodón-Algodón (regadío)	0,276
	Maíz-Maíz (regadío)	0,572
	Trigo-Remolacha (regadío)	0,234
	Algodón-Trigo (regadío)	0,166

Como consecuencia de dichos desajustes se producen pérdidas del recurso natural primario que es el suelo, y que son de enorme importancia a medio y largo plazo, sobre todo para las zonas de economía agraria, ya que la degradación de las características de los suelos se relaciona extraordinariamente con la capacidad productiva de los mismos.

Estas pérdidas de suelo que están en íntima relación con la capacidad productiva y, por consiguiente, con los niveles de rendimientos que los cultivos alcanzarán en un futuro, no son, en absoluto, gratuitas, haciéndose evidente la necesidad de establecer una estrategia de conservación de suelos, que no sólo contribuirá a preservar los mismos, sino también los rendimientos y beneficios económicos que de ellos se pueden derivar.

Como veremos, las pérdidas de suelos en tierras agrícolas, suponen miles de millones de pesetas por descenso de las rentas agrarias percibidas en relación al nivel que estas alcanzarían si no hubiese erosión.

Dado que la valoración económica de estas pérdidas edáficas es de difícil cálculo en el terreno, se puede hacer un análisis global, a nivel de Andalucía y de cada una de sus provincias, utilizando un procedimiento que permitirá, a grandes rasgos, observar las órdenes de magnitud (siempre comparativos y no estrictamente reales) en que las pérdidas por erosión pueden estar moviéndose. Los cálculos se han realizado mediante la suposición de hipótesis de comportamiento de los beneficios que se obtendrían, por parte de los productores, si se eliminase el problema de la erosión. Se podría hablar, así, de una aproximación a una valoración económica de los beneficios que implicaría la prevención de la erosión en Andalucía.

