



ITESO

LAS PUBLICACIONES DE LOS INVESTIGADORES MEXICANOS EN EL ISI: REALIDAD O MITO DEL SNI¹*

Gerardo Reyes Ruiz, Jordi Suriñachi Caralt*

Currículo: doctor en Estudios Empresariales (perfil actuariales). Investigador invitado de la Facultad de Economía y Empresa de la Universidad de Barcelona. Sus líneas de investigación son la evaluación académica y el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología.

***Currículo:** doctor en Ciencias Económicas y Empresariales. Investigador y catedrático en la Facultad de Economía y Empresa de la Universidad de Barcelona. Miembro de la European Regional Science Association y de la Asociación Española de Ciencia Regional. Codirector del grupo consolidado de investigación Análisis Cuantitativo Regional y director del Instituto de Investigación en Economía Aplicada Regional y Pública (IREA). Sus líneas de investigación son la economía regional, modelización regional, econometría y bibliometría.

Recibido: 22 de julio de 2011. Aceptado para su publicación: 14 de enero de 2012.

Como citar este artículo: Reyes, G., Suriñachi, J. (enero-junio, 2012). Las publicaciones de los investigadores mexicanos en el ISI: realidad o mito del SNI. Sinéctica, 38. Recuperado de http://www.sinectica.iteso.mx/index.php?cur=38&art=38_09

Resumen

En el presente artículo se muestra la relevancia de la investigación mexicana en el ámbito internacional, con base en el nivel de publicación alcanzado por los investigadores mexicanos en las revistas del Institute for Scientific Information (ISI) de 1997 a 2008. Asimismo, y para el subperiodo de 1997 a 2002, se valora si existe una correspondencia entre el nivel de publicación ISI y los investigadores que formaron parte del Sistema Nacional de Investigadores (SNI), con el fin de conocer si el ser parte de dicho programa está relacionado con un nivel de publicación de más calidad (como realmente es el publicar en revistas indexadas en el ISI).

Palabras clave: política pública, investigación científica, política en ciencia y tecnología, científicos, ingenieros y trabajadores técnicos, centros de investigación y laboratorios.

Abstract

This article demonstrates the importance of Mexican research in the international arena, based on the level achieved by researchers publishing in the journals of the Mexican Institute for Scientific Information (ISI) during the period 1997 to 2008. Furthermore, for the sub period 1997 to 2002, assessing whether there is a correspondence between the level of ISI publication and researchers who were part of the National System of Researchers (SNI), in order to know whether the part of the program is related to a level of higher quality publication (as it really is to publish in journals indexed in ISI).

¹ *Los autores agradecen las sugerencias y comentarios de dos dictaminadores anónimos, los cuales ayudaron a enriquecer este trabajo. Asimismo, al SNI por toda la información proporcionada para este estudio. Por su parte, J. Suriñach agradece el apoyo de la CicytECO2009-12678.

Keywords: public policy, scientific research, science and technology policy, scientists, engineers and technical workers, research centers and laboratories.

INTRODUCCIÓN

La evaluación de la ciencia ha sido importante para apoyar los procesos de decisión y de gestión en materia de política científica. Vistos como un sistema, los resultados de la actividad científica (indicadores de *output*) se pueden evaluar a través de estudios bibliométricos o cienciométricos. Los resultados obtenidos con dichos estudios, a su vez, apoyan los procesos referentes a la toma de las decisiones en materia de política científica (Macías-Chapula *et al.*, 2006, pp. 220-221).

Pritchard (1969) define a la bibliometría como la aplicación de los métodos estadísticos y matemáticos disponibles para definir los procesos de la comunicación escrita, la naturaleza y el desarrollo de las disciplinas científicas mediante técnicas de recuento y análisis de dicha comunicación. Entonces, la bibliometría puede entenderse como el estudio de los aspectos cuantitativos de la producción, difusión y uso de la información registrada (Tague-Sutcliffe, 1992, p. 1). A través de esta técnica es posible visualizar la actividad, estructura y evolución de una ciencia, así como también cuantificar sus resultados y aplicarlos en campos como la biblioteconomía, la historia de las disciplinas, la sociología de las ciencias o la política científica, por mencionar algunas. Sin embargo, el cambio más grande e importante para llevar a cabo un estudio bibliométrico proviene de la disponibilidad de nuevas fuentes significativas de información, como páginas web y estadísticas de bibliotecas digitales. Gracias a esta digitalización y a la masiva indexación de bases de datos, ahora es relativamente más fácil que antes realizar un estudio bibliométrico.

Hoy en día, los indicadores que se usan en general para medir la producción en las actividades de investigación de los científicos, para cualquier país, son: el conteo de los artículos publicados en revistas especializadas y el número de citas de éstos en otras investigaciones. Además, y respecto al tema de cómo medir la importancia de las contribuciones asociadas a los investigadores mexicanos, debe señalarse que estos indicadores sirven para medir el impacto que tienen sus publicaciones en la comunidad científica internacional y dan una aproximación de su calidad. De tal manera que dichos indicadores bibliométricos se han convertido en la forma más común de medir la productividad, no sólo de los individuos, sino también de las instituciones que compiten por financiamiento para proyectos, o bien para reclutar y promover a otros investigadores (Brambila & Veloso, 2005, p. 3).

La idea de utilizar métodos bibliométricos en relación con la construcción y el mantenimiento del sistema de la organización del conocimiento no es nueva; sin embargo, poco se ha explorado en el ámbito mexicano. Afortunadamente, existen trabajos en los cuales los métodos bibliométricos han sido aplicados con éxito para examinar la estructura intelectual de determinadas áreas del conocimiento de un país o región en particular (White y Griffith, 1981; Rey & Anselin, 2000; Kalaitzidakis, Mamuneas & Stengos, 2001; Suriñach *et al.*, 2002-2006; Faber, 2005).

En México, como instrumento de desarrollo de su política científica, se creó el Sistema Nacional de Investigadores (SNI). Pertenecer a éste es sinónimo de calidad y prestigio de las contribuciones científicas, ya que en dicho sistema convergen tan sólo los recursos humanos intelectuales que demuestran tener la mejor vocación y el mayor compromiso para crear o desarrollar investigación en ciencia o tecnología, al menos en el territorio nacional. En el artículo 3° del reglamento vigente del

SNI se escribe: "... el Sistema contribuye a la formación y consolidación de investigadores con conocimientos científicos y tecnológicos del más alto nivel como un elemento fundamental para incrementar la cultura, productividad, competitividad y el bienestar social".

Además, en México se tiene el entendido, hasta el día de hoy, que los investigadores con registro en el SNI son responsables de la gran mayoría de los trabajos científicos con calidad que se difunden en las revistas de arbitraje nacional e incluso de carácter internacional; es decir, a los investigadores que integran el SNI se les atribuyen los avances más importantes en ciencia y tecnología que se realizan en México. Este artículo pretende incidir en estos aspectos. En concreto, en primer lugar, revisa la participación de los investigadores mexicanos en la publicación de artículos de calidad (en el Institute for Scientific Information [ISI], cuyas bases de datos se han convertido no sólo en un instrumento imprescindible para la búsqueda y recuperación de información científica, sino que, gracias a los indicadores bibliométricos que proporcionan, han devenido en una herramienta fundamental en la evaluación de las instituciones, de las revistas y los propios científicos en buena parte del mundo; en ellas se muestran las revistas más productivas y que más influencia e impacto producen). Ello hará posible conocer si el desarrollo del SNI ha permitido avanzar en el nivel de publicaciones científicas de calidad a lo largo de más de una década, así como las áreas en las que el nivel científico alcanzado es superior. En segundo lugar, se analizará si efectivamente existe una relación que indique que pertenecer al SNI conlleva publicar más artículos de calidad.

Para alcanzar dichos objetivos, se analiza el nivel de publicaciones de los investigadores mexicanos publicados en el ISI entre 1997 y 2008, y para abordar la relación entre investigadores pertenecientes al SNI y su nivel de publicación en el ISI, se considera el periodo 1997-2002. Este último análisis permitirá, a su vez, posicionar al SNI en el ámbito científico mexicano y, por otra parte, conocer la valía de los investigadores que pertenecen a dicho círculo de investigación. En consecuencia, se muestra la evolución de las publicaciones en el ISI de los investigadores del SNI por categoría y nivel a fin de conocer los aspectos cuantitativos más importantes que los diferencian entre sí.

El análisis circunscrito a un solo periodo (1997-2002) para analizar la relación entre investigadores SNI y publicaciones ISI, se debió principalmente a dos limitantes: la primera fue que sólo se dispuso de información en medio magnético sobre el SNI hasta el año 2002, y la segunda, si se quería obtener esa relación para el periodo 2003-2008 se hubiera tenido que utilizar otra metodología diferente a la de 1997-2002, y los resultados no serían comparables entre sí.

Con estos resultados se pretende dar respuesta a las siguientes preguntas:

- ¿El SNI capta verdaderamente a los investigadores mexicanos con más respaldo internacional, en cuanto a publicaciones en el ISI se refiere? En el punto II del artículo 4° del reglamento vigente del SNI se estipula: "Para cumplir con su objeto, el SNI tendrá las siguientes facultades y responsabilidades: Coadyuvar a la formación de nuevos investigadores e incrementar el número de profesionales dedicados a la investigación científica y tecnológica con altos niveles de calidad". Por ello, el SNI integra entre sus miembros a los más connotados investigadores y científicos a nivel nacional).

