

La desertificación en la planificación del medio físico

Juan Urbano LÓPEZ DE MENESES

Las distintas definiciones aceptadas de desertificación suelen incluir tres aspectos. El primero suelen referirse al medio en el que influyen. Estos medios se pueden caracterizar en función de parámetros climáticos (RAPP, 1974; LE HOVERDU, 1976) o como ecosistemas genéricos sin precisar umbrales (AUBREVILLE, 1949; UNCOD, 1977; ROZANOV, 1982). El segundo aspecto contiene a los agentes de la desertificación. Los autores que consideran este aspecto coinciden en dos grupos de agentes: antrópicos y naturales. Algunos autores, basándose en lo anterior proponen una diversificación del término: se hablaría de desertización si los agentes de la degradación son estrictamente los naturales; y de *desertificación* si entre los agentes se encuentran las acciones antrópicas (nótese que la sílaba *fic* procedería de la raíz del latino *facere*). Finalmente el tercer aspecto se refiere al resultado de la acción desertificadora: se produce un desierto. Evidentemente la coincidencia en el resultado es total pero resulta interesante ver los distintos modos en que se refiere: degradación de suelos, destrucción del potencial biológico, desierto, destrucción del potencial biosférico, aridización y disminución de la productividad biológica.

La definición que se recoge, quizá por ser la más moderna, trata de un modo más extenso estos aspectos, y refiere la desertificación como «una degradación progresiva del ecosistema debida a agentes antrópicos y naturales, consistente en una degradación cualitativa y cuantitativa de los «sistemas vitales» (suelo, agua, bosque) que constituyen el ecosistema. Es decir, una degradación en dirección de la aridización y de la disminución de la productividad biológica hasta la destrucción del potencial biosférico. El proceso degradativo puede conducir al ecosistema a la situación final de total derrumbamiento, convirtiéndolo en desierto» (GARCÍA CAMARERO, J., 1989).

Los primeros trabajos sobre evaluación de la desertificación identifican desertificación con pérdida de suelo, erosión. En el momento en que tienen lugar predominan las técnicas cuantitativas. Se modeliza la erosión en una serie de parámetros estimables, medibles o extrapolables a partir de mediciones empíricas. El resultado es un valor o unos rangos de valor de pérdida de suelo por unidad de tiempo y de superficie. Estos trabajos dieron una información, aun en uso, muy valiosa y de tipo discreto como era el gusto de los planificadores de la época.

La modelización de los complejos fenómenos naturales en un número de parámetros manejables es difícil. Los modelos no siempre son aplicables —sin introducir nuevos coeficientes de adaptación— a zonas, aun semejantes, fuera de las utilizadas para la calibración del modelo. La complejidad exige sectorización (incluso dentro de un proceso concreto puede exigir modelizaciones complejas parciales; como es el caso de la erosión se debe tratar por separado la eólica e hídrica) y, como resultado, pérdida del sentido global del problema. Finalmente los modelos cuantitativos chocan con los procesos y variables existentes, en ocasiones verdaderos determinantes de la actuación de los agentes, no cuantificables: condicionantes sociales,...

Una planificación con valoraciones cualitativas resulta ser un marco más amplio donde caben todos los procesos implicados en la desertificación y a su vez estos se pueden relacionar con los procesos más habituales de la planificación del medio físico.

Entre los factores físicos implicados en la desertificación estarían: el clima, dependerá de la escala de planificación a la que trabajemos, pero, en general —excepto planificación denominada de primer nivel (CEOTMA, 1992)— podemos considerarlo constante en toda la zona de trabajo; hidrología, conteniendo información de puntos óptimos para la restauración del medio árido —cursos de agua, cuencas endorreicas, lagunas naturales, fuentes,...— y descripción de sucesos destructivos para las personas y la naturaleza —avenidas, llanuras de inundación, canales de drenaje,...—; geología, como información complementaria y explicativa del resto de los procesos; más directamente aplicable que el factor anterior es la edafología, aplicable en la estimación de la erosionabilidad, aplicación de medidas correctoras de conservación del suelo y establecimiento de nuevas cubiertas vegetales; y la pendiente, relacionada con todos los procesos anteriores.

