

Revista de Estudios Andaluces (REA)

e-ISSN: 2340-2776.

REA núm. 35 (2018). <http://dx.doi.org/10.12795/rea.2018.i35>

Análisis Bibliométrico de la Producción Científica sobre Erosión Hídrica en Andalucía (1964-2008)

Bibliometric Analysis of the Scientific Production on Soil Erosion in Andalusia (1964-2008)

Carlos Añó-Vidal

*Departamento de Planificación Territorial. Centro de Investigaciones sobre Desertificación -CIDE (CSIC), Universitat de València, Generalitat Valenciana
carlos.anyo@uv.es*

Juan Sánchez-Díaz

*Departamento de Planificación Territorial. Centro de Investigaciones sobre Desertificación -CIDE (CSIC), Universitat de València, Generalitat Valenciana
juan.sanchez@uv.es*

Formato de cita / Citation: Añó-Vidal, Carlos y Sánchez-Vidal, Juan (2018). Análisis bibliométrico de la producción científica sobre erosión hídrica en Andalucía (1964-2008). *Revista de Estudios Andaluces*, núm. 35, 193-213. <http://dx.doi.org/10.12795/rea.2018.i35.08>

Enlace artículo/to link to this article: <http://dx.doi.org/10.12795/rea.2018.i35.08>



Esta obra se distribuye con la licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional

<http://editorial.us.es/es/revista-de-estudios-andaluces>

<https://revistascientificas.us.es/index.php/REA>

Análisis Bibliométrico de la Producción Científica sobre Erosión Hídrica en Andalucía (1964-2008)

Bibliometric Analysis of the Scientific Production on Soil Erosion in Andalusia (1964-2008)

Carlos Añó-Vidal

*Departamento de Planificación Territorial. Centro de Investigaciones sobre Desertificación -CIDE (CSIC), Universitat de València, Generalitat Valenciana
carlos.anyo@uv.es*

Juan Sánchez-Díaz

*Departamento de Planificación Territorial. Centro de Investigaciones sobre Desertificación -CIDE (CSIC), Universitat de València, Generalitat Valenciana
juan.sanchez@uv.es*

Recibido: 5 de octubre, 2017

Revisado: 25 de enero, 2018

Aceptado: 26 de enero, 2018

Resumen

En este artículo se aplican indicadores bibliométricos para analizar la producción científica sobre erosión hídrica del suelo efectuada en Andalucía entre 1964 y 2008. La información bibliográfica se ha obtenido de Bib-Eron, base de datos en estudios de erosión del CIDE, que cuenta para el marco territorial y el periodo temporal de análisis con 433 referencias bibliográficas procedentes de publicaciones periódicas internacionales (135 referencias) y nacionales (99), actas de simposios celebrados en España (83) y en el extranjero (21), capítulos de libros (54), libros (18), Tesis Doctorales (16) y otros documentos (7). El análisis bibliométrico se ha basado en los siguientes indicadores: número de trabajos publicados por año de edición, análisis temático, características de las contribuciones publicadas en revistas nacionales e internacionales, distribución de las publicaciones según su referencia territorial, procedencia institucional de los firmantes, productividad institucional y colaboración interinstitucional.

Palabras clave: erosión hídrica, base de datos bibliográfica, producción científica, indicadores bibliométricos, Andalucía.



Abstract

The primary aim of this paper is to analyze the scientific literature of soil water erosion research in Andalusia by means of bibliometric indicators. The period under consideration runs from 1964 to 2008, representing a total of 433 works published in international (135 references) and national (99) journals, national (83) and international (21) conferences proceedings, book chapters (54), books (18), doctoral thesis (16) and other documents (7). Bibliographic information was collected from Bib-Eron, a bibliographic database on soil erosion. The analysis was based on the scientific documents encoded in the database. Bibliometric indicators have been employed in order to establish the number of documents published by year of publication, distribution of documents by research topics, characteristics of contributions published in national and international journals, geographical distribution of scientific production, institutional affiliation of authors, institutional productivity and interinstitutional collaboration.

Key words: soil water erosion, bibliographic database, scientific production, bibliometric indicators, Andalusia.



1. INTRODUCCIÓN

En Andalucía, entre los diferentes procesos que contribuyen a generar la degradación del medio edáfico, la erosión hídrica es el que presenta una mayor repercusión ambiental, constituyendo uno de los factores determinantes de la desertificación (Moreira 1986, López Bermúdez, 2008; López Bermúdez y García Ruiz, 2008, González-Rojas, 2017). La importancia que adquiere el proceso está provocada, en gran medida, por las condiciones ambientales que caracterizan a gran parte del territorio andaluz. Entre éstas pueden destacarse las siguientes: prolongados periodos de sequía; elevada variabilidad (interanual y anual) de las precipitaciones, escasas pero concentradas en periodos temporales reducidos y, frecuentemente, con un carácter torrencial; relieve accidentado con predominio de pendientes pronunciadas; sustratos litológicos proclives a desarrollar suelos potencialmente erosionables; presencia habitual de suelos vulnerables al proceso en función de sus propiedades físicas, químicas y biológicas; cobertura vegetal poco densa, consecuencia en muchas ocasiones de reiterados incendios forestales. La combinación de estos factores ambientales unido a la ancestral actividad humana, que a menudo ha efectuado inadecuados cambios de uso del suelo y de la cubierta vegetal, son los principales responsables de favorecer una mayor actividad de los procesos erosivos. También, en última instancia, determinará la magnitud de la erosión acelerada inducida por la acción antrópica que incrementa, considerablemente, las tasas naturales de pérdida de suelo (Gobin et al., 2004; Verheijen et al., 2009; Recatalá et al., 2011; Verzandvoort et al., 2012).

La erosión del recurso edáfico es un proceso complejo y multifactorial; por este motivo su estudio se caracteriza por la gran dispersión temática. Durante los últimos años el Departamento de Planificación Territorial del Centro de Investigaciones sobre Desertificación (CIDE), organismo mixto de investigación del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, la Universitat de València y la Generalitat Valenciana, ha estado recopilando trabajos que trataran, independientemente del enfoque científico, la erosión hídrica del medio edáfico en España. La bibliografía consultada, una vez catalogada, se ha incorporado a una base de datos *ad hoc* denominada Bib-Eron (Añó et al., 2000). Actualmente la base de datos contabiliza 2.411 referencias bibliográficas publicadas entre 1955 y 2009. En estos momentos, 433 trabajos tienen como referencia territorial expresa a Andalucía, clasificados temáticamente mediante 24 descriptores diferentes de los 26 disponibles. Desde el punto de vista de la bibliografía generada en erosión Andalucía es la segunda comunidad autónoma más productiva en España después de la Comunidad Valenciana. El periodo temporal es el comprendido entre 1964, fecha en la que tenemos constancia de la primera publicación, y 2008. Las referencias, incorporadas en la base de datos, relacionadas con el territorio andaluz correspondientes a 2009 son muy escasas y no son representativas. Por este motivo el análisis finaliza en 2008. Las referencias bibliográficas proceden de artículos publicados en revistas internacionales (135 referencias) y nacionales (99 referencias), comunicaciones y ponencias publicadas en actas de congresos nacionales (83



referencias) e internacionales (21 referencias), capítulos de libros (54 referencias), libros (18 referencias), Tesis Doctorales (16 referencias) y otros documentos (7 referencias), apartado que agrupa trabajos de investigación de programas de doctorado, fichas técnicas, informes redactados para entidades públicas y guías de campo. Estos documentos son los que han permitido analizar la producción científica de los estudios sobre erosión efectuados en Andalucía durante 45 años, objetivo principal de este trabajo. Con este fin se han empleado los siguientes indicadores bibliométricos: evolución cronológica, análisis temático de la literatura científica, características de las contribuciones publicadas en revistas nacionales e internacionales, distribución de las publicaciones según su referencia territorial, procedencia institucional de los investigadores, productividad institucional y la colaboración interinstitucional.

2. PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO

En la base de datos únicamente se han incorporado los documentos que han podido consultarse directamente. Esta última acción es imprescindible para poder asignar el descriptor más adecuado ya que éste, muchas veces, no puede inferirse a partir del título, resumen o de las palabras clave. Por lo tanto, el análisis no se ha efectuado a partir del vaciado previo de las principales bases de datos bibliográficas, sobre todo porque muchos trabajos, sobre todo las publicaciones nacionales, no están registrados en las mismas. Únicamente se han tenido en cuenta los documentos cuyo contenido se refiera, desde un punto de vista territorial, a España.

El análisis temático se ha realizado clasificando la literatura científica en 26 descriptores caracterizados *ex profeso*; cada descriptor refleja diferentes líneas de investigación. En el caso de Andalucía se han utilizado 24 descriptores ya que hay dos campos de trabajo sin estudiar (“Estimación de la erosión con métodos geoarqueológicos” y “Manual”). En el Cuadro 1 se detallan todos los descriptores que se han aplicado. Hay publicaciones en las que puede asignarse varios descriptores. En estos casos, para facilitar el análisis bibliométrico, se ha optado por clasificar temáticamente los documentos mediante un único descriptor en función de la importancia otorgada a los contenidos científicos de los trabajos. Esta opción es la habitual en recopilaciones bibliográficas sobre erosión realizadas en España (v. gr., Cerdá, 2001; Romero Díaz, 2002; Solé Benet, 2006). De todos modos, la base de datos sí recoge esta particularidad y dispone de su campo correspondiente para asignar un segundo descriptor en las publicaciones que lo requieran. La estructura de la base de datos con los correspondientes campos y su definición puede consultarse en Añó y Sánchez (2014).

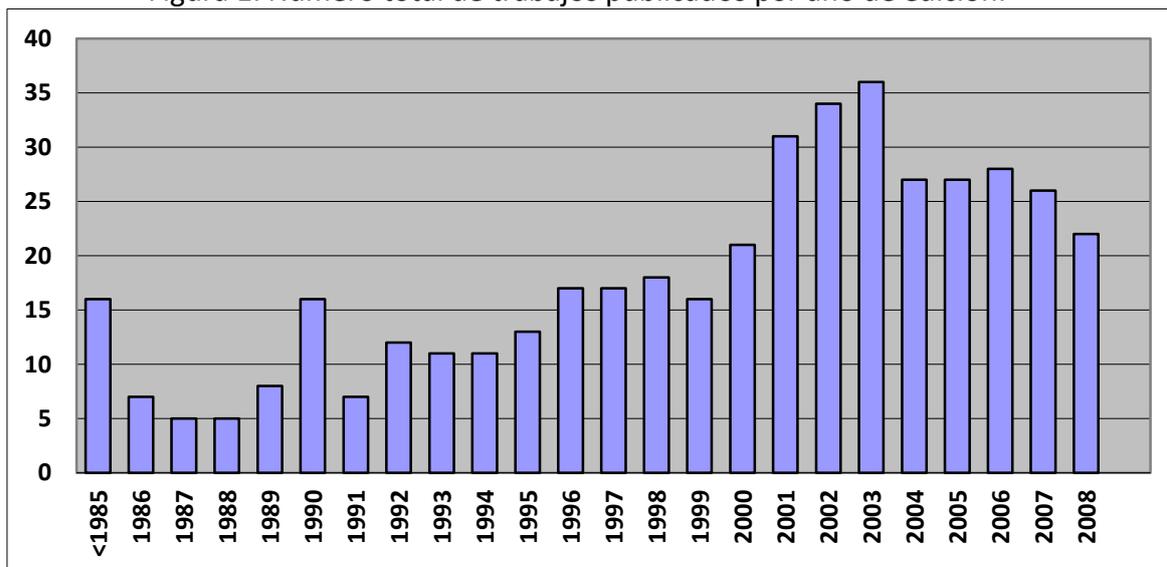
3. EVOLUCIÓN CRONOLÓGICA

En Andalucía, la investigación en erosión entre mediados de los años sesenta y finales de la década de los ochenta del siglo XX tiene poca importancia tal y como refleja las escasas y esporádicas publicaciones. Por el contrario, el número de trabajos científicos



editados que analizan desde distintos puntos de vista el fenómeno de la erosión hídrica aumentan considerablemente desde inicios de los noventa y, sobre todo, en los primeros años de la centuria actual. Este comportamiento es muy parecido al experimentado en el resto de comunidades autónomas (Añó et al., 2009). Del total de referencias bibliográficas consideradas en este análisis 42 se publicaron entre 1964 y 1989 (10% del total), 138 en la década de los noventa (32%) y 253 entre 2000 y 2008 (58%) (Figura 1).

Figura 1. Número total de trabajos publicados por año de edición.



Fuente: Elaboración propia.

El incremento de las publicaciones a partir de la década de los noventa es idéntico al acaecido en otras áreas de conocimiento como la Agronomía (Rey et al., 1998), la Geomorfología (García Ruiz, 2008a) o la Geodemografía (Domínguez, 2011). Entre las causas que justifican el crecimiento de la producción bibliográfica hay que destacar, por un lado, el aumento de los fondos públicos, nacionales y europeos, destinados a proyectos de investigación. Así, por ejemplo, en el marco del Proyecto LUCDEME (Proyecto de Lucha contra la Desertificación en el Mediterráneo), el Ministerio de Medio Ambiente financió la puesta en marcha de parcelas y cuencas integradas en la Red de Estaciones Experimentales de Seguimiento y Evaluación de la Erosión y la Desertificación (Red RESEL). Estas estaciones tienen como objetivo efectuar un seguimiento directo de los procesos erosivos (Rojo, 2008; Almorox et al., 2010). Así, comenzaron a funcionar las estaciones experimentales de “Rambla Honda” (1989) y “El Cautivo” (1990) en la provincia de Almería. La primera se sitúa en un cauce efímero (margen derecha de la Rambla Honda) en la vertiente sur de la Sierra de los Filabres. La segunda estación se encuentra en la cuenca Neógena del denominado Desierto de Tabernas. Por otro lado, desde finales de la década de los ochenta e inicios de los noventa comienzan a organizarse numerosos congresos y reuniones científicas sobre erosión, con la consiguiente publicación de las comunicaciones que, muchas veces, supondrán el



preludio de posteriores documentos científicos. Además, se intensifica de manera considerable la colaboración entre diferentes grupos de investigación tanto españoles como extranjeros. En resumidas cuentas, a partir de los noventa aumentan notablemente los mecanismos para editar los resultados derivados de la actividad científica.

4. ANÁLISIS TEMÁTICO

El Cuadro 1 muestra las líneas de investigación en erosión más importantes desarrolladas en Andalucía.