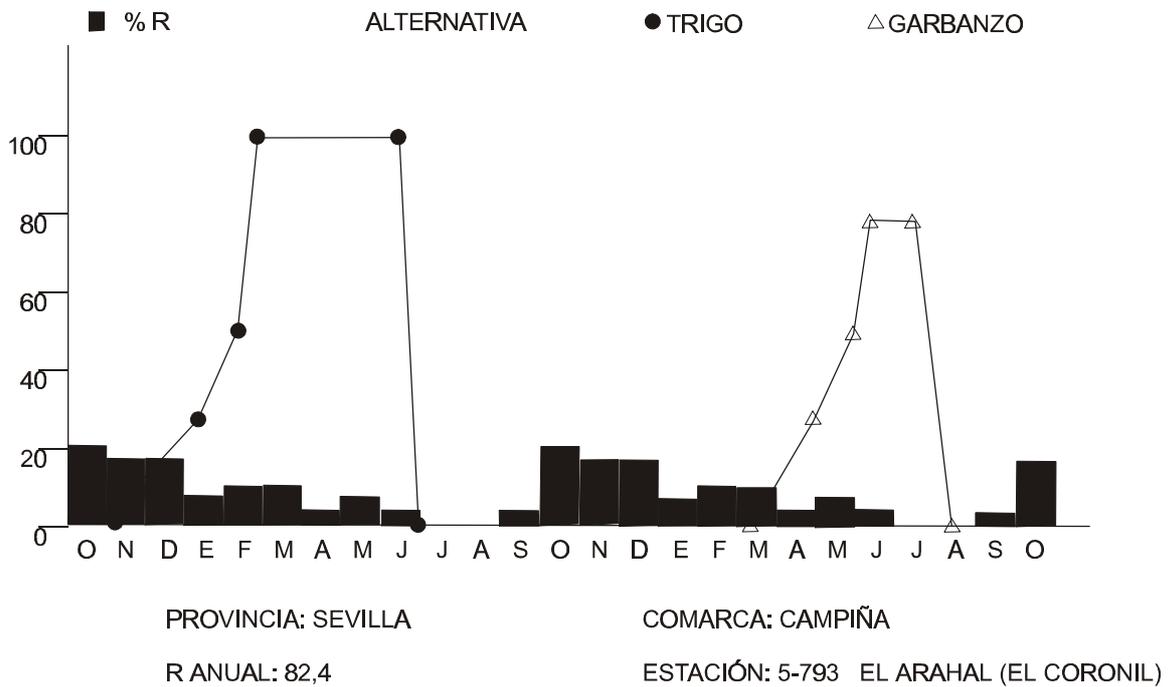
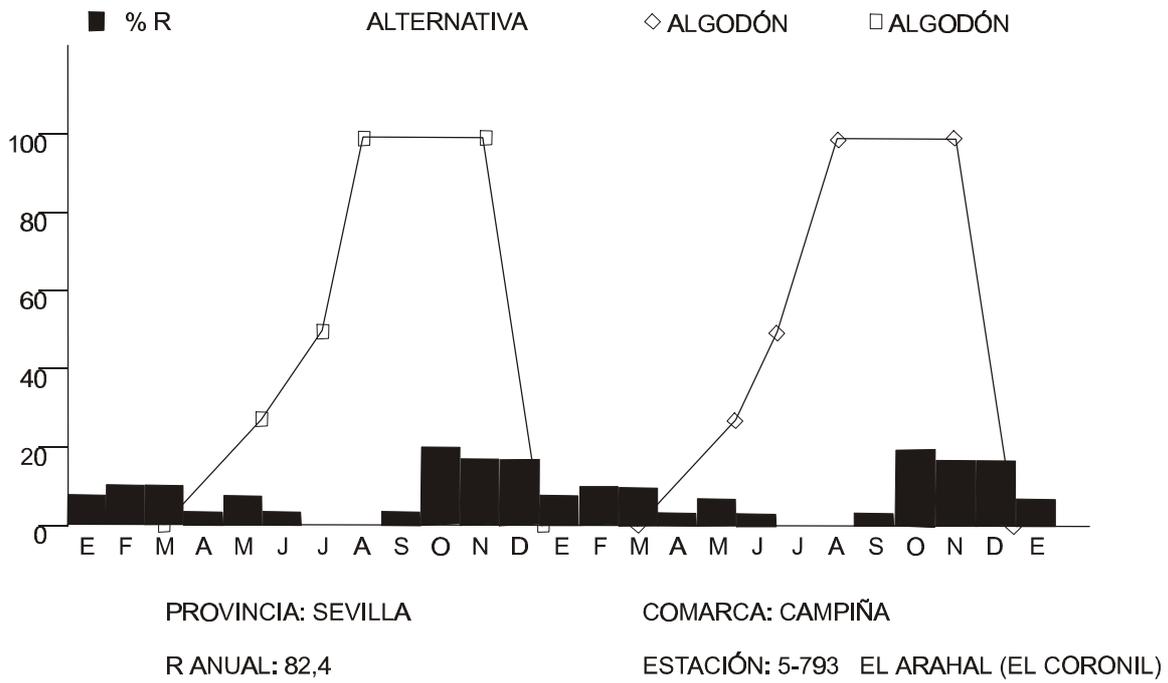


Gráfico 1  
 NIVELES DE COBERTURAS DEL SUELO POR DIFERENTES ALTERNATIVAS DE USO AGRÍCOLA. RELACIÓN CON EL ÍNDICE DE EROSIVIDAD DE LA LLUVIA

## **Aproximación a una valoración económica de los beneficios, en la agricultura, de una prevención eficaz de la erosión**

En el planteamiento de una valoración económica de la erosión se va a establecer la estimación de los diferenciales de rentas que los agricultores obtendrían si se evitara la erosión. El procedimiento utilizado parte de una clasificación de las tierras de Andalucía en clases de aptitud general agrícola, según una metodología aceptada internacionalmente y aconsejada por FAO y la CEE. En ella, el factor de riesgo de erosión interviene junto con otros factores complementarios, siendo el más limitante de estos factores el que condiciona la clase de aptitud de una tierra. Si la erosión se constituye en un factor limitante y se supone su eliminación, una tierra puede cambiar de clase de aptitud mejorando su situación general. Por otra parte, si a cada una de las clases de aptitud definidas se le asignan una serie de alternativas de uso prototípicas, para las que se conocen las rentas medias anuales por hectárea, se puede llegar a definir un sistema de evaluación económica de la erosión.

