

PREFACIO .....	7
Artemi Cerdà	
LA DEGRADACIÓN DEL SUELO POR EROSION HÍDRICA EN ESPAÑA .....	11
Francisco López Bermúdez y José M. García Ruiz	
EROSIÓN HÍDRICA DEL SUELO EN EL TERRITORIO VALENCIANO .....	51
Artemi Cerdà y Merche B. Bodí	
SOSTENIBILIDAD DE LOS SISTEMAS AGRÍCOLAS MEDITERRÁNEOS .....	83
Luis López Bellido y Rafael J. López-Bellido Garrido	
LA RED DE ESTACIONES EXPERIMENTALES DE SEGUIMIENTO Y EVALUACION DE LA EROSIÓN Y LA DESERTIFICACIÓN (RESEL) .....	127
Leopoldo Rojo Serrano	
REDISTRIBUCIÓN Y EROSIÓN MECANICA DEL SUELO POR LAS OPERACIONES DE LABRANZA: <i>TILLAGE EROSION</i> .....	149
S. De Alba	
EROSIÓN EN EL OLIVAR ANDALUZ .....	183
José Alfonso Gómez	
LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL PARA EL ESTUDIO DE LA EROSIÓN Y DEGRADACIÓN DE LOS SUELOS DE EL TEULARET-SIERRA DE ENGUERA .....	209
Merche B. Bodí y Artemi Cerdà	

## PREFACIO

Artemi Cerdà

Departament de Geografia, Universitat de València

La **degradación del suelo** es un proceso inducido por la acción humana sobre el territorio que supone la reducción de la capacidad de los ecosistemas terrestres en la producción de energía, agua, biomasa y nutrientes. Como consecuencia de la degradación de los suelos se reduce su capacidad de soportar vida, lo que conduce al ecosistema edáfico a una paulatina pérdida de riqueza y diversidad. Una implicación relevante de la degradación edáfica es la reducción de la funcionalidad del suelo como filtrador de las aguas, productor de biomasa, reciclador de la materia orgánica, liberador de nutrientes para las plantas, y filtro clave para los ciclos biogeoquímicos. Ello no sólo modifica el funcionamiento de los ecosistemas terrestres, también pone en riesgo los sistemas económicos actuales.

En la degradación de los suelos la **erosión hídrica** es un proceso relevante ya que reduce la cantidad y la calidad del suelo. La erosión actúa en la parte superficial del perfil edáfico, allí donde más nutrientes y materia orgánica se acumulan, con lo que las partículas minerales y orgánicas son fácilmente arrastradas. Así, la degradación de los suelos forma parte de un proceso de **alteración y antropización de los ecosistemas terrestres** que afecta a las aguas, la biota, las geoformas y a las sociedades humanas denominado Degradación de la Tierra (*Land Degradation*). Este es un concepto que cuando se aplica a las tierras áridas y semiáridas se conoce como **Desertificación**.

La **agricultura** se desarrolló de forma independiente en distintos continentes y regiones de la Tierra. En todos los casos la agricultura dio lugar a un aumento de la producción —si bien no de variedad— que fue acompañado de una mayor seguridad en el suministro de alimentos. De ahí el espectacular crecimiento de la población al abandonar la economía cazadora-recolectora por la agrícola. Pero también la agricultura propició desde sus inicios suelos poco protegidos por la vegetación, recurrentemente labrados, y sobre los que se aplicaban incendios controlados para reducir o eliminar la vegetación natural. El desarrollo de sistemas de laboreo mediante tracción animal y la mecanización generalizada del siglo XX ha permitido aumentar la productividad de los suelos agrícolas, pero también ha incrementado los riesgos de degradación y erosión. La revolución verde añadió en los años 60 sustancias como plaguicidas, herbicidas y abonos químicos de



Figura 1. Vista del valle de Les Alcuses de Moixent. Sudoeste de la provincia de Valencia. Los regosoles desarrollados sobre margas de la facies Tap se han visto afectados por la erosión hídrica y por el intenso laboreo durante milenios. La foto fue tomada desde el yacimiento ibérico de la Bastida, de 2400 años de antigüedad. Los restos arqueológicos muestran aperos agrícolas del siglo III A.C. no muy distintos de los utilizados en la primera mitad del siglo XX en la misma zona.

síntesis que han aumentado la producción agraria a riesgo de degradar los suelos al reducirse la actividad biológica y la adición de enmiendas orgánicas.

La península ibérica presenta **condiciones naturales y culturales** que favorecen la degradación y erosión de los suelos. El abrupto relieve, roquedos friables, suelos pobres fruto de un clima con escasas precipitaciones, sequías estivales anuales, sequías extraordinarias recurrentes y lluvias torrenciales son algunas de las caracte-

rísticas que potencian suelos degradados y erosionados. Pero es sin duda la ancestral explotación de los suelos por el hombre la razón de su estado actual. 6000 años de agricultura, deforestación, laboreo, carboneo y pastoreo han propiciado suelos con escasa materia orgánica, poco profundos y de reducida porosidad. Si en los suelos forestales esta evidencia de la degradación fruto del uso antrópico del territorio ha favorecido una alteración evidente, en el caso de los suelos agrícolas la degradación ha dado lugar a suelos extremadamente pobres en materia orgánica que mantienen su fertilidad mediante la agricultura química, si bien de forma no sostenible.