- ¿Existen diferencias sustantivas en los niveles del SNI, en el periodo de 1997 a 2002, con base en las publicaciones del ISI?; es decir, ¿a mayor nivel del SNI corresponde un mayor número de publicaciones en el ISI? En el punto I del artículo 4° del reglamento vigente del SNI se escribe: “Para cumplir con su objeto, el SNI tendrá las siguientes facultades y responsabilidades: Reconocer y premiar con distinciones y en su caso, con estímulos económicos, la labor de investigación en el país, evaluando la calidad, producción, trascendencia e impacto del trabajo de los investigadores seleccionados mediante los concursos que periódicamente se convoquen”. Tanto es así que una solicitud presentada al SNI con publicaciones en el ISI tendrá un mayor impacto en los evaluadores que una solicitud sin publicaciones en el ISI).
- ¿Qué diferencia a los investigadores que fueron promovidos a un nivel superior del SNI, según publicaciones del ISI, de los que no fueron promovidos a un nivel superior dentro de dicho sistema, en el periodo de estudio comprendido de 1997 a 2002?

DISEÑO DEL ANÁLISIS BIBLIOMÉTRICO

En Macías-Chapula et al. (2006) se menciona que en la conducción de este tipo de estudios se vuelve imprescindible el uso de las bases de datos del ISI. Ello obedece a que, desde su origen, los productos del ISI se han utilizado como importantes herramientas para evaluar el desempeño y la calidad de la actividad científica de países, instituciones, grupos de investigación y hasta individuos (Garfield & Welljams, 1992; Garfield, 1990, 1979). De todas las bases de datos del ISI, la denominada Science Citation Index (SCI), por su carácter multidisciplinario, es quizá la más utilizada para conducir estudios métricos de la ciencia. No obstante, en este artículo también se hace uso de la base de datos denominada Social Science Citation Index (SSCI), ubicada en el apartado ISI Web of Knowledge.

Como bien se menciona en el trabajo de Licea de Arenas, Castaños-Lomnitz & Arenas-Licea (2002), para México los indicadores basados en la cuantificación de publicaciones y de citas deben tratarse con cautela, ya que el número de revistas mexicanas consideradas en las bases de datos de carácter internacional es limitado y la cuantificación de publicaciones y citas que se fundamentan en dichas revistas necesariamente subrepresentan la actividad científica del país. No obstante las limitaciones sobre el uso de las bases de datos del ISI (Garfield, 1990), éstas permiten analizar la producción científica más visible internacionalmente, y con ello se obtiene un buen estimado de la calidad, trascendencia y productividad de los investigadores mexicanos.

METODOLOGÍA

En este artículo se utilizaron dos fuentes de datos del ISI: la denominada SCI y la SSCI, ambas disponibles en el apartado ISI Web of Knowledge\Web of Science y que fueron aprovechadas para determinar el número de artículos publicados por investigadores mexicanos de 1997 a 2008. Mediante las dos bases de datos del ISI se obtuvieron alrededor de setenta mil registros.

Una vez conocidas las publicaciones en el ISI, para el periodo 1997-2008, en las que al menos un investigador mexicano fue autor o coautor, se llevó a cabo un match con la base de datos que hace referencia a la producción científica repor-

tada al SNI por cada aspirante durante los años 1997-2002, y la cual contribuyó ya fuese para su ingreso, permanencia o promoción dentro de dicho sistema de investigación. Esta interrelación de las bases de datos se realizó con la finalidad de identificar a los investigadores mexicanos con registro en el SNI que tuvieron alguna publicación en el ISI de 1997 a 2002, y de esta manera conocer el posicionamiento e impacto del SNI, primero en el contexto nacional y segundo en el internacional, respecto al total de publicaciones en el ISI.

Posteriormente, se efectuó un análisis bibliométrico para el periodo comprendido entre 1997 y 2002, en el cual se identificaron las publicaciones del ISI realizadas por los investigadores mexicanos que pertenecieron al SNI. Así, al conocer estas publicaciones, por diferencia, se conocen las publicaciones en el ISI de los investigadores mexicanos que no pertenecieron al SNI en dicho lapso de estudio. Este análisis pone de manifiesto la importancia de pertenecer a una élite de investigación en México, así como la trascendencia, viabilidad y razón de existir del SIN (el otorgamiento de becas nacionales y al extranjero, así como el SIN, son los programas del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología [Conacyt] con mayor importancia y trascendencia en el país, por lo que dichos programas, de manera conjunta, concentran un gran porcentaje del presupuesto asignado a este consejo). Más aún, dicho análisis posiciona al SNI en la realidad de la ciencia mexicana, en la medida que muestra el prestigio y exhibe el respaldo internacional de los recursos humanos que lo constituyen.

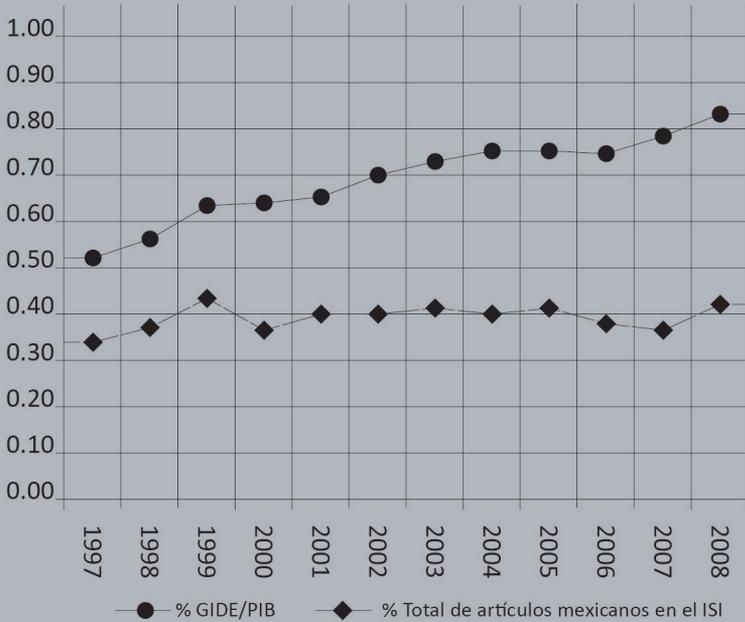
Finalmente, se lleva a cabo otro análisis bibliométrico por categoría y nivel de los investigadores mexicanos que pertenecieron en algún momento al SNI, durante el periodo de estudio comprendido por los años de 1997 a 2002. Este análisis persigue varios objetivos: el primero es identificar desde el aspecto cuantitativo, los patrones que diferencian a un nivel del SNI de otro, con base en las publicaciones del ISI; el segundo es mostrar la periodicidad (promedio) con que se publica en el ISI para cada nivel del SNI y tercero presentar la productividad (promedio) de los investigadores que fueron promovidos a un nivel superior dentro del SNI, con base en sus publicaciones del ISI.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La producción científica de los investigadores mexicanos en el ISI para los periodos 1997-2002 y 2003-2008

El total de las publicaciones en el ISI de los investigadores mexicanos ha sido poco significativo, ya que durante cada año comprendido de 1997 a 2008 dicha participación no rebasó uno por ciento del total de artículos publicados en el ISI. No obstante, resalta el comportamiento creciente del total de artículos mexicanos publicados en algunas revistas del ISI respecto al incremento en el gasto en investigación y desarrollo experimental (GIDE) de México (véase gráfica 1).

Gráfica 1. Relación GIDE/PIB de México y participación del total de artículos mexicanos en el ISI, 1997-2008



% GIDE/PIB

% Total de artículos
mexicanos en el ISI

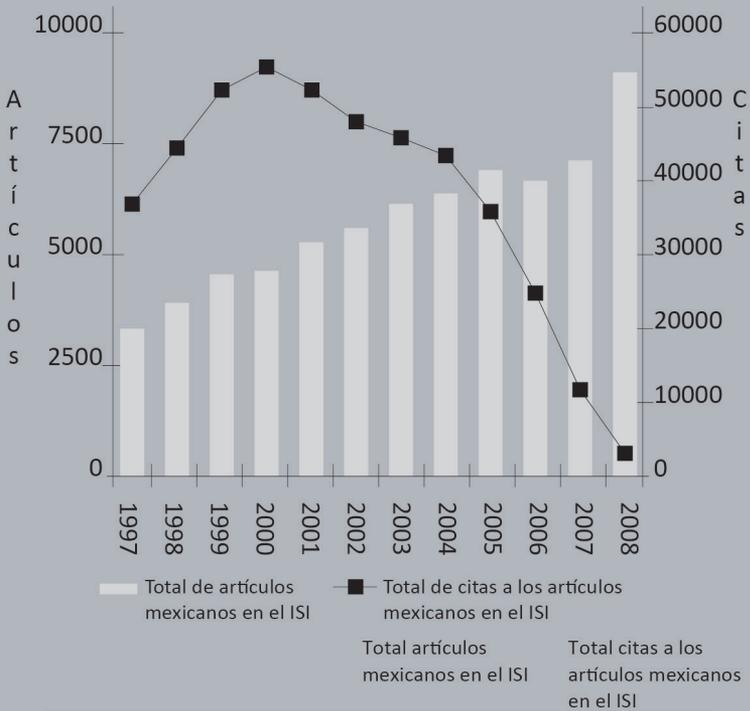
Año	% GIDE/PIB	% Total de artículos mexicanos en el ISI
1997	0.34	0.52
1998	0.38	0.57
1999	0.43	0.63
2000	0.37	0.64
2001	0.40	0.67
2002	0.40	0.70
2003	0.41	0.72
2004	0.40	0.76
2005	0.41	0.76
2006	0.38	0.75
2007	0.37	0.78
2008	0.42	0.82

Fuente: Informe General del Estado de la Ciencia y la Tecnología, 2009.