Este procedimiento ha sido desarrollado y aplicado a Andalucía a través del Sistema de Información Ambiental de Andalucía, dando lugar a una gran cantidad de datos que permiten manejar en profundidad y valorar adecuadamente uno de nuestros mayores déficits medioambientales, asignándole el peso económico que, hasta ahora, los análisis físicos convencionales no establecían.

Los resultados obtenidos en concepto de valoración económica de los beneficios de la prevención de la erosión en la agricultura pueden observarse en la tabla 2, si bien, hay que tener en cuenta que son datos que utilizan macromagnitudes económicas y que sólo deben de ser utilizados como un indicador de los resultados que podrían derivarse y nunca como datos absolutos.

**Tabla 2:**

Indicadores relativos a los beneficios derivables del control de la erosión en Andalucía en el sector agrario.			
Ámbito espacial	Beneficios derivables por control de erosión (10 <sup>6</sup> ptas.)	Valor añadido Agrario* (10 <sup>6</sup> ptas.)	Proporción del beneficio frente al valor añadido provincial
Almería	238	62.137	0,3
Cádiz	1.472	23.948	6,1
Córdoba	13.174	41.587	31,6
Granada	3.568	92.034	3,8
Huelva	407	48.903	0,8
Jaén	3.086	78.617	3,9
Málaga	1.501	50.460	2,9
Sevilla	16.011	145.004	11,0
Andalucía	39.459	541.797	7,3

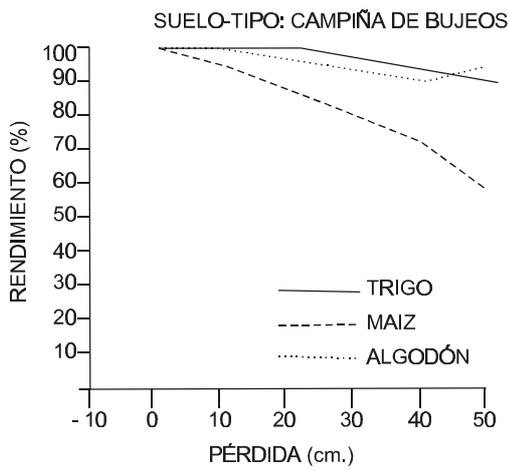
(\*) Datos publicados por la fundación F.I.E.S. 1990.

Los resultados aquí resumidos no pretenden más que ser un ejemplo en el que conviene resaltar lo siguiente:

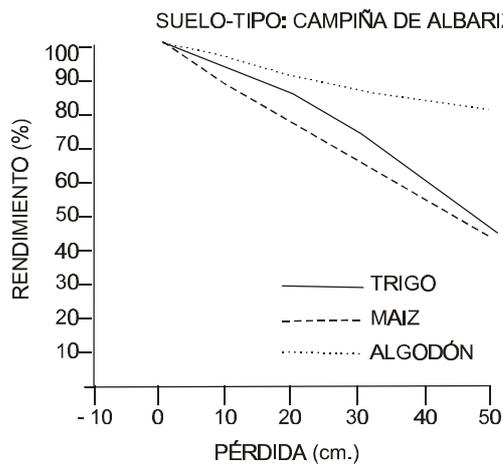
El beneficio total que se obtendría de la prevención de la erosión en la agricultura de Andalucía se estima en 39.459 millones de pesetas, afectando los problemas de erosión grave a un total, de aproximadamente 3 millones de hectáreas de tierras.