Los campos de estudio con mayor número de publicaciones corresponde a aspectos relacionados con la respuesta hídrica del edafosistema y la medición de la escorrentía (descriptor X), la evaluación cuantitativa indirecta (descriptor V), las consecuencias de diferentes sistemas de manejo del suelo en la erosión (descriptor XXI), la caracterización de *badlands* (descriptor XVII), la evaluación cualitativa (descriptor IV), el diseño de propuestas y variantes metodológicas para evaluar la erosión (descriptor III), la experimentación de diferentes procedimientos para controlar la actividad erosiva, bien sea mediante la revegetación o la restauración hidrológico-forestal (descriptor XXIV) y la importancia de la cobertura vegetal en el desarrollo de los procesos erosivos (descriptor XI). Los trabajos incorporados en estos ocho descriptores suponen el 66% de las referencias bibliográficas disponibles actualmente en la base de datos que cuenta con 24 descriptores para clasificar temáticamente los documentos. Entre ellos sobresalen tres descriptores (V, X y XXI) con unos porcentajes superiores al 10%. El resto de líneas de trabajo tienen menor importancia desde el punto de vista de la literatura científica publicada.

Resulta llamativo que los investigadores de una comunidad con tanta producción científica como la andaluza, no hayan aportado ningún manual que ofrezca una visión holística en el análisis de la pérdida de suelos agrícolas y forestales por erosión antropogénica. A partir de 2001 comienza a consolidarse un nuevo campo de trabajo que analiza los beneficios económicos de controlar los procesos erosivos. Este último descriptor (XXV) es muy novedoso en las investigaciones desarrolladas en España. A partir del análisis bibliométrico de la información contenida en Bib-Eron Andalucía concentra más del 80% de los documentos científicos clasificados con este descriptor. Otro campo de conocimiento en el que destaca Andalucía son los estudios relacionados con los efectos de distintos sistemas de manejo del medio edáfico en la erosión sobre todo en el cultivo del olivar ya sea convencional o con técnicas relacionadas con la agricultura ecológica. Este descriptor (XXI) representa, en el conjunto de España, el 53% del total.



Cuadro 1. Distribución de la producción científica por descriptores.

DESCRIPTORES	Nº Referencias
I. Manual	--
II. Estado del arte	14
III. Metodologías de evaluación	23
IV. Evaluación cualitativa	24
V. Evaluación cuantitativa indirecta	53
VI. Evaluación cuantitativa directa	5
VII. Análisis del proceso	4
VIII. Causas y consecuencias de precipitaciones extraordinarias. Erosividad de la lluvia	16
IX. Erosionabilidad del suelo	14
X. Capacidad de infiltración del suelo. Medición de la escorrentía	55
XI. Vegetación y erosión	20
XII. Prácticas de conservación de suelos	11
XIII. Abandono de campos cultivados y erosión	6
XIV. Incendios forestales y erosión	7
XV. Repoblaciones forestales y erosión	8
XVI. Caminos forestales y erosión	1
XVII. Caracterización de <i>badlands</i>	41
XVIII. Erosión por <i>piping</i>	2
XIX. Erosión por cárcavas y barrancos	15
XX. Recuperación de suelos degradados	9
XXI. Manejo del suelo y erosión	51
XXII. Usos del suelo y erosión	9
XXIII. Estimación de la erosión con métodos geoarqueológicos	--
XXIV. Control de la erosión. Revegetación. Restauración hidrológico-forestal	21
XXV. Impactos económicos de la erosión	17
XXVI. Erosión y desertificación. Cambio climático	7

5. DIFUSIÓN DE LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA

Más de la mitad de los trabajos registrados en la base de datos han utilizado las publicaciones periódicas como principal vehículo para difundir los resultados de la actividad investigadora relacionada con el estudio de la erosión hídrica del suelo. Así, los principales tipos de contribución científica son los artículos en revistas extranjeras (135 referencias, 31%) y nacionales (99 referencias, 23%). El tercero en importancia (83 referencias 19%) son las comunicaciones y ponencias presentadas en reuniones científicas nacionales, seguido por los capítulos de libro (54 referencias, 13%). En relación con las aportaciones publicadas en revistas éstas se caracterizan por su dispersión: 135 artículos se distribuyen en 48 revistas extranjeras, 27 con un artículo (Cuadro 2), mientras 99 están editados en 31 revistas nacionales, 21 con uno o dos artículos (Cuadro 3). Este aspecto restringe, en gran medida, la difusión de los conocimientos científicos. Las revistas extranjeras con un mayor número de artículos son *Catena/Catena Supplement* (31 referencias), *Geomorphology* (11 referencias), *Earth Surface Processes and Landforms* (8 referencias), *Journal of Hydrology* (6 referencias), *Soil Use and Management* (6 referencias) y, con 5 referencias cada una, *Agriculture*,



Ecosystems and Environment y *Soil and Tillage Research* (Cuadro 2). Estas 7 revistas concentran la mitad de las publicaciones internacionales, el resto se distribuye en 68 revistas diferentes. Es muy llamativo el número tan elevado de revistas en las que aparecen publicados trabajos sobre erosión. Actualmente estos medios de difusión científica continúan publicando periódicamente, excepto *Soil Technology* que cesó su actividad en 1997.

Cuadro 2. Número de artículos publicados en revistas internacionales.

REVISTA	Nº de artículos	REVISTA	Nº de artículos
Agricultural and Forest Meteorology	1	Journal of Arid Environments	4
Agricultural Water Management	3	Journal of Environmental Management	1
Agriculture, Ecosystems and Environment	5	Journal of Environmental Quality	1
Agronomy for Sustainable Development	1	Journal of Environmental Science and Health	1
Applied and Environmental Microbiology	3	Journal of Hydrology	6
Applied Soil Ecology	1	Journal of Soil and Water Conservation	2
Arid Soil Research and Rehabilitation	1	Journal of Vegetation Science	1
Catena	26	Land Degradation & Development	4
Catena Supplement	5	Land Degradation & Rehabilitation	1
Earth-Science Reviews	1	Land Use Policy	1
Earth Surface Processes and Landforms	8	Plant Cell and Environment	1
Ecological Applications	1	Renewable Agriculture and Food Systems	1
Ecological Economics	2	Restoration Ecology	3
Environmental Modelling & Software	1	Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Cuyo	1
Environmental Science & Policy	1	Science of the Total Environment	1
European Journal of Agronomy	1	Soil and Tillage Research	5
Forest Ecology and Management	2	Soil Biology & Biochemistry	1
Geoderma	4	Soil Science Society of American Journal	1
Geomorphology	11	Soil Technology	1
Global and Planetary Change	1	Soil Use and Management	6
Hydrological Processes	2	The Environmentalist	2
Hydrology and Earth System Sciences	2	Water Resources Research	1
International Agrophysics	1	Water, Air and Soil Pollution	3
Journal of Agricultural Economics	1	Z. Geomorph. N.F.	1

Fuente: Elaboración propia.

Entre las revistas nacionales con más artículos relacionados con la erosión sobresalen *Edafología* (17 referencias, sumando los artículos publicados en *Anales de Edafología y Agrobiología* y *Suelo y Planta*, precedentes de *Edafología* hasta 1995), principal órgano de difusión científica de la Sociedad Española de la Ciencia del Suelo hasta 2010; *Baética. Estudios de Arte, Geografía e Historia* publicada por la Universidad de Málaga (15



referencias); *Cuadernos Geográficos de la Universidad de Granada* (10 referencias), editada por los Departamentos de Análisis Geográfico Regional y Geografía Física, y de Geografía Humana de esta Universidad, y *Cuadernos de la Sociedad Española de Ciencias Forestales* (8 referencias) que publica los resultados científicos y técnicos generados por las reuniones de distintos grupos de trabajo de la sociedad. A continuación, hay dos revistas con 5 referencias: *Agricultura de Conservación*, iniciativa impulsada por la Asociación Española Agricultura de Conservación/Suelos Vivos, e *Ingeniería del Agua*, publicación de una fundación privada creada por iniciativa de varias universidades. El resto de artículos (42) se reparten en 25 revistas diferentes (Cuadro 3). Todas las revistas españolas consideradas en este trabajo, durante el periodo temporal de análisis, está recogida en el *Science Citation Index* (SCI) o el *Social Sciences Citation Index* (SSCI).

