

VII. RESUMEN Y CONCLUSIONES. LA EROSIÓN DE LOS SUELOS EN EL VALLE DEL GUADALQUIVIR. SU INFLUENCIA EN EL USO Y GESTIÓN DE LAS TIERRAS

A lo largo de este trabajo se ha presentado una aproximación geográfica a la predicción de la capacidad de uso y degradación de las tierras de una extensa zona (41.200 Km²) localizada mayoritariamente en la cuenca del Guadalquivir. El planteamiento audaz de cualquier concepción general, no ha sido inconveniente para seguir un procedimiento riguroso y sistemático, a partir de las diversas y heterogéneas fuentes de información disponibles, y a través de métodos y criterios internacionalmente aceptados para estos tipos de estudios. Pronosticar la capacidad de uso y riesgos de degradación de las unidades-tierra constituye una tarea de gran complejidad, tal y como se deriva de la simulación del sistema suelo-uso-conservación donde son tantas las variables ecológicas que actúan, interaccionan o interfieren. Su estudio científico resulta hoy de gran actualidad como consecuencia de la preocupación general por conservar el medioambiente natural y sus recursos, así como de las grandes posibilidades de aplicación de las nuevas tecnologías de la información y el conocimiento.

Se han desarrollado y aplicado una serie de modelos de evaluación de la aptitud y la capacidad de uso de las unidades-tierra definidas en un área que, abarca las provincias de Jaén, Córdoba y Sevilla, y que, teniendo como eje de unión el río Guadalquivir, conforman las tierras más fértiles de Andalucía.

Para el establecimiento de las unidades básicas de evaluación se han utilizado criterios propios de las dos disciplinas científicas que con mayor intensidad han abordado la delimitación de territorios con fines de evaluación, la Geomorfología y la Edafología, analizando los antecedentes existentes, bajo este enfoque, en ambas.

Se han seleccionado, así, una serie de parámetros físico-naturales dominantes y secundarios que han permitido la delimitación de unidades-tierra (47) dentro de un marco de referencia espacial más amplio, constituido por un conjunto de Sistemas de Tierras (37) y de unidades fisiográficas (20). La variabilidad interna de las unidades-tierra queda recogida por los perfiles edáficos utilizados en el proceso de evaluación (256).

Tras un detenido análisis de antecedentes relativos a diferentes métodos de evaluación de la capacidad de uso productivo de las tierras, se han seleccionado un conjunto de ellos por su mejor acomodación al área de estudio. Se ha abarcado un amplio espectro, que desde la aptitud forestal, pasando por la aptitud general agrícola o específica para cultivos herbáceos y/o leñosos, así como la capacidad productiva para cultivos tipo, permite evaluar con rigurosidad el conjunto de tierras de la zona de estudio.

Evaluada la aptitud general de uso y la capacidad productiva de las tierras, se ha procedido a realizar un análisis de la erosión, en su vertiente pluvial, bajo diferentes enfoques que han proporcionado una visión cualitativa, cuantitativa y espacial de cómo los fenómenos de erosión están afectando a las unidades espaciales previamente definidas.

En primer lugar, se ha analizado la expresión espacial del fenómeno acudiendo a procedimientos de evaluación por superposición cartográfica de las variables que condicionan la erosión, habiéndose obtenido mapas, a nivel de reconocimiento, relativos a la susceptibilidad frente a la erosión de las tierras y al riesgo de la erosión actual existente en el conjunto de la región.

En segundo lugar, se ha abordado el análisis cuantitativo de las pérdidas de suelo que pueden estar sufriendo las unidades-tierra delimitadas, considerando, para ello, a los perfiles edáficos como elementos de estudio. Se ha empleado en este caso la Ecuación Universal de Pérdida de Suelos (USLE), haciendo un profundo análisis de todos los factores intervinientes en la ecuación universal y adaptando su utilización y definición a las peculiaridades propias de la región. La erosividad de la lluvia, la erodibilidad de los suelos, los factores fisiográficos y el factor cubierta vegetal han sido objeto de un profundo estudio que ha permitido generar tablas aplicables a cualquier situación "normal" del territorio estudiado, constituyendo los resultados finales, una verdadera guía de consulta para un conocimiento acertado sobre el comportamiento de las tierras frente al problema de la erosión en la región.

Conocida, tanto la aptitud y capacidad productiva de las tierras, como la afectación que por problemas de erosión sufren, se ha procedido a evaluar la influencia de la pérdida de suelo, por erosión, sobre la capacidad productiva de las tierras, derivándose, a partir de ahí, y cómo verdadera conclusión final de todo el proceso de evaluación seguido, la tolerancia a las pérdidas edáficas que presentan los perfiles estudiados, buscando siempre como óptimo la conservación de la actual capacidad productiva de las tierras. El análisis de distintos métodos de evaluación de la tolerancia a la erosión ha permitido contemplar unas variaciones de resultados que contrastan fuertemente con las cifras que teóricamente se manejan en función de las profundidades útiles de los suelos. En este sentido el establecimiento de tres curvas de ajuste, realizadas para el Valle Central del Guadalquivir, entre la profundidad útil y la tolerancia definida por diferentes procedimientos, constituye igualmente un elemento de consulta (obligada) para conocer las respuestas de los suelos de la zona frente a la erosión.

Como resumen descriptivo de la capacidad general de uso productivo, de la erosión y la tolerancia de las tierras del "Valle Central del Guadalquivir", podemos concluir lo siguiente:

- * La clase de suelos con capacidad de uso Óptimo, definida por presentar una aptitud general agrícola y forestal elevada, una aptitud productiva que proporciona los mayores rendimientos esperables bajo un nivel de manejo elevado y una aptitud relativa para la mayor parte de cultivos herbáceos y leñosos que oscila entre elevada a buena, se restringe a dos unidades cartográficas en el conjunto de tierras estudiadas. Estas tierras se corresponden con los mejores sectores de suelos de vegas aluviales (unidad 23) del Guadalquivir y sus principales afluentes, hoy dedicados, en su mayor parte, al cultivo en regadío, tanto herbáceo, como leñoso, confirmando su uso actual la bondad natural de estas tierras. Quedan también integrados aquí suelos pertenecientes a la unidad de Vertisoles de campiñas (unidad 32) que son conocidos como "bujeos" o "tierras negras" y que estadísticamente proporcionan rendimientos muy elevados, sometidos a un nivel de manejo adecuado, para cultivos de secano. Estos suelos constituyen gran parte del Sistema de tierras denominado popularmente por su feracidad "Vega de Carmona".

La unidad de vegas aluviales presenta una erosión promedio pronosticada muy baja, siendo similar a su tolerancia. Para la unidad de suelos, de bujeo las pérdidas evaluadas son algo mayores, pero también lo es la tolerancia. Estas comparaciones permiten concluir una situación de estabilidad aceptable para el conjunto de tierras de mejor capacidad de uso de la región.

- La clase de suelos con una capacidad general de uso productivo Muy Buena está constituida fundamentalmente: por los perfiles desarrollados sobre las terrazas bajas y medias del Guadalquivir y sus principales afluentes (Alfisoles de la unidad 16 e Inceptisoles, Alfisoles y Mollisoles de la unidad 30), los suelos rojos del Aljarafe (unidad 35) y los "bujeos" o "tierras negras" de la Vega de Carmona (unidad 32). A ellos hay que sumar otros suelos que comparten esta clase de capacidad productiva general con otra inferior. Son los suelos rojos propios de glaciares y otras coberteras detríticas (unidad 16-31), los Mollisoles, Entisoles y Vertisoles sobre margas calcáreas de las campiñas (unidad 19), los suelos rojos de El Alcor (unidad 31) y los Alfisoles sobre areniscas calcáreas de Jaén (unidad 13). Todos ellos se caracterizan por unas óptimas aptitudes para usos agrícolas y forestales, con buenos rendimientos pronosticados para los cultivos-tipo estudiados. Sus usos actuales (cultivos de frutales en regadío y secanos herbáceos con elevada producción confirman la capacidad evaluada.

Para estas unidades los comportamientos frente a la erosión son variados. Existen algunas donde las pérdidas de suelos por erosión son bajas y muy similares a las tolerancias pronosticadas, siendo tierras que presentan un equilibrio adecuado en la relación pérdidas-mantenimiento de su capacidad productiva. De este tipo son los suelos desarrollados sobre las terrazas bajas y medias del Guadalquivir, los suelos rojos del Aljarafe, y de las calcarenitas del Alcor y los suelos de bujeo de la "Vega de Carmona". Otras unidades, como los Alfisoles sobre areniscas calcáreas de Jaén, los Vertisoles sobre margas arcillosas calcáreas de las Campiñas de Sevilla, Córdoba y Jaén y los suelos rojos de glaciares y otras coberteras detríticas ofrecen un balance negativo, ya que, aún con tolerancias elevadas presentan pérdidas muy superiores a las que pueden soportar para mantener su actual capacidad productiva. Es en estas tierras de Muy Buena capacidad de uso general donde es preciso extremar las precauciones en cuanto al manejo del recurso suelo.

- * Los suelos con capacidad general de uso productivo Buena son abundantes en el territorio analizado. Predominan sobre las terrazas altas del Guadalquivir (unidad 17) y la mayor parte de las coberteras detríticas y morfologías de tipo glaciares de la región (unidad 16-31 y unidad 7). Son frecuentes, asimismo, sobre las tierras con fisiografía colinar y moderada influencia estructural, caso de los Entisoles y Vertisoles sobre margas calcáreas de la Loma de Ubeda (unidad 15), de los Vertisoles y Alfisoles sobre margas y limos arenosos de las campiñas centrales y orientales (unidad 21); de los Entisoles sobre conglomerados, arenas, margas y limos con costra (unidad 28) del sureste de Jaén; de los Entisoles, Inceptisoles y Mollisoles sobre margas silíceas con diatoméas (unidad 58) de la Campiña Occidental; de los Entisoles e Inceptisoles sobre areniscas y margas arenosas del sureste de Jaén (unidad 27), de los Vertisoles propios de todas las campiñas de la región (unidad 19) y los de los Entisoles sobre margas arenosas de El Aljarafe (unidad 34). Los Alfisoles sobre calizas arenosas y calcarenitas de la Cuesta de Jaén (unidad 12) de El Alcor en Sevilla (unidad 31) y de las proximidades de Gíbalbín al suroeste de ésta última provincia presentan esta misma capacidad productiva general.

En conjunto estas tierras presentan excelentes aptitudes forestales y buenas aptitudes para los cultivos herbáceos el olivar y el viñedo. Esta cualificación se ve corroborada por el hecho de que en ellas se dan rendimientos reales muy elevados

para cultivos de secano (campañas de Sevilla y Córdoba), óptimos para el olivar en las tierras de Jaén y muy buenos para los viñedos (zona de los Palacios en Sevilla).

