

Ámbitos de investigación y colaboración entre disciplinas en la producción científica española sobre abuso de sustancias

Gregorio González Alcaide¹, Adolfo Alonso Arroyo¹, Carolina Navarro Molina¹, José Ignacio de Granda Orive², Rafael Aleixandre Benavent¹, Juan Carlos Valderrama Zurián¹

¹ Unidad de Documentación, Instituto de Historia de la Ciencia y Documentación López Piñero, Universitat de València-CSIC, Valencia, España. gregorio.gonzalez@uv.es

² Servicio de Neumología, Hospital Central de la Defensa Gómez Ulla, Madrid, España.

Resumen

A partir de las firmas institucionales incluidas en los registros bibliográficos, en las que se hace constar habitualmente el departamento, servicio o unidad responsable del trabajo, se analiza la productividad y la colaboración de disciplinas y especialidades científicas en el área del Abuso de Sustancias en las publicaciones firmadas por instituciones españolas a lo largo del período 2001-2005. Las principales conclusiones del estudio realizado son las siguientes: a) junto al Abuso de Sustancias, la Psicología, la Psiquiatría, la Epidemiología-Medicina Preventiva y Salud Pública y la Farmacología son las disciplinas y especialidades que presentan el mayor índice de productividad en el área; b) en las revistas nacionales de difusión internacional se suman a las especialidades anteriores la Neurología y la Pediatría, y en el caso de los trabajos publicados en revistas extranjeras, la Bioquímica-Biología Molecular y la Neurociencia; c) los trabajos publicados en revistas españolas de difusión internacional y en revistas extranjeras presentan índices de colaboración entre disciplinas y especialidades mucho más elevados que aquellos publicados en revistas de difusión nacional; d) las principales colaboraciones son las establecidas entre el Abuso de Sustancias, la Psiquiatría y la Psicología, a las que se suman, en el caso de las revistas nacionales de difusión internacional y en los trabajos publicados en revistas extranjeras, las colaboraciones que establecen estas disciplinas con la Farmacología, la Neurología y la Neurociencia.

Palabras clave: Abuso de Sustancias, Colaboración, Disciplinas científicas, España, Publicaciones científicas.

Abstract

In the research field of Substance Abuse, productivity, collaboration between disciplines and scientific specialities are analysed from institutional signatures included in bibliographic registers of Spanish publications during the period 2001-2005. The main conclusions of the study are the followings: a) Substance Abuse, Psychology, Psychiatry, Epidemiology-Preventive Medicine and Public Health and Pharmacology are the disciplines and specialities that present a highest productivity; b) Furthermore, papers published in national reviews of international circulation include others specialities, as Neurology and Paediatrics, and papers published in international reviews, Biochemistry-Molecular Biology and Neuroscience; c) Papers published in Spanish reviews of international circulation and papers published in foreign reviews present much higher collaboration indexes between disciplines and specialities; d) Main collaborations between specialities are established between Substance Abuse, Psychiatry and Psychology. Furthermore, in the case of national reviews of international circulation and foreign reviews we have to add the collaboration of these specialities with Pharmacology, Neurology and Neuroscience.

Keywords: Collaboration, Scientific disciplines, Scientific publications, Spain, Substance abuse.

1 Introducción

El fenómeno del abuso de sustancias es un campo de estudio multidisciplinar de gran relevancia social y sanitaria, en el que intervienen profesionales de muy diversos ámbitos: médicos, psiquiatras, psicólogos, enfermeros, farmacéuticos, educadores, trabajadores sociales, sociólogos, juristas, etc., que abordan el estudio de este fenómeno desde múltiples perspectivas disciplinares y se integran frecuentemente en un mismo equipo o grupo de trabajo (Ferro, 2004). A consecuencia de ello existe una amplia y diversificada producción científica, caracterizada entre otros aspectos por su dispersión entre un gran número de revistas fuente y por la existencia de diversos grados de colaboración, en función del carácter de la investigación (básica o clínica) y de que la revista sea nacional o extranjera o que tenga factor de impacto en el Journal Citation Reports (González et al., 2006).