Cuadro 3. Número de artículos publicados en revistas nacionales.

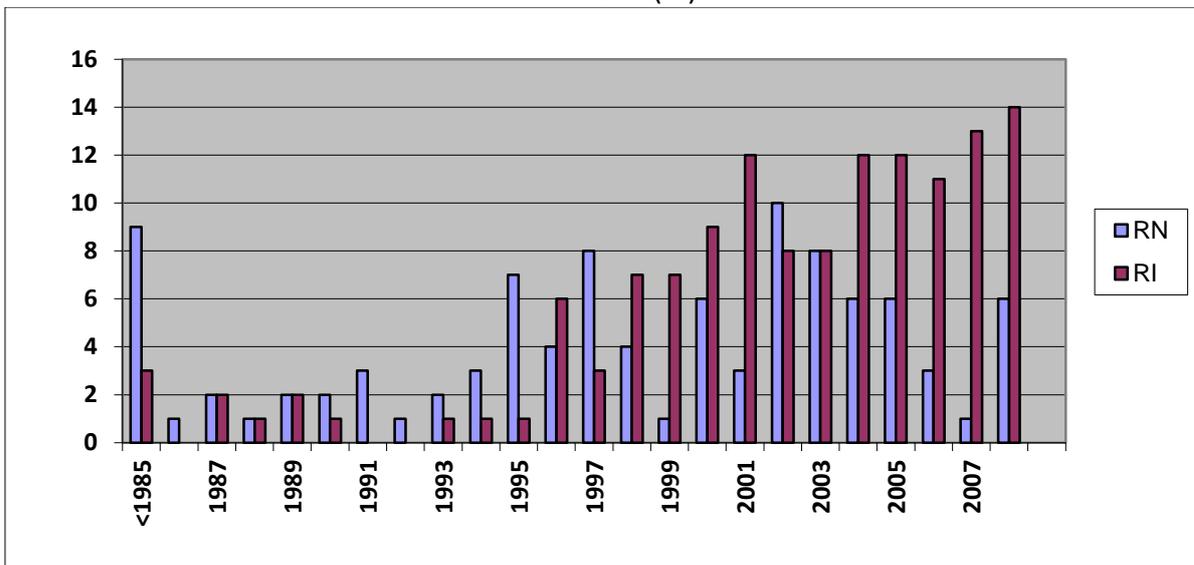
REVISTA	Nº de artículos	REVISTA	Nº de artículos
Acta Botánica Malacitana	1	Geogaceta	1
Agricultura	3	Ingeniería del Agua	5
Agricultura de Conservación	5	Norba. Revista de Geografía	2
Almoraima	1	Olivae. Revista Oficial del Consejo Oleícola Internacional	1
Anales de Edafología y Agrobiología Baética. Estudios de Arte, Geografía e Historia	15	Papeles de Geografía	2
Cuadernos de Investigación Geográfica	2	Paralelo 37º	2
Cuadernos de la Sociedad Española de Ciencias Forestales	8	Revista de Estudios Agro-Sociales	1
Cuadernos Geográficos de la Universidad de Granada	10	Revista de Estudios Andaluces	2
Cuaternario y Geomorfología	2	Revista de Estudios Regionales	1
Ecología	3	Revista de Teledetección	1
Economía Agraria y Recursos Naturales	1	Revista Montes	2
Ecosistemas	1	Spanish Journal of Agricultural Research	1
Edafología	14	Studia Oecologica	3
El Campo: Boletín de Información Agraria	2	Suelo y Planta	1
Ería	1	Vida Rural	3

Fuente: Elaboración propia.

A partir de 1998 los trabajos se encaminan, en un mayor número, hacia revistas de difusión internacional, aunque, dependiendo de los años, es significativa la participación en medios nacionales (Figura 2).



Figura 2. Evolución del número de artículos publicados en revistas nacionales (RN) e internacionales (RI).



Fuente: Elaboración propia.

Maz-Machado et al. (2010), mediante el estudio bibliométrico de 339 registros, también alcanzaron una conclusión similar: los docentes e investigadores de la Universidad de Málaga pasaron, entre 1998 y 2007, de publicar preferentemente en revistas editadas en España a hacerlo en internacionales indexadas en el SSCI. La tendencia, creciente, de remitir los trabajos a revistas extranjeras indexadas está muy relacionada con la progresiva aceptación de un indicador, el factor de impacto de las revistas, para evaluar las fuentes en las que se publica la producción científica. Aunque este indicador presenta importantes limitaciones (v.gr. Osca-Lluch et al., 2008; Torres-Salinas et al., 2009; Pendlebury y Adams, 2012), su generalización está afectando al funcionamiento de muchas revistas científicas españolas al disminuir considerablemente tanto el número como la calidad de los originales recibidos (Silva y Bautista, 2006; García Ruiz, 2008b), a pesar de los esfuerzos (digitalización de los contenidos, inclusión en portales de revistas, bases de datos y directorios de calidad, uso de sistemas de gestión editorial, difusión en acceso abierto, etc.) que han efectuado durante los últimos años un gran número de revistas nacionales para adaptar criterios internacionales y mejorar tanto su difusión como su impacto (Abadal y Rius, 2008).

También hay diferencias temáticas en función del tipo de difusión, nacional o internacional, de las revistas (Cuadro 4).

En las extranjeras los descriptores con más producción son la respuesta hídrica del medio edáfico y la medición de la escorrentía (21 artículos), la caracterización de *badlands* (20 artículos), las repercusiones del tipo de manejo del suelo en la erosión (15

Cuadro 4. Agrupación por descriptores del número de artículos publicados en revistas nacionales (Nº Art. R.N.) e internacionales (Nº Art. R.I.).

DESCRIPTOR	Nº. ART. R.N.	Nº. ART. R.I.
II. Estado del arte	1	3
III. Metodologías de evaluación	5	11
IV. Evaluación cualitativa	11	
V. Evaluación cuantitativa indirecta	11	4
VI. Evaluación cuantitativa directa	1	3
VII. Análisis del proceso	1	--
VIII. Causas y consecuencias de precipitaciones extraordinarias. Erosividad de la lluvia	8	3
IX. Erosionabilidad del suelo	1	7
X. Capacidad de infiltración del suelo. Medición de la escorrentía	11	21
XI. Vegetación y erosión	3	8
XII. Prácticas de conservación de suelos	6	3
XIII. Abandono de campos cultivados y erosión	1	1
XIV. Incendios forestales y erosión	1	3
XV. Repoblaciones forestales y erosión	4	1
XVI. Caminos forestales y erosión	--	1
XVII. Caracterización de <i>badlands</i>	4	20
XVIII. Erosión por <i>piping</i>	--	1
XIX. Erosión por cárcavas y barrancos	1	9
XX. Recuperación de suelos degradados		7
XXI. Manejo del suelo y erosión	14	15
XXII. Usos del suelo y erosión	2	4
XXIII. Estimación de la erosión con métodos geoarqueológicos	--	--
XXIV. Control de la erosión. Revegetación. Restauración hidrológico-forestal	7	5
XXV. Impactos económicos de la erosión	2	4
XXVI. Erosión y desertificación. Cambio climático	4	1