Destacan, por su reducido valor, los datos referentes a la provincia de Almería, con un total de 238 millones de pesetas para una superficie de 273.823 has. Ello se debe a que las tierras afectadas por erosión grave son tierras con muy escasa capacidad de uso y con rentabilidad muy baja, aunque se eliminasen los problemas de erosión. De esta forma, y a pesar de ser la provincia en que los procesos de erosión son más graves, desde el punto de vista físico y por la superficie afectada, como reconocen todos los estudios que sobre este tema se han desarrollado, desde un punto de vista económico no es la que más ha de merecer nuestra atención. Ello no quiere decir que no se deba actuar sobre el problema de la erosión en la misma, sino todo lo contrario. Los tremendos procesos de degradación a que se ve sometida y la falta de rentabilidad derivable de las actuaciones, aconsejan una labor urgente por parte de las administraciones públicas en contrarrestar dicho fenómeno.

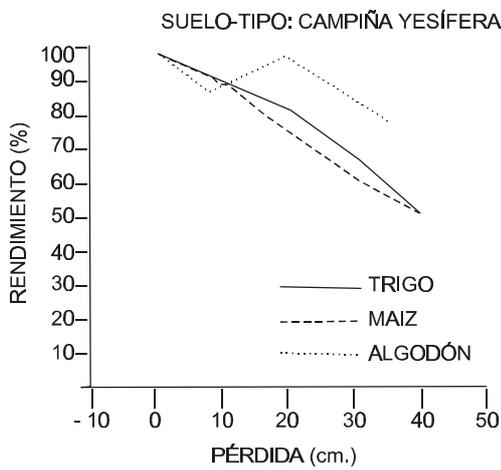
GRÁFICA RENDIMIENTO RELATIVO VS. PÉRDIDA EN CM.



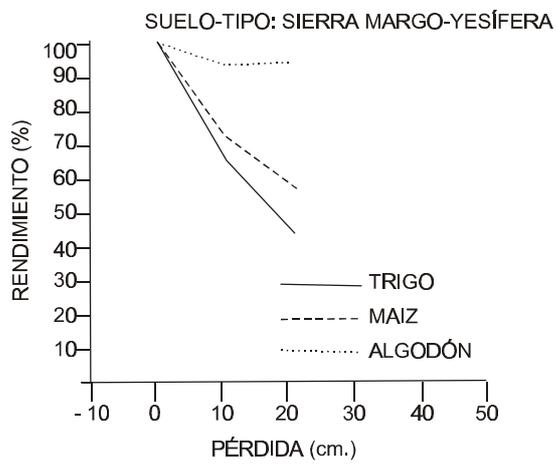
GRÁFICA RENDIMIENTO RELATIVO VS. PÉRDIDA EN CM.



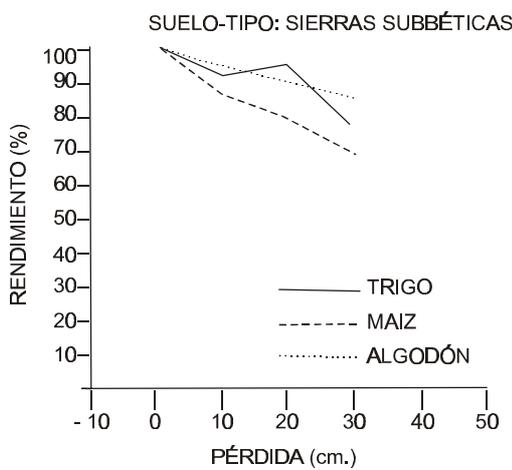
GRÁFICA RENDIMIENTO RELATIVO VS. PÉRDIDA EN CM.



GRÁFICA RENDIMIENTO RELATIVO VS. PÉRDIDA EN CM.