Los factores antrópicos se podrían identificar con los usos del suelo y se podrían enumerar: uso agrícola, uso ganadero, uso industrial, uso minero y uso social. Los incendios forestales están muy relacionados con las actividades humanas, o porque son provocados o facilitada su propagación.

El uso agrícola incluye también la superficie forestal y suele ocupar la mayor parte del territorio. Este uso y el agrícola son los más directamente relacionados con la erosión. Para analizar el uso agrícola se debe considerar: la con-

servación del suelo agrícola, que a su vez está relacionada con el manejo del cultivo y su cubierta (rotación de cultivos, porcentaje de recubrimiento del suelo por parte del cultivo), manejo del suelo (tipo de laboreo, fertilización) y métodos mecánicos de conservación del suelo (cultivo en curvas de nivel, cordones a nivel, escolleras permanentes, terrazas, bancales); y compactación del suelo resultado del uso agrícola, que se puede estimar según el tamaño de las explotaciones y del número de labores que se aplican en el cultivo tipo.

Se acepta que, a igualdad de suelo, pendiente y clima, las superficies que presentan una cubierta forestal bien desarrolladas presentan la mínima pérdida de suelo (MORGAN, 1997), de este modo se podrían tomar las superficies destinadas al aprovechamiento forestal como patrones para cualificar la desertificación dentro del uso agrícola.

Si el inventario de las zonas afectadas se hace de modo exclusivo para el trabajo de planificación se diseñará previamente la leyenda de la superficie teniendo en cuenta la resolución de los sensores que se emplean y los objetivos de la planificación. Si el equipo de planificadores decide aprovechar otro trabajo publicado —Mapa de Usos y Aprovechamientos; Base CORINE,...— debe adaptar la leyenda a los usos que se consideren

El uso ganadero, en algunos países, resulta la primera causa desertificadora. En general los procesos degradativos que se derivan de este uso se concretan en sobrepastoreo, compactación del suelo y contaminación de suelo y agua por deyecciones. El modo en el que afecta la ganadería será muy distinto según el modo de explotación y el detalle del inventario de zonas afectadas.

Las zonas en las que se localizan los usos agrícolas y ganaderos se pueden ponderar con los resultados de la erosión arrojados por la aplicación del modelo cuantitativo. La aplicación exige la previa transformación de la escala cuantitativa en otra cualitativa.

El tratamiento del uso minero podría englobarse dentro del uso industrial pero por las peculiaridades de las alteraciones que produce y su extensión resulta conveniente tratarlo por separado. Las afecciones que se derivan del uso minero son: la producción de caudales insuficientes aguas abajo del punto de la explotación minera; afecciones a humedales y zonas protegidas, tanto por el uso del agua como por la ocupación de zonas de alto valor; barreras al desplazamiento migratorio; vertidos sólidos de escorias, áridos y sustancias asociadas a la explotación; vertidos líquidos; la acumulación de restos, los arrastres aguas abajo y los movimientos de tierras en terrenos de ribera producen fenómenos de inestabilidad de cauces; al disminuir la velocidad del río los arrastres sedimentan disminuyendo caudales e inutilizando obras de defensa; la apertura del yacimiento supone la retirada de la vegetación como primer paso.

Los procesos industriales son responsables de afecciones de tipo: facilitar afecciones y avenidas, cuando se sitúan invadiendo cauces de desagüe; verti-

dos sólidos y líquidos, derivados directos de los procesos industriales; deforestación de las zonas donde se instalan las plantas y de otras zonas para abastecimiento de materias primas y combustibles a las plantas existentes; condicionamiento de los cultivos circundantes, imponiendo el monocultivo de especies industriales y de alto poder esquilante.

Posiblemente el uso más difícil de evaluar y que no suele considerarse en la planificación de este problema es el social. Aquí se consideran afecciones de los núcleos de población como las que se derivan de los usos recreativos. Entre otras las afecciones que se producen en este uso son: deforestación para el establecimiento de la población y por el pisoteo de la vegetación en el uso recreativo; vertidos sólidos y vertidos líquidos; afecciones a humedales y zonas protegidas, por ocupación o como lugar de visita y turismo.