Son numerosos los estudios bibliométricos que han analizado la colaboración científica en base a criterios de autoría, de adscripción institucional o aplicando criterios geográficos, por regiones o países. Todos ellos inciden en la importancia de la cooperación para el progreso y avance científico, ya que ésta permite compartir recursos, completar insuficiencias y promover sinergias para alcanzar la masa crítica de conocimiento necesaria (Katz y Martin, 1997). Asimismo, esta importancia es reconocida y fomentada en las convocatorias públicas de financiación para favorecer la “creación de esquemas más potentes que permitan alcanzar objetivos que difícilmente podrían plantearse en un contexto de ejecución más restringido”¹.

Mucho menos frecuentes son, sin embargo, los estudios centrados en el análisis de la colaboración entre disciplinas, por las diversas tipologías que puede presentar la misma y la dificultad de su determinación (Klein, 2004).

¹ Boletín Oficial del Estado. RESOLUCIÓN de 29 de septiembre de 2006, de la Secretaría de Estado de Universidades e Investigación, por la que se hace pública la convocatoria de ayudas para la realización de proyectos de investigación, en el marco de algunos Programas Nacionales del Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica 2004-2007. BOE nº 243. 11 de octubre de 2006, p. 35235-64.

El objetivo del presente trabajo consiste en identificar y cuantificar la contribución a la producción científica sobre Abuso de Sustancias de las distintas disciplinas y especialidades científicas, académicas y profesionales, analizando la colaboración entre las mismas en los trabajos firmados por instituciones españolas a lo largo del período 2001-2005.

2 Fuentes y metodología

La metodología seguida para la realización del estudio ha sido la siguiente:

A) Selección de bases de datos, búsqueda y descarga de registros bibliográficos

El análisis se ha efectuado de forma diferenciada considerando diferentes categorías de análisis relacionadas con las bases de datos y revistas fuente de publicación de los documentos: trabajos de Ciencias Sociales y Humanidades publicados en revistas españolas, para lo que se ha recurrido a la base de datos ISOC/Índice de Ciencias Sociales y Humanidades; trabajos de Ciencias de la Salud de revistas españolas, utilizando en este caso la base de datos IME/Índice Médico Español; y dentro de estas dos grandes áreas de conocimiento, los trabajos incluidos en las bases de datos SSCI/Social Science Citation Index y SCI/Science Citation Index, diferenciando a su vez en este caso, aquellos trabajos publicados en revistas españolas y en revistas extranjeras.

Para la recuperación de documentos se ha aplicado un perfil de búsqueda que incluye un listado de sustancias adictivas y otro conjunto de términos que hacen referencia al abuso de estas sustancias. Para asegurar la máxima exhaustividad posible se han considerado sinónimos, variantes ortográficas y se han utilizado truncamientos para recuperar posibles variantes morfológicas de un mismo término. Asimismo, las búsquedas se han restringido a los trabajos originales de investigación en los que interviene al menos una institución española y al período cronológico 2001-2005. En la tabla 1 se recoge el perfil utilizado en el caso de las bases de datos IME e ISOC y en la tabla 2 el empleado en las bases de datos SSCI y SCI.

Tabla 1. Términos y lexemas empleados para construir el perfil de búsqueda de artículos sobre Abuso de Sustancias en las bases de datos IME e ISOC.

Términos y lexemas combinados con el operador "OR"			Términos y lexemas empleados en combinación con la secuencia de búsqueda "AND (adicción OR abuso OR dependencia)"
Abstin*	Etanol*	MD*	Barbitúrico*
Alcohol*	Extasis	Naltrexona	Benzodiacep*
Anfetamin*	Hachis	Opiac*	Disolvent*
Alucinogen*	Heroin*	Opioid*	Hipnotic*
Cannab*	LSD	Sobredos*	Inhalant*
Coca*	Marihuan*	Tabaco	Pegament*
Desintoxica*	Marijuan*	Tabaquismo	Psicofarmac*
Drog*	Metadona	Toxicoman*	Sedant*
Síndrome de abstin*			

Tabla 2. Términos y lexemas empleados en el perfil de búsqueda de artículos sobre Abuso de Sustancias en las bases de datos SCI y SCCL.