Fuente: Elaboración propia.

artículos), las propuestas metodológicas (11 artículos), el análisis de la actividad erosiva provocado por cárcavas y barrancos (9 artículos), la influencia de la cobertura vegetal en el proceso erosivo (8 artículos), la erosionabilidad del suelo (7 artículos) y la recuperación de suelos degradados por la erosión (7 artículos). Estos ocho descriptores representan más del 70% del total de artículos publicados en revistas internacionales. En nacionales las líneas de investigación con mayor número de publicaciones son el manejo del suelo y erosión (14 artículos), la evaluación cualitativa (11 artículos) y cuantitativa indirecta (11 artículos), la capacidad de infiltración del suelo (11 artículos), el estudio de las causas y consecuencias de las precipitaciones torrenciales y la erosividad de la lluvia (8 artículos), el control de la actividad erosiva mediante revegetación o restauración hidrológico-forestal (7 artículos) y los trabajos sobre diferentes prácticas de conservación del medio edáfico (6 artículos). Estos siete descriptores suponen el 68% del total de artículos que han utilizado las revistas nacionales para difundir los resultados científicos.



6. DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA

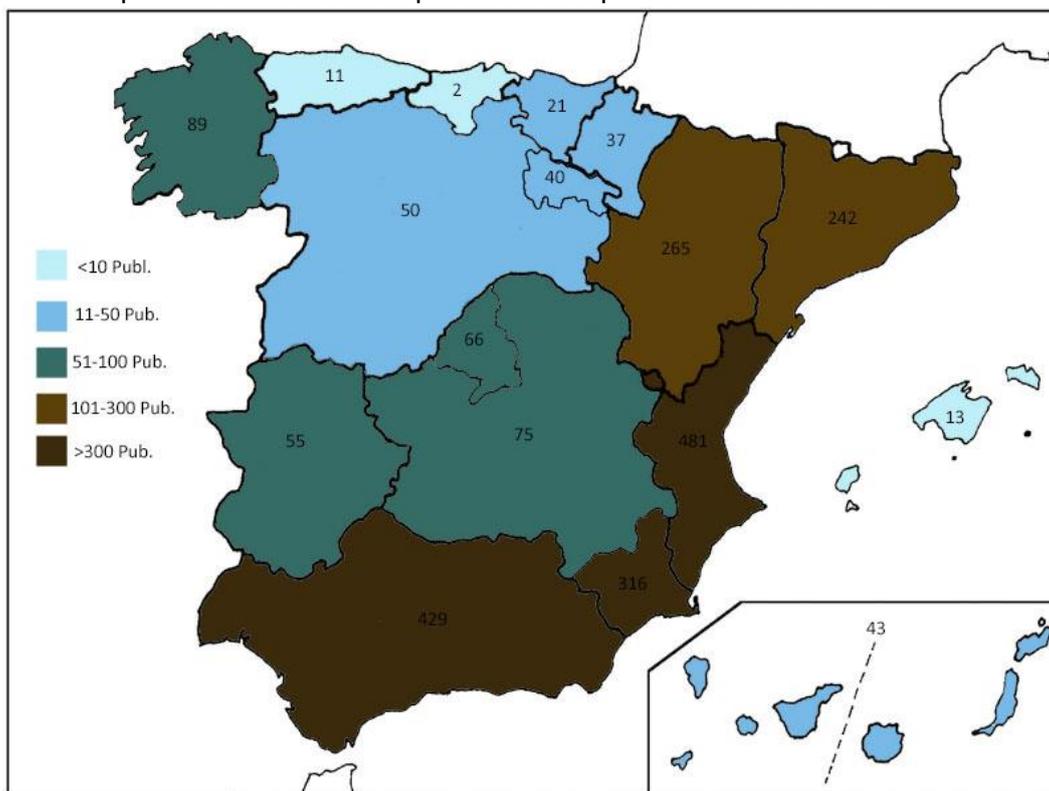
En España, Andalucía es una de las comunidades autónomas con mayor número de publicaciones (Mapa 1). En relación con el ámbito espacial de la investigación sobre erosión 56 documentos son, principalmente, reflexiones teóricas que analizan desde diferentes puntos de vista el proceso, trabajos sobre el estado de la cuestión de cualquier tema relacionado con la erosión y propuestas de corte metodológico. Todos tienen Andalucía como marco territorial pero sin mayor precisión. 31 referencias corresponden a estudios en los que, además de la andaluza, están involucradas una o varias comunidades autónomas (CC AA), fundamentalmente la Región de Murcia, en primer lugar, y, en segundo lugar, la Comunidad Valenciana. El resto de registros especifican la provincia. La distribución provincial del número total de referencias bibliográficas es, por orden alfabético, la siguiente: Almería (95), Cádiz (9), Córdoba (44), Granada (77), Huelva (10), Jaén (14), Málaga (54) y Sevilla (13). Por último, 30 referencias reflejan trabajos desarrollados entre diferentes provincias andaluzas. El Mapa 2 muestra la cantidad total de publicaciones por provincias sin contabilizar las publicaciones interprovinciales.

La cartografía permite visualizar la desigual distribución de los documentos científicos sobre erosión en Andalucía: la referencia geográfica del 85%, con 270 documentos, de los registros bibliográficos se circunscribe a cuatro provincias (Almería, Granada, Málaga y Córdoba). Este porcentaje es mayor si tenemos en cuenta que estas provincias son las más productivas tanto en trabajos interprovinciales como en los desarrollados con otras CC AA. Esta situación no es exclusiva de Andalucía. En las CC AA con un mayor número de publicaciones y que están constituidas por varias entidades provinciales también existe un marcado desequilibrio espacial. Así, en Aragón y Cataluña la producción bibliográfica se concentra, respectivamente, en las provincias de Huesca (65% del total autonómico) y Barcelona (72%). Por su parte, en la Comunidad Valenciana el 71% de las publicaciones tienen como marco provincial a Valencia y Alicante, porcentaje que aumenta al 94% si no se consideran los trabajos poco precisos territorialmente, los interprovinciales ni los que intervienen varias CC AA (Añó y Sánchez, 2014).

Varios son los motivos que determinan, en gran medida, esta distribución territorial de la producción científica. Por un lado, la ubicación física de los centros de investigación dedicados, desde la década de los noventa, al estudio de los procesos erosivos. Estos centros están vinculados a departamentos universitarios, a institutos pertenecientes al Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) o a organismos dependientes de la Junta de Andalucía. En el estudio de otra área del conocimiento, la Biogeografía, Bejarano y Rubio (1999) también detectaron esta peculiaridad. De este modo, por ejemplo, el 67% de la producción bibliográfica de la provincia de Málaga tiene como autores a integrantes del Departamento de Geografía de la Universidad de Málaga. En la provincia de Granada, la mitad de las publicaciones son obra del personal científico-