Como se ha observado los usos agrícolas y ganaderos se cualifican analizando distintos aspectos, en cambio, para los usos industriales, mineros y sociales se tipifican las afecciones y posteriormente se inventariarían. De este modo en el primer grupo las valoraciones que se dan a cada aspecto hacen posible ordenar cada clase agrícola ganadera o forestal que se considere, quedando a juicio de los expertos la definición de los umbrales cualitativos. Para el segundo grupo la aplicación resulta más sencilla ya que una vez se recoge la afección y los aspectos más destacados de ella se puede evaluar su cualificación.

Las distintas clases cualitativas suponen una referencia directa al riesgo de desertificación e indirectamente al orden de intervención, de cara a recuperar o preservar una zona. Esta metodología de tratamiento de la información ofrece la ventaja de asociar a las distintas clases una serie de datos que hacen posible el desarrollo de un anteproyecto de recuperación, pudiendo dar una idea presupuestaria válidamente aproximada del coste del Plan. Otra ventaja derivada del estudio de las causas en función de los distintos usos es la fácil sectorización del Plan.

El resultado será una serie de datos ligados a unos puntos georreferenciados. Como georreferenciados se pueden plasmar en un mapa y al tener una base de datos asociada resulta una metodología apta para ser tratada mediante técnicas de Sistemas de Información Geográfica.

Visto todo lo anterior la distinta bibliografía necesaria se puede agrupar en tres bloques: tratados básicos sobre planificación y SIG; bibliografía descriptiva de procesos, variables e indicadores; planes y cartografía existente.

BIBLIOGRAFÍA

- ABUBAKAR, S. M. (1996): «Rehabilitation of Degraded Lands by Mans of Following in a Semi-arid Area of Northern Nigeria», *Land Degradation and Rehabilitation*, vol. 7, n.º 2, London.

- AGENCIA REGIONAL PARA EL MEDIO AMBIENTE Y LA NATURALEZA (1990): *Inventario de Zonas Húmedas de la Región de Murcia*, Murcia.
- AGUIAR GONZÁLEZ, E. (1997): *Caso Práctico: La Reutilización de las Aguas Residuales Urbanas en Tenerife. Infraestructura Asociada y Problemática*, II Curso sobre Reutilización de Aguas Residuales y Salinas en Regadíos: Aplicación de Tecnologías Avanzadas, Colegio Oficial de Ingenieros Agrónomos de Centro y Canarias, Madrid.
- ALONSO CLIMENT, I. (1996): «Refugiados y Medio Ambiente en África», *Tiempo de Paz*, n.º 42, Madrid.
- ALLUÉ, J. L. y NAVARRO GARNICA, M. (1970): *Afforestation in Arid Zones*, Dr. Junk Publisher, The Hague.
- ANDREU, V. (1991): *El suelo no Urbano como Factor Básico en la Ordenación Territorial de Zonas con Riesgo de Desertificación*, II Congreso Internacional de Ordenación del Territorio, Valencia.
- ARAZARENA, A. y HERRERO, M. (1994): *Aplicaciones a la Cartografía Temática. Programa CORINE: Una Metodología Aplicada a las Islas Canarias (España)*, Curso Internacional para el Tratamiento Digital de Imágenes de Satélite con Aplicaciones Cartográficas, Aguascalientes (México).
- ARU, A. (1989): *Aspectos de la Desertificación en Cerdeña, Italia*, Ponencias del Simposium de Información sobre Climatología en el Programa de la CEE, MOPTMA, Madrid.
- BACH, W. (1988): «Desertificación a través de la acidificación: el caso de Waldsterben», *Desertificación en Europa*, Dirección General de Medio Ambiente, Madrid.
- BALACHANDRAN y FISHER (1990): «A Prototype Expert System to Advise on Land Degradation Control», *Land Degradation and Rehabilitation*, vol. 2, n.º 1, London.
- BERRY, L. y FORD (1977): *Recommendation for a System to Monitor Critical Indicators in Areas Prone to Desertification*, The Program for International Development, Clark University, Worcester, Massachusetts, USA.
- BLUME y BERKOWICZ (1990): *Arid Ecosystems*, University of Kiel, Germany.
- BOSQUE *et al.* (1994): *Sistemas de Información Geográfica: Prácticas con PC ARC/INFO e IDRISI*, Ra-Ma, Madrid.
- BRIDGES, E. M. (1992): «Quality Of Land Restoration: An Introduction», *Land Degradation and Rehabilitation*, vol. 3, n.º 3, London.
- CAIRNS, J. (1993): «Ecological restoration: Replenishing Our National and Global Ecological Capital», *Nature Conservation: Reconstruction of fragmented Ecosystems*, Surrey Beatty and Sons, London.
- CALVO HERRERO, R. (1997): «Aproximación a la modelización del Proceso de Desertización», *Bio Madrid*, enero-abril, Colegio Oficial de Biólogos.
- CARRERA MORALES, J. A. (1989): *Proyecto LUCDEME*, MOPTMA.
- CASTILLO SÁNCHEZ, V. (1989): *Erosión. El Libro Rojo de los Bosques Españoles*, ADENA-WWF España, Madrid.
- CAZORLA MONTERO, A. *et al.* (1994): *Experiencias de Desarrollo Rural en una Iniciativa Leader*, Dirección General de Agricultura y Alimentación, Madrid.
- CAZORLA MONTERO, A. (1995): «La Planificación y el Planificador en el medio Rural Europeo: Relevancia para América Latina», *Planificación e Ingeniería. Nuevas Tendencias*, Madrid.