Para este conjunto de unidades-tierra las situaciones erosivas son extremadamente diferentes. Existen zonas sometidas a un equilibrio estable, con muy baja erosión y tolerancia situada al mismo nivel. Es el caso de los suelos rojos del El Alcor aquí incluidos, de los suelos sobre conglomerados arenas y margas de Jaén y de los Alfisoles de la Cuesta de Jaén. Otro matiz distinto ofrecen los Inceptisoles sobre margas arenosas del sureste de Jaén, y los suelos sobre calcarenitas de Gibalbín, donde aparece un equilibrio inestable en el que las pérdidas bajas superan escasamente a la tolerancia que presentan.

En una situación límite, con pérdidas moderadas y tolerancia situada como promedio en la mitad de las pérdidas que sufren, se encuentran los suelos de las terrazas altas del Guadalquivir, de los glaciares y coberteras del sur de Córdoba y Sevilla y de las rañas del norte de Córdoba.

Finalmente aparecen bajo un sombrío panorama unidades en las que las pérdidas por erosión pronosticadas son muy elevadas y la tolerancia diagnosticada queda varias veces por debajo de dicho nivel de pérdidas. De esta clase son los Entisoles y Vertisoles de la Loma de Ubeda, los Alfisoles sobre margas arenosas de las Campiñas de Jaén y Córdoba, las típicas albarizas de las Campiñas de Sevilla y los Entisoles sobre margas arenosas de El Aljarafe Sevillano. En todas estas tierras es preciso un plan de conservación de suelos urgente para impedir, a corto plazo, una degradación irreparable.

- * Los suelos que han sido calificados con una capacidad general de uso productivo Moderada, pertenecen a fisiografías muy variadas. Dominan en las zonas de marisma saneada y de transición a las campiñas y vegas (unidad 38, 39 y 40). También en las campiñas de margas abigarradas triásicas (unidad 42), así como en zonas de Piédemonte de areniscas y margas triásicas de Sierra Morena (unidad 14) y en algunos suelos que, con condiciones de topografía y profundidad adecuadas, se desarrollan sobre las pizarras metamórficas de Sierra Morena (unidad 8).

Este conjunto de suelos presentan óptimas aptitudes forestales y buenas aptitudes para un restringido número de cultivos herbáceos, con rendimientos pronosticados de buenos a moderados. Son tierras dedicadas actualmente a regadíos especiales (algodón y arrozales en el caso de las unidades 38, 39 y 40 de las marismas del Guadalquivir) y cultivos de secano herbáceos y olivar en el resto de unidades.

Los aspectos relacionados con la erosión aparecen aquí en una clara dicotomía. De un lado las tierras de transición a la Marisma ofrecen un estado de equilibrio con predominio, incluso, de la generación de suelo frente a las pérdidas por erosión. De otro lado, tanto las tierras de campiñas triásicas, como el piédemonte de Sierra Morena de areniscas y margas, así como los suelos sobre pizarras metamórficas de esta última unidad macroestructural aparecen con enormes pérdidas de suelos que contrastan con una tolerancia muy baja, de modo que en ellas la destrucción del recurso suelo es un proceso que se ha desencadenado con un gravísimo riesgo de deterioro a corto plazo de estas tierras.

- * La clase de suelos con capacidad de uso productivo Marginal es la más frecuente tanto en cuanto al número de unidades cartográficas que agrupa (19), como en lo

referido a su extensión superficial, ya que integra una buena parte de las macrounidades de Sierra Morena, Sierras de Cazorla y Segura y Sierras Subbéticas.

Dentro de esta clase hay suelos que comparten una capacidad predominante de uso productivo Moderada e incluso Buena, como ocurre con algunos suelos de las Marismas saneadas (unidad 38), con los Inceptisoles o Vertisoles de las campiñas triásicas (unidad 42), con los Entisoles y Alfisoles sobre areniscas y costras calcáreas (unidad 14) y con los Inceptisoles y Entisoles desarrollados sobre pizarras arcillosas en Sierra Morena (unidad 8).

Es precisamente sobre las tierras con relieves estructurales colinares y superficies de aplanamiento con o sin influencia de fenómenos endógenos, sobre las que predominan las capacidades de uso productivo Marginal, caracterizadas por una buena a óptima aptitud forestal y unas moderadas a marginales aptitudes para un escaso número de cultivos agrícolas. De este tipo son los Entisoles sobre rocas metamórficas de contacto con rocas intrusivas (unidad 4), los Inceptisoles sobre pizarras arcillosas de Sierra Morena (unidad 6) y los Inceptisoles sobre granitos típicos de la zona de Pedroches y otras intrusiones de Sierra Morena (unidad 3).

Igualmente predominan sobre los principales relieves montañosos del territorio, como es el caso de los Inceptisoles y Litosoles sobre calizas margosas del Subbético (unidad 51), de los Litosoles, Entisoles e Inceptisoles sobre pizarras de Sierra Morena, de los Litosoles y Entisoles sobre calizas, margas, dolomías y arcosas (unidades 25 y 26) de las Sierras de Cazorla y Segura, de los Litosoles y Alfisoles sobre relieves Kársticos (unidades 9 y 24) y finalmente de los Entisoles y Vertisoles sobre margas abigarradas triásicas cuando se presentan en relieves muy acentuados (unidad 22).

Son escasas las tierras que, aún presentando fisiografías relativamente suaves, se muestran con impedimentos que las convierten en zonas con capacidad de uso productivo Marginal. De este tipo son los Entisoles sobre conglomerados y arcillas rojas del norte de las marismas (unidad 48), los Entisoles sobre conglomerados con Alfisoles y Entisoles sobre arenas con pseudogley (unidad 36) y, por último, los Entisoles e Inceptisoles propios de las areniscas y conglomerados triásicos del Piédemonte de Sierra Morena.

Los usos actuales de la mayor parte de estas tierras suelen coincidir con la capacidad de uso productivo pronosticada, ya que abundan los usos de tipo forestal, natural o repoblado.

No obstante, en los diversos Sistemas de Tierras de Sierra Morena y de las zonas subbéticas son frecuentes los usos de cultivos como el olivar o los cereales en condiciones de clara marginalidad productiva, los cuales deberían ser reconvertidos hacia usos cuya aptitud productiva fuese más adecuada (la forestal-natural en este caso).

La gran mayoría de las unidades agrupadas bajo una capacidad de uso productivo marginal, presentan una situación de enorme contraste entre las pérdidas pronosticadas y la tolerancia asignada, que es frecuentemente hasta veinte veces inferior a aquella. Sólo en escasas ocasiones estas tierras aparecen en situaciones límite de conservación y a lo sumo en un equilibrio muy inestable, lo que las hace acreedoras de un plan de conservación de suelos urgente y activo en el sentido de incluir en él acciones correctivas cuya necesidad es evidente.

- * La clase de suelos con capacidad general de uso productivo Nula agrupa, esencialmente, las tierras de Marisma Virgen y los complejos formados por unidades fisiográficas con relieves de tipo montañosos, los cuales comparten esta capacidad productiva nula con la de tipo Marginal.

Son suelos en los que ningún uso agrícola muestra buena aptitud y sólo los usos forestales aparecen con aptitudes buenas, moderadas e incluso marginales, no queriendo decir esto sino que el uso forestal productivo no es aconsejable, aunque si lo sea el uso forestal natural para conservación y protección.

Pertencen a esta clase de capacidad de uso los Entisoles de las Marismas Vírgenes (unidades 37, 50 y 52) y los desarrollados sobre los arenales del norte de las Marismas (unidad 48). También los Litosoles y Entisoles existentes en los principales relieves montañosos de la región, cuales son: los Entisoles y Litosoles sobre pizarras metamórficas y rocas intrusivas de Sierra Morena (unidades 2,5 y 1) y los Litosoles sobre relieves Kársticos de Sierra Morena y el Subbético.

Los usos actuales implantados sobre estas unidades coinciden, en general, con su capacidad productiva pronosticada, estando dedicados en su mayor parte a usos naturales, de tipo conservacionista o proteccionista. No obstante, resulta evidente que estas tierras de capacidad de uso productivo Nula, junto con las de tipo Marginal, son las que soportan los usos actuales de producción maderera en la región, siendo necesaria una reorientación de la política forestal para que la producción se realice en tierras con mejores aptitudes específicas para tales fines.

Para estas tierras, definidas como de Nula capacidad de uso productivo los riesgos de degradación por erosión son los más elevados, ya que unen a unos perfiles muy poco desarrollados, unas tolerancias mínimas, que contrastan, en el caso de las unidades situadas sobre relieves montañosos, con las enormes pérdidas que se les pronostica. Sobre estas unidades, las medidas preventivas, en situaciones de no alteración del medio natural, son fundamentales, mientras que en caso de alteración la degradación absoluta es inmediata.

Como consecuencia de los trabajos desarrollados pueden hacerse las siguientes consideraciones:

Se ha dado respuesta, al examen de la condición en que se encuentran los recursos tierras y la relación que existe entre dichos recursos, los sistemas de explotación agropecuaria y su capacidad de protección del suelo en el territorio estudiado.

Con la información generada y para escalas de reconocimiento, aunque también para suelos específicos, es factible establecer sus posibilidades y limitaciones para diversos usos y cómo pueden evolucionar en el futuro bajo diferentes sistemas de manejo.

Ha sido posible, igualmente, definir la situación de las tierras que se encuentran sometidas a graves riesgos de erosión facilitándose, así, una herramienta que puede ser de utilidad para un más que aconsejable plan de conservación de suelos en la región.

Se ha establecido una delimitación de unidades-tierra partiendo de un análisis multidisciplinar integrador, generando unas áreas que presentan consistencia desde el nivel

jerárquico superior (Sistemas), hasta el inferior (Unidad) y siguiendo los principios de evaluación de Tierras.

Los resultados obtenidos permiten dar una respuesta a los dos elementos básicos que se plantean en el tema de la conservación del recurso primario suelo. Se ha realizado un inventario de los recursos locales, evaluándose su capacidad de uso actual y potencial. Se han determinado los usos más adecuados tanto desde un punto de vista conservacionista, como desde un punto de vista de aptitud productiva. Resta un tercer elemento que estaría constituido por la decisión de poner en marcha un plan de conservación de suelos que afectase de modo diferenciado a cada unidad-tierra delimitada. No obstante, este tercer elemento forma parte de un proceso de planificación y gestión que escapa a las pretensiones de este trabajo.

Se ha generado una herramienta de evaluación versátil y dinámica para el análisis de las cualidades de las tierras de la región, con una metodología homogénea que permite definir la conveniencia o no de alternativas de uso en relación con la capacidad productiva de la unidad estudiada y con las peculiaridades de degradación que presenta.

Recordando algunos de los objetivos más específicos planteados al comienzo de este trabajo podemos concluir que:

Se ha establecido un sistema de evaluación de tierras, adaptando diversos métodos a las peculiaridades del territorio estudiado. Evidentemente es la calidad de la información básica utilizada la que condicionará la mayor o menor valía de los resultados obtenidos.