Términos y lexemas truncados combinados con el operador "OR"			Términos y lexemas empleados en combinación con los anteriores con el operador "AND" para precisar su ámbito temático de utilización	Términos utilizados para restringir y precisar los resultados de la búsqueda, excluidos con el operador "NOT"
Alcohol*	Ecstasy	Nicotina	Abstinenc*	Alcoholate
Amphetamine	Hallucinogens	Opiates	Abuse	Coca cola
Benzphetamine	Heroin	Opioid	Addiction	Cocal
Buprenorphine	Hydromorphone	Opium	Codependenc*	Cocarcinog*
Cannab*	Marijuana	Oxymorphone	Dependenc*	Cocatalyst
Cigarettes	Mescaline	Psychedelic drug	Disorder*	Intraoperative AND Opioids
Coca*	Methadone	Smoking nicotine*	Substance abuse	Phytoplasm
Codein	Methamphetamine	Stimulant*	Withdrawal	Temperatura AND Dependence
Crack	Morphin*	Substance*		Beta-amino alcohols
Designer drugs	Nalbuphine	Substance* disorder*		Cocapping
Dextroamphetamine	Naloxone	Tetrahydrocannabinol		Electrosorption valency
Dom	Naltrexone	Thebaine		
Drug*	Narcotic*			

Posteriormente, y con el propósito de asegurar en este caso la máxima precisión en relación con el área objeto de estudio, se han supervisado manualmente los registros recuperados para eliminar el "ruido" de las búsquedas.

B) Identificación y normalización de especialidades

Con la información bibliográfica de los registros seleccionados se ha confeccionado una base de datos relacional, en la que se ha creado un campo específico para hacer constar las especialidades de los documentos. Éstas se han determinado a partir de la firma institucional de los trabajos, ya que las bases de datos utilizadas recogen todas las adscripciones institucionales de los autores firmantes, incluyéndose habitualmente en las mismas además de la macroinstitución (por ejemplo universidades u hospitales), los diferentes departamentos, servicios o unidades, denominaciones que se corresponden con la especialización científica, académica o profesional de los autores responsables de los documentos.

A continuación se ha llevado a cabo un proceso de normalización, ya que resulta fundamental unificar las diferentes variantes por las que puede ser denominada una misma especialidad. Para este proceso se ha utilizado el listado de especialidades médicas incluido en el tesoro Medical Subject Headings (MeSH) elaborado por la National Library of Medicine de Estados Unidos², las directivas de la Unión Europea en relación con el reconocimiento oficial de títulos³ y las especialidades reconocidas en los Colegios Oficiales de Médicos⁴, adoptando en cada caso los términos que, aún no siendo considerados especialidades en alguna de las citadas fuentes, se consideraban suficientemente descriptivos y específicos en relación con el área objeto de estudio, como por ejemplo Abuso de Sustancias.

² A/e: www.nlm.nih.gov/mesh/

³ A/e: europa.eu/scadplus/leg/es/lvb/l23021.htm

⁴ A/e: www.comb.cat/cat/medicina/especialitats/home.htm

C) Obtención de indicadores y análisis cuantitativo descriptivo

Se han obtenido los siguientes indicadores o medidas en relación con las bases de datos utilizadas y por revistas (nacionales y extranjeras, en el caso de las bases de datos SCCI y SCI): número de especialidades identificadas, número de documentos firmados por cada una de las especialidades, número de disciplinas o especialidades distintas con las que ha colaborado cada una de ellas y número total de colaboraciones con otras disciplinas o especialidades.

A partir de la identificación de las principales relaciones de colaboración se han construido diferentes redes o representaciones visuales de las colaboraciones interdisciplinarias. Para ello se han elaborado matrices con el número total de co-ocurrencias en los documentos de las diferentes especialidades, habiéndose representado mediante grafos las relaciones de colaboración entre las mismas de forma diferenciada por bases de datos.

Para el tratamiento de la información y la obtención de los indicadores se ha utilizado el software Microsoft Access y para la construcción de las representaciones visuales el programa de análisis y visualización de redes Pajek⁵.