- CECA-CEE-CEEA (1993): *Hacia un Desarrollo Sostenible*, Bruselas-Luxemburgo.
- CEDEX (1988): *Seminario Sobre Erosión: Evaluación y Actuaciones para su Control*, MOPU, Madrid.
- CEOTMA (1992): *Guía para la elaboración de estudios del medio físico*, 1996, Ministerio de Medio Ambiente, Madrid.
- CHAPARRO, J. y ESTEVE, M. A. (1996): «Criterios para Restaurar la Vegetación en Ambientes Mediterráneos», *Quercus*, 121, Madrid.
- CHISCI y ZANCHI (1981): *The influence of differes tillage systems and differens crops on soil losses on hilly silty-clayed soil*, Wiley, Chinchester.
- CONACHER y SALA (1997): *Land Degradation in Mediterranean Environments of the World*, Wiley, Chinchester.
- CUQ, F. (1983): *Télétection du littoral Santintongeaus: méthodes de Traitement et Interpretation d'images satellitaires*, collection de L'E.N.S.J.F, n.º 23, París.
- DEBUSSCHE, M. y LEPPART, J. (1992): «Establecimiento de Plantas Leñosas en Tierras de cultivo Abandonadas en la Región Mediterránea», *Landscape Ecology* 6, n.º 3, pp. 133-145.
- DEST (1995): *State of the Science Assessment of the Likely Impacts of the Global Change on the Australian Rangelands* <http://www.erin.gov.au/land/rangelands/sos-rept/sosch2.htm>; Camberra, Australia.
- DE WAAL, A. (1993): «War and Famine in Africa. New Approaches to Famine», *IDS Bulletin*, vol. 24. n.º 4, pp. 33-46, Brighton.
- DREGNE, H. E. (1983): *Desertification and Arid Lands*, Hardbook Academic Publisher, London.
- DREGNE, H. E. (1992): *Dregadation and Restoration of Arid Lands*, Texas Tech UP, USA.
- ECSC-BEC-EAEC (1993): *CORINE Land Cover Technical Guide*, Luxembourg.
- EKWUE, E. I. (1992): «Efect of organic matter on splash detachment and the processes involved», *Earth Surface Processes and Landforms*, n.º 15, pp. 199-209, London.
- ESCARRÉ, A. (1984): «Ecología del Bosque Esclerófilo Mediterráneo», *Investigación y Ciencia*, 95, pp. 68-78, Madrid.
- ESPASA-CALPE (1987): *Diccionario de la Naturaleza*, Madrid
- ESPEJO SERRANO, R. (1997): *El Entorno Mediterráneo y la Desertificación: Tendencias Pasadas y Futuras*. El Paisaje Mediterráneo a través del Espacio y el Tiempo: Implicaciones en la Desertificación, Geofoma, Logroño.
- EVANS, R. (1980): «Mecaniscs of water erosion and their spatial temporal controls: an empirical viewpoint», *Soil Erosion*, Chincehster, Wiley.
- EUROPEAN COMMISSION EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY (por A. Annoni y V. Perdigao) (1997): *Technical Cuide For Updating CORINE Land Cover Data Base*, Milan.
- FALAGAS, A. (1996): *El Pastoreo Controlado como Método de Lucha contra la Desertificación en el Parque Natural de Sierra Espuña (Murcia, España)*, III Congreso Nacional de medio Ambiente del Colegio Oficial de Físicos, Madrid.
- FAO (1989): «Arid zone forestry: a guide for field technicians», *Cuadernos FAO*, n.º 20, pp. 1-2.
- FRIEDMANN, J. (1993): «Toward a Non-Euclidean Model of Planning», *APA journal*, 482, Autumn.