Para el periodo 1997-2008 se contabilizaron un total de 70042 artículos publicados en el ISI y en los que al menos un investigador mexicano fue autor o coautor; 39.6% de éstos fueron contabilizados para 1997-2002 y el resto, 60.4%, correspondieron a 2003-2008. A su vez, del total de artículos publicados por al menos un investigador mexicano en el ISI de 1997 a 2008, 94.2% correspondieron a la fuente de datos Science Citation Index y 5.8% fue para la base de datos denominada Social Science Citation Index.

A pesar de que el número de citas realizadas a los trabajos de los investigadores mexicanos, publicados en el ISI, mostró una clara disminución a través del tiempo, se debe resaltar el hecho de que el número de artículos mexicanos en el ISI sigue aumentando al paso de los años. Hay que mencionar que los artículos más recientes, publicados por algunas revistas del ISI, de los investigadores mexicanos aún no han capitalizado el total de sus potenciales citas, por lo que, sin duda, esto influye de manera directa sobre el comportamiento de al menos los últimos cinco años (véase gráfica 2).

Gráfica 2. Evolución del total de artículos mexicanos en el ISI y total de citas realizadas a dichos artículos mexicanos, 1997-2008



	Total artículos mexicanos en el ISI	Total citas a los artículos mexicanos en el ISI
1997	3534	37270
1998	4046	44789
1999	4739	52220
2000	4861	54254
2001	5209	52230
2002	5514	48990
2003	6234	46815
2004	6399	43345
2005	7357	35585
2006	7225	25791
2007	7471	12622
2008	9294	2914

Fuente: Informe General del Estado de la Ciencia y la Tecnología, 2007, 2008 y 2009.

En la tabla 1 se muestran las disciplinas asociadas al área del conocimiento con mayor número de artículos publicados en el ISI por investigadores mexicanos.

Tabla 1. Disciplinas del ISI con mayor número de artículos de investigadores mexicanos

	Disciplina del ISI	Total de artículos 1997-2002	% relativo al total de artículos 1997-2002
1	Physics, Multidisciplinary	1,386	4.99
2	Astronomy & Astrophysics	1,067	3.84
3	Plant Sciences	517	1.86
4	Optics	504	1.81
5	Medicine, Research & Experimental	478	1.72
6	Physics, Condensed Matter	455	1.64
7	Medicine, General & Internal	427	1.54
8	Entomology	423	1.52
9	Mathematics	417	1.50
10	Public, Environmental & Occupational Health	373	1.34
	Subtotal disciplinas	6,047	21.78
	Otras disciplinas	21,723	78.22

	Disciplina del ISI	Total de artículos 2003-2008	% relativo al total de artículos 2003-2008
1	Physics, Multidisciplinary	1,557	3.68
2	Astronomy & Astrophysics	1,211	2.86
3	Plant Sciences	721	1.71
4	Mathematics	672	1.59
5	Medicine, General & Internal	647	1.53
6	Optics	630	1.49
7	Public, Environmental & Occupational Health	603	1.43
8	Computer Science, Theory & Methods	548	1.30
9	Entomology	545	1.29
10	Chemistry, Physical	516	1.22
	Subtotal disciplinas	7,650	18.10
	Otras disciplinas	34,622	81.90

Fuente: elaboración propia a partir del ISI, 2008.

Con base en la información de la tabla 1 se puede afirmar que la dinámica de las publicaciones en el ISI de los investigadores mexicanos no muestra cambios sustanciales de un periodo a otro, debido a que ocho de las diez disciplinas más productivas en cada etapa de estudio son las mismas; sobresale en ambos periodos la denominada Physics Multidisciplinary.

Las disciplinas asociadas a las áreas de conocimiento del ISI que contabilizaron el mayor número de citas realizadas a las publicaciones mexicanas en cada periodo de estudio se muestran en la tabla 2, en la que se aprecia de nueva cuenta la ausencia de alguna disciplina de carácter social o humanidades.

Tabla 2. Total de citas realizadas a los artículos de investigadores mexicanos con mayor penetración en las disciplinas del ISI

	Disciplina del ISI	Total de citas 1997-2002	% relativo al total de citas 1997-2002
1	Astronomy & Astrophysics	18,643	6.9
2	Physics, Multidisciplinary	11,115	4.1
3	Multidisciplinary Sciences	8,378	3.1
4	Medicine, General & Internal	8,296	3.1
5	Neurosciences	5,498	2.0
6	Biochemistry & Molecular Biology	4,668	1.7
7	Plant Sciences	4,639	1.7
8	Microbiology	4,105	1.5
9	Physics, Condensed Matter	4,062	1.5
10	Chemistry, Physical	3,189	1.2
	Subtotal disciplinas	72,593	27.0
	Otras disciplinas	196,038	73.0

	Disciplina del ISI	Total de citas 2003-2008	% relativo al total de citas 2003-2008
1	Astronomy & Astrophysics	8,646	6.1
2	Physics, Multidisciplinary	4,815	3.4
3	Multidisciplinary Sciences	3,898	2.7
4	Medicine, General & Internal	3,712	2.6
5	Neurosciences	2,530	1.8
6	Chemistry, Physical	2,244	1.6
7	Microbiology	2,125	1.5
8	Biochemistry & Molecular Biology	2,110	1.5
9	Optics	2,108	1.5
10	Plant Sciences	1,960	1.4
	Subtotal disciplinas	34,148	24.0
	Otras disciplinas	108,111	76.0

Fuente: elaboración propia a partir del ISI, 2008.

Nuevamente, se observa que en los dos periodos de estudio no existe diferencia sustancial entre las disciplinas del ISI en cuanto al mayor número de citas realizadas a los trabajos de los investigadores mexicanos. Al respecto, y en el ámbito nacional, se confirma que las disciplinas denominadas por el ISI como Astronomy & Astrophysics, Physics, Multidisciplinary, Medicine, General & Internal y Plant Sciences son las cuatro que se han mantenido, desde 1997 y hasta 2008, entre las más productivas y con el mayor número de citas.

En lo relacionado con la coherencia entre las disciplinas del ISI con el mayor número de artículos mexicanos y el mayor número de citas recibidas en ambos periodos de estudio, se puede apreciar que para 2003-2008 la correspondencia entre los dos conceptos fue menos dispersa. Lo que sí queda claro es que los investigadores mexica-

nos que publicaron en las disciplinas del ISI denominadas Physics, Multidisciplinary y Astronomy & Astrophysics fueron los más productivos y los que más citas han contabilizado en dichos periodos. Además, para las revistas del ISI con el mayor número de artículos de investigadores mexicanos publicados en cada etapa de estudio se encontró que la *Revista Mexicana de Física* encabezó dicho concepto en ambos periodos (véase tabla 3). No obstante, todas estas revistas fueron de carácter teórico-experimental y ninguna de ellas pertenece al ámbito social o de humanidades.

Tabla 3. Revistas del ISI con el mayor número de artículos de investigadores mexicanos

	Revista	1997-2002		
		Artículos de investigadores mexicanos	Total de artículos de la revista	% Artículos de investigadores mexicanos
1	Revista Mexicana de Física	617	NE	--
2	Archives of Medical Research	429	NE	--
3	Revista de Investigación Clínica	343	383	89.6
4	Salud Pública de México	270	356	75.8
5	Revista de Biología Tropical	270	1,018	26.5
6	Astrophysical Journal	269	13,451	2.0
7	Salud Mental	246	270	91.1
8	Physical Review D	224	11,006	2.0
9	Physical Review B	204	28,020	0.7
10	Physical Review E	181	12,589	1.4
	Subtotal revistas	3,053	67,093	4.6
	Otras revistas del ISI	24,717	4,232,384	0.58

	Revista	2003-2008		
		Artículos de investigadores mexicanos	Total de artículos de la revista	% Artículos de investigadores mexicanos
1	Revista Mexicana de Física	595	966	61.6
2	Agrociencia	407	447	91.1
3	Revista de Investigación Clínica	362	376	96.3
4	Salud Pública de México	349	455	76.7
5	Astrophysical Journal	321	14,668	2.2
6	Physical Review D	276	13,593	2.0
7	Salud Mental	241	297	81.1
8	Interciencia	236	638	37.0
9	Physical Review E	234	13,974	1.7
10	Monthly Notices of the Royal Astronomical Society	228	7,856	2.9
	Subtotal revistas	3,249	53,270	6.1
	Otras revistas del ISI	39,023	5,113,044	0.76

Fuente: elaboración propia a partir del ISI, 2008.

NE= no especificado.

Con base en la información mostrada en la tabla 4 se puede apreciar que las publicaciones en el ISI de los investigadores mexicanos, con mayor penetración en el ámbito internacional, presentaron un claro patrón de comportamiento en ambos periodos de estudio, debido a que siete de las 13 revistas en las que se contabilizaron el mayor número de citas realizadas a dichas investigaciones, aparecieron en los dos periodos. No obstante, en ambos periodos las revistas del ISI que contabilizaron el mayor número de citas realizadas a las investigaciones mexicanas (tabla 4) resultaron ser, en su gran mayoría, muy diferentes a las revistas del ISI que registraron el mayor número de artículos de los investigadores mexicanos (tabla 3). Este comportamiento podría ser atribuido a las revistas que registraron el mayor número de citas realizadas a las investigaciones mexicanas durante ambos periodos, ya que tuvieron un mayor índice de impacto internacional.