Se ha calibrado el comportamiento de los suelos en cuanto a la erosión y a la capacidad productiva, efectuándose su comentario conjunto en unidades espaciales integradoras de su variabilidad y de otras características externas al suelo, las unidades-tierra.

Se ha evaluado de forma pormenorizada, la importancia que, cada uno de los factores extrínsecos e intrínsecos a los suelos, y que intervienen en la erosión, tienen en la región, pudiéndose establecer una comparación con los resultados obtenidos, con la misma metodología, en otros lugares.

Tras el proceso de estudio, se conocen mejor las interrelaciones existentes entre los sistemas de uso dominantes y la erosión pronosticada para cada unidad, habiéndose definido la tolerancia máxima admisible de pérdidas edáficas que puede asumir para conservar su capacidad productiva durante un largo periodo de tiempo.

Se ha profundizado, igualmente, en el conocimiento de las posibles tendencias de evolución de la capacidad productiva, de las unidades definidas sometidas a las hipótesis de uso existente y a otras de posible utilización en función del contexto de la zona.

A nivel del establecimiento de unidades territoriales podemos concluir que:

Los Sistemas de tierras definidos constituyen un instrumento de aproximación a las características naturales del territorio, más acorde con la realidad física que las visiones parciales que proporcionan los análisis de variables realizados independientemente unos de otros.

Los trabajos efectuados permiten, asimismo, descender en el nivel de reconocimiento territorial con respecto a anteriores planteamientos de análisis de la estructura del medio natural y han definido sectores diferenciados dentro de las grandes unidades que son, comunmente, aceptadas como "Comarcas Naturales". Frente al establecimiento de límites administrativos como definidores de unidades macroestructurales, los Sistemas de Tierras presentan fronteras ajustadas a realidades físicas.

Al haber abordado el análisis del territorio bajo un enfoque de evaluación de tierras, con un refuerzo de los aspectos edáficos, litológicos y morfológicos, se ha proporcionado un acercamiento que consideramos adecuado a las unidades-tierra para su evaluación física particular, mientras el análisis a través de los Sistemas permite un acercamiento global al territorio, complementado por el nivel de mayor detalle de sus unidades básicas.

En lo relativo a la evaluación de la capacidad de uso de las unidades tierras existen varios hechos notables a destacar. Así, de la comparación de la aptitud productiva forestal, con los usos realmente instalados en ellas, se ha observado una escasa coincidencia entre estos usos y las mejores aptitudes forestales, de forma que se hace evidente, en general, que en nuestra región lo forestal queda definido como aquel territorio no útil para la producción agrícola, resultando palpable la inexistencia de una planificación adecuada de la producción que se realice acorde con las peculiaridades de las tierras y con las necesidades existentes. Sin embargo, las mermadas masas forestales con que se cuenta, ubicadas en tierras de aptitud moderada o marginal, juegan un extraordinario papel como recurso paisajístico y como cubierta protectora del suelo. Estas tierras, donde una alteración de su clímax, conllevaría un proceso de erosión acelerada, evidente ya en muchas zonas, constituyen un refugio adecuado para los usos forestales conservacionistas, no productivistas. Mientras la explotación forestal con fines económicos se siga volcando sobre tierras de aptitud productiva marginal no se conseguirá solucionar el fin económico y se continuarán fomentando los procesos de degradación que históricamente, son tan conocidos en la región. Es preciso pues, que se tome conciencia de que si se quiere explotar la foresta es necesario buscar las tierras de aptitud adecuada y no dedicar a ello sólo las tierras donde la agricultura no es competitiva. La necesidad de un Plan de uso y gestión de los recursos naturales de la región (incluidas las unidades-tierra) se hace evidente bajo este enfoque.

A nivel de análisis de la capacidad de uso productiva y de la aptitud de uso agrícola de las unidades-tierra definidas, es evidente una muy buena acomodación del sistema productivo a las aptitudes naturales de las tierras, constatándose que una agricultura milenaria ha sabido adaptarse perfectamente, salvo raras excepciones, a las posibilidades óptimas de explotación de las mismas.

El hombre ha aprendido, a base de muchos errores y aciertos, cuál puede ser el uso más adecuado de unas tierras y en este proceso de aprendizaje ha dejado zonas yermas, de muy difícil recuperación, en las que la erosión acelerada tiene su más firme presencia. Son realmente escasas, hoy en día, las tierras marginales que se someten "ex novo" a usos agrícolas productivos (no así en el caso forestal productivista). Nuevamente se concluye la necesidad de un Plan de Gestión de Recursos Naturales que abarque entre sus objetivos, la regeneración y una política de conservación activa en estas tierras marginales. Sin embargo, en la mayoría de las situaciones, y por lo que se refiere al análisis de la aptitud de uso agrícola y su relación con la conservación del recurso suelo, el problema no se sitúa en una clara disfuncionalidad entre el uso establecido y los procesos erosivos que se desencadenan, sino en matices que hacen

intervenir a los modos de uso y gestión de las tierras y las muy diversas alternativas de cultivos que sobre ellas se instalan.

Esta cuestión de matices es de fundamental trascendencia en la conservación de los suelos y de su conocimiento puede depender la mayor o menor duración de la capacidad productiva existente, acorde con que se respeten los niveles medios de tolerancia a las pérdidas de suelo que cada unidad presenta.

Por lo que se refiere a los procesos de degradación por erosión de los resultados, tanto cartográficos, como estadísticos, resulta notoria la necesidad de incluir a la provincia de Jaén entre las tierras sometidas a los mayores procesos erosivos en la región, comparables a los existentes en las provincias de Almería y Granada, y, por tanto, acreedora de estudios y actuaciones específicas.

Las provincias de Córdoba y Sevilla se ven afectadas en menor medida por problemas de degradación por erosión, pero las tierras sobre las que se produce esta erosión son de una muy elevada capacidad productiva, de modo que cualquier proceso erosivo, supone unos perjuicios notables, a medio plazo, para el sistema productivo en el que se inserta. Es evidente la necesidad de un plan de actuación, en el que el asesoramiento sobre técnicas de manejo de las tierras y alternativas de cultivo más apropiadas serían los elementos fundamentales a desarrollar.

Finalmente, es preciso mencionar algunos puntos básicos, que no por evidentes han de ser olvidados, y que se derivan notablemente tras el proceso de investigación aquí abordado.

La urgente necesidad de que se cree un organismo que elabore cartografía temática con fines de evaluación a escalas de semidetalle y detalle y que disponga, entre sus objetivos, de un plan de cartografía de suelos para todo el territorio.

La necesidad de que se unifiquen criterios referidos a aspectos descriptivos y analíticos de perfiles de suelos, para que diferentes modelos de evaluación de aplicación universal puedan ser utilizados sin los, hoy en día, tradicionales problemas de incompatibilidad de medidas empleadas.

La necesidad de utilización de nuevas tecnologías informáticas para el manejo de la información edáfica, climática, de usos, etc., como único procedimiento capaz de poder interrelacionar las múltiples variables que intervienen en los procesos de la naturaleza.

La necesidad de establecer parcelas experimentales en campo para poder calibrar, en zonas mediterráneas, los factores intrínsecos y extrínsecos al suelo que intervienen condicionando, tanto la erosión como los rendimientos de los usos productivos.

La urgencia de un Plan de Conservación del Recurso natural primario, que es el suelo, quizás no tan necesario en otros países del continente europeo, pero imprescindible en nuestras latitudes, sometidas a un equilibrio natural inestable.

Pensamos que con el presente trabajo se han aportado una serie de herramientas que abren el camino e indican las vías a seguir relativas al estudio de la erosión en la región. Un mayor nivel de detalle en el análisis territorial y el establecimiento de parcelas experimentales han de marcar los nuevos procesos de investigación.

BIBLIOGRAFIA

- A.C.C.T. (1978): **Normalisation et échange de données pédologiques par ordinateur.** Agence de Coop. Cult. et Tech. parís.
- AGENCIA DE MEDIO AMBIENTE. (1984): **Catálogo de suelos de Andalucía.** Junta de Andalucía. Sevilla.
- AGENCIA DE MEDIO AMBIENTE. (1987): **Evaluación de Recursos Naturales en Regiones Mediterráneas.** Actas de Seminario celebrado en Sevilla 16-18 Septiembre de 1987. Junta de Andalucía. Sevilla.
- AGRICULTURAL UNIVERSITY WAGENINGEN. (1974): **Hornos project report.** Erosión Stydy project SPAIN. Netherlands.
- ALLUE, J.L. (1.966): **Mapa de subregiones fitoclimáticas de España. E: 1/1.000.000.** I.F.I.E. Ministerio de Agricultura. Madrid.
- AMBAR, E.C. (1964): **Alguns aspectos quantitativos de interpretações das cartas de solos. Indices de produtividade e de capacidade de uso do solo.** Pub. da Univ. Tecn. de Lisboa. Lisboa.
- ARACIL, J. (1978): **Introducción a la dinámica de Sistemas.** Ed. Alianza Universidad. Madrid.
- A.R.S. - AGRICULTURAL RESEARCH SERVICE - (1.975): **Control of Water Pollution from Cropland.** Vol I. A manual for quideline development. Report A.R.S. - H - 5 - 1. U.S.D.A. Washington. D. C.
- ATHESIAN, J.K.H. (1.974): Estimation of rainfall erosion index. **Journal Irrigation and Drainage. Div. Am. Soc. Civil Engrs.** 100 (IR3), pp. 293-307.
- AYESA. (1980): **Estudio piloto de los procesos de erosión, arrastre y sedimentación en la cuenca del embalse de Torre del Aguila sobre el río Salado.** M.O.P.U. Madrid.
- BACHENINA, N.V. et VOSKERSSENSKIL, S.S. (1.955): Méthode de figuration géomorphologique. **Izv. Ak. Nauk. SSSR, Sér. Geogr.** n° 1, pp. 61-68.
- BAILLY, M.C., MALVOS, M.C., SARRAILH, M.J. RAKOTO MANAMA, M.J., RAMPANAMA, L. et RAMANAHADRAY, M. (1.976): Etude de la sensibilité des sols de Madagascar a l'erosion. **Bois et Forêts des Tropiques.** 169, pp. 15-28.
- BALLAL, D.K. (1.954): A preliminary investigation into some of the physical properties affecting soil erosion of Madhya Pradesh soils. **Journal Indian Soc. Soil.** 1, pp. 37-41.
- BARNEVELD, G.W. (1973): **Evaluación de las Tierras. Propuesta para una metodología standarizada para múltiples fines rurales.** Proyecto FAO-INTA. ARG. 68/526. Entre Ríos (Argentina).