GRÁFICA RENDIMIENTO RELATIVO VS. PÉRDIDA EN CM.



GRÁFICA RENDIMIENTO RELATIVO VS. PÉRDIDA EN CM.

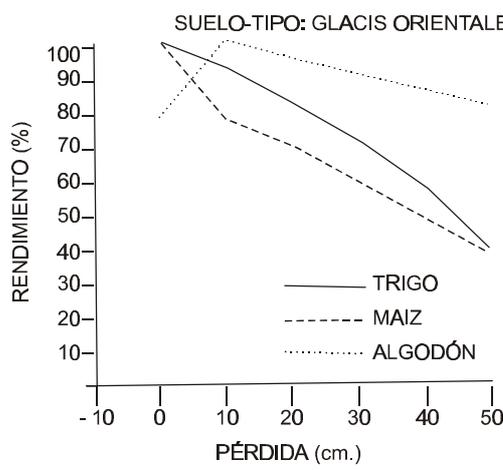


Gráfico 2  
EJEMPLOS DE EVOLUCIÓN PROBABLE DE LOS RENDIMIENTOS RELATIVOS A TRES CULTIVOS, SUPONIENDO PÉRDIDAS DE SUELO EN PROFUNDIDAD POR EROSIÓN

En el polo opuesto se encontraría la valoración económica de los beneficios derivables de la prevención de la erosión en la provincia de Sevilla, que se eleva a 16.011 millones de pesetas, debido a que la erosión, aún no alcanzando, ni remotamente, los niveles de gravedad que se alcanzan en Almena, afecta a tierras de extraordinaria capacidad productiva. Este hecho sitúa a los beneficios derivables del control de la erosión en un 11 % del valor añadido agrario provincial. Más se acentúa este beneficio en la provincia de Córdoba, donde los 13.174 millones de pesetas calculados llegan a suponer un 32% del valor añadido agrario provincial, con lo cual se hace más que evidente, la necesidad de contemplar la erosión como un elemento perjudicial en el sistema productivo que es necesario corregir. El nivel de actuación aquí ya no debería de quedar restringido a organismos públicos, sino, fundamentalmente, a los propios agentes productivos, ya que mejorando su agronomía y conservación del recurso suelo, mejorarían, igualmente, sus niveles de renta.

En el conjunto de Andalucía, el valor medio de los beneficios derivables de la prevención de la erosión, con relación al valor añadido agrario sería de un 7,3%, revelando la tabla 2 que la erosión constituye un grave déficit medioambiental en Andalucía que no sólo ha de ser analizado desde un punto de vista estrictamente "ecológico" y catastrofista, sino desde una óptica que valore la verdadera incidencia económica del problema en sistemas productivos reales, que se están viendo mermados por su influencia y en los que una planificación del desarrollo, en la que tuviesen cabida criterios de compatibilización con los ciclos de la naturaleza, podrían corregir, sin grandes esfuerzos dichos déficits.

Como conclusión, sería preciso mencionar que, son nuevos los tiempos que corren en el aprovechamiento de los recursos naturales. Son numerosas las voces y organismos internacionales que han asumido la nueva concepción del desarrollo y su relación con el medio ambiente, donde la preocupación esencial no estriba ya en el deterioro que el sistema productivo ejerce sobre la naturaleza, sino en el perjuicio que el deterioro del medio puede ocasionar al propio sistema productivo. Hoy más que nunca se hace necesaria una acomodación de este último a los ciclos de la naturaleza, como la fórmula más sencilla, eficaz y económica de alcanzar un desarrollo sostenido.

---

#### **Cita bibliográfica:**

**MOREIRA, J.M.** 1994. *Capacidad de uso y erosión del suelo. Aproximación a una valoración económica de la erosión de Andalucía. Rev. Paralelo 37º, nº 16 1993/1994 pp. 107-114. ed. Inst. Estudios Almerienses.*