Tabla 4. Revistas del ISI con el mayor número de citas realizadas a los artículos de investigadores mexicanos

	Revista	1997-2002		
		Citas a los artículos de investigadores mexicanos	Total de citas a los artículos de la revista	% citas a los artículos de investigadores mexicanos
1	Astrophysical Journal	7,080	101,755	7.0
2	Physical Review Letters	5,726	905,978	0.6
3	New England Journal of Medicine	4,869	403,407	1.2
4	Nature	3,366	1,236,861	0.3
5	Monthly Notices of the Royal Astronomical Society	2,903	156,776	1.9
6	Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America	2,849	1,332,485	0.2
7	Physical Review B	2,602	633,182	0.4
8	Physical Review D	2,483	280,700	0.9
9	Physical Letters B	2,454	216,147	1.1
10	Astronomical Journal	2,347	101,755	2.3
	Subtotal revistas	36,679	5,369,046	0.68
	Otras revistas del ISI	231,952	55,918,796	0.41

	Revista	2003-2008		
		Citas a los artículos de investigadores mexicanos	Total de citas a los artículos de la revista	% citas a los artículos de investigadores mexicanos
1	Astrophysical Journal	3,654	42,324	8.6

2	Physical Review Letters	2,053	440,816	0.5
3	Monthly Notices of the Royal Astronomical Society	2,024	109,029	1.9
4	Lancet	1,785	126,260	1.4
5	Journal of Physics G-Nuclear and Particle Physics	1,733	7,072	24.5
6	Physical Review D	1,725	176,804	1.0
7	Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America	1,406	579,174	0.2
8	Nature	1,372	434,004	0.3
9	Astronomy and Astrophysics	1,176	NE	NE
10	Physical Letters B	939	74,473	1.3
	Subtotal revistas	17,867	1,989,956	0.90
	Otras revistas del ISI	124,392	11,571,949	1.07

Fuente: elaboración propia a partir del ISI, 2008.

Para concluir con este apartado es de suma importancia mencionar que, de manera individual, durante 1997-2002 fue una publicación de Medicine, General & Internal (nombre del artículo: Comparison of upper gastrointestinal toxicity of rofecoxib and naproxen in patients with rheumatoid arthritis; citas: 1649) la que registró una mayor trascendencia en el contexto internacional, según el total de citas contabilizadas por el ISI. Por su parte, en 2003-2008 fue una publicación de Physics Nuclear, Physics Particles & Fields (nombre del artículo: Review of particle physics; citas: 1691).

Publicaciones en el ISI de los investigadores mexicanos del SNI, 1997-2002

En este apartado se analiza la contribución de los investigadores mexicanos con registro en el SNI. Este último es un subprograma del Programa de Fomento a la Investigación Científica, cuyo objeto es promover y fortalecer, a través de una evaluación, la calidad de la investigación científica y tecnológica, y la innovación que se produce en México. Por otra parte, este análisis permite conocer tanto la participación como la trascendencia de los investigadores mexicanos que tuvieron registro en el SNI respecto a las publicaciones atribuidas a México en el ISI, de 1997 a 2002. Hay que resaltar que estas publicaciones fueron reportadas al SNI por dichos investigadores mexicanos, las cuales apoyaron ya fuese su ingreso, permanencia o promoción a un nivel superior en dicho sistema.

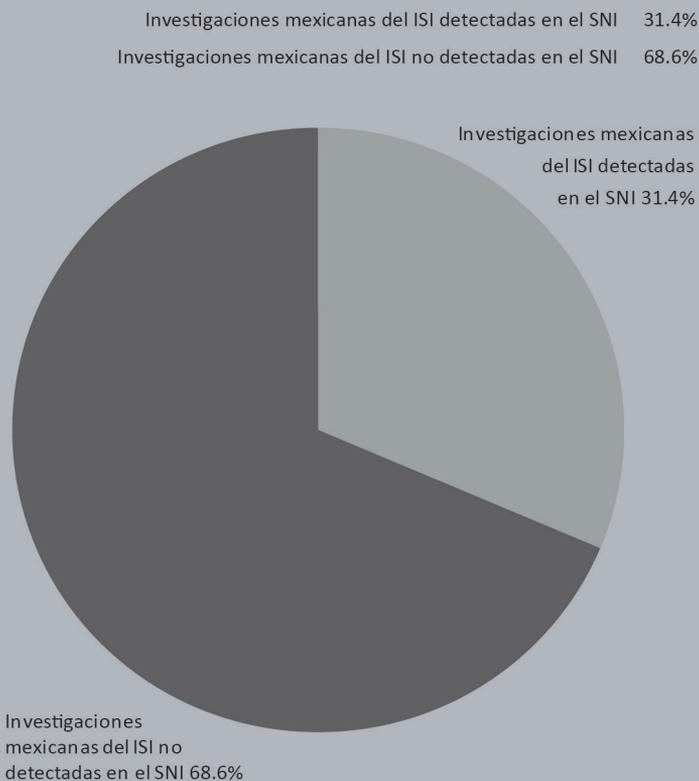
Para el periodo de estudio considerado (1997-2002), en este apartado se optó por realizar un primer *match* utilizando el título de la publicación, entre las publicaciones reportadas al SNI por los investigadores mexicanos aceptados en éste y las publicaciones del ISI atribuidas a México. Este procedimiento se realizó debido a que tan sólo se contó con el título de las publicaciones de los investigadores

mexicanos con registro en el SNI para los años de 1997 a 2002 (la información proporcionada por el SNI se contabilizó hasta 2003, pero, sin pérdida de generalidad, se omitió en dicho periodo el último año. Además, y para minimizar el error de este *match*, el título de la investigación se trabajó con letras mayúsculas, sin acentos y sin caracteres especiales no necesarios). No obstante, esta metodología proporciona, por una parte, las autorías o coautorías en el ISI de todos los investigadores mexicanos con registro vigente en el SIN y, por otra, se obtiene la participación del SNI respecto al total de artículos publicados en el ISI por todos los investigadores mexicanos (se reconoce que la información del SNI para 2003-2008 hubiese sido de valiosa ayuda para dar conclusiones más robustas y contundentes; sin embargo, se deja abierta esta interrogante para trabajos futuros).

Para 2003-2008, y con el objetivo de extender el análisis hasta 2008, se realizó un segundo *match* utilizando el nombre estandarizado, es decir, se estandarizaron los nombres tanto del ISI como del SNI en la medida de que sólo se utilizó el primer apellido y la primera letra del nombre. Se sabe que esto sobrestima los datos; sin embargo, se llevó a cabo esta estandarización debido a que un autor preferentemente firmará un artículo con dichos caracteres. Los resultados confirmaron la excesiva sobrestimación, que impedía comparar los resultados respecto a 1997-2002, por lo que se decidió limitar el estudio a 1997-2002. Como ejemplo de la sobreestimación sirva que, utilizando el primer *match*, la participación de los investigadores mexicanos con registro en el SNI durante 1997-2002, en relación con el total de las publicaciones mexicanas del ISI, fue de 31.4%, mientras que, con el segundo *match*, esta proporción fue de 70.8% para 2003-2008.

Como el interés de este trabajo es conocer el total de las publicaciones mexicanas en el ISI y analizar su relación con el SNI, se optó por usar el primer *match* (1997-2002). Se obtiene que la contribución de todas las publicaciones mexicanas en el ISI de 1997 a 2002 ascendió a 0.6%. Por su parte, la participación porcentual de las investigaciones mexicanas registradas en el SNI respecto al total de las publicaciones mexicanas del ISI se presenta en la gráfica 3. Estos resultados implican que, durante 1997-2002, los investigadores que se integraron al SNI fueron responsables de una proporción bastante considerable, casi una tercera parte, del conocimiento científico que se difundió en el ámbito nacional e incluso internacional.

Gráfica 3. Participación porcentual de los artículos mexicanos del SNI respecto al total de publicaciones mexicanas del ISI, 1997-2002



Fuente: elaboración propia a partir del ISI. Producción histórica reportada al SNI.

Como ya se mencionó, para 1997-2008 se encontró que la disciplina del conocimiento, definida por el ISI, con el mayor número de publicaciones mexicanas fue la denominada Physics Multidisciplinary. Este comportamiento también se obtuvo para las investigaciones registradas en el SNI durante 1997-2002. De estos resultados se puede percibir que la actividad científica en esta disciplina del ISI posicionó a dichos investigadores mexicanos como recursos humanos con el mayor respaldo y prestigio internacional, al menos en el contexto nacional y desde el punto de vista cuantitativo. Además, la disciplina del ISI denominada Multidisciplinary Sciences fue la que contabilizó el mayor número de citas realizadas a los trabajos de los investigadores mexicanos con registro en el SNI, durante 1997-2002, lo que representó 1.5% respecto al total de citas hechas a las investigaciones mexicanas que se publicaron en algunas revistas del ISI durante dicho periodo.

En referencia a las revistas registradas por el ISI durante 1997-2002, se encontró que en las que se concentraron el mayor número de publicaciones de los investigadores con registro en el SNI fueron muy similares (de hecho, la mitad) a las que concentraron el mayor número de todas las publicaciones mexicanas en el ISI (véase tablas 3 y 5).