3 Resultados

En la base de datos ISOC se han identificado 31 disciplinas y especialidades (tabla 3). En primer lugar se sitúa la Psicología (140 documentos), seguida por Abuso de Sustancias (96), la Psiquiatría (64), el Derecho (34), la Epidemiología-Medicina Preventiva y Salud Pública (21) y la Historia (11).

Tabla 3. Productividad y colaboración de las disciplinas y especialidades identificadas en la base de datos ISOC.

Disciplina / Especialidad	Nº de documentos	Nº de disciplinas / especialidades con las que ha colaborado	Nº de colaboraciones
Psicología	140	9	31
Abuso de Sustancias	96	11	41
Psiquiatría	64	8	19
Derecho	34	0	0
Epidemiología (1)	21	5	9
Historia	11	3	3
Pedagogía	10	1	1
Otras	60	23	28

(1) Incluye Medicina Preventiva y Salud Pública.

En la base de datos IME se han identificado 55 especialidades (tabla 4), encabezadas en este caso por Abuso de Sustancias (134 documentos), la Psiquiatría (113), la Epidemiología-Medicina Preventiva y Salud Pública (83), la Psicología (81), la Medicina Interna (41), la Farmacología (32) y la Medicina Legal-Toxicología (32).

⁵ A/e: vlado.fmf.uni-lj.si/pub/networks/pajek

Tabla 4. Productividad y colaboración de las especialidades identificadas en la base de datos IME.

Disciplina / Especialidad	Nº de documentos	Nº de disciplinas / especialidades con las que ha colaborado	Nº de colaboraciones
Abuso de Sustancias	134	17	54
Psiquiatría	113	18	47
Epidemiología (1)	83	19	36
Psicología	81	9	33
Medicina Interna	41	16	30
Farmacología	32	12	15
Medicina Legal / Toxicología	32	8	22
Neumología	26	13	20
Anestesiología / Reanimación	23	5	5
Urgencias	19	8	19
Atención Primaria (2)	18	8	12
Neurología	16	8	9
Endocrinología y Nutrición	15	7	9
Enfermería	15	4	4
Odontología y Estomatología	15	4	8
Pediatría	15	6	6
Gastroenterología / Hepatología	14	7	9
Medicina Intensiva	14	4	11
Oncología	14	10	13
Anatomía Patológica	13	18	23
Cardiología	13	4	4
Enfermedades Infecciosas	13	7	12
Otorrinolaringología	13	4	8
Ginecología / Obstetricia	12	4	5
Pedagogía	12	7	7
Análisis Clínicos	10	7	8
Otras	113	77	87

(1) Incluye Medicina Preventiva y Salud Pública.

(2) Incluye Medicina Familiar y Comunitaria.

En el caso de la base de datos SCI se han identificado 62 especialidades (tabla 5), que en este caso aparecen encabezadas por la Farmacología (254 documentos), la Psiquiatría (231), la Neurología (162), la Psicología (139), la Bioquímica-Biología Molecular (89), la Neurociencia (87), el Abuso de Sustancias (79) y la Epidemiología-Medicina Preventiva Salud Pública (75).

Tabla 5. Productividad y colaboración de las especialidades identificadas en la base de datos SCI.