- (1987): *Planning in the Public Domain. From Knowledge to Action*, Princeton University Press.
- GARCÍA ABRIL, A. y TRUEBA, I. (1986): *Recuperación de Zonas Áridas. Un Área de los Monegros*. Curso Monográfico sobre Restauración del paisaje. Problemas, base científicas y técnicas de Recuperación, Fundación Conde del Valle de Salazar, Madrid.
- GARCÍA CAMARERO, J. (1989): *Zonas y ecosistemas de degradación. Desertificación*, MAPA Hojas Divulgadoras 10/89, Madrid.
- (1989): *Los Sistemas Vitales Suelo, Agua y Bosque: su Degradación y Restauración*, MAPA, Madrid.
- GARCÍA LATORRE, J. (1998): «La Preparación del Terreno en la Reforestación de zonas Semiáridas», *Montes*, n.º 51, Madrid.
- GARCÍA SALMERÓN, J.: «Forestación de Áreas Degradadas», *El Campo BBV*, Madrid.
- (1991): *Manual de Repoblaciones I*, Fundación Conde Valle de Salazar, ETSI Montes, Madrid.
- GANDULLO GUTIÉRREZ, J. M. (1985): *Ecología Vegetal*, Fundación Conde del Valle de Salazar, ETSI Montes, Madrid.
- *Climatología y ciencia del suelo*, Fundación Conde del Valle de Salazar, ETSI de Montes, Madrid.
- GÓMEZ OREA, D. (1992): *Planificación Rural*, Ed. Agrícola Española, Madrid.
- GONZÁLEZ ALONSO, S. et al. (1983): *Directrices y Técnicas para la Estimación de Impactos*, Cátedra de Planificación y Proyectos, ETSI Montes, Madrid.
- (1989): *Guías Metodológicas para la Elaboración de Estudios de Impacto Ambiental: Repoblaciones Forestales*, Madrid.
- GONZÁLEZ, O. J. (1996): «Formulating an Ecosystem Approach to Environmental Protection», *Environmental Management*, vol. 5, n.º 5, Springer, New York.
- GONZÁLEZ DEL PINO, A. (1995): *La Participación Pública en la Formulación de la Declaración de Impacto Ambiental*, I Semana de Evaluación de Impacto Ambiental, Alcalá de Henares, Madrid.
- GUILLÉN VALDIVIESO, L. y QUINTÁS MONTEIRO, Y. (1997): «Impacto ácido en las aguas superficiales afectadas por una explotación abandonada de sulfuros metálicos en el Municipio de Santiago de Compostela», *Evaluación de Impacto Ambiental y Ecoauditoría*, Ed. Trotta, Madrid.
- GUTIÉRREZ PUEBLA y GOULD (1994): *SIG: Sistemas de Información Geográfica*, Ed. Síntesis, Madrid.
- HEATHCOTE, R. L. (1983): *The Arid Lands: Theirs Use and Abuse*, Longman, London.
- HEYMANN, Y., STEENMANS, Ch., CROISILLE, G. y BOSSARD, M. (1993): *CORINE Land-Cover Technical Guide*, DG XI European Commission, L-2920 Luxembourg.
- IARA (1988): *Erosión y Desertificación*, Sevilla.
- ICONA-MAPA (1982): *Paisajes Erosivos en el Sureste Español: Ensayo de Metodología para el estudio de su Cualificación y Cuantificación*, Proyecto LUCDEME, Madrid.
- ICONA-MAPA (1988): *Mapa Clinométrico E: 1/400.000*, Madrid.
- ICONA-MAPA (1986): *Mapa de Suelos. E:1/100.000*, Proyecto LUCDEME.
- ICONA-MAPA (1988): *Mapas de Estados Erosivos. Cuenca Hidrográfica del Segura*, Madrid.