Tabla5. Revistas del ISI con el mayor número de artículos realizados por investigadores mexicanos del SNI, 1997-2002

	Revista del ISI	1997-2002		
		Artículos de investigadores mexicanos con registro SNI	Total artículos de investigadores mexicanos en la revista del ISI	% Artículos de investigadores mexicanos con registro SNI sobre total de artículos de investigadores mexicanos
1	Revista Mexicana de Física	167	617	27.1
2	Archives of Medical Research	144	429	33.6
3	Optics Communications	76	141	53.9
4	Physical Review D	73	224	32.6
5	Physical Review B	71	204	34.8
6	Physical Review E	68	181	37.6
7	Physics Letters A	61	117	52.1
8	Thin Solid Films	58	109	53.2
9	Physical Review Letters	40	161	24.8
10	Applied Optics	40	97	41.2
	Subtotal revistas	798	2,280	35.0
	Otras revistas del ISI	7,919	25,490	31.1
	Totales	8,717	27,770	31.4

Fuente: elaboración propia a partir del ISI. Producción histórica reportada al SNI.

Es importante resaltar que la *Revista Mexicana de Física*, de carácter nacional, encabezó el periodo 1997-2002, tanto para el total de las publicaciones mexicanas en el ISI como para las publicaciones de los investigadores mexicanos con registro en el SNI. Este resultado implica dos aspectos: primero, la importancia de dicha revista en el contexto nacional y segundo, que los investigadores mexicanos, independientemente del registro en el SNI, enviaron gran parte de sus trabajos científicos a dicha revista para su divulgación internacional.

Con base en la tabla5, se confirma que los investigadores mexicanos con registro en el SNI fueron responsables, durante 1997-2002, de casi una tercera parte del conocimiento atribuido a México en el ISI. No obstante esta contribución en el ISI, los investigadores mexicanos con registro en el SNI, en el lapso antes mencionado, no presentaron una contribución relativa superior al conjunto de investigadores mexicanos sin registro en dicho sistema de investigación. Más aún, y tomando en

consideración los resultados de la tabla 6, se puede deducir lo siguiente: si casi una tercera parte de los investigadores mexicanos definidos como de tiempo completo y que, además, tuvieron registro en el SNI durante 1997-2002, fueron responsables de casi una tercera parte de los artículos atribuidos a México en el ISI, en el mismo periodo de estudio, entonces no se aprecia una mejora sustantiva por pertenecer a dicho sistema de investigación mexicano.

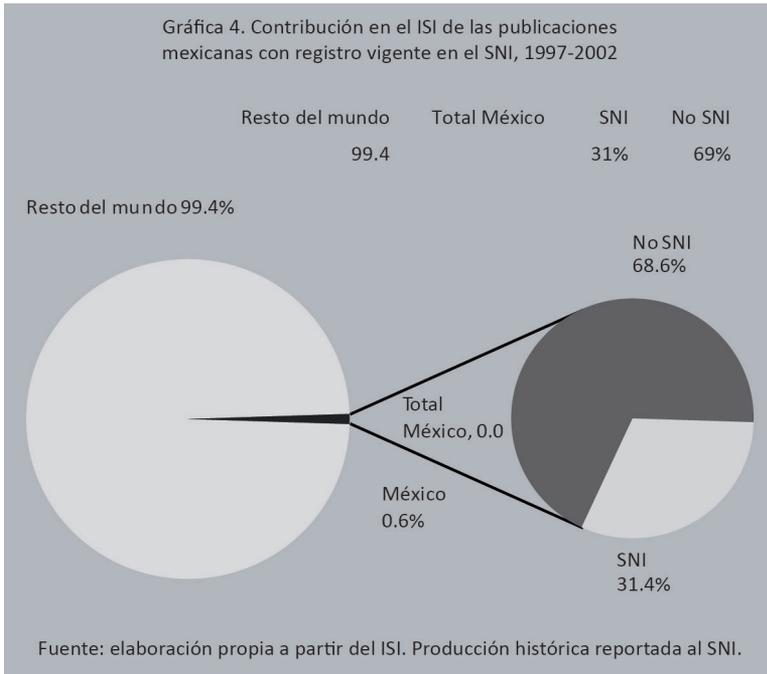
Tabla 6. Participación relativa del SNI* respecto al total de investigadores de tiempo completo en México, 1997-2006

Concepto	Participación %									
	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Total investigadores de T.C. (no SNI) en México	70.7	67.6	66.9	66.4	65.7	70.5	69.6	72.6	72.5	72.4
Sistema Nacional de Investigadores (SNI)	29.3	32.4	33.1	33.6	34.3	29.5	30.4	27.4	27.5	27.6

*Los reglamentos vigentes del SNI de 1997 a 2006 solicitaban, generalmente en su capítulo IX y artículo 32, realizar actividades de investigación científica o tecnológica de tiempo completo.

Fuente: Informe General del Estado de la Ciencia y la Tecnología, 2008. Histórico total de investigadores vigentes del SNI.

En correspondencia con estos últimos resultados, en la gráfica 4 se presenta la participación de las publicaciones mexicanas registradas en el SNI, respecto al total de las publicaciones mexicanas en el ISI en 1997-2002. Las cifras de esta gráfica ponen de manifiesto que el SNI, durante 1997-2002, no registró niveles de productividad extraordinarios, con base en las cifras registradas por el ISI en dicho periodo. Por el contrario, estos resultados exhibieron a un SNI integrado por investigadores mexicanos que, si bien tuvieron vocación individual para realizar investigación internacional, no mostraron conjuntamente un nivel de productividad con el cual se pudiese afirmar y concluir que dicho programa fue responsable de la mayor creación de publicaciones en el ISI.



Las cifras de la tabla 7 permiten deducir que las investigaciones mexicanas registradas en el SNI, durante 1997-2002, no registraron una participación significativa respecto al total de citas realizadas a los trabajos mexicanos en el ISI. De nuevo, no se apreció un comportamiento que justifique, de manera conjunta, una mejora sustantiva por pertenecer al círculo de investigación mexicano llamado SNI. También de la tabla 7 se deduce que para todas las publicaciones en el ISI de los investigadores mexicanos con registro en el SNI, en 1997-2002, no existió una correspondencia entre las revistas que captaron el mayor número de sus trabajos (tabla 5) y aquellas que contabilizaron el mayor número de citas a dichos trabajos (tabla 7). En consecuencia, muchos trabajos publicados en el ISI, y en los que se vieron involucrados los investigadores mexicanos, independientemente de que tuvieran o no registro en el SNI, no se capitalizaron con un número considerable de citas.

Tabla7. Revistas del ISI con la mayor concentración de citas realizadas a los artículos de los investigadores mexicanos del SNI, 1997-2002

	Revista del ISI	1997-2002		
		Citas a los artículos de investigadores mexicanos con registro SNI	Total de citas a los artículos de investigadores mexicanos	% Citas artículos de investigadores mexicanos con registro SNI sobre total de citas a los artículos de investigadores mexicanos
1	Nature	2,511	3,366	74.6
2	Physical Review Letters	2,071	5,726	36.2
3	Astrophysical Journal	1,117	7,080	15.8
4	Physical Review B	949	2,602	36.5
5	Environmental and Molecular Mutagenesis	886	924	95.9
6	Physical Review D	774	2,483	31.2
7	Proceedings of the National Academy of Sciences of The United States of America	770	2,849	27.0
8	Science	766	1,787	42.9
9	Archives of Medical Research	730	2,095	34.8
10	Thin Solid Films	615	1,066	57.7
	Subtotal revistas	11,189	29,978	37.3
	Otras revistas del ISI	76,239	238,653	31.9
	Totales	87,428	268,631	32.5

Fuente: elaboración propia a partir del ISI. Producción histórica reportada al SNI.

Es importante mencionar que una gran parte de los trabajos publicados en las revistas del ISI de los investigadores mexicanos con registro en el SNI estuvieron orientados, durante 1997-2002, hacia las áreas de física y medicina. Por su parte, los trabajos del ISI que concentraron el mayor número de citas y que fueron realizados por los investigadores mexicanos con registro en el SNI de 1997 a 2002 correspondieron, mayoritariamente, al área del conocimiento denominada física; es decir, y a pesar de un evidente sesgo, los trabajos publicados en las revistas de física del ISI, durante 1997-2002 y en los que se involucraron los investigadores mexicanos con registro en el SNI, resultaron ser las publicaciones que mostraron la mayor coherencia entre artículos y citas realizadas.

Por su parte, en la tabla8 se presenta la contribución de los investigadores mexicanos, con o sin registro en el SNI, tanto en el ámbito nacional como en el internacional, según artículos y citas realizadas a dichas publicaciones del ISI durante 1997-2002.

Tabla 8. Contribución de los investigadores mexicanos con o sin registro en el SNI, según artículos y citas del ISI, 1997-2002.

Origen de la publicación	Total de artículos (A)	% respecto al total México	% respecto al total ISI
	1997-2002	1997-2002	1997-2002
Investigadores mexicanos que publican en el ISI con registro en el SNI	8,717	31.4	0.2
Investigadores mexicanos que publican en el ISI sin registro en el SNI	19,053	68.6	0.4
Total de investigadores mexicanos que publican en el ISI	27,770	--	0.6
Total de artículos en el ISI	4,299,477		
Origen de la cita	Total de citas (B)	% respecto al total México	% respecto al total ISI
	1997-2002	1997-2002	1997-2002
Investigadores mexicanos que publican en el ISI con registro en el SNI	87,428	32.5	0.1
Investigadores mexicanos que publican en el ISI sin registro en el SNI	181,203	67.5	0.3
Total de investigadores mexicanos que publican en el ISI	268,631	--	0.4
Total de citas en el ISI	61,287,842		
Promedios 1997-2002	B / A		
Investigadores mexicanos que publican en el ISI con registro en el SNI	10.0		
Investigadores mexicanos que publican en el ISI sin registro en el SNI	9.5		
Total de investigadores mexicanos que publican en el ISI	9.7		
Total ISI	14.3		

Fuente: elaboración propia a partir del ISI. Producción histórica reportada al SNI.