- BARTELLI, L.J. (1974): **Soil Surveys and environmental planning**. Trans. 10th. Cong. Soil Sci. pp. 63-67.
- BARTELLI, L.J. (1978): Technical classification system for soil survey interpretation. In N.C. BRADY. **Advances in Agronomy**, Vol-30. Academic Press. New York.
- BARRERA, A. (1961): **Handbook of Soil Survey for the Philippines**. Bureau of Soils, Dep. of Agr. and Nat. Res. Manila.
- BELLENAZI, R.; BERTOLINI, D.; E LOMBARDI, F. (1983): **A ocorrência de erosão urbana no estado de Sao Paulo**. Informe no publicado.
- BENCI, J.F., RUNGE, E.C., DALE, R.F., DUNCAN, W.G., CURRY, R.B. and SCHAAL, L.A. (1975): Agricultural implications of climate change. In J.F. BARTHOLIC (ed.) **Panel on climatic effects**. CIAP Mon. 5. U.S. Dep. Transp. Rep. DOT-TST-75-55. Washington.
- BERTRAND, G. (1968): Paysage et Géographie Physique global. Esquisse méthodologique. **Rev. des Pyrénées et du Sud-Ouest**. pp. 247-272.
- BERTRAND, G. (1970): Ecologie de l'espace géographique. Recherches pour una science du paysage. **Société de Biogéographie. Trans.** pp. 195-205.
- BERTRAND, G.; FALIPOU, P. y LEGROS, J.P. (1979): **Notice pour l'entrée des descriptions et analyses de sols en Banque de Données**. INRA-IRAT.
- BINI, C.; SETTE, M. y FASTELLI, C. (1982): Lineamenti Ambientali e Pedologici dell'Alta Valtiberina. Consiglio Nazionale delle Ricerche. **Estratto de Ecologia agraria**. Vol. 18 n°. 1, Perugia.
- BIRET, P.; HENIN, S.; GUILLIEN, Y. y DELVERT, J. (1968): **Contribution à l'étude de la désagregation des roches** C.D.U. Paris.
- BIRKELAND, P. (1974): **Pedology weathering and geomorphological research**. Oxford University Press.
- BISAL, F. (1950): Calibration of Splash Cap For Soil Erosion Studies. Sand Splash. **Canadian Journal of Soil Science**. 40, pp. 242-245.
- BONFILS, P. (1978): Le classement des sols en vue de la reforestation en zone méditerranéenne. **Biologie et Forêt**, 4.
- BOUYOUCOS, G. (1935): The Clay Ratio as a Criterion of Susceptibility of Soils to Erosion. **Journal of the American Society of Agronomy**. 27, pp. 738-741.
- BRAMAO, L. and RIQUIER, J. (1967): Soil resources appraisal for development. **An. Edaf. Agrob.** 26 pp.- 856-871.
- BRIDGES, E.M. and DOORNKAMP, J.C. (1963): Morphological mapping and the study of soil patterns. **Geography**, 48 pp. 175-181.

- BROWNING, G.M., PARISH, C.L. and GLASS, J.A. (1.947): A method for determining the use and limitation of rotation and conservation practices in control of soil erosion in Iowa. **Journal of the American Society of Agronomy**, 39, pp. 65-73.
- BRYAN, R.B. (1.968): The Development, Use and Efficiency of Indices of Soil Erodibility. **Geoderma** 2, 1, pp. 5-26.
- BRYAN, R.B., HADLEY, R.F., LUSBY, G.C., RENARD, K., TOY, T., and WISCHMEIER, W.H.(1977): **Erosión: Research Techniques, Erodibility and Sediment Delivery**. Edit. by Terrence J. Toy Norwich. Geo Abstracts.
- BUOL, S.W.; HOLE, F.D. and McCRAKU, J.R. (1983): **Génesis y clasificación de suelos**. Ed. Trillas. Madrid.
- BUREAU OF RECLAMATION U.S.D.A. (1963): **Manual de clasificación de tierras con fines de riego**. Traduc. del vol. V. Irrigated land use, part. 2. Land Classification. M.O.P. Venezuela.
- BYERS, H.G; KELLOG, C.E; ANDERSON, M.S. and THORP, J. (1938): **/Soils and men**. USDA Yearboock Agri.U.S. Gov. Printing Office. Washington.
- C.E.B.A.C. (1962): **Estudio agrobiológico de la provincia de Sevilla**. Inst. Nac. Edaf. y Agr. del C.S.I.C. Pub. Excma Diputación Provincial. Sevilla.
- C.E.B.A.C. (1963): **Estudio Agrobiológico de la Provincia de Cádiz**. Pub. Excma. Diputación Provincial. Cádiz.
- C.E.B.A.C. (1964): **Estado de nutrición y rendimientos del olivar de verdeo de la provincia Sevilla, en relación con los factores del suelo, fertilización y manejo**. Infome técnico no publicado. Sevilla.
- C.E.B.A.C. (1971): **Estudio Agrobiológico de la Provincia de Córdoba**. Pub. Excma Diputación Provincial de Córdoba.
- C.E.B.A.C. (1977): **Reconocimiento de suelos de la Zona de Lebrija-Los Palacios**. Cartografía E: 1/10.000. Informe técnico no publicado.
- C.E.B.A.C. (1978): **Reconocimiento de suelos y Geomorfología del borde Sur de Sierra Morena**. (Sevilla). Informe técnico no publicado.
- C.N.R. (1980): **Ricerche pedologiche in val d'Agri**. Firenze.
- C.N.R.S. (1972): **Cartographie Geomorphologique. Travaux de la R.C.P. 77**. Service de documentation et de Cartographie Géographiques. Vol. XII. París.
- C.P.C.S. (1967): **Classification des sols**. Ecole Nat. Sup. Agr. Grignon.
- C.S.I.C. (1.968): **Mapa de suelos de España. Península y Baleares. Escala: 1/1.000.000**. Madrid.

- CABANAS, R. (1957 b): Los niveles de aterrazamientos cuaternarios del Guadalquivir y sus afluentes en la provincia de Jaén. **Bel. R. Soc. Esp. Hist. Nat.** LV. Sección Geológica nº 5. pp. 75-116.
- CABANAS, R. (1975 a): Las terrazas cuaternarias del Guadalquivir y sus afluentes en la provincia de Jaén. **Rev. Acad. de Ciencias de Madrid.** T. 51. pp. 193-228.
- CABANAS, R. (1975 b): La intensidad de la precipitación y su influencia en el paisaje de la Sierra de Córdoba. **Bol. R. Soc. Espa. Hist. Nat.** pp. 339-346.
- CABAUSSEL, G. (1.967): Photo-interprétation et Synthèse écologique, essai d'application à la feuille de Grenoble (1/100.000). **Document pour la carte de la végétation des Alpes**, V. pp. 127-172.
- CARDOSO, J.C. (1.970): **Soil evaluation system in basis to irrigation suitability.** Ser. Rec. Ord. Agrar. Rep. Lisboa.
- CARVALLO CARDOSO, J. (1974): **Ordenamento agrario-bases e normas preliminares.** Serviço de Reconn. e de Orde. Agrario V Serviço-Solos e Ord. Agrario. Lisboa.
- CATIZZONE, M. (1980): La Carta dei "Land Systems della Val d'Agri" E:1/100.000. **Ricerche Pedologiche in Val d'Agri.** C.N.R. Firenze.
- CEOTMA. (1982): **Guía para la elaboración de estudios del medio físico: Contenido y metodología.** Claver Farias, I. Coordinador. Serie Manuales nº 3. Madrid.
- CHRISTIAN, C.S., STEWART, G.A. (1.964): Methodology of Integrated Surveys. **Proc. Toulouse Conf. Aerial Survey and Integrated Studies.** UNESCO. pp. 233-281.
- CLARKE, G. (1.950): Rating soils for agricultural, forest and grazing use. **Trans. 4th. Int. Cong. Soil Sci.** 1 pp. 336-339.
- CLEMENTE SALAS, L. (1973): **Propiedades, génesis y clasificación de suelos de terrazas del Guadalquivir.** Tesis doctoral no publicada. CEBAC. CSIC. Sevilla.
- CLINE, M.G. (1.977): Historial highlights in soil genesis morphology and classification. **Soil Sci. Soc. Am. J.** 41. pp. 250-254.
- COMISION DEL BANCO DE DATOS DE SUELOS Y AGUAS. (1983): **Sinedares. Manual para la descripción codificada de suelos en el campo.** Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.
- CONSEJERIA DE MEDIO AMBIENTE. (1979): **Distribución de la intensidad erosiva en Andalucía.** Encuesta 1979. Junta de Andalucía. Sevilla.
- COOTE, D.R.; DUMANSKI, J. et RANSEY, J.F. (1982): **Une évaluation de la dégradation des terres agricoles au Canadá.** Direction Générale de la recherche. Agriculture Canada. Ottawa. nº. 118.

- CORBEL J. (1964): L'Erosion terrestre, étude quantitative. **Annales de Géographic**. nº 398. pp 386 y ss.
- DANTIN CERECEDA, J. y REVENGA CARBONELL, A. (1941): Las líneas y zonas isoxeras de España, según los índices termopluiométricos. Avance al estudio de la aridez en España. **Rev. Estud. Geog.** nº II.
- DECHEN, S.C.F.; LOMBARDI, F y DE CASTRO, O.M. (1981): Gramineas e Leguminosas e seus restos culturais no controle da eroão en Latossolo roxo. **Rev. Brasil. Ciencia Solo.** nº. 5. pp. 133-137.
- D.G. XI. (1.986): **Guidelines for soil erosion risk**. CORINE Programe. C.E.C. Draft Rep. Brussels.
- DE LA ROSA, D. (1974): **Reconocimiento y evaluación de suelos de terrazas del Guadalquivir en la Provincia de Sevilla**. Tesis Doctoral. (no publicada) Universidad de Madrid. Madrid.
- DE LA ROSA, D.; MUDARRA, J.L.; PAREJO, A. Y NARANJO, J. (1975). **Los suelos de la zona reglable de Sierra Boyera y la evaluación sistemática de su regabilidad**. CEBAC. Sevilla. Informe no publicado.
- DE LA ROSA, D.; CARDONA, F.y PANEQUE, G. (1977 a): Evaluación de suelos para diferentes usos agrícolas. Un sistema desarrollado para regiones mediterráneas. **Anales de Edafología y Agrobiología**. Tomo XXXVII nº 11-12. Madrid pp. 1099-1112.
- DE LA ROSA, D.; CARDONA, F. Y PANEQUE, G. (1977 b): Evaluación de suelos para diferentes usos agrícolas. **Anales de Edafología y Agrobiología**. Tomo XXXVI, nº 5. Madrid. pp.11-12.
- DE LA ROSA, D. y MUDARRA, J.L. (1979 a). La utilización de índices de productividad para pronosticar la aptitud relativa de los suelos. **Anales de Edafología y Agrobiología**. Tomo XXXVIII. nº. 5. Madrid. pp. 9-10.
- DE LA ROSA, D. and CARLISLE, V.W. (1979 b): An approach to the classification of agricultural and monoagricultural Soil evaluation systems. **Anales de Edafología y Agrobiología**. Tomo XXXVIII. nº 11-12. Madrid. pp.1-26.
- DE LA ROSA, D.; MIZUNO, R.A.; ROJAS, C.A.; GOUT, L.A.; SANTAMARIA, J.A.; HUERTA, J. y MUDARRA, J.L. (1980): Capacidad productiva de algunas unidades-suelos del sistema "Soil Taxonomy" en la provincia de Sevilla. España. **Rev. Facultad de Agronomía 1**. pp. 65-75.
- DE LA ROSA, D. (1981 a): Perspectivas actuales de la Cartografía y evaluación de suelos. **Anales de Edafología y Agrobiología**. Madrid. Tomo XL. nº 5. pp.11-12.
- DE LA ROSA, D., CARDONA, F. and ALMORZA, J. (1.981 b): Crop yield predictions based on properties of soils in Sevilla (SPAIN). **Geoderma**, 25. pp. 267-274. Amsterdam.