- IDRIS, M. (1992): «La Ecología y el Tercer Mundo», *Guía del Tercer Mundo*, Madrid.
- IGN (1990): *Mapa Topográfico Nacional E: 1/50.000, 1/200.000, 1/250.000 y 1/400.000*.
- IGN (1994): *Memoria del Proyecto CORINE Land-Cover España*, Instituto Geográfico Nacional, Área de Teledetección, Madrid (no publicado).
- IGN (1989): «Comisión Técnica del Proyecto Ocupación del Suelo de España (Programa CORINE)», *Proyecto ocupación del suelo del Programa CORINE definiciones de la clasificación Española*, Madrid.
- INMENSON, A. C. (1984) (Universidad de Amsterdam): *Una Vía de Ataque Geomorfológica al Problema de la Degradación y Erosión del Suelo*, Ponencia del Symposium de Información sobre Climatología en el Programa de la CEE, MOPTMA, Madrid.
- KESLER, J. J. y LABAN, P. (1994): «Planning Strategies and Funding Modalities for Land Rehabilitation», *Land Degradation and Rehabilitation*, vol. 5, n.º 1, London.
- LINES ESCARDO, A. (1986): *Variaciones Climáticas, Sequías y Desertificación*, Ministerio de Transportes, Turismo y Comunicación, Madrid.
- LÓPEZ BERMÚDEZ, F. (1989): *Incidencia de la Erosión Hídrica en la Desertificación de una Cuenca Fluvial Mediterránea Semiárida: Cuenca del Segura. España*, Universidad de Murcia, Murcia.
- (1992): «La Erosión del Suelo un Riesgo Permanente de Desertificación», *Ecosistemas*, octubre, n.º 3, Madrid.
- LÓPEZ CADENAS DE LLANO, F. (1996): «La Intrahistoria de la prolema de la Erosión y de la Desertificación», *Tecno Ambiente: Revista Profesional de Equipamientos de Ingeniería Ambiental*, n.º 64, septiembre, San Sebastián de los Reyes, Madrid.
- LOSSAINT, P. y RAPP, M. (1978): *La Forêt Méditerranéenne de Chênes Verts in Ecosystèmes Terrestres*, Lamo-Lossaint Eds. Masson, París.
- MACHÍN y NAVAS (1995): «Land Evaluation and Conservation of Semi-Arid Agrosystems in Zaragoza (NE Spain) Using an Expert Evaluation System and GIS», *Land Degradation & Rehabilitation*, vol. 6, pp. 206-214, London.
- MADRIGAL COLLAZO, A. (1992): *Selvicultura Mediterránea: una Primera Aproximación al Tema*, Jornadas de Selvicultura Mediterránea, GEM-ETSI Montes, Madrid.
- (1991): *Restauración de Zonas Incendiadas en las Áreas Mediterráneas*. 1 Curso Internacional sobre Selvicultura Mediterránea, Junta de Andalucía, Granada.
- MAGISTER HAFNER, M. (1991): *Apuntes de Conservación de Suelos*, tomo II, Universidad Politécnica de Madrid, ETSI Agrónomos.
- MAPA (1982): *Mapa de Cultivos y Aprovechamientos E: 1/50.000 y E 1/200.000*.
- MAPA-ICONA (1991): *Plan Nacional de Restauración Hidrológico Forestal para el Control de la Erosión*, Madrid.
- MARGALEF, R. (1978): *Perspectivas de la Teoría Ecológica*, Blume Ecología, Barcelona.
- MARGARIS (1989): *Desertificación por Contaminación del Aire*, Ponencias del Symposium de Información sobre Climatología en el Programa de la CEE, MOPTMA, Madrid.