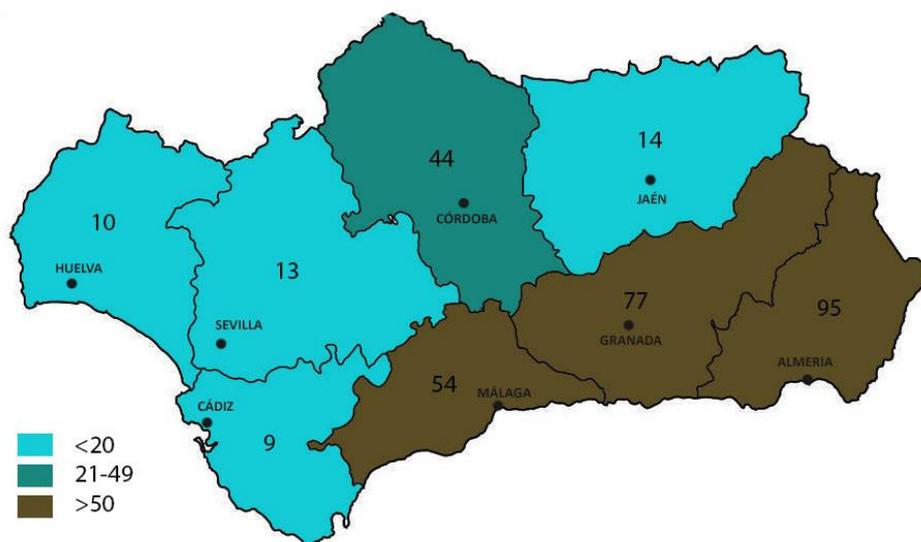


Mapa 1. Número total de publicaciones por comunidades autónomas.



Fuente: Elaboración propia.

Mapa 2. Número total de referencias bibliográficas por provincias andalzas.



Fuente: Elaboración propia.



técnico del Centro de Investigación y Formación Agraria situado en el municipio de Granada. Este centro, actualmente denominado IFAPA Centro Camino de Purchil, es un organismo público de investigación de la Junta de Andalucía. Por otro lado, por el emplazamiento de las parcelas y cuencas experimentales de la Red RESEL que han sido grandes generadores de publicaciones. Así, un tercio de los documentos científicos de la provincia de Almería son consecuencia de la actividad desarrollada en las áreas experimentales “Rambla Honda” y “El Cautivo”. Estas instalaciones están gestionadas, desde sus inicios, por el Departamento de Desertificación y Geo-Ecología de la Estación Experimental de Zonas Áridas (EEZA) del CSIC. Esta doble particularidad también explica, en muchas partes de España, la distribución territorial de los estudios sobre erosión. Por ejemplo, el 60% de los registros que aporta la Región de Murcia, la tercera CC AA española más productiva bibliográficamente y pionera en el estudio de los procesos de erosión desde mediados de la década de los ochenta, se debe a los trabajos publicados por investigadores del Departamento de Geografía de la Universidad de Murcia y del Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura (CEBAS) del CSIC (Añó y Sánchez, 2014; Romero Díaz y Ruíz Sinoga, 2015).

7. DISTRIBUCIÓN POR INSTITUCIONES DE LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA. PRODUCTIVIDAD Y COLABORACIÓN INSTITUCIONAL

En el análisis de la procedencia institucional de los firmantes de los trabajos no se han considerado las Tesis Doctorales (TD) ni aquéllos clasificados como Otros Documentos (OD). De este modo, el número de publicaciones consideradas, en este apartado, se reducen a 410. En relación con las TD indicar, sólo a modo de apunte y sin la intención de pretender establecer los centros de investigación más productivos ya que únicamente se han tenido en cuenta los ejemplares consultados, en las siguientes Universidades se han defendido las TD incorporadas en Bib-Eron: Universidad de Sevilla (3 TD), Universidad de Granada (3 TD), Universidad de Almería (2 TD), Universidad de Córdoba (2 TD), Universidad Politécnica de Madrid (2 TD) y, con una TD, figuran la Universidad de Málaga, la Universidad Complutense de Madrid, la Universidad Politécnica de Valencia y la Universidad de Ámsterdam.

Entre las publicaciones que se han tenido en cuenta en este apartado hay cinco trabajos en la que los signatarios no indican la filiación o, bien, sólo aparece la titulación académica, pero sin concretar la pertenencia a ningún centro docente/investigador o a organismos públicos. La presencia de las empresas privadas es insignificante, participando, únicamente, con dos trabajos. El 60% del resto de las publicaciones las han realizado, independientemente del número de firmantes, autores pertenecientes a la misma institución. En conjunto son 41 instituciones: 11 universidades españolas, 15 organismos de investigación o universidades extranjeras, 5 institutos del CSIC, 2 centros mixtos CSIC-Universidad y 8 organismos de la administración pública. Las instituciones más productivas son departamentos universitarios nacionales (42%), centros del CSIC (17%), institutos de investigación de la Junta de Andalucía (17%) y departamentos



universitarios extranjeros (14%). El resto de los documentos se distribuyen entre organismos pertenecientes a la administración central (8%) y centros mixtos CSIC-Universidad (2%). En estudios bibliométricos que evalúan la productividad científica de autores o instituciones (v. gr., Alonso-Arroyo et al., 2006; Osca-Lluch, 2011; Bracho-López et al., 2012; Aguirre y Ortiz, 2013) diferencian, en función del número de trabajos publicados, entre productores pequeños u ocasionales, medianos y grandes productores. Entre las instituciones ocasionales (sólo un trabajo firmado) hay dos organismos de la administración central y tres de la comunidad autónoma; dos institutos del CSIC; catorce departamentos universitarios nacionales y ocho extranjeros. Respecto a las instituciones productoras medianas (entre 2 y 9 publicaciones) están el Instituto para la Conservación de la Naturaleza; la Agencia de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía; dos centros mixtos el IAGM (Instituto Andaluz de Geología Mediterránea) y el IACT (Instituto Andaluz de Ciencias de la Tierra, fruto de la reestructuración del anterior centro mixto); un instituto del CSIC (el Instituto de Agricultura Sostenible), nueve departamentos vinculados a universidades españolas y seis a centros extranjeros. Por último, cinco instituciones son grandes productoras (10 o más trabajos publicados): el Ministerio de Medio Ambiente (10 referencias), el Departamento de Agronomía de la Universidad de Córdoba (10 referencias), la Estación Experimental de Zonas Áridas del CSIC (24 referencias), el Centro de Investigación y Desarrollo Agrario de la Junta de Andalucía (33 referencias) y, en primer lugar, el Departamento de Geografía de la Universidad de Málaga (41 referencias).

En relación con las publicaciones (160) que reflejan una colaboración interinstitucional o entre diferentes departamentos de una misma Universidad, en 106 trabajos (67%) participan dos instituciones, en 43 (26%) tres y en el resto 4 o más instituciones. Para contabilizar estos documentos se ha asignado un trabajo a todas y cada una de las instituciones firmantes, procedimiento habitual en este tipo de análisis bibliométrico (Rey, 1998; Osca-Lluch et al., 2002). En este caso, las instituciones están formadas por 24 departamentos universitarios españoles, 55 centros de investigación o universidades extranjeras, 8 institutos del CSIC, 4 centros de la Junta de Andalucía, 2 organismos de la Administración estatal, 2 centros mixtos Universidad-CSIC y 2 entidades privadas. En total los 160 trabajos presentan 370 firmas. Es digno de destacar el número tan elevado de instituciones extranjeras que han publicado sobre el fenómeno de la erosión en Andalucía. Es cierto que 30 centros de investigación o departamentos universitarios sólo firman un trabajo pero, en conjunto, refleja el interés por participar en proyectos de investigación que, posteriormente, generan publicaciones colectivas entre diferentes instituciones. Otro aspecto muy llamativo es la distribución geográfica de los centros extranjeros: 20 instituciones del Reino Unido, 5 de la República Federal Alemana, 4 de los Países Bajos, 3 de Italia, 2 de Bélgica, 2 de Grecia, 2 de Portugal, 7 de Estados Unidos, 3 de Australia y, con una institución, hay representación de Francia, Polonia, Rumanía, Hungría, Brasil, Argentina y Canadá.