DE LA ROSA, D.; MUDARRA, J.L.; ROMERO, R. and MARTIN ARANDA, J. (1982): Characterization and Evaluation of Agricultural Benchmark Soils from Sevilla, Spain. **Soil Science Society of American Journal**.

- DE LA ROSA, D. and MAGALDI, D. (1983): Aproximación to a Land evaluation System. With special reference to Mediterranean regions. Comunicación a la **Reunión anual de ciencia del Suelo**. Madrid.
- DE LA ROSA, D.; ALMORZA, J. y PUERTAS, J.M. (1983): **Estructura de una base informatizada de datos de suelos**. Direc. Gral. Medio Ambiente. Consejería Política Territorial o Infraestructura. Junta de Andalucía. Sevilla.
- DE LA ROSA, D. y MOREIRA, J.M. (1987): **Evaluación Ecológica de Recursos Naturales de Andalucía. Aproximación al conocimiento necesario para planificar el uso y protección de las tierras**. Agencia de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. Sevilla. 4 mapas. E.1/400.000. 192. pp.
- DEL VAULLE, J.C. (1.973): Resultat de six ans d'observations sur l'érosion au Niger. **Bois et Forets des Tropiques**. 150. pp. 15-37.
- DELECORU, F. y KINDER MANS, M. (1977): **Manuel de Description de Sols**. Fac. des Sc. Agr. de l'Etat. Gembloux.
- DENT, D. and YOUNG, A. (1981): **Soil Survey and Land Evaluation**. Ed. George Allen & Unwin. London.
- DESAUNETTES, J. (1.964): **Course of soil science**. Cent. Nat. Agron. Bon. Res. Nimes.
- DIAZ ALVAREZ, J.R. (1981): **Estudio del potencial de los suelos agrarios de la provincia de Almería**. INIA. Madrid.
- DIAZ BUSTOS, A. (1.979): **Modelo geográfico aplicado a la Conservación de suelos**. E.T.S.I. Agrónomos. Córdoba.
- DIAZ DEL OLMO, F. (1.981 a): Planteamientos para el análisis geomorfológico de la Sierra del Tablón. (Area subbética de Sevilla). **Estudios Geográficos**. 164, pp. 325-330.
- DIAZ DEL OLMO, F. (1981 b): Las terrazas fluviales del Guadamar y sus implicaciones geomorfológicas con las formaciones detríticas del piédemonte del Sierra Morena. **VII Coloquio de Geografía**. 2ª ponencia. Glacis y terrazas fluviales en España. Pamplona.
- DIAZ DEL OLMO, F., VALLESPI, E. y ALVARES, G. (1.986): Formations superficielles detritiques et séquence paléolithique du Bas guadalquivir. **Méditerranée**, 3. pp. 61-65.
- DIAZ-FIERROS VIQUEIRA, F.; y GIL SOTRES, F. (1984): **Capacidad productiva de los suelos de Galicia**. Mapa 1/200.000. Universidad de Santiago de Compostela.
- DIDIC, V. (1.964): Soil classification according to its irrigation aptitude. **Trans. 8th. Int. Cong. Soil**. 5. pp. 891-895.

- DIRECCION GENERAL DE MEDIO AMBIENTE. (1982): **La erosión de los suelos de Andalucía.** Serie Monográfica nº. 1. Consejería de Política Territorial e Infraestructura. Junta de Andalucía. Sevilla.
- DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS, (1.980-1.981): **Sedimentación. Reconocimiento batimétrico del embalse de -La Bolera - Guadalén - La Breña-.** M.O.P.U. Madrid.
- DIRECCION GENERAL DE URBANISMO. (1985 a): **Plan Especial de Protección del Medio Físico y Catálogo de Espacios y Bienes Protegidos. Provincia de Sevilla.** Consejería de Política Territorial. Junta de Andalucía. Sevilla.
- DIRECCION GENERAL DE URBANISMO. (1985 b): **Plan Especial de Protección del Medio Físico y Catálogo de Espacios y Bienes Protegidos. Provincia de Córdoba.** Consejería de Política Territorial. Junta de Andalucía. Sevilla.
- DIRECCION GENERAL DE URBANISMO. (1985 c): **Plan Especial de Protección del Medio Físico y Catálogo de Espacios y Bienes Protegidos. Provincia de Jaén.** Consejería de Política Territorial. Junta de Andalucía. Sevilla.
- DJOROVIC, M. and GRAVILOVIC, S. (1.974): **Quantitative classification of torrent waterways.** Institute for Forestry and Wood Industry. Beograd.
- DUBE, P.A. (1981): **Climate and soil requirements for economically important crops in Canada.** Agriculture Canada. Direction générale de la recherche. Ottawa.
- DUCHAUFOR, Ph. (1.984): **Edafologia. Edafogénesis y clasificación.** Ed. Masson.
- DUMANSKI, J. and STEWART, R.B. (1981): **Crop Production Potentials for Land Evaluation in Canada.** Land Resources Research Institute. Research. Branch. Agriculture Canada. Ottawa.
- DUMANSKI, J. (1978): **The Canada Soil Information System (CanSIS). Manual for describing Soils in the field.** Agriculture Canada. Ottawa.
- EFREMOV, I.K. (1.954): Classification des facteurs morphogénétiques et moyens de les représenter dans la cartographie géomorphologique. **Quest. de Géogr. Géomorph.**, Moscou. pp. 71-90.
- ELIAS CASTILLO, F. (1963): **Precipitaciones máximas de España.** Servicio de Conservación de Suelos. Ministerio de Agricultura. Madrid.
- ELIAS CASTILLO, F. y RUIZ BELTRAN, L. (1.979): **Precipitaciones máximas en España. Estimaciones basadas en métodos estadísticos.** I.C.O.N.A. monografías nº 21. Madrid.
- ELIAS CASTILLO, F. y RUIZ BELTRAN, L. (1977): **Agroclimatología de España.** Ministerio de Agricultura. Madrid.

- ELLISON, W.D. (1.944): Studies of Raindrops and Erosion. **Agricultural Engineering**, 25, pp. 131-136, 181-182.
- ELWELL, H.A. (1.977): Soil Loss estimation system for Southern Africa. **Department of Conservation and Extension. Research Bulletin**, nº 22. Salisbury. Rhodesia.
- ELWELL, H.A. and STOCKING, M.A. (1976): Vegetal cover to estimate soil erosion hazard in Rhodesia. **Geoderma**, 15. pp. 61-70.
- ENVIRONMENT CANADA LANDS DIRECTORATE (1.969): **Land capability classification for wildlife**. Canada Land Inv. Rep. Ser. nº 7. Ottawa.
- ENVIRONMENT CANADA LANDS DIRECTORATE (1.970): **Land capability for forestry**. Canada Land Inv. Rep. Serv. nº 4. Ottawa.
- EPSTEIN, E. and GRANT, W.J. (1.967): Soil losses and crust formation as related to some physical properties. **Proceedings Soil Science Soc. Am.** 71. pp. 547-550.
- F.A.O. (1961 a): **La erosión eólica y medidas para combatirla en los suelos agrícolas**. Roma. Collec. FAO nº. 6.
- F.A.O. (1961 b): **Conservación de suelos**. Roma.
- F.A.O. (1967): **La erosión del suelo por el agua. Algunas medidas para combatirla en tierras de cultivo**. Colección. F.A.O. nº 7 Roma.
- F.A.O. (1976): **A framework for land evaluation**. Soils Bull nº 32. FAO. Roma.
- F.A.O. (1977): **Guía para la descripción de perfiles de suelos**. Roma.
- F.A.O. (1978): Report on the agro-ecological zone project. Vol. 1. Methodology and results for Africa. **World Soil Res. Rep.** nº. 48, FAO. Roma.
- FAO-UNEP-UNESCO. (1980): **Metodología provisional para la evaluación de la degradación de los suelos**. Memoria y mapas. Roma.
- FERNANDEZ, J. (1960): **Mapa de vegetación de la provincia de Jaén**. Instituto de Estudios Jiennenses. Jaén.
- FITZPATRICK, E.A. (1980): **Suelos. Su formación, clasificación y distribución**. Ed. CECSA. México. D.F.
- FONTBOTE, J.M. (1972): Mapa Geológico de España. E. 1/200.000. Síntesis de la Cartografía existente. Hoja nº 82. Morón de la Frontera. IGME. Mapa y memoria explicativa.
- FOSTER, G.R. and WISCHMEIER, W.H. (1.974): Evaluating irregular slopes for soil loss prediction. **Trans. Am. Soc. Agric. Engrs.** 17, pp. 305-309.