En esta encrucijada, la de la búsqueda de un sistema de producción de alimentos sostenible, se presenta este trabajo: **Erosión y degradación del suelo agrícola en España**. Esta publicación pretende ofrecer al lector un compendio entre trabajo teórico y práctico mediante siete capítulos desarrollados por prestigiosos investigadores nacionales. El Catedrático de Universidad Francisco López Bermúdez y el Profesor de Investigación del Consejo Superior de Investigaciones Científicas José María García Ruiz revisan la Erosión y la Degradación de los suelos en España. Una visión global del problema de la mano de dos pioneros en el estudio de la erosión en España. Los profesores Cerdà y Bodí dan su visión de la pérdida de suelo en el territorio valenciano como una zona de estudio en la que están presentes una gran variedad de ecosistemas y una amplia diversidad de manejos y usos por parte del hombre. La Agricultura Sostenible es tratada por el Catedrático de Universidad Luis López Bellido y por el

Profesor Titular de Producción Vegetal de la Universidad de Huelva Rafael J. López-Bellido Garrido con especial atención a las políticas gubernamentales en el desarrollo de una agricultura perdurable. Es sin duda un reto para las nuevas generaciones conseguir una agricultura más respetuosa con el medio ambiente y en ello la actuación de la Unión Europea tendrá mucho que decir. El Dr. Leopoldo Rojo, como director del proyecto LUCDEME (Ministerio de Medio Ambiente) presenta el estado actual de la Red de Estaciones Experimentales de Seguimiento y Evaluación de la Erosión y Desertificación desarrolladas desde la Dirección General de la Biodiversidad del Ministerio de Medio Ambiente. Un reto de la administración nacional relevante para diseñar políticas conservacionistas más acertadas en suelos forestales y agrícolas. Sin duda la contribución al conocimiento científico de esta iniciativa será clave para el diseño de políticas e intervenciones más acertadas.

La erosión por Laboreo es presentada por el profesor Saturnino de Alba de la Universidad Complutense de Madrid, quien hará especial hincapié en las tasas de erosión y sobre todo en los mecanismos que explican lo poco sostenible que son los manejos basados en el laboreo. La agricultura de secano es candidata a ser la estrategia más sostenible al no utilizar insumos extras de agua y reducidos abonos, si bien en las condiciones actuales favorece altas tasas de erosión que deben ser paliadas. El investigador del Instituto de Agricultura Sostenible del Consejo Superior de Investigaciones Científicas José Alfonso Gómez, muestra la situación actual del olivar en Andalucía, una de las zonas más claramente afectadas por los procesos de erosión y en las que el cultivo en pendiente no pronostica mejoras en el futuro si no se implementan medidas de conservación de suelo. El último capítulo está dedicado a la presentación de la investigación desarrollada en la Estación Experimental para el Estudio de la Erosión Hídrica del Suelo de El Teularet – Sierra de Enguera. Los resultados obtenidos desde el año 2003 permiten informar de la influencia de los distintos usos y manejos de suelo sobre la degradación y erosión. Los profesores Bodí y Cerdà desde las Universidades Miguel Hernán-



Figura 1. El uso masivo de herbicidas se traduce en la desaparición de la vegetación (solo queda el cultivo), la eliminación de la hojarasca, el encostramiento y compactación del suelo, y finalmente la erosión intensa como muestran las cárcavas de este campo de olivos andaluz.

dez de Elche y la Universitat de València respectivamente, presentan datos ilustrativos de lo poco conservadores que son los manejos actuales con herbicidas.

Esta publicación ha sido posible gracias al trabajo realizado durante los últimos años por los autores y sus respectivos grupos de investigación, los cuales, además de coincidir en distintos foros dedicados al estudio de la degradación de los suelos han desarrollado dos eventos que perfilaron el trabajo ahora presentado. En concreto, las Jornadas dedicadas al estudio de la erosión y degradación de los suelos agrícolas llevadas a cabo en septiembre de 2005 (El Teularet, Enguera – Llotgeta, Valencia), y el Curso sobre erosión y degradación del suelo agrícola en España (CEMACAM Font Roja, Alcoi – El Teularet, Enguera) en julio de 2007 permitieron desarrollar y madurar este libro y las ideas que contiene.

Esta obra ha sido posible gracias al trabajo realizado durante el último quinquenio desde El Teularet (MARE, Masia d'Agricultura i Ramaderia Ecològica) y de Improges SLU y CCOO, de la mano de Enric Mateu y Martín Carpena, quienes han propiciado que la idea de prestar más atención a los suelos agrícolas de secano mediterráneo fuese una realidad. Vicent Botella y la Caja de Ahorros del Mediterráneo han sido, como persona e institución, claves a la hora de desarrollar este trabajo ya que financiaron la Estación Experimental para el Estudio de la Erosión Hídrica del Suelo, y la jornada y curso antes mencionados en El Teularet y en el CEMACAM-Font Roja de Alcoi. Javier Martínez desde el proyecto LEADER-Macizo del Caroig siempre estuvo dispuesto a ayudar para que las zonas abandonadas de nuestro territorio sean rescatadas del olvido. También quiero agradecer a la Universitat de València la predisposición a publicar este trabajo. Especial mención en este aspecto merecen el director de publicaciones, Antoni Furió, el director de la colección "Desarrollo Territorial", Joan Romero y Soledat Rubio por su ayuda y paciencia. Agradecemos el empeño en el trabajo bien hecho a María José Ruiz Martínez de El Teularet y Begoña Marco del CEMACAM en la organización de los cursos y jornadas. Y mi más sincero agradecimiento a los participantes en las jornadas y cursos de los que este libro es fruto. A ellos, a los alumnos, les debemos multitud de ideas y comentarios que han mejorado nuestro trabajo.