Esta diversidad institucional no tiene parangón con otras comunidades de España como ya detectamos en un estudio precedente (Añó y Sánchez, 2014). Las instituciones más productivas son, en universidades españolas, el Departamento de Agronomía de la Universidad de Córdoba (24 firmas), el Departamento de Edafología y Química Agrícola de la Universidad de Almería (18 firmas) y, con 10 trabajos firmados, el Departamento de Edafología y Química Agrícola de la Universidad de Granada y el Departamento de Cristalografía, Mineralogía y Química Agrícola de la Universidad de Sevilla. Entre los centros extranjeros sobresalen el Departamento de Geografía del *Chester College* (9 firmas), el *Laboratory for Experimental Geomorphology* de la *Katholieke Universiteit Leuven* (9 firmas) y, con ocho firmas cada institución, el *National Soil Erosion Research Laboratory* de los Estados Unidos y la *School Geography* de la *University of Leeds*. Los institutos del CSIC que firman más publicaciones son la Estación Experimental de Zonas Áridas de Almería (28) y el Instituto de Agricultura Sostenible situado en Córdoba (21). Entre los organismos autonómicos destaca, en gran medida, el Centro de Investigación y Desarrollo Agrario de la Junta de Andalucía con 37 trabajos firmados, contabilizando, conjuntamente, la producción científica de las sedes ubicadas en Granada y Córdoba.

En relación con el número de firmantes predominan las publicaciones firmadas por dos, tres o cuatro autores que representan, respectivamente, el 21,5%, 20,5% y 19% del total de trabajos. La distribución es la siguiente: 71 trabajos individuales, 88 con dos firmas, 84 con tres, 79 con cuatro, 50 con cinco, 9 con seis, 5 con siete, 2 con ocho y 7 con diez o más firmantes. Organismos pertenecientes a instituciones públicas que no identifican ni el nombre ni el total de autores aportan 15 publicaciones.

8. CONCLUSIONES

Este análisis bibliométrico de los estudios sobre erosión realizados en Andalucía entre 1964 y 2008 se ha basado en la información bibliográfica aportada por Bib-Eron, base de datos sobre erosión hídrica del suelo mantenida y gestionada, desde sus inicios, por el Departamento de Planificación Territorial del Centro de Investigaciones sobre Desertificación (CIDE). En esta aproximación se han considerado los siguientes indicadores: evolución temporal del número de publicaciones; clasificación temática de la producción científica; difusión de los resultados de las investigaciones en revistas nacionales e internacionales; distribución territorial de los documentos científicos; filiación institucional de los investigadores, productividad institucional y colaboración interinstitucional.

Entre mediados de los años sesenta y finales de los ochenta el estudio de la erosión en Andalucía es poco relevante si consideramos que un periodo tan largo únicamente aporta 42 documentos científicos. A partir de 1990 el número de las publicaciones que analizan la erosión hídrica aumentan considerablemente. El análisis temático de las publicaciones muestra que el mayor número de la producción científica se distribuye entre los siguientes campos de estudio: la capacidad de infiltración del edafosistema y



medición de la escorrentía (55 referencias), la evaluación cuantitativa indirecta de la erosión (53 referencias), la influencia en los procesos erosivos de diferentes tipos de manejo del medio edáfico (51 referencias) y la caracterización de *badlands* (41 referencias). Los documentos clasificados mediante estos cuatro descriptores representan el 46% de los registros bibliográficos incorporados en la base de datos. El 54% de los registros bibliográficos han utilizado las publicaciones periódicas para difundir los resultados de la actividad investigadora. Los 234 artículos incorporados en la base de datos se han publicado en 48 revistas internacionales (27 con un artículo) y 31 revistas nacionales de las cuales 21 sólo presentan uno o dos artículos. Esta situación refleja la dispersión de la producción científica. A partir de 1998 los trabajos se dirigen, preferentemente, hacia revistas incluidas en el *Journal Citation Reports*.

Almería (95 referencias), Granada (77 referencias), Málaga (54 referencias) y Córdoba (44 referencias) aportan el 85% de los trabajos que se han desarrollado en un marco provincial, más o menos detallado, preciso. La desigual distribución espacial interprovincial de las publicaciones en Andalucía está condicionada, principalmente, por la localización física de los centros con mayor actividad investigadora, pertenecientes a distintas instituciones. La producción científica se distribuye entre 40 departamentos de 20 universidades españolas, 60 unidades de investigación o departamentos universitarios extranjeros, 8 institutos del CSIC, 3 centros mixtos CSIC-Universidad y 10 organismos de la administración central o autonómica. Es un número muy elevado de instituciones aunque muchas de ellas son productoras ocasionales con sólo una publicación. El 60% de los documentos científicos están firmados por autores que pertenecen a la misma institución. En las publicaciones que reflejan una colaboración interinstitucional son mayoritarios, con un 67%, los firmados por dos instituciones diferentes. Para el primer caso sobresalen, con más de 20 trabajos publicados, la producción científica generada por la Estación Experimental de Zonas Áridas del CSIC, el Centro de Investigación y Desarrollo Agrario y, sobre todo, el Departamento de Geografía de la Universidad de Málaga.

Desde el punto de vista de las instituciones que comparten la autoría de los trabajos científicos, los centros con un mayor número de publicaciones firmadas son, en universidades españolas, el departamento de Agronomía de la Universidad de Córdoba, el departamento de Edafología y Química Agrícola de la Universidad de Almería y, en centros extranjeros, el Departamento de Geografía del *Chester College* y el Laboratorio de Geomorfología Experimental de la Universidad Católica de Leuven. Entre los institutos del CSIC descuellan la Estación Experimental de Zonas Áridas y el Instituto de Agricultura Sostenible. Sin embargo, el mayor productor es el Centro de Investigación y Desarrollo Agrario, organismo dependiente de la Junta de Andalucía.

AGRADECIMIENTOS

A Celia Añó Espí por el diseño y la realización de la cartografía.



BIBLIOGRAFÍA

Abadal, E., Rius, L. (2008). Revistas científicas de las universidades españolas: acciones básicas para aumentar su difusión e impacto. *Revista Española de Documentación Científica* 31 (2), 240-260. <http://dx.doi.org/10.3989/redc.2008.v31.i2.427>

Aguirre, A., Ortiz, R. (2013). Análisis bibliométrico de los artículos publicados en la revista *Minería y Geología* en el período 2000-2010. *Revista General de Información y Documentación* 23 (2), 387-400. http://dx.doi.org/10.5209/rev_RGID.2013.v23.n2.43133

Almorox, J., López Bermúdez, F., Rafaelli, S. (2010). *La degradación de los suelos por erosión hídrica. Métodos de estimación*. Murcia: Universidad de Murcia, 384 p.

Alonso-Arroyo, A., Pulgarín, A., Gil-Leiva, I. (2006). Análisis bibliométrico de la producción científica de la Universidad Politécnica de Valencia 1973-2001. *Revista Española de Documentación Científica* 29 (3), 345-363. <https://doi.org/10.3989/redc.2006.v29.i3.293>

Añó Vidal, C., Peris Mendoza, M., Sánchez Díaz, J. (2000). Bib-Eron: Base de datos bibliográfica sobre erosión hídrica del suelo. *Edafología. Revista de la Sociedad Española de la Ciencia del Suelo* 7 (2), 1-8.