- FOURNIER, F. (1960): **Climat et érosion. La relation entre l'érosion du sol par l'eau et les précipitations atmosphériques.** P.U.F. París
- FOURNIER, F. (1975): **Conservación de Suelos.** Mundi-Prensa. Madrid.
- GANDULLO, J.M. y SERRADA, R. (1977): **Mapa de productividad potencial forestal de la España peninsular.** Ministerio de Agricultura. Madrid.
- GARCIA NAJERA, J.M. (1.962): La influencia de la vegetación en el régimen hidrológico. **Anales del I.F.I.E.** Madrid.
- GARCIA NAJERA, J.M. (1955): El bosque, el agua y la conservación del suelo. principios racionales de la influencia del monte en la escorrentía superficial. **Montes.** pp. 203-205.
- GARCIA NAJERA, J.M. (1954): Pendiente Máxima de las tierras de cultivo. **Montes.** pp. 47-53.
- GARCIA ROSSELL, L. y VEGA DE PEDRO, R. (1.977): Valor de la erosión fluvial en la cuenca del Río Grande (Granada-Almería). V Coloquio de Geografía. Granada.
- GARCIA SALMERON, J. (1967): **Erosión Eólica.** Instituto Forestal Investi. y Exp. Ministerio de Agricultura. Madrid.
- GONZALEZ GARCIA, S. y CHAVES SANCHEZ, M. (1960): Los tipos de suelos más frecuentes en Andalucía Occidental. **An. de Edaf. y Fis. Veg.** TXIX, pp.213-228.
- GLODEK, J. (1.955): Cartographical markings of Quaternary deposits in Poland and in other countries. **Z. Badain Czwartorsedu,** VI. pp. 345-364.
- GODFREY, A.E. (1.977): A physiographic approach to land use planning. **Envir. Geolo.,** 2.
- GUERRERO, A. (1984): **Cultivos herbáceos extensivos.** Ed. Mundi-Prensa. Madrid.
- GUETIAN OJEDA, F. y CARBALLAS, T. (1976): **Técnicas de Análisis de suelos 2ª edición.** Ed. Pico Sacro. Madrid.
- HAANTJENS, H.A. (1.965): **Agricultural Land Classification for New Guinea Land Resources Surveys.** Technical Memorandum C.S.I.R.O., Division of Land Research. Camberra.
- HENIN, S. (1.963): L'appréciation des propriétés physiques du sol. **Annales Gembloux** 3, pp. 631-633.
- HENSCH, B. (1969): L'érosion dans le bassin du Sébou. Une approche quantitative. Rabat. **Rev. de Géogr. du Maroc** 15. pp.109.139.
- HERAS, R. (1983): **Recursos hidráulicos. Síntesis, metodología y normas.** Ed. Cooperativa de Pub. del Colegio de Ing. de Caminos, Canales y Puertos. Madrid.

- HEREDIA MORENO, D. (1978): **Alteración de rocas y formación de suelos en el área de Riotinto. (Huelva)**. Tesis doctoral. Universidad de Sevilla.
- HUDSON, N. (1957): Erosion Control Research. Progress Report on Experiments at Henderson Research Station. 1953-56. **Rhodesia Agricultural Journal** 54. 4. pp. 297-323.
- HUDSON, N.W. (1.961): An introduction to the mechanic of soil erosion under conditions of subtropical rainfall. **Rhodesia Science Association Proceedings**, 49, pp. 14-25. Nueva York.
- HUDSON, N. (1.962): Classification methods, criteria, terminology and scales used for Land Use Planning and Mapping. **African Soils**. 7. pp. 121-146.
- HUDSON, N.W. (1.965): **The Influence of Rainfall on the Mechanics of Soil Erosion**. Msc Thesis. University of Cape Town.
- HUDSON, N. (1982): **Conservación del Suelo**. Ed. Reverté. S.A. Barcelona.
- HURTADO, M.A. (1982): **Impacto de la erosión sobre la productividad agrícola de los suelos. Aplicación simulada de un sistema numérico en suelos representativos de las provincias de Sevilla y Buenos Aires**. CEBAC. Informe no publicado.
- I.C.O.N.A. (1976 a): **Evaluación de inversiones en ordenación agrohidrológica de cuencas**. Servicio de publicaciones Ministerio de Agricultura. Madrid.
- I.C.O.N.A. (1.976 b): **Estudio sobre la erosión en la cuenca hidrográfica del río Segura**. Informe técnico no publicado. Madrid.
- I.C.O.N.A. (1.977): **Mapas de estados erosivos. Cuenca hidrográfica del Guadalquivir**. Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación. Madrid.
- I.C.O.N.A. (1980): **Informe sobre la erosión en la Cuenca del río Guadalquivir en las provincias de Córdoba, Jaén y Sevilla**. Informe técnico no publicado. Madrid.
- I.C.O.N.A. (1.981): **Mapa de isoclinas del factor R**. Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación. Madrid.
- I.C.O.N.A. (1982 a): **Paisajes erosivos en el Sureste Español. Ensayo de metodología para el estudio de su cualificación y cuantificación**. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Proyecto LUCDEME. Monografías ICONA, nº 26. Madrid.
- I.C.O.N.A. (1.982 b): **Mapa de fenómenos de erosión hídrica en España (Península y Baleares)**. E: 1/1.000.000. Dirección General de Medio Ambiente e I.C.O.N.A. Madrid.
- I.C.O.N.A. (1983): **Mapa de estados erosivos de la cuenca del río Guadalquivir**. Memoria y mapas E: 1/200.000. Jaén. Informe técnico no publicado. Madrid.
- I.G.M.E. (1969): **Mapa litológico de España. E: 1/500.000**. Ministerio de Industria. Madrid.

- I.G.M.E. (1975 a): **Mapa Geotécnico General. E: 1/200.000.** Hoja nº 86. Cádiz. Ministerio de Industria. Madrid.
- I.G.M.E. (1975 b): **Mapa Geotécnico General. E: 1/200.000.** Hoja nº 80/81. Ayamonte. Huelva. Ministerio de Industria. Madrid.
- I.G.M.E. (1977): **Mapa Geotécnico General. E: 1/200.000.** Hoja nº 82. Morón de la Frontera. Ministerio de Industria. Madrid.
- I.N.I.A. (1970): **Mapas Comarcales de suelos. Campo de Gibraltar.** Ministerio de Agricultura. Madrid.
- I.N.I.A. (1971): **Mapas Provinciales de Suelos. Cádiz.** Mapa Agronómico Nacional, Ministerio de Agricultura. Madrid.
- I.N.I.A. (1975): **Mapas provinciales de Suelos. Sevilla.**
- Ministerio de Agricultura. Madrid.
- JONG, R. de. (1981): **Soil water models: a review.** Research Branch. Agriculture Canada. nº 123. Ottawa.
- JUNTA DE ANDALUCIA (1.980): **La erosión de los suelos de Andalucía.** Dirección General de Medio Ambiente. Sevilla.
- KAZAKOVA, N.M. (1.954): Méthode d'élaboration d'une carte géomorphologique et tectonique. **Mat. Géom. Peléogé. URSS**, nº 12 pp. 112-123.
- KELLEY, H. (1983): **Mantengamos viva la tierra: Causas y remedios de la erosión del suelo.** Boletín de suelos de la FAO. Roma.
- KENT MITCHELL, J. and BUBENZER, G. (1.980): Estimación de la Pérdida del Suelo. En: **Erosión de Suelos.** Ed. por KIRKBY, M.J. y MORGAN, R.P., John Wiley and Sons Ltd.
- KIRKBY, M.J. and MORGAN, R.P.C. (1980): **Soil Erosion.** British Geomorphological Research Group. Jhon Wiley & Sons. New York.
- KIRKBY, M.J. and MORGAN, R.P.C. (1984): **Erosión de suelos.** Ed. Limusa. México.
- KLINGEBIEL, A.A. and MONTGOMERY, P.H. (1961): **Land Capability Classification Agricultura Handbook. 210.** USDA. Soil Conservation Service. Washington.
- KUWIENA, W.L. (1953): **Claves sistemáticas de suelos.** Inst. Edafología. CSIC. Madrid.
- LAATSCH, W. (1.963): **Bodenfruchtbarkeit und Nadelholzbau.** B.V.L. Verlag - Munich.
- LABORDE, J.P. (1976): Notion d'indice de pente approche par le calcul automatique. **Sciences de la Terre; Informatique Géologique. nº 8.**

- LAWS, J.O. (1.940): Recent Studies in Raindrops and Erosion. **Agricultural Engineering**, 21, pp. 431-433.
- LAWS, J. and PARSONS, D. (1.943): The relation of rain drop size to intensity. **Trans. Am. Geophys. Union**. 22, pp. 709-721.
- LAZARO, F.; ELIAS, F. y NIEVES, M. (1978): **Regímenes de humedad de los suelos de la España Peninsular**. INIA. Ministerio de Agricultura. Madrid.
- LE VEE, W.M. and DREGNE, H.E. (1.951): A method for rating land. N. Mex. **Agr. Esp. Sta. Bull.**, pp. 364 y ss.
- LEGROS, J.P. (1981): **Aperçu sur les banques de données pédologiques dans le pays de Langue française**. Exposé présenté à l'Ecole d'Eté de l'AFCT. Dakar.
- LENEUF, N. et AUBERT, G. (1.960): **VIIème Congres I.S.S.S.** Madison 4. Comm. V-31. pp. 225-228.
- LEWIS, N.B. and HARDING, J.H. (1.963): Soil factors in relation to pine growth in South Australia. **Aust. For.**, J. pp. 27-37.
- LOMBARDI, F.; e BERTONI, J. (1975 a): Erodibilidade de solos paulistas. **Boletín Técnico do Instituto Agronomico da Secretaria de Agricultura do Estado de Sao Paulo**. nº 28.
- LOMBARDI, F. e BERTONI, J. (1975 b): Tolerancia de perdidas de terra para solos do estado de Sao Paulo. **Boletín Técnico do Instituto Agronomico da Secret. Agricultura do Sao Paulo**. nº 28.
- LOPEZ BERMUDEZ, F. (1973): **La Vega Alta del Segura**. Departamento de Geografía. Universidad de Murcia.
- LOPEZ CADENAS DEL LLANO, F. (1955): La gota de lluvia y la erosión por salpicadura. **Rev. Montes**. pp. 435-438.
- LOPEZ CADENAS DEL LLANO, F. (1956): El bosque, el agua y la conservación del suelo. Pendiente máxima admisible en los pastizales. **Rev. Montes**. nº 68. pp. 125-128.
- LOPEZ CADENAS DEL LLANO, F. (1964 a): **Ensayo de clasificación cualitativa de cuencas torrenciales**. Madrid. Inst. Forest. de Inv. y Exp.
- LOPEZ CADENAS DEL LLANO, F. (1964 b): El relieve de una cueca. **Rev. Montes**. pp.221-223.
- LOPEZ CADENAS DEL LLANO, F. (1968): Aspectos de la vegetación en el régimen hidrológico. **Rev. Montes**. nº 171. pp. 281-289.
- LOPEZ CADENAS, F. y MINTEGUI AGUIRRE, J.A. (1.975): **Inventario de las cuencas alimentadoras de los embalses de las grandes presas españolas**. I.C.O.N.A. Madrid.