- MARTÍNEZ-FALERO, E. y GONZÁLEZ-ALONSO, S. (1995): *Quantitative Techniques in Landscape Planning*, Lewis Publishers, New York.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA (1974): *Caracterización Agroclimática de la Provincia de Murcia*, Madrid.
- MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGÍA (1992): *Registro de Establecimientos Industriales. Relación provincial por municipio, CNAE y Número de Inscripción en el Registro Industrial*, provincia de Murcia, Madrid.
- MEDINA SAN JUAN, J. A. (1997): *El tratamiento de Aguas Salinas. Tecnologías y Aspectos Económicos*, II Curso sobre Utilización de Aguas Residuales y Salinas en el Riego: Aplicación de Tecnologías Avanzadas, Colegio Oficial Ingenieros Agrónomos de Centro y Canarias, Madrid.
- MENSCHING, H. S. (1984) (Universidad de Hamburgo, R.F.A.): *¿Desertificación en Europa? Comentarios críticos con ejemplos de Europa Mediterránea*, Simposium de Información sobre Climatología en el Programa de la CEE, MOPTMA, Madrid.
- MOHAMMED y FARSHAD (1996): «Evaluating Land Degradation for Assessment of Land Vulnerability to desert Conditions in the Sokoto, Nigeria», *Land Degradation & Development*, vol. 7, n.º 3, pp. 205-215.
- MOLDES (1995): *Sistemas de Información Geográfica*, Ra-Ma, Madrid.
- MONTALVO, J. (1992): «Interpretación Ecológica de la Erosión y la Desertificación», *Ecosistemas*, n.º 3 octubre, Madrid.
- MOPT (1992): *Plan Hidrológico. Confederación Hidrográfica del Segura. Proyecto de Directrices*, Madrid.
- MOPTMA (1995): *Inventario de las Zonas de Baño en las Aguas Continentales de la Cuenca Hidrográfica del Segura*, Área de Calidad de las Aguas, Madrid.
- MOPTMA (1982): LUCDEME, Madrid.
- MOPTMA (1995): *Zonas de Pesca de la Cuenca del Segura*, Área de Calidad de las Aguas, Madrid.
- MOPTMA «P. PICRHA» (1995): *Revisión de la Documentación Complementaria del Proyecto PICRHA*, Madrid (no publicado).
- MOPU (1988): *Plan Hidrológico. Documentación Básica. Cuenca del Segura*, Madrid.
- MOPU (1988): *Plan Hidrológico. Confederación Hidrográfica del Segura. Inventario de Cerradas*, Anexo 9, Madrid.
- MOPU (1990): *Estudio de las Zonas Húmedas de la España Peninsular Inventario y Tipificación. Cuenca del Segura*, Madrid.
- MOPU-IGN (1989): *Proyecto de Ocupación del Suelo CORINE. Definiciones de la Clasificación Española*, Madrid.
- MORALES, J. (1994): «El Medio Ambiente, una Línea de Investigación en Auge dentro del CSIC», *Fronteras de la Ciencia y la Tecnología*, n.º 3, enero-marzo, pp. 40-43, CSIC, Madrid.
- MOREIRA MADUEÑO, J. M. (1991): *Capacidad de Uso y Erosión del Suelos. Una Aproximación a la Evaluación de Tierras de Andalucía*, Junta de Andalucía, Sevilla.
- MORGAN (1995): *Soil Erosion and Conservation*, Longman, Londres.