Especialidad	Revistas Españolas			Revistas Extranjeras			Total		
	Nº de docs.	Nº esp. con las que ha colaborado	Nº de colab.	Nº de docs.	Nº esp. con las que ha colaborado	Nº de colab.	Nº de docs.	Nº esp. con las que ha colaborado (3)	Nº de colab.
Farmacología	23	12	20	231	39	220	254	41	240
Psiquiatría	82	19	48	149	28	146	231	34	194
Neurología	68	18	36	94	32	117	162	36	153
Psicología	20	9	17	119	24	112	139	28	129
Bioquímica / Biología Molecular	4	4	4	85	34	111	89	34	115
Neurociencia	9	7	8	78	21	116	87	24	124
Abuso de Sustancias	28	9	28	51	20	70	79	21	98
Epidemiología (1)	15	9	18	60	28	81	75	31	99
Química	0	0	0	58	17	40	58	17	40
Medicina Interna	13	20	23	40	23	58	53	30	81
Fisiología	4	1	1	48	18	54	52	18	55
Biología Celular	0	0	0	48	21	63	48	21	63
Pediatría	25	9	16	23	17	34	48	21	50
Gastroenterolo- gía/Hepatología	7	8	8	32	19	41	39	24	49
Enfermedades Infecciosas	5	3	3	28	17	31	33	17	34
Anatomía Patológica	7	10	13	25	23	53	32	26	66
Cirugía	2	2	2	30	29	65	32	29	67
Cardiología	9	11	11	20	13	21	29	20	32
Medicina Legal / Toxicología	3	6	6	25	16	31	28	21	37
Nefrología	10	6	7	15	13	18	25	14	25
Neumología	14	9	14	11	8	13	25	14	27
Alergología / Inmunología	1	1	1	23	19	54	24	20	55
Genética	2	5	6	21	14	28	23	17	34
Oncología	0	0	0	18	22	36	18	22	36
Microbiología	2	3	3	15	12	24	17	14	27
Atención Primaria (2)	10	12	17	6	4	5	16	12	22

La base de datos SCCI incluye únicamente dos revistas españolas (Psicothema y European Journal of Psychiatry) y de forma muy puntual algún trabajo en revistas extranjeras. Esta base de datos presenta, por tanto, un aporte reducido, siendo la única especialidad identificada la Psicología, especialidad que colabora puntualmente en algunos trabajos incluidos en esta base de datos con la Psiquiatría.

En relación con la colaboración entre disciplinas, en la base de datos ISOC, 50 documentos han sido firmados en colaboración por dos o más disciplinas o especialidades (8,6 % de los

documentos), cifra que se sitúa en 176 documentos en el caso de la base de datos IME (10,89% de los documentos) y que asciende a 531 documentos en la base de datos SCI (41,68% de los documentos).

En la figura 1 se recogen las redes de colaboración entre las diferentes especialidades construidas a partir de los documentos indizados en las bases de datos ISOC e IME, habiendo aplicado un umbral de tres o más trabajos firmados en colaboración, a fin de centrar el análisis en las relaciones de colaboración más intensas, grado de colaboración que queda reflejado en las ilustraciones mediante el diferente grosor de los enlaces que unen las especialidades. En la base de datos ISOC destacan las colaboraciones del Abuso de Sustancias con la Psicología y la Psiquiatría, colaboraciones que se encuentran también en la base de datos IME, a las que se suman en este caso algunas otras colaboraciones establecidas entre diversas especialidades, como las colaboraciones entre la Medicina Intensiva, Medicina Legal-Toxicología y Urgencias o las colaboraciones de la Gastroenterología-Hepatología y Microbiología con la Medicina Interna, entre otras.