- LOPEZ CADENAS, F. y BLANCO CRIADO, M. (1.976): Hidrología forestal. E.T.S. de Ingeniero de Montes. Madrid.
- LOXTON, R.F. (1.966): **A simplified Soil Survey Procedure for Farm Planning**. Science Bulletin, 383.
- MACCOL, D.K., PAPENDICK, R.I. and BROOKS, F.L. (1.976): The universal soil loss equation as adapted to the Pacific Northwest. **Proceedings of the Third Federal Inter-Agency Sedimentation Conference**. PB. 245-100. Water Resources, Council. Washington, D. C., pp. 2-135-2-147.
- MAGALDI, D. and RONCHETTI, G. (1978): A proposed system of land suitability clasification. **An Ist. Sp. Dr. Dif. Suolo n° 9**. Firenze. pp.43-57.
- MAGALDI, D. (1980): The agroclimatic suitability assesment: A simplified method. **An. Ist. Sp. St. Dif. Suolo. n° 11**. Firenze. pp. 121-127.
- MAGALDI, D., BAZZOFFI, P., BIDINI, D., FRASCATI, F., GREGORI, E. y ZANCHI, C. (1981): Studio interdisciplinare classificazione e la Valutazione del Territorio. (Pistoia). **An. Ist. Sp. St. Dif. Suolo**. Vol. XII. Firenze. pp.31-114.
- MARBUT, C.F. (1.935): The soils of the United States. In U.S.D.A. (ed.) **Atlas of American agriculture**. U.S.D.A. Soil Cons. Serv. Washington.
- MARKOV, K. (1.948): Méthode d'établissement des cartes géomorphologiques. **Trav. Inst. Géogr. Ac. Sc. U.R.S.S.**, XXXIX, pp. 278-290.
- MASSON, J.M. (1.972): L'erosion des sols par l'eau en climat Méditerranéen, méthodes experimentales pour l'étude des quantités érodées à l'échelle du champ. **La Houille Blanche.**, 8. pp. 673-678.
- MASSON, J.M. (1.976): **Mesure de l'agressivité des pluies en rapport avec l'erosion des sols**. Laboratoire d'Hydrologie Mathématique. Université des Sciences and Techniques du Languedoc. Montpellier. France.
- MCARTHUR, W.M. and BARTLE, G.A. (1980): **Landforms and Soils as an Aid to Urban Planning in de Perth Metopolitan Northwest Corridor. Western Australia**. Land Resources Management. Series n° 5. CSIRO. Australia.
- McCOOL, D.K., WISCHMEIER, W.H. and JONHSON, L.C. (1.974): Adapting the Universal Soil Loss Equation to the Pacific Northwest. Unpublished paper n° 74-2523. **American Society of Agricultural Engineers**. Stabseph. Michigan.
- McCORMACK, R.J. (1.971): The Canada Land Use Inventory: a basis for land use planning. **Journal of Soil and Water Conservation**, 26,4. pp. 141-146.
- MEYER, L.D. and WISCHMEIER, W.H. (1.969): Mathematical simulation of the process of soil erosion by water. **Trans. Am. Soc. Agric. Engrs.** 12. pp. 754-758.

- MIDDLETON, H.E., SLATER, C.S. and BYERS, H.G. (1.934): The Physical and Chemical Characteristics of the soils from the Erosion Experiments Stations. **Technical Bulletin**, 430. United States Department of Agriculture.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA. (1970): **Comarcalización agraria de España**. Madrid.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA. (1971): **Mapas provinciales de suelos. Cadiz**. Mapa Agronómico Nacional. Madrid.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA. (1972): **Mapas Provinciales de suelos. Badajoz**. Mapa Agronómico Nacional. Madrid.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA. (1974 a): **Caracterización agroclimática de España. Metodología y Normas**. E: 1/500.000 SGT. Madrid.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA. (1974 b): **Caracterización agroclimática de la provincia de Córdoba**. Madrid.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA. (1974 c): **Caracterización de la capacidad agroclimática de los Suelos de España. Metodología y Normas**. Madrid.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA. (1974 d): **Caracterización de los Sistemas de Aprovechamientos de los suelos de España. Metodología y Normas**. Madrid.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA. (1978): **Comarcas agrarias**. Madrid.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA. (1979): **Atlas agroclimático nacional de España**. Madrid.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA. (1982): **Calendario de siembra, floración y recolección**. Secretaria General Técnica. Madrid.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA. (1983): **Sinedares. Manual para la descripción codificada de suelos en el campo**. Madrid.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA. (1976-1986): **Evaluación de recursos agrarios: Mapas de Cultivos y Aprovechamientos. E: 1/50.000**.
- MINISTERIO DELL'AGRICOLTURA E DELLE FORESTE (1.983): Proposta Metodologica di classificazione altitudinale del territorio. Esenplificazione per la coltura del mais da granella. Supl. **ANNALI**. Vol. XIV.
- MINISTRY OF AGRICULTURE (1.963): **Soil Conservation**. Soil Cons. Dep.
- MINISTRY OF AGRICULTURE (1.966): **Agricultural Land Service**. Technical Report 11.
- MINTEGUI AGUIRRE, J.A. (1.978): **Investigación metodología para la estimación de la erosión en cuencas de pequeña y mediana extensión**. E.T.S.I. Montes. Madrid.

- MINTEGUI, J.; CASTILLO, V.; LOPEZ, F.; LLOP, R. e INSUA, J.M. (1983): **Análisis de los modelos matemáticos para la determinación de la erosión hídrica. Metodología para su aplicación en áreas con esa problemática en España.** MOPU. Dirección Gral Medio Ambiente. Madrid.

- MITCHELL, J. (1.950): Productivity rating and their importance in the soil survey report. **Trans. IV Int. Cong. of Soil Sc.**, 1. pp. 356 y ss.

- MONTGOMERY, PH and EDMUNSTER, F.C. (1966): Use of soil surveys in planning for recreation. Soil Survey and Land-Use Planning. **An. Soc. Agron.** Madison, Wi. (USA). pp. 104-112.

- MONTURIOL, F. (1.978): **Cartografía edafologica y capacidad de uso de los suelos de la franja costera de la provincia de Santander.** CIDS. Santander y C.S.I.C. Madrid.

- MOREIRA, J.M. (1982): **Evaluación de la susceptibilidad a la erosión en la Sierra de Cádiz. Vegetación y fauna. Valoración ambiental.** Informe técnico no publicado. Excma. Diputación Provincial de Cádiz.

- MOREIRA, J.M. (1983): Metodología para evaluar la susceptibilidad del suelo frente a la erosión. Una aproximación numérica. **VII Colóquio de Geografía.** Barcelona.

- MOREIRA, J.M. (1.986): Degradación, susceptibilidad y tolerancia a la erosión de los suelos en Andalucía. **Revista de Estudios Andaluces.** nº 6. pp. 45-64.

- MOREIRA, J.M. (1987): Modelos integrados automatizados para pronosticar la erosión de los suelos en Andalucía. **Seminario sobre Evaluación de Recursos Naturales en zonas Mediterráneas.** Agencia de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. Sevilla.

- MUDARRA, J.L. (1974): **Estudio de los suelos de la Cuenca del Guadalquivir.** Tesis doctoral. Inédita. 4 Tomos.

- MUSGRAVE, G.W. (1.947): Quantitative Evaluation of Factors in Water Erosion. A first approximation. **Journal of Soil and Water Conservation**, 2, pp. 133-138.

- MUXART, T. et BIROT, R. (1977): **L'alteration Meteorique des roches.** Publ. du Departement de Geogr. de l'Universite de Paris-Sorbonne.

- NAHAL, I. (1975): **Principes de conservation du sol.** Ed. Masson. París.

- NEBOIT, R. (1983): **L'home et l'erosion.** Faculté des Lettres et Sciences humaines de l'Université de Clermont Ferrand II. Nouvelle Série Fascicule 17. Clermont-Ferrand.

- O.N.E.R.N. (1.982): **Clasificación de las tierras del Perú.** Pub. Ofic. Nac. Ev. Rec. Nat. Lima.

- ONSTAD, C.A., PIEST, R.F. and SAXTON, K.E. (1.976): Watershed erosion model validation for Southwest Iowa. **Proceedings of the Third Federal Inter-Agency Sedimentation Conference**. PB 245-100. Water Resources Council. Washington, D.C. pp. 1-22, 1-34.
- ONSTAD, C.A., LARSON, C.L., HERMSMEIER, L.F. and YOUNG, R. (1.967): A method of computing soil movement throughout a field. **Trans. Am. Soc. Agric. Engrs.** 10, pp. 742-745.
- OSMOND, D.A. (1.944): An index for use in the regional classification of Land for agricultural purpose. **Long. Asht. Agr. Hort. Res. Sta. Ann. Rep.**, pp. 219, y ss.
- PEELE, T.C. (1.937): The Relation of certain physical characteristics to the erodibility of soils. **Proceedings of the Soil Science Society of America**, 2. pp. 97-100.
- PEREZ, A. y PRIETO, P. (1980): **Memoria explicativa de los mapas de suelos y vegetación de la provincia de Granada**. Estación Experimental del Zaidín. C.S.I.C. Granada.
- PEZZI, M.C. (1975): Algunas observaciones sobre sistemas morfoclimáticos y Karst en las Cordilleras Béticas. **Cuadernos Geográficos**. Universidad de Granada. Serie monográfica nº. 1 Granada. pp. 59-83.
- PONS, L.J., HAANS, J.C. and VINK, A.P.A. (1.956): An example of the General Soil Map. 1:200.000 of the Netherlands with some derived maps. **Trans. 6th. Int. Congr. Soil Sci.**, V. pp. 83 y ss.
- PORTA, J. (1981): **Manual para la descripción codificada de suelos en el campo**. Edición Draft. Generalitat de Catalunya.
- POUQUET, J. (1967): **L'érosion des sols**. P.U.F. París.
- RENARD, K.G., SIMANTON, J.R. and OSBORN, H.B. (1.974): Applicability of the universal soil loss equation to semiarid rangeland conditions in the southwest. **Hydrology and Water Resources in Arizona and the Southwest**. American Water Resources Association. Arizona Academy of Science. Hydrology Section. **Proceedings of April 19-20 Meeting** Flagstaff. Arizona. 4, pp. 18-31.
- RIQUIER, J. (1.972): **A mathematical model for calculation of agricultural productivity in terms of parameters of soil and climate**. F.A.O. AGL: Misc./72. Roma.
- RIQUIER, J., CORNET, J.P., BRAMAÑO, D.L. (1970): **A new system of soil appraisal in terms of actual and potential productivity**. Land and Water Development. Division FAO. Roma.
- RODOLFI, G. e FRASCATI, F. (1979): Cartografia di base per la programmazione degli interventi in aree marginali. Iª. Memoria illustrative della carta Geomorfologica. Estratto da **Annali**. Vol. X. CNR. Firenze.