- NACIONES UNIDAS (1995): *ABC de las Naciones Unidas*, Departamento de Información Pública, New York.
- (1977): *Conferencia de las Naciones Unidas Sobre Desertificación*, Nairobi, Kenia.
- NAVEH, Z. (1989): *Mediterranean Europe and East Mediterranean Shrublands, The Biology and Utilization of Shrubs*, C. M. Mckell (ed.), Academic Press. Inc.
- NELSON, R. (1990): *Dryland Management. The Desertification Problem*, World Bank USA.
- ORA, G. (1990): «Effects of Wildfire on a Semidesert Riparian Woodland Along the Turkwel River. Kenya, and Management Implications for Turkana Pastoralist», *Land Degradation and Rehabilitation*, vol. 2, n.º 4, London.
- OTERO, I. et al. (1998): *Paisaje, Teledetección y SIG* (en prensa), ETSI Montes Madrid.
- OTERO, I. (1993): *Planificación Territorial. Estudio de casos*, Fundación Conde del Valle de Salazar, ETSI de Montes, Madrid.
- ORDAK, A. (1992): «Land Use Assessment Within Landscape Type in Easter Poland», *Land Degradation and Rehabilitation*, London.
- PÉREZ DE ARMIÑO, K. (1996): *Guerra y Hambruna en África. Consideraciones sobre la Ayuda Humanitaria*. Lan-Kuadernoak Hegoako, Gasteiz, España.
- PUIG DE FÁBREGAS, J. (1992): «Mitos y Perspectivas sobre la Desertificación», *Ecosistemas*, n.º 3, octubre, Madrid.
- QUIMM, M. L. (1992): «Should All Degraded Landscapes be Restored? A Look at a Appalachian Copper Basin», *Land Degradation & Rehabilitation*, vol. 3, n.º 2, London.
- RAMOS, A. et al. (1979): *Planificación Física y Ecología*, EMESA, Madrid.
- (1974): *Tratamiento Funcional y Paisajístico de Taludes Artificiales*. Monografía n.º 2 del ICONA. Madrid.
- REINING, P. (1978): *Handbook of Desertification Indicators*, American Association for the Advancement of Science, Washington, D.C.
- RICHTER G. y NEGENDANK (1977): *Earth Surface Processes*, n.º 2.
- ROQUERO (1993): *Edafología, Degradación del Territorio en Zonas Áridas*, Mundi Prensa, Madrid.
- ROUSSIS (1989): *El Factor Minero en la Desertificación*, Simposium de Información sobre Climatología en el Programa de la CEE, MOPTMA, Madrid.
- RUBIO DELGADO, J. L. (1987): «La Desertificación del Litoral Mediterráneo Español», *Quercus: Observación, Estudio y Defensa de la Naturaleza*, n.º 25, Madrid.
- SÁNCHEZ DÍAZ, J. (1994): *El Problema de la Desertificación en la Cuenca Mediterránea*, Ed. Univ de Castilla La Mancha.
- SECRETARÍA PROVISIONAL DE LA CONVENCION DE: LUCHA CONTRA LA DESERTIFICACION (1995): *Con los Pies en la Tierra*, Ginebra.
- SERVICIO GEOGRÁFICO DEL EJÉRCITO (1990): *Mapa Militar de España E: 1/50.000, 1/200.000 y 1/400.000*, Madrid.
- SERRADA HIERRO, R. (1993): *Apuntes de Repoblaciones forestales*, EUITF Fundación Conde del Valle de Salazar, Madrid.
- SORIANO CARRILLO, J.: *Teledetección, Climatología y Desertificación*, CEDEX, Madrid.

- SWEDISH SPACE CORPORATION (1994): *CORINE Landtäckning-Ett Pilotprojekt I Sverige*, Rymdbolaget, Stockholm.
- UNIV. CASTILLA-LA MANCHA (1994): *Desertificación en Castilla-La Mancha*, Ciudad Real.
- UNIV. DE GRANADA. Dpto. de Geografía Humana (1992): *Efectos del hombre sobre la desertificación en el río Adra*, Granada.
- URBANO LÓPEZ DE MENESES, J. (1998): *Diseño de una Metodología para el Estudio y Recuperación de Tierras Áridas Degradadas. Aplicación a la Zona Piloto de la Comarca de Río Segura*, Tesis doctoral, ETSI Agrónomos Universidad Politécnica de Madrid, no publicada.
- VV.AA. (1994): *Restauración Hidrológico Forestal de Cuencas y Control de la Erosión*, Tragsa-Tragsatec-MundiPrensa, Madrid.
- VELASCO-MOLINA, H. (1991): *Las Zonas Áridas y Semiáridas. Sus Características y Manejo*, Limusa, México.
- VELEZ MUÑOZ, R. (1990): «Los Incendios Forestales en España», *Ecología*, Fuera de Serie, n.º 1, ICONA, Madrid.
- VILLEGAS MOLINA, F. (1995): *Influencia de los Factores Antrópicos en los Procesos de Desertificación en la Cuenca del Río Adra*, Universidad de Granada. Granada.
- VOKOV, D. (1989): *Desertificación en Grecia*, Ponencias del Simposium de Información sobre Climatología en el Programa de la CEE, MOPTMA, Madrid.
- WALKER (1979): *Management of semiarid ecosystems*, Elsevier, Amsterdam.