Añó Vidal, C., Peris Mendoza, M., Sánchez Díaz, J. (2009). El estudio de la erosión hídrica en España (1980-2004). Análisis bibliométrico. *Cuaternario y Geomorfología* 23 (1-2), 141-151.

Añó Vidal, C., Sánchez Díaz, J. (2014). Distribución geográfica e institucional de la producción científica sobre erosión hídrica en España (1955-2004). *Cuaternario y Geomorfología* 28 (1-2), 51-61.

Bejarano, R.; Rubio, J.M. (1999). Biogeografía: una revisión sobre su papel, su trayectoria y sus contenidos. *Estudios Geográficos* 70, 545-578.

Bracho-López, R., Maz-Machado, A., Gutiérrez-Arenas, P., Torralbo-Rodríguez, M., Jiménez-Fanjul, N.N., Adamuz-Povedano, N. (2012). La investigación en Educación Matemática a través de las publicaciones científicas españolas. *Revista Española de Documentación Científica* 35 (2), 262-280. <https://doi.org/10.3989/redc.2012.2.870>

Cerdá, A. (2001). *Erosión hídrica del suelo en el territorio valenciano. El estado de la cuestión a través de la revisión bibliográfica*. Geoforma Ediciones, Logroño, 79 p.

Domínguez, J. (2011). Población y territorio. La producción bibliográfica en España (1990-2005). *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles* 55, 325-342.

García Ruiz, J.M. (2008a). *Una Historia de la Sociedad Española de Geomorfología (1987-2008)*. Sociedad Española de Geomorfología, Cádiz, 119 p.



García Ruiz, J.M. (2008b). Las citas internacionales de las revistas españolas de geografía. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles* 46, 207-225.

García Ruiz, J.M., López Bermúdez, F. (2009). *La erosión del suelo en España*. Sociedad Española de Geomorfología, Zaragoza, 441 p.

Gobin, A., Jones, R., Kirkby, M., Campling, P., Govers, G., Kosmas, C., Gentile, A.R. (2004). Indicators for pan-European assessment and monitoring of soil erosion by water. *Environmental Science & Policy* 7 (1), 25-38. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2003.09.004>

González-Rojas, David (2017). La Pérdida de Espacios Fluviales en Andalucía (1956-2007). Una Aproximación Escalar. *Revista de Estudios Andaluces*, vol. 34 (1), 26-51. <http://dx.doi.org/10.12795/rea.2017.i34.02>

López Bermúdez, F. (2008). *Desertificación: preguntas y respuestas a un desafío económico, social y ambiental*. Fundación Biodiversidad, Madrid, 131 p.

López Bermúdez, F., García Ruiz, J.M. (2008). La degradación del suelo por erosión hídrica en España, en A. Cerdá (Ed) *Erosión y degradación del suelo agrícola en España*, pp. 11-50. Cátedra Divulgación de la Ciencia-Universitat de València, Valencia.

Maz-Machado, A., Torralbo-Rodríguez, M., Vallejo-Ruiz, M., Bracho-López, R. (2010). Análisis bibliométrico de la producción científica de la Universidad de Málaga en el *Social Sciences Citation Index* (1998-2007). *Revista Española de Documentación Científica* 33 (4), 582-599. <https://doi.org/10.3989/redc.2010.4.757>

Moreira, J.M. (1986). Degradación, susceptibilidad y tolerancia a la erosión de los suelos en Andalucía. *Revista de Estudios Andaluces* 6, 45-64

Osca-Lluch, J. (2011). Producción científica española y redes de colaboración en Antropología. *Revista Valenciana d'Etnologia* 6, 111-120.

Osca-Lluch, J., Blesa, P., Barrueco, J.M., Velasco, E., Krichel, T. (2008). Some aspects of citation indexes in Spain: A comparative analysis. *Scientometrics* 75 (2), 313-318. <https://doi.org/10.1007/s11192-007-1867-9>

Osca-Lluch, J., Castro, E., Fernández de Lucio, I., Serra, P. (2002). La producción científico-técnica de la Comunidad Valenciana. *Revista Valenciana d'Estudis Autònoms* 38, 179-279.

Pendlebury, D.A., Adams, J. (2012). Comments on a critique of the Thomson Reuters journal impact factor. *Scientometrics* 92 (2), 395-401. <https://doi.org/10.1007/s11192-012-0689-6>



Recatalá, L., Añó, C., Verzandvoort, S., Ritsema, C., Sánchez, J. (2011). Harmonization of risk assessment methods of soil erosion by water in the European Union. En A.J. Fournier (Ed) *Soil Erosion: Causes, Processes and Effects*, pp. 161-176. Nova Science Publishers, New York.

Rey, J. (1998). *La investigación en Ciencias de la Tierra en el marco del sistema español de evaluación científica (1990-1994)*. Tesis Doctoral, Universidad Autónoma de Madrid, Madrid, 349 p.

Rey, J., Martín, M.J., Plaza, L., Ibáñez, J.J., Méndez, I. (1998). Changes on publishing behaviour in response to research policy guidelines. The case of the Spanish Research Council in the field of Agronomy. *Scientometrics* 41 (1-2), 101-111. <https://doi.org/10.1007/BF02457971>

Rojo, L. (2008). La Red de Estaciones Experimentales de Seguimiento y Evaluación de la Erosión y la Desertificación (RESEL)". En A. Cerdá (Ed) *Erosión y degradación del suelo agrícola en España*, pp. 127-148. Cátedra Divulgación de la Ciencia-Universitat de València, Valencia.

Romero Díaz, A. (2002). *La erosión en la Región de Murcia*. Universidad de Murcia, Murcia, 337 pp.

Romero Díaz, A., Ruíz Sinoga, J.D. (2015). Assessment of soil erosion through different experimental methods in the Region of Murcia (South-East Spain). En A.P. Dykes, M. Mulligan, J. Wainwright (Eds.) *Monitoring and Modelling Dynamic Environments*, pp. 9-43. John Wiley & Sons, Chichester, West Sussex. <https://doi.org/10.1002/9781118649596.ch2>

Silva, P.G., Bautista, B. (2006). Análisis de la trayectoria y proyección de Cuaternario y Geomorfología: 1996-2006. *Cuaternario y Geomorfología* 20 (1-2), 3-12.

Solé Benet, A. (2006). Spain. En J. Boardman y J. Poesen (Eds) *Soil erosion in Europe*, pp. 311-346. John Wiley & Sons, Chichester. <https://doi.org/10.1002/0470859202.ch26>

Torres-Salinas, D., Delgado, E., Jiménez-Contreras, E. (2009). Análisis de la producción de la Universidad de Navarra en revistas de Ciencias Sociales y Humanidades empleando rankings de revistas españolas y la Web of Science. *Revista Española de Documentación Científica* 32 (1), 22-39.

Verheijen, F.G.A., Jones, R.J.A., Rickson, R.J., Smith, C.J. (2009). Tolerable versus actual soil erosion rates in Europe. *Earth-Science Reviews* 94 (1-4), 23-38. <https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2009.02.003>



Verzandvoort, S., Recatalá, L., Añó, C. (2012). Soil erosion. En C. van Beek, G. Tóth (Eds) *Risk Assessment Methodologies of Soil Threats in Europe. -Status and options for harmonization for risks by erosion, compaction, salinization, organic matter decline and landslides-* pp. 5-15. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