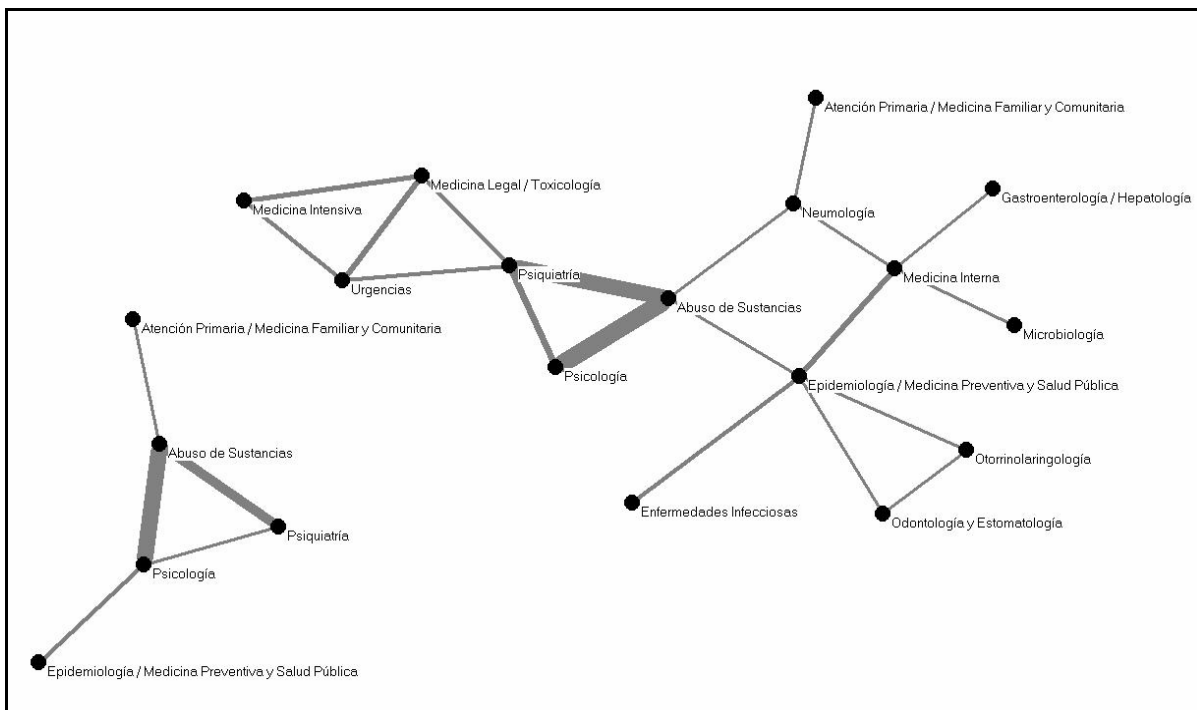


Figura 1.

Mucho más compleja y tupida es la red de colaboraciones entre especialidades resultante de los documentos indizados en la base de datos SCI, que aparece recogida en la figura 2, por lo que se ha aplicado en este caso para facilitar la legibilidad e interpretación de la representación un umbral de cinco o más trabajos firmados en colaboración. Además del Abuso de Sustancias, la Psicología y la Psiquiatría, están en este caso en una posición nuclear de la red con una gran densidad de relaciones de colaboración otras disciplinas y especialidades como la Farmacología, la Neurología, la Neurociencia, la Fisiología, la Bioquímica-Biología Molecular, la Biología Celular y la Epidemiología-Medicina Preventiva y Salud Pública.

la generación del nuevo conocimiento difundido a través de las publicaciones, ya que la concurrencia de más de una disciplina o especialidad en un trabajo puede responder a que se trate de un estudio *multidisciplinario*, si el problema es abordado simultáneamente desde diferentes disciplinas, aportando cada una de ellas sus métodos, teorías y puntos de vista, pero sin integración o sin que las relaciones entre ellas sean explícitas; *interdisciplinario*, en el caso de que se integren diferentes perspectivas que pasan a formar parte de un todo, facilitando la reciprocidad, el intercambio y el enriquecimiento mutuo, con el objeto de dar respuesta a problemas que son demasiado amplios o complejos; o *transdisciplinario*, cuando concurren diferentes disciplinas en la solución de un problema incorporando planteamientos participativos, desapareciendo las fronteras entre ellas para centrarse en el problema más allá de los límites disciplinares (Klein, 2004; Feller, 2006; Wicksom, Carew y Russell, 2006).

Algunas de las conclusiones más relevantes del estudio realizado son las siguientes: a) Junto al Abuso de Sustancias, la Psicología, la Psiquiatría, la Epidemiología-Medicina Preventiva y Salud Pública y la Farmacología son las especialidades que presentan el mayor índice de productividad en todas las bases de datos; b) en las revistas nacionales de difusión internacional se suman a las especialidades anteriores la Neurología o la Pediatría, y en el caso de los trabajos publicados en revistas extranjeras, la Bioquímica-Biología Molecular y la Neurociencia; c) Los trabajos publicados en las revistas españolas de difusión internacional y extranjeras presentan índices de colaboración entre especialidades mucho más elevados que aquellos trabajos difundidos en revistas nacionales; d) las principales colaboraciones son las establecidas entre el Abuso de Sustancias, la Psiquiatría y la Psicología, a las que se suman, en el caso de las revistas nacionales de difusión internacional y en los trabajos publicados en revistas extranjeras, las colaboraciones de estas disciplinas con la Farmacología, la Neurología y la Neurociencia.