Con base en la información de la tabla 8, se puede deducir lo siguiente: el promedio de citas por artículo del ISI para los investigadores mexicanos con registro en el SNI, durante 1997-2002, fue de 10.0, mientras que dicho promedio para los investigadores mexicanos sin registro en el SNI ascendió a 9.5 citas por artículo. Por su parte, este promedio para todos los investigadores mexicanos con alguna publicación en el ISI fue de 9.7 citas por artículo. Asimismo, la producción de artículos en el ISI y las citas recibidas a éstos de los investigadores mexicanos con registro en el SNI ascendió, en ambos conceptos (31.4% para artículos y 32.5% para citas), a un poco menos de la tercera parte del total realizado por todos los investigadores mexicanos. De este

conjunto de resultados se desprende uno aún más importante para 1997-2002: no se observan evidencias cuantitativas de que la pertenencia al SNI haya tenido efectos positivos sobre la publicación de artículos y citas en el ISI, respecto al conjunto de investigadores mexicanos sin registro en dicho sistema de investigación.

Este último resultado pone de manifiesto que el SNI no presentó los niveles de productividad internacional que lo posicionaran como una élite de investigación sobresaliente en México, en cuanto a publicaciones en el ISI se refiere, al menos durante 1997-2002. Por el contrario, los resultados para este periodo evidencian que dicho sistema de investigación no se ha consolidado, al menos en el ámbito nacional, como la institución que integra a los recursos humanos más productivos, vistos como un todo, para realizar investigación de alto nivel y competitividad internacional, según cifras del ISI.

Aunado a estos resultados, durante 1997-2002 se contabilizaron un total de 11090 investigadores mexicanos que transitaron por el SNI. Este último dato implica que para este periodo cada investigador mexicano con registro en dicho sistema de investigación, independientemente de su nombramiento, publicó 0.8 artículos en el ISI; es decir, 0.13 artículos del ISI para cada año comprendido entre 1997 y 2002 por investigador mexicano con registro en el SNI.

Además, se sabe que las publicaciones en el ISI de todos los investigadores mexicanos con registro en el SNI fueron poco significativas si se les compara con el total de artículos que se publican en el ISI. Sin embargo, es claro que el SNI no mostró, durante 1997-2002 y con base en los datos contabilizados por el ISI, niveles sobresalientes de productividad internacional que lo posicionaran como un icono extraordinario de calidad y prestigio, al menos en el ámbito nacional. No obstante, y como se ha mostrado hasta el momento, en el SNI se encuentran algunos de los investigadores mexicanos más productivos en las áreas teórico-experimentales, como la física y la medicina.

Hasta el momento, se han obtenido resultados en términos del total de las publicaciones en el ISI, principalmente para los investigadores mexicanos con registro en el SNI, pero, al ser una revista de carácter nacional (*Revista Mexicana de Física*) la que concentró el mayor número de dichas investigaciones durante 1997-2002, los resultados obtenidos presentan un sesgo. Por ello, se llevó a cabo un análisis, para dicho periodo, sin tomar en consideración a esta revista de carácter nacional, y se obtuvieron los resultados de la tabla 9.

Tabla 9. Disciplinas del ISI con la mayor concentración de artículos de los investigadores mexicanos con registro en el SNI, 1997-2002

	Disciplina del ISI	Total de artículos 1997-2002	% relativo al total de artículos 1997-2002
1	Physics, Multidisciplinary	260	0.94
2	Optics	227	0.82
3	NE	203	0.73
4	Astronomy & Astrophysics	195	0.70
5	Physics, Condensed Matter	177	0.64
6	Mathematics	165	0.59

7	Medicine, Research & Experimental	161	0.58
8	Plant Sciences	131	0.47
9	Neurosciences	125	0.45
10	Chemistry, Physical	123	0.44
	Total disciplinas seleccionadas	1,767	6.36
	Otras disciplinas	6,783	24.43
	Totales	8,550	30.79

Fuente: elaboración propia a partir del ISI. Producción histórica reportada al SNI. NE=no especificado.

La información de la tabla 9 confirma que, aun excluyendo a la revista de carácter local, las publicaciones en el ISI de los investigadores mexicanos con registro en el SNI estuvieron orientadas, mayoritariamente, a temas relacionados con la física. Es evidente que las revistas del ISI que concentraron el mayor número de artículos de los investigadores mexicanos con registro en el SNI fueron las mismas que las mostradas en la tabla 5. Sin embargo, la revista *Astrophysical Journal* se ubicó en el décimo lugar para el periodo 1997-2002, con 39 artículos. Este último resultado representó 15% respecto al total de artículos mexicanos del ISI en dicha revista durante el ya mencionado periodo de estudio.

Por último, se puede deducir que las revistas registradas por el ISI de 1997 a 2002, y que además concentraron el mayor número de citas realizadas a las publicaciones de los investigadores mexicanos del SNI, fueron las mismas revistas mostradas en la tabla 7, debido a que en ésta no se registró a la *Revista Mexicana de Física*. Se concluye que, aun excluyendo a la revista que causó un sesgo en las publicaciones del ISI de los investigadores mexicanos con registro en el SNI, de 1997 a 2002, se mantuvo el hecho de que no existió una correspondencia entre las revistas del ISI que captaron el mayor número de trabajos realizados por estos investigadores mexicanos del SNI y aquellas revistas del ISI que contabilizaron el mayor número de citas a dichos trabajos.

Publicaciones en el ISI de los investigadores mexicanos con registro en el SNI, según el nivel del SNI de 1997 a 2002

En este apartado se muestra el nivel de productividad de los investigadores del SNI, según su nombramiento dentro de dicho sistema y con base en los artículos publicados en el ISI, durante el periodo 1997-2002. Con ello se pretende dar respuesta a la siguiente interrogante: ¿existen diferencias sustantivas entre los investigadores mexicanos promovidos a un nivel superior del SNI y los investigadores mexicanos que no fueron promovidos a un nivel superior en dicho sistema de investigación en lo que a las publicaciones del ISI se refiere? En otras palabras, ¿existe alguna relación entre el ascenso a un nivel superior del SNI y el número de artículos publicados en el ISI?

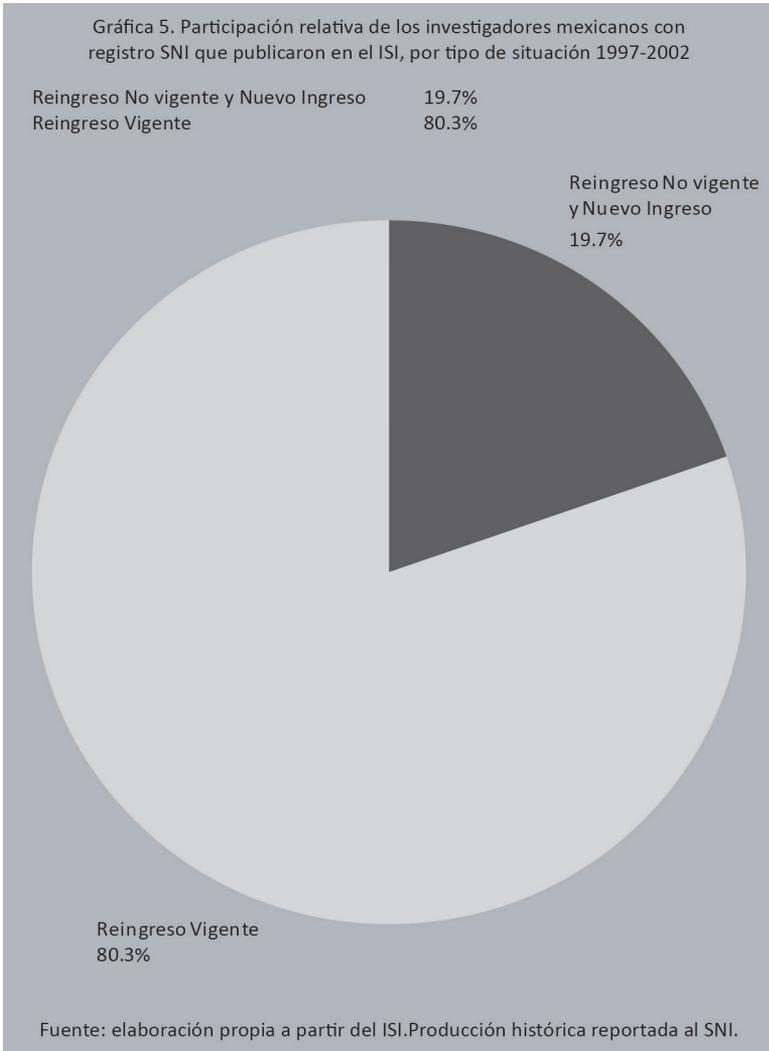
Para responder a esta pregunta, se hace hincapié en los investigadores con registro en el SNI que tuvieron la situación de reingreso vigente durante 1997-2002, ya que para este tipo de investigadores, al presentar una continuidad en dicho sistema de investigación, se dispone con toda seguridad del dato que hace referencia

a su nivel anterior en el SNI. Este análisis se llevó a cabo para los investigadores del SNI con este tipo de situación, debido a que los investigadores de nuevo ingreso, por ser la primera vez que solicitan su pertenencia al SNI, carecen de dicho nivel anterior. Por su parte, los investigadores de este sistema con una situación de reingreso no vigente difícilmente contaron con dicha información.

Además, los investigadores mexicanos con una situación de reingreso vigente fueron, y siguen siendo, los de mayor proporción en dicho sistema, por lo cual se obtuvo un nivel bastante significativo de representatividad. No obstante, es de suma importancia recordar que el nivel de productividad de los investigadores mexicanos con registro en el SNI se realizó únicamente para el periodo 1997-2002 (primer *match*), debido a que cualquier comparativo con 2003-2008 (segundo *match*) resultaría irrelevante y poco trascendental, ya que la metodología utilizada en cada uno de estos dos periodos de estudio obligadamente sería diferente.

Los investigadores mexicanos con registro vigente en el SNI tuvieron una participación relativa muy considerable durante 1997-2002 en cuanto a las publicaciones del ISI se refiere, ya que 80.3% de todos los investigadores con registro vigente en el SNI se involucraron en los trabajos difundidos por algunas revistas del ISI (véase gráfica 5).

Gráfica 5. Participación relativa de los investigadores mexicanos con registro SNI que publicaron en el ISI, por tipo de situación 1997-2002



Fuente: elaboración propia a partir del ISI. Producción histórica reportada al SNI.

En la tabla 10 se muestra el nivel de productividad promedio, autorías o coautorías del ISI para los investigadores mexicanos aprobados por el SNI de 1997 a 2002, de acuerdo con el nombramiento otorgado. Claramente se aprecia que las comisiones evaluadoras tomaron muy en cuenta la participación del investigador mexicano en el ISI. Este resultado implicó que a un mayor número de autorías o coautorías del ISI le correspondió la asignación de un nivel superior en el SNI. Sin embargo, resalta el hecho de que cada investigador que ingresó al SNI durante 1997-2002 contribuyó tan sólo con un artículo en el ISI; es decir, la contribución promedio en el ISI de cada investigador aprobado por el SNI fue de un artículo en seis años.

Tabla 10. Productividad (promedio) en el ISI de las solicitudes aprobadas por el SNI, 1997-2002

Nivel del SNI	Investigadores aprobados en el SNI	Autorías y coautorías en el ISI	Promedio de autorías y coautorías en el ISI
Investigador Nacional Nivel III	766	1,906	2.5
Investigador Nacional Nivel II	2,848	4,177	1.5
Investigador Nacional Nivel I	9,712	6,930	0.7
Candidato a Investigador	3,146	1,063	0.3
Total	16,472	14,076	0.9

Fuente: elaboración propia a partir del ISI. Producción histórica reportada al SNI.

Por su parte, el promedio de autorías o coautorías en el ISI de los investigadores mexicanos con registro en el SNI, por tipo de movimiento de 1997 a 2002, y que tuvieron una situación de reingreso vigente se presenta en la tabla 11.

Tabla 11. Promedio de autorías y coautorías en el ISI de los investigadores mexicanos con registro en el SNI de reingreso vigente, 1997-2002

Tipo de movimiento	Promedio de artículos en el ISI 1997-2002
Ascienden de nivel	
Candidato a Nivel I	1.2
Nivel I a Nivel II	2.2
Nivel II a Nivel III	3.6
Sin cambio de nivel	
Candidato a Candidato	0.8
Nivel I a Nivel I	1.4
Nivel II a Nivel II	2.6
Nivel III a Nivel III	3.0
Descienden de nivel	
Nivel II a Nivel I	1.2
Nivel III a Nivel II	1.8

Fuente: elaboración propia a partir del ISI. Producción histórica reportada al SNI.

En la tabla 11 se aprecia que, durante 1997-2002, el total de investigadores mexicanos vigentes en el SNI, promovidos a un nivel superior dentro de dicho sistema de investigación, contabilizaron un promedio de 2.3 autorías o coautorías en el ISI. Por su parte, para los investigadores mexicanos que no mostraron cambio de nivel dicho promedio fue de 2.0 autorías o coautorías en el ISI y, finalmente, para los investigadores mexicanos que descendieron de nivel en dicho sistema el promedio fue de 1.5 autorías o coautorías en el ISI.

Durante 1997-2002, la producción promedio de autorías y coautorías en el ISI de un investigador mexicano vigente en el SNI y promovido a un nivel superior en dicho sistema, fue superior en 15.4% respecto a los investigadores mexicanos vigentes que no presentaron cambio de nivel. Claramente se aprecian diferencias sustantivas en los diversos tipos de movimientos para los investigadores vigentes en este periodo de estudio, con referencia al promedio de autorías o coautorías en el ISI.

Para los investigadores con una situación de reingreso vigente, se deduce que las promociones a un nivel superior del SNI estuvieron en correspondencia con el número de autorías o coautorías en el ISI, es decir, a mayor nivel del SNI le correspondió un mayor promedio de autorías o coautorías en el ISI. Las comisiones evaluadoras del SNI durante 1997-2002 fueron muy congruentes al momento de otorgar una promoción en el SNI, ya que dichas promociones fueron concedidas únicamente para los investigadores mexicanos que mostraron una mayor productividad en cuanto al número de autorías o coautorías en el ISI.

En la tabla 12 se presenta el índice de los investigadores mexicanos, con registro en el SNI y de reingreso vigente, promovidos a un nivel superior en dicho sistema de investigación, con base en el total de solicitudes aprobadas por el SNI en cada una de sus áreas del conocimiento para el periodo 1997-2002.

Finalmente, es claro que en 1997-2002 la mayoría de las promociones a un nivel superior del SNI se dieron en los movimientos de candidato a nivel I y de este último a nivel II. Sin embargo, la diferencia de autorías o coautorías en el ISI para otorgar ya fuese el nivel I o el II del SNI fue de tan sólo una autoría o coautoría durante dicho periodo de estudio, es decir, media autoría o coautoría cada tres años (véase tabla 11).

Tabla 12. Investigadores promovidos de reingreso vigente en el SNI por área del conocimiento

Área del SNI	Tipo de movimiento para los reingresos vigentes promovidos en el SNI					Total promovidos 1997-2002	Total de solicitudes evaluadas por el SNI 1997-2002	% promovidos 1997-2002
	Nivel I a Nivel II	Nivel I a Nivel III	Nivel II a Nivel III	Candidato a Nivel I	Candidato a Nivel II			
Físico-Matemáticas y Ciencias de la Tierra	263	0	83	272	0	618	3,732	16.6
Biología y Química	203	0	59	284	0	546	4,142	13.2
Medicina y Ciencias de la Salud	86	0	31	164	0	281	2,342	12.0

Humanidades y Ciencias de la Conducta	300	2	76	181	0	559	3,336	16.8
Sociales	190	1	39	125	0	355	2,349	15.1
Biotecnología y Ciencias Agropecuarias	106	0	23	100	0	229	2,532	9.0
Ingeniería y Tecnología	73	1	21	156	0	251	2,886	8.7
Total	1,221	4	332	1,282	0	2,839	21,319	13.3

Fuente: elaboración propia con datos históricos del SNI.

CONCLUSIONES

Las publicaciones de los investigadores mexicanos han tenido una contribución simbólica en el ISI. Sin embargo, la participación éstos en el ámbito internacional ha mostrado un crecimiento sostenido, según publicaciones del ISI para el periodo 1997-2008. Ello, sin duda, se debe a que el número de investigadores ha ido aumentando paulatinamente con el tiempo. A pesar de esto, el incremento de las publicaciones mexicanas en el ISI mostró una clara correspondencia con el GIDE de México, es decir, a una mayor inversión en el GIDE se observó también un crecimiento de dichas publicaciones mexicanas en el ISI. No obstante, queda de manifiesto que las publicaciones de las denominadas ciencias sociales y humanidades presentaron muy poca participación en el ISI durante 1997-2008. Este resultado es congruente y aunque sí limita el comportamiento de dichas disciplinas, de ninguna manera define su alcance, ya que en éstas la divulgación del conocimiento también se realiza mediante otros medios, como, por ejemplo, los libros o capítulos de libros realizados en forma individual o colectiva.

En este artículo se han mostrado, para el periodo 1997-2008, aspectos y patrones de todas las publicaciones en el ISI de los investigadores mexicanos; un resultado importante fue que, para el subperiodo 1997-2002, las revistas del ISI en las que se concentraron las publicaciones de los investigadores con registro en el SNI fueron muy similares a las revistas del ISI en las que se concentran el mayor número de artículos de todos los investigadores mexicanos. En ambos casos, sobresalen las publicaciones mexicanas pertenecientes al área de física. Sin embargo, y en el mejor de los casos para dichas revistas, la participación relativa de las publicaciones registradas por el SNI de 1997 a 2002, respecto al total de publicaciones de cada revista del ISI en dicha etapa, ascendió a un poco más de la mitad (revista *Optics Communications* con una participación relativa para el SNI de 53.9%).

Otro resultado de suma importancia fue que, para el total de las publicaciones mexicanas registradas en el ISI durante 1997-2008 y para el total de las publicaciones mexicanas del ISI registradas por el SNI en 1997-2002, no se encontró una correspondencia entre las revistas que concentraron el mayor número de investigaciones mexicanas y aquellas que contabilizan el mayor número de citas a dichas investigaciones mexicanas. En consecuencia, muchos trabajos publicados en el ISI y en los que se involucraron algunos investigadores mexicanos, independientemente de su registro en el SNI, no se capitalizaron con un número considerable de citas. No obstante, las publicaciones de los investigadores mexicanos en el área de física, tanto para el total

de publicaciones mexicanas en el ISI (1997-2008) como para el total registrado por el SNI (1997-2002), mostraron la mayor coherencia entre el número de investigaciones y el número de citas realizadas a dichas investigaciones.

En México, lo que más se publicó y difundió, durante 1997-2008, en el ámbito internacional fueron trabajos de física y medicina, en particular sobresalieron los primeros, ya que dichas investigaciones encabezaron todos los análisis bibliométricos efectuados en este trabajo (por disciplina, por revista y por el total de citas). Este comportamiento quizá se deba a que en el SNI se contabilizaron, en el periodo 1997-2008, un promedio anual de 1877 investigadores en el área denominada físico-matemáticas y ciencias de la tierra, el mayor del SNI en dicho periodo y en lo que se refiere a investigadores vigentes.

A pesar de un evidente sesgo, es importante resaltar que la Revista Mexicana de Física, de carácter nacional, encabezó tanto el total de las publicaciones mexicanas en el ISI (1997-2008) como las publicaciones de los investigadores mexicanos con registro en el SNI (1997-2002). Este resultado implicó la importancia de dicha revista en el contexto nacional y que los investigadores mexicanos, independientemente de su registro en el SNI, envían gran parte de sus trabajos científicos a dicha revista para su divulgación internacional.

Sin duda, en el SNI se concentran algunos investigadores mexicanos que, de manera individual, han mostrado vocación para realizar investigación de alto nivel. Sin embargo, considerados estos investigadores como un colectivo, no mostraron niveles de productividad internacional con los cuales se pudiera afirmar y concluir que dicho sistema de investigación mexicano concentró a los recursos humanos más productivos, según cifras del ISI de 1997 a 2002, para crear y desarrollar ciencia y tecnología de alto nivel. Más aún, y con base en las cifras registradas en este trabajo para el periodo 1997-2002, se concluye que si alrededor de una tercera parte de todos los investigadores mexicanos definidos como de tiempo completo (con participación en el SNI) fue responsable de casi una tercera parte de artículos y de citas atribuibles a México en el ISI, entonces no se aprecia una ventaja comparativa, a la hora de publicar en revistas del ISI, por pertenecer a este círculo de investigación mexicano.

Es cierto que, en forma global, los investigadores con registro en el SNI, durante 1997-2002, presentaron un promedio de citas por artículo (10.0) ligeramente mayor que el correspondiente promedio de citas por artículo (9.5) para los investigadores mexicanos, definidos como de tiempo completo, que no pertenecieron a dicho sistema. No obstante, también es cierto que dicho indicador de productividad no presentó un nivel extraordinario, como era de esperarse. Además, un investigador mexicano con registro en el SNI, sin importar su nombramiento, tan sólo contabilizó 0.8 artículos en el ISI en todo el periodo 1997-2002. Muy poco, en definitiva, para todo el respaldo económico y prestigio que tienen dichos investigadores del SNI.

En el contexto interno del SNI, y durante los años de 1997 a 2002, los investigadores mexicanos con una situación de reingreso vigente se involucraron más en cuanto a la realización de publicaciones en el ISI se refiere. Este resultado bien podría confirmar porqué las comisiones evaluadoras del SNI se inclinan más en apoyar una solicitud con situación de reingreso vigente.

El SNI no acepta solicitudes colectivas (de allí la importancia de valorarlo como un todo), y su permanencia o ingreso seguirá siendo estrictamente individual (se

entiende que la valoración de la calidad individual se da desde el ingreso a dicho sistema). Sin embargo, este sistema de investigación no es responsable de la formación académica de sus solicitantes ni mucho menos tiene facultades sobre las condiciones institucionales para el desarrollo de sus investigaciones, pero de lo que sí es responsable es de integrar a los recursos humanos que, de manera individual, han mostrado tener vocación para realizar, implementar o desarrollar investigación de alto nivel, al menos en el ámbito nacional. No cabe duda de que en este círculo de investigación mexicano confluyen algunos recursos humanos de alto rendimiento y que, además, son responsables de casi una tercera parte del conocimiento científico, publicado en el ISI, que se genera en México. No obstante, el SIN, con sus más de veinticinco años de experiencia, no ha podido consolidar uno de sus principales objetivos: captar a los nuevos talentos en investigación e incrementar a los recursos humanos, en el orden nacional, que demuestren un verdadero compromiso para crear o desarrollar ciencia y tecnología de alto nivel mediante la investigación (artículo 4º, párrafo II, del reglamento vigente del SNI).

Independientemente de las posibles limitaciones financieras que pudiesen restringir el crecimiento del SNI, en este contexto cobran validez los siguientes interrogantes: ¿por qué existen investigadores mexicanos con múltiples trabajos en el ISI y que no pertenecen al SNI?, ¿es por decisión propia que estos investigadores mexicanos no pertenecen al SNI? o ¿son los criterios de evaluación del SNI los que no permiten que se integren al programa? Estas preguntas abren una posible línea de investigación cuyos datos y resultados servirían para fundamentar más las afirmaciones aquí expuestas.

Por último, se debe reconocer que existen otros criterios que el programa SNI considera para la evaluación de los investigadores, que, en todo caso, también son variables o factores que participan en la aceptación, permanencia o promoción de los investigadores mexicanos más productivos en el SNI. Por ello, los datos y resultados obtenidos tan sólo del ISI no son concluyentes para aseverar que el SNI no concentra, de manera individual, a los recursos humanos más productivos de México, desde el punto de vista integral en lo que se refiera a realizar investigación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Brambila, C. & Veloso, F. (2005). The determinants of research productivity: A study of Mexican researchers. Carnegie Mellon University-Department of Engineering and Public Policy, 1-54.
- Chen, C. (2003). *Mapping Scientific Frontiers: The Quest for Knowledge Visualization*. Heidelberg: Springer-Verlag, Berlin.
- Conacyt (2011). Reglamento del Sistema Nacional de Investigadores. Recuperado de www.conacyt.gob.mx
- _____. (2007, 2008 y 2009). *Informe General del Estado de la Ciencia y la Tecnología*. México.
- Faber F., T. (2005). A bibliometric analysis of economics journals. *Journal of Documentation*, 61 (3), 385-401.
- Garfield, E. (1990). How ISI selects journals for coverage: quantitative and qualitative considerations. *Current Contents*, 22, 5-13.
- _____. (1979). Is citation analysis a legitimate evaluation tool? *Scientometrics*, 1, 359-375.
- Garfield, E. & Welljams-Dorof, A. (1992). Citation data: their use as quantitative indicators for science and technology evaluation and policy-making. *Science and Public Policy*, 19, 321-327.

- González Brambila, C. (2005). *Exploring Academic Scientific Productivity for the Design of Public Policies*. Pittsburgh, PA, EUA: Department of Engineering and Public Policy, Carnegie Mellon University.
- Kalaitzidakis, P., Mamuneas, T. & Stengos, T. (2001). Rankings of Academic Journals and Institutions in Economics. Department of Economics, University of Cyprus, *Discussion Paper*, 2001-2010.
- Licea de Arenas, J., Castaños-Lomnitz, H. & Arenas-Licea, J. (2002). Significant Mexican research in the health sciences: a bibliometric analysis. *Scientometrics*, 53 (1), 39-48.
- Macías-Chapula, C. et al. (2006). Construcción de una metodología para identificar investigadores mexicanos en bases de datos del ISI. *Revista Española de Documentación Científica*, 29 (2), 220-238.
- Pritchard, A. (1969). Statistical bibliography or Bibliometrics. *Journal of Documentation*, 25 (4), 348-349.
- Rey, S. & Anselin, L. (2000). Regional science publication patterns in the 1990's. *International Regional Science Review*, 23 (4), 323-34.
- Suriñach, J., Duque, J. y Royuela, V. (2006) *Patrones de publicación internacional (SSCI) de los autores afiliados a universidades españolas, en el ámbito económico-empresarial (1994-2004)*. Documentos de Trabajo núm. 9. Barcelona, España: Instituto de Investigación en Economía Aplicada.
- Suriñach, J. et al. (2005). El impacto de las publicaciones científicas españolas en economía y empresa: un análisis bibliométrico. Informe elaborado dentro del Programa de Estudios y Análisis, Ref. EA2005-0142. Barcelona, España.
- _____. (2004). La investigación regional en España. Rankings de países, instituciones y autores en ciencia regional y urbana para el periodo 1991-2000. *Investigaciones Regionales*, 5, 173-198.
- _____. (2003). Publication patterns in regional and urban analysis: Have topics, techniques and applications changed during the nineties? *Regional Studies*, 37 (4), 353-365.
- _____. (2002). La investigación regional en España. Un análisis bibliométrico. *Investigaciones Regionales*, 1, 107-137.
- Tague-Sutcliffe, J. (1992). An introduction to informetrics. *Information Processing & Management*, 28 (1), 1-3.
- White, H. & Griffith, B. (1981). Author co-citation: a literature measure of intellectual structure. *Journal of the American Society for Information Science*, 32 (3), 163-171.