- ROOSE, E.J. (1980): Approach to the Definition of Rain Erosivity and Soil Erodibility in West Africa. In: **Assesment of Erosion**. Ed. by DE BOODT, M. and GABRIELS, D. Wiley. Chichester.
- ROOSE, E. (1977): Use of the universal soil Loss equation to predict erosion in West Africa. En: **Soil Erosion: Prediction and Control Proceedings of the National Conference on Soil Erosion**. Soil Conservation Society of America. Ankeney. Iowa. pp. 60-74.
- ROOSE, E. (1977): Use of the universal soil loss equation to predict erosion in West Africa. En: **Soil Erosion: Prediction and Control. Proceedings of the National Conference on Soil Erosion**. Soil Conservation Society of America. Ankeney, Iowa. pp. 60-74.
- RUIZ SINOGA, J.D. (1988): **Proyecto LUCDEME. Atlas de laderas y pendientes de las Cordilleras Béticas. litorales. E:1/100.000**. ICONA. y Universidad de Málaga. Málaga.
- SALTER, P. J. and WILLIAMS, J.B. (1969): The influence of the texture on the moisture characteristics of soil. V. Relation ship between particle size composition and moisture contentes at the upper and lower limits of available water. **The Journal of Soil Science**. 20.
- SAVIGEAR, R.A.G. (1960): Slopes and hills in West Africa. **Zeitschrift fur Geomorphologie**, 1 pp. 156-171.
- SAVIGEAR, R.A.G. (1965): A technique of morphological mapping **Ann. Ass. Geogr.** n° 55 pp. 514-538.
- SERRADA, R. y GANDULLO, J.M. (1977): **Mapa de productividad potencial forestal de la España peninsular**. I.N.I.A. Monografía n° 16. Madrid.
- SERVIÇO DE RECONHECIMENTO E ORDENAMENTO AGRARIO (1969): **Soil survey interpretation of Portugal. Rules for its elaboration**. Serv. Rec. Ord. Agr. Lisboa.
- SKVORTSOV, I.A. (1948): Méthodes d'analyse et de cartographie géomorphologique. **Trav. Inst. Géogr. Ac. Sc. U.R.S.S.** XXXIX, pp. 265-273.
- SMITH, D.F. and WHITT, D.M. (1948): Evaluating soil losses from field areas. **Agricultural Engineering**, 29, pp. 394-396.
- SMITH, D.D. (1941): Interpretation of Soil Conservation Data for Field Use. **Agricultural Engineering**, 22, pp. 173-175.
- SMITH, R.M. and STAMEY, W.L. (1964): How to stablish erosion tolerances. **Journal Soil and Water Conservation**. 19, 3. pp. 110-111.
- SOIL CONSERVATION SERVICE. (1973): **Land-capability classification**. Agriculture Hanbok n°. 210. Soil Conserv. Service. Dep. of Agr. of USA.
- SOIL SURVEY STAFF (1951): **Soil Survey Manual**. Agr. Handbok n° 18. U.S.D.A. Cons. Serv. Washington.

- SOIL SURVEY STAFF (1.975): **Soil Taxonomy. A basic system of soil classification for making and interpreting soil surveys.** Handbok n° 436. U.S.D.A. Soil Cons. Serv. Washington.
- STAMP, L.D. (1.953): **Land for tomorrow.** Indiana. Univ. Press.
- STEINITS, C. and SINTON, D. (1.975): **Program IMGRID.** Graduate School of Design. Harvard University. Cambridge. Massachusetts.
- STEWART, B.A., WOOLHISER, D.A., WISCHMEIER, W.H., CARO, J.H. and FRERE, M.H. (1.975): **Control of Water pollution from cropland. A manual for quideline development.** U.S.D.A. SEA. Washington.
- STEWART, R.B. and CADOU, C.F. (1981): **Spatial estimates of temperature and precipitation normals for the Canadian Great Plains.** Research Brand. Agriculture Canada. Ottawa.
- STEWART, R.B. (1981): Modeling methodology for assesing crop production potentials in Canada. **Tech. Bull.** n°. 96. Res. Branch Agric. Canada. Ottawa.
- STORIE, R.E. (1.950): Rating soils for agricultural, forest and grazing use. **Trans. 4th. Int. Cong. Soil Sci.** 1 pp. 336-339.
- STORIE, R.E. (1964): Soil and land classification for irrigation development. **VIII Intern. Congr. of Soil Sc.** Bucarest.
- SVARITCHEVSKAYA, Z.A. (1.948): A propos de la cartographie morphologique. **Trav. Inst. Géogr. Ac. Sc. U.R.S.S.** XXXIX, pp. 274-277.
- SYS, C. and WERHEYE, W. (1972): **Principles of Land classiifcation in arid and semi-arich regions.** Int. Train. Cen. for Post-grad. Soil Sci., Ghent (Belgium).
- TEACI, D. (1.975): Impact of automated data handling on data collection and manipulation. **Proc. Meet I.S.S.S. Work Group Soil Inf. Sys.,** Washington.
- TEIXEIRA, M.R. e CARVALHO, J. (1969): Algumas considerações sobre capacidade de uso do solo e suas relações com o ordenamento agrario. Esboço do Serviço de Reconhecimento e Ordenamento Agrario. **Boletín de Solos do Serviço de Reconhecimento e Ordenamento Agrário.** n°. 4. Dic. Lisboa.
- TORRENT, J., PARRA, M.A., MONTEALEGRE, L. y BARRIOS, J. (1.983): Naturaleza y utilidad de las relaciones suelo-relieve en una zona granodiorítica de la parte central del valle de los Pedroches (Córdoba). **Anales de Edafología y Agrobiología** XLII, n° 1-2. pp. 67-84.
- TORRES, E. (1981): **Manual de conservación de suelos agrícolas.** Ed. Diana. México.
- TRICART, J. et KILLIAN, J. (1982): **La ecogeografía.** Ed. Anagrama. Elementos críticos. n°. 22.

- U.S. DEPARTMENT OF INTERIOR (1.953): **Irrigated land use. Land classification.** Bur. Reclam. Denver.
- U.S.D.A. (1.961): **Land capability classification.** U.S.D.A. Soil Cons. Ser. Handbook n° 210. Washington.
- U.S.D.A. (1.972): **Soil survey of Pinella County. Florida.** U.S.D.A. Soil Cons. Serv. Washington.
- VALLADARES, L. (1980): **Influencia de las características naturales de algunos suelos de la Sierra Norte de Sevilla, sobre su capacidad de utilización.** CEBAC. Informe técnico no publicado. Sevilla.
- VAN ZUIDAM, R.A. (1976): **Geomorphological development of the Zaragoza Region, Spain. Processes and Land forms related to climatic changes in a large Mediterranean river basin.** I.T.C. Enschede.
- VAN ZUIDAM, R.A. y CANCELADO, F. (1977): **Terrain analysis and classification using aerial photographis. A geomorphological approach.** I.T.C. Texbook of photo-interpretation. Vol. VII. Netherlands.
- VAND DOREN, C.A. and BARTELLI, L.J. (1.956): A method of forecasting soil loss. **Agricultural Engineering**, 37, pp. 335-341.
- VEGA DE PEDRO, R. y GARCIA, L. (1977): Valor de la erosión fluvial en la cuenca del río Grande. (Prov. Granada y Almería). **V Coloquio de Geografía.** Granada.
- VERHEYE, W. (1973): **Formation, classification and Land evaluation of Soils in Mediterranean areas with special reference the Shouthern Libanon.** Belgium.
- VERHEYE, W. (1.986): **Land evaluation and land use planning in the EEC.** CEC.- DG-VI. Draft Rep. Brussels.
- VERSTAPPEN, H. T. and VAN ZUIDAM, R.A. (1969): **ITC - System of geomorphological survey.** I.T.C. Texbook. VII - 2 Delf.
- VOZNESENSKY, S. and ARTSRUUI, A.B. (1.940): A Laboratory Method for determining the anti-erosion stability of soils Problems of erosion resistance of soils. **Tiflis.** 18-33 (en ruso). Abstract in Soils And Fertilizers 10, pp. 289. 1947.
- WANG, C. et COOTE, D.R. (1981): **Classes de sensibilité des terres agricoles à l'action prolongée des précipitations acidees dans l'est du Canada.** Direction Général de la Recherche. Agriculture. Canada. Communitarion n°. 98.
- WAY, D.S. (1.978): The soils models. Technical documentation. En: **The Interaction Between Urbanization and Land: Quality and quantity in environmental planning and Design.** Landscape Architecture Research Office Graduate School of Design. Harvard University. Cambridge. Massachusetts.

- WEBSTER, R. (1978): **An automated information system for soil survey.** Factual Data Banks in Agriculture. PUDOC. Wageningen.
- WIJNHOUD, S. and ZUIDAN, R. (1979): **Report: Terrain classification and Land suitability maps of the Galganueva. Kala Wewa Region, Sri Lanka.** I.T.C. Enschede.
- WILLIAMS, J.R. (1971): Prediction of sediment yield from small watersheds. **Trans. Am. Soc. Agric. Engrs.** 14. pp. 1157-1162.
- WILLIAMS, J.R. (1975): Sediment routing agricultural watersheds. **Water Resources Bulletin. American Resources Association.** Vol 11 n° 5 pp. 965-9.
- WILLIAMS, J.R. and BERNDT, H.D. (1976): Sediment Yield Prediction. Based on Watershed Hydrology. Artículo inédito. 76-2535. **American Society of Agricultural Engineers.** St. Joseph- Michigan.
- WISCHMEIER, W.H., SMITH, D.D. and UHLAND, R.E. (1958): Evaluation of factors in the Soil-Loss Equation. **Agricultural Engineering**, 39,8, pp. 458-462.
- WISCHMEIER, W.H. and SMITH, D.D. (1965): **Predicting Rainfall-erosion Losses from Cropland East of the Rocky Mountains.** Agriculture Handbook n° 282. United States Department of Agriculture. Washington, D.C.
- WISCHMEIER, W.H. and MANNERING, J.W. (1969): Relation of soil properties to its erodibility. **Proc. Soil. Sci. Soc. Am.** 33, pp. 131-137.
- WISCHMEIER, W.H. and MANNERING, J.V. (1969): Relation of soil properties to its erodibility. **Soil Sci. Soc. Am. Proc.** 33 pp. 1-7.
- WISCHMEIER, W.H., JOHNSON, C.B. and CROSS, B.V. (1971): A soil Erodibility nomograph for farmland and construction sites. **Journal of soil and Water Conservation**, 26. 5. pp. 189-192.
- WISCHMEIER, W.H. (1974): New developments in estimating water erosion. **Proceedings of the 29th. Annual Meeting of the Soil Conservation Society of America.** S.C.S.A. Ankeney. Iowa. pp. 179-186.
- WISCHMEIER, W.H. (1976): Use and misuse of the universal soil loss equation. **Journal Soil and Water Conserv.** 31. pp. 5-9.
- WOODWARD, D.E. (1975): Discussion of: Estimation of Rainfall Erosion Index, by J.K.H. Ateshian (ASCE 100 (IR3), 293-307, 1974). **Journal Irrigation and Drainage Div. Am. Soc. Civil Engrs.**, 101 IR3), 245-247.
- YODER, R.E. (1936): A direct Method of aggregate Analysis of Soils and a Study of the Physical Nature of Erosion Losses. **Journal of the American Society of Agronomy**, 28. pp. 337-351.

- YONG, R.N. and WARKENTIN, B.P. (1.966): **Introduction to soil behavior**. Macmitan Co. New York.
- ZINGG, A.W. (1.940): Degree and Length of Land Slope as it affects Soil Loss in Run-off. **Agricultural Engineering** 21, 59.