La existencia de una relación positiva en la colaboración entre diferentes disciplinas o especialidades y la publicación de los trabajos en revistas de difusión internacional o en revistas extranjeras permite considerar la colaboración entre departamentos, servicios o unidades de diferentes áreas o especialidades del conocimiento como un indicador adicional que favorece positivamente la publicación en las citadas revistas fuente, con independencia del tipo de colaboración del que se trate. Este hecho es similar a lo que ocurre con otros indicadores como el índice de colaboración o índice de firmas/trabajo o la colaboración interinstitucional, y en particular las colaboraciones internacionales (Agulló y Aleixandre, 1999; Frame y Carpenter, 1979).

Otro aspecto significativo sobre el que cabe incidir es el hecho de que determinadas especialidades publican sistemáticamente sus trabajos en revistas extranjeras, coincidiendo con la ausencia de revistas españolas con factor de impacto en el Journal Citation Reports. En este sentido, cabría incidir en la necesidad de potenciar las publicaciones nacionales y no limitar los criterios de evaluación a los trabajos incluidos en determinadas revistas fuente, adoptando medidas encaminadas a aumentar el número y calidad de las publicaciones nacionales y el uso de indicadores alternativos al Factor de Impacto del Journal Citation Reports (Aleixandre et al., 2007).

Agradecimientos

Este trabajo ha sido realizado gracias a la ayuda del proyecto 2SI/02/07 de la Delegación del Gobierno para el Plan Nacional sobre Drogas del Ministerio de Sanidad y Consumo y al

Programa I3P cofinanciado por el Fondo Social Europeo del Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

Bibliografía citada

- AGULLÓ, A.; ALEIXANDRE, R. Evolución del índice de colaboración de los artículos médicos españoles en la presente centuria. *Papeles Médicos*, 1999, vol. 8, p. 16-20.
- ALEIXANDRE, R.; VALDERRAMA, J. C.; GONZÁLEZ, G. El factor de impacto de las revistas científicas: limitaciones e indicadores alternativos. *El Profesional de la Información*, 2007 (en prensa).
- FELLER, I. Multiple actors, multiple settings, multiple criteria: issues in assessing interdisciplinary research. *Research Evaluation*, 2006, vol. 15, n. 1, p. 5-15.
- FERRO, S. Interdisciplinariedad y drogodependencias. *Cuadernos de Trabajo Social*, 2004, vol. 17, p. 289-304.
- FRAME, J. D.; CARPENTER, M. P. International Research Collaboration. *Social Studies of Science*, 1979, vol. 9, p. 481-97.
- GONZÁLEZ, G. [et al.]. Redes de coautoría y colaboración de las instituciones españolas en la producción científica sobre drogodependencias en biomedicina 1999-2004. *Trastornos Adictivos*, 2006, vol. 8, n. 2, p. 78-114.
- KATZ, J. S.; MARTIN, B. R. What is research collaboration? *Research Policy*, 1997, vol. 26, p. 1-18.
- KLEIN, J. T. Interdisciplinarity and complexity: an evolving relationship. E:CO, 2004, vol. 6, n. 1-2, p. 2-10.
- MORILLO, F; BORDONS, M; GÓMEZ, I. Indicadores bibliométricos aplicados al estudio de la interdisciplinariedad. En: ISKO España (5º: Alcalá de Henares: 2001). *La representación y organización del conocimiento: metodologías, modelos y aplicaciones*.
- SANZ, L.; BORDONS, M; ZULUETA, M. A. Interdisciplinarity as a multidimensional concept: its measure in three different research areas. *Research Evaluation*, 2001, vol. 10, n. 1, p. 47-58.
- VAN RAAN, A. F. J. The Interdisciplinary nature of science: theoretical framework and bibliometric-empirical approach. En: WEINGART, P.; STEHR, N. (eds.) *Practising interdisciplinarity*. Toronto: University of Toronto Press, 2000. p. 66-78.
- WICKSOM, F.; CAREW, F. L.; RUSSELL, A. W. Transdisciplinary research: characteristics, quandaries and quality. *Futures*, 2006, vol. 38, p. 1